



T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN FEN LABORATUVARINA YÖNELİK  
TUTUMLARININ BELİRLENMESİ**

Nursena TAŞTEKİN  
ORCID: 0000000214725948

Danışman  
Dr. Öğr. Üyesi Kadriye ÇELEBİ KAYACAN  
ORCID: 0000000315316991

Konya – 2022

## TEŞEKKÜR

Pandemi döneminde hazırlamıő olduğum bu çalışmanın her safhasında bana destek olan, yardımlarını esirgemeyen, tüm donanımlarıyla ışık tutan; sabırla, bıkmadan sorularıma cevap veren değerli danışmanım Dr.Öğr.Üyesi Kadriye ÇELEBİ KAYACAN'a, çalışmamın őekillenmesi ve biçimlenmesi sürecinde değerli görüşlerini benimle paylaőan kıymetli hocalarım Prof.Dr. Nuriye KOÇAK'a ve Dr.Öğr.Üyesi Sema AYDIN CERAN'a sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım. Çalışmamın örneklemini oluşturan ortaokulda görev alan değerli meslektaőlarım, öğretmen arkadaşlarıma öleğime sabırla katkı sağladıkları için teşekkür ediyorum.

Yalnız tez döneminde değeril, hayatımın her anında bana desteğini esirgemeyen daima yanımda olan baőta annem Hatice DEMİRBAŐ, eőim Furkan TAŞTEKİN ve tüm aileme sevgilerimi sunarım.

Nursena TAŞTEKİN

Temmuz 2022

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR .....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLolar LİSTESİ .....	v
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU .....	vii
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ .....	viii
KISALTMALAR.....	ix
ÖZET .....	x
ABSTRACT.....	xi
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Problem Durumu.....	2
1.2. Araştırmanın Amacı .....	5
1.3. Araştırmanın Önemi.....	5
1.4. Sayılılar .....	6
1.5. Sınırlılıklar .....	6
1.6. Tanımlar .....	6
<b>2. ALAN YAZIN .....</b>	<b>7</b>
2.1. Fen Bilimleri.....	7
2.1.1. Fen bilimleri dersinin amaçları .....	10
2.1.2. İlköğretim ve ortaöğretimde fen bilimleri eğitimi .....	13
2.2. Fen Bilimleri ve Laboratuvar.....	14
2.2.1. Fen bilimleri dersinde laboratuvar eğitimi ve tarihsel gelişimi .....	21
2.2.2. Fen bilimleri dersinde laboratuvar uygulamasının genel ve özel amaçları .....	22
2.2.3. Fen bilimleri laboratuvarlarında kullanılan yaklaşımlar .....	23
2.2.4. Laboratuvar çalışmaları .....	24
2.2.5. Laboratuvar uygulamasının yararları .....	25
2.2.6. Pandemi döneminde fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar uygulamaları ...	26
2.3. Tutum .....	28
2.4. Alan İle İlgili Çalışmalar .....	30
<b>3. YÖNTEM.....</b>	<b>37</b>
3.1. Araştırmanın Modeli .....	37
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu .....	37
3.3. Veri Toplama Araçları .....	37
3.3.1. Fen bilimleri laboratuvar tutum ölçeği .....	37
3.4. Verilerin Toplanması.....	38
3.5. Verilerin Analizi .....	38

3.5.1. Normallik testi.....	38
3.5.2. Laboratuvar kullanımı ile laboratuvar tutum ilişkisini inceleyen varyans analizi .....	40
3.5.3. Güvenirlik analizi .....	43
3.6. Demografik Veriler .....	44
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>46</b>
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	46
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	46
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	47
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	47
4.5. Ölçekte Yer Alan Maddelere Göre Öğretmenlerin Tutumlarına İlişkin Bulgular .....	48
<b>5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>56</b>
5.1. Tartışma ve Sonuç.....	56
5.2. Öneriler.....	59
5.2.1. Araştırmacılara yönelik öneriler .....	59
5.2.2. Öğretmenlere yönelik öneriler .....	59
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>60</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>67</b>

## TABLolar LİSTESİ

Tablo-3.1: Normallik testi sonucu.....	38
Tablo-3.2: Ölçekte yer alan maddeler için kolmogorov-smirnov testi, basıklık ve çarpıklık değerleri .....	38
Tablo-3.2: Ölçekte yer alan maddeler için kolmogorov-smirnov testi, basıklık ve çarpıklık değerleri (devamı) .....	39
Tablo-3.3: Öğretmenlerin laboratuvar kullanımı ile laboratuvar tutum anket soruları arasındaki ilişkiyi içeren ANOVA testi sonucu .....	40
Tablo-3.3: Öğretmenlerin laboratuvar kullanımı ile laboratuvar tutum anket soruları arasındaki ilişkiyi içeren ANOVA testi sonucu (devamı) .....	41
Tablo-3.3: Öğretmenlerin laboratuvar kullanımı ile laboratuvar tutum anket soruları arasındaki ilişkiyi içeren ANOVA testi sonucu (devamı) .....	42
Tablo-3.3: Öğretmenlerin laboratuvar kullanımı ile laboratuvar tutum anket soruları arasındaki ilişkiyi içeren ANOVA testi sonucu (devamı) .....	43
Tablo-3.4: Ölçeğin analiz bulgularına ait cronbach's alpha değeri .....	43
Tablo-3.5: Öğretmenlerin cinsiyetleri .....	44
Tablo-3.6: Öğretmenlerin mesleki deneyimleri .....	44
Tablo-3.7: Öğretim yapılan sınıfın ortalama mevcudu .....	44
Tablo 3-8: Öğretmenlerin pedagojik formasyon durumları .....	44
Tablo-3.9: Öğretmenlerin lisansüstü eğitim durumları .....	45
Tablo-3.10: Öğretmenlerin derslerinde laboratuvar kullanma durumu.....	45
Tablo-4.1: Mesleki deneyim ve tutumun karşılaştırıldığı analiz sonuçları .....	46
Tablo-4.2: Haftalık ders saatleri ve tutumun karşılaştırıldığı analiz sonuçları .....	47
Tablo-4.3: Öğretim yöntemlerini uygulama ve tutumun karşılaştırıldığı analiz sonuçları .....	47
Tablo-4.4: Laboratuvar kullanma sıklıkları ve tutumun karşılaştırıldığı analiz sonuçları .....	48
Tablo-4.5: Fen ile ilgili kavram konularını deney yaparak öğrenirim .....	48
Tablo-4.7: Fen laboratuvarındaki aletlerle hangi deneylerin yapıldığını bilirim.....	49
Tablo-4.8: Fen bilimleri laboratuvarında yapılan deneylerin hangi fen olayını desteklediğini bilirim .....	49
Tablo-4.9: Laboratuvar aletlerini kullanmada gerekli donanıma sahibim.....	49
Tablo-4.10: Bir deney sonunda elde edilen verileri kolaylıkla yorumlayabilirim .....	49
Tablo-4.11: Deney sonunda, deney düzeneğini sökebilirim.....	50

Tablo-4.12.: Laboratuvarda bulunmayan bir materyal yerine başka bir materyali kullanmayı bilirim .....	50
Tablo-4.13: Deney araç-gereçlerini kullanırken öğretme-öğrenme hedef ve davranışlarını dikkate alırım .....	50
Tablo-4.14: Laboratuvar materyallerindeki basit arızaları giderebilirim .....	50
Tablo-4.15: Laboratuvardaki kimyasal maddelerin özelliklerini bilirim .....	51
Tablo-4.16: Deneyde bir değişkeni (sıcaklık, basınç gibi) değiştirerek farklı deneyler yapabilirim .....	51
Tablo-4.17: Laboratuvarda meydana gelebilen kazalara ilk müdahaleyi bilirim .....	51
Tablo-4.18: Deneylerde kullanılan araç-gereçlerin birbirileri ile olan ilişkilerini bilirim .....	51
Tablo-4.19: Laboratuvar atıklarının nasıl yok edileceğini bilirim .....	52
Tablo-4.20: Laboratuvardaki kimyasal maddelerin üzerinde bulunan işaretlerin anlamını bilirim .....	52
Tablo-4.21: Laboratuvarda kimyasal maddeleri özelliklerine göre yerleştirilmesini bilirim ...	52
Tablo-4.22: Deney sırasında vücut hareketlerimden (el-göz uyumu gibi) yararlanabiliyorum	52
Tablo-4.23: Fen laboratuvarında deneyleri tek başıma yapabilirim.....	53
Tablo-4.24: Deney araç-gereçlerini geliştirmek için farklı materyaller kullanırım .....	53
Tablo-4.25: Bir deney düzeneğini tasarlayarak uygulayabilirim .....	53
Tablo-4.26: Deney sırasında teorik bilgilerimi ve teknik becerilerimi birlikte kullanabiliyorum .....	53
Tablo-4.27: Deney sırasında meydana gelebilen aksiliklere karşı nasıl davranılacağını bilirim .....	54
Tablo-4.28: Deney yaparken yardımcı birilerinin (öğretmen, lab. görevlisi vb.) yanımda olmasını isterim .....	54
Tablo-4.29: Laboratuvarda yaptığım basit deneyleri laboratuvar dışında da (sınıfta) yapabilirim .....	54
Tablo-4.30: Aşamalı olarak yapılan bir deneyi adım adım gerçekleştirebilirim .....	55

## TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

*Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Laboratuvarına Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi* başlıklı tez çalışmamın toplam **69** sayfalık kısmına ilişkin, 22/07/2022 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%21** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç
2. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç
3. Önsöz hariç
4. İçindekiler hariç
5. Simgeler ve kısaltmalar hariç
6. Kaynaklar hariç
7. Alıntılar dahil
8. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranının (%30) altında olduğunu ve intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

22/07/2022

Nursena TAŞTEKİN

Dr. Öğr. Üyesi Kadriye KAYACAN ÇELEBİ

## **BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ**

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynaklar listesine eklendiğini beyan ederim.

22/07/2022

Nursena TAŞTEKİN

## KISALTMALAR

BSB: Bilimsel Süreç Becerileri

EBA: Eğitim Bilişim Ağı

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

ÖBA: Öğretmen Bilişim Ağı

STEM: Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik)

TDK: Türk Dil Kurumu

TGA: Tahmin Et- Gözle- Açıkla

## ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı  
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı  
Yüksek Lisans Tezi

### FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN FEN LABORATUVARINA YÖNELİK TUTUMLARININ BELİRLENMESİ

Nursena TAŞTEKİN

Bu araştırma, fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvarına yönelik tutumlarını belirleyerek, öğretmenlerin mesleki deneyimleri, haftalık ders saatleri, laboratuvarında ilgili öğretim yöntemlerini uygulamaları ve öğretmenlerin laboratuvar kullanım sıklıkları ile laboratuvar tutumları arasında bir ilişkinin var olup olmadığını ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Yapılan bu çalışmanın amacı kapsamında, Çakmak tarafından 2008 yılında geliştirilen cronbach's alpha değeri 0,92 olan fen bilimleri laboratuvar tutum ölçeği kullanılmıştır. 30 maddelik likert tipi bir ölçek uygulanarak fen bilimleri öğretmenlerinin güncel fen eğitimi ve laboratuvar yöntemleri doğrultusunda fen laboratuvarına karşı tutumları tespit edilmiştir. Araştırma pandemi döneminde, Türkiye'nin çeşitli illerinde 2021/2022 eğitim ve öğretim yılında görev yapan gönüllü 200 fen bilimleri öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılarak yapılmıştır. Tarama modellerinden ise, ilişkisel tarama deseni kullanılarak çalışma yürütülmüştür. Ölçek, pandemi nedeniyle yüz yüze uygulanamadığından google drive formlar üzerinden online ankete dönüştürülmüştür. İlgili anket, fen bilimleri öğretmenlerine MEB il, ilçe zümre gruplarına gönderilerek link yoluyla aktarılmıştır. Öğretmenlerden alınan yanıtlar doğrultusunda, veriler bilgisayar ortamında toplanmıştır. Verilerin analizinde SPSS 22 yazılım paket programı, nicel veriler frekans analizi, korelasyon analizi, güvenirlilik analizi ANOVA ve ilgili teknikler kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırma sonunda öğretmenlerin mesleki deneyimleri, haftalık ders saatleri, laboratuvarında kullanılan öğretim yöntemleri uygulamaları ile tutum arasında anlamlı bir ilişki bulunamamış; laboratuvar kullanım sıklıkları ve tutum arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Aynı zamanda fen bilimleri öğretmenlerinin genelinin konuları deney yaparak öğrendikleri, karmaşık deneylerde kendilerine güvendikleri, laboratuvarında kullanılan aletlerin hangi deneylerle örtüştüğü ve bahsi geçen aletleri kullanmada gerekli donanıma sahip oldukları görülmüştür. Araştırma sonuçları göze alınarak önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Laboratuvar, fen bilimleri öğretmenleri, tutum.

## **ABSTRACT**

Necmettin Erbakan University, Graduate School of Educational Sciences  
Department of Mathematics and Sciences Education  
Science Education Program  
Master Thesis

### **DETERMINING THE ATTITUDES OF SCIENCE TEACHERS TOWARDS THE SCIENCE LABORATORY**

Nursena TAŞTEKİN

This research was carried out in order to determine the attitudes of science teachers towards the science laboratory, and to reveal whether there is a relationship between teachers' professional experiences, weekly lesson hours, their application of relevant teaching methods in the laboratory, and the frequency of laboratory use of teachers and laboratory attitudes. For the purpose of this study, the science laboratory attitude scale with a cronbach's alpha value of 0.92, developed by Çakmak in 2008, was used. By applying a 30-item Likert type scale, science teachers' attitudes towards science laboratory were determined in line with current science education and laboratory methods. The research was carried out with 200 volunteer science teachers working in various provinces of Turkey in the 2021/2022 academic year during the pandemic period. This study was carried out using the survey model, which is one of the quantitative research methods. Among the screening models, the study was conducted using the relational screening design. Since the scale could not be applied face to face due to the pandemic, it was converted into an online survey via google drive forms. The related questionnaire was sent to the science teachers by the Ministry of National Education provincial and district groups and transferred via link. In line with the answers received from the teachers, the data were collected in the computer environment. In the analysis of the data, SPSS 22 software package program, quantitative data were analyzed using frequency analysis, correlation analysis, reliability analysis ANOVA and related techniques.

At the end of the research, no significant relationship was found between teachers' professional experiences, weekly course hours, teaching methods used in the laboratory and attitudes; A significant relationship was found between the frequency of laboratory use and attitude. At the same time, it was seen that the general science teachers learned the subjects by experimenting, they were confident in complex experiments, the instruments used in the laboratory matched with which experiments and they had the necessary equipment to use the aforementioned instruments. Suggestions were made considering the results of the research.

**Keywords:** Laboratory, science teachers, attitude.

## BÖLÜM 1

### 1. GİRİŞ

Bilim ve teknoloji günden güne gelişme göstermektedir (Keskin Geçer, 2018). Bu gelişmeden eğitim ve öğretimde etkilenmektedir. Eğitim; insanların davranışlarını olumlu yönde etkilerken, aynı zamanda çevrede meydana gelen değişimlerin sağlanmasında önemli bir faktördür. Bu bağlamda eğitim amacı ise; teknolojik gelişmeyi kullanarak bireyi topluma kazandırmaktır (Yazıcı ve Kurt, 2018). Eğitim kelimesinin farklı tanımlarının ortak yönü, davranışları değiştirmeye ve kazanmaya yönelik etkinlikler bütünü olarak ifade edilmektedir. Çünkü eğitim başarısının göstergesi davranıştır. Dolayısıyla yeni bir davranış biçimi kazanmak için de öğretim gerekli olan en önemli faktörlerdendir (Çubukçu ve Gültekin (2007). Öğretim ise, belirlenen hedeflere ulaşmak ve öğrenme sürecini yönlendirmek olarak tanımlanmaktadır (Kozcu, 2006). Öğretimin çeşitlerinden biri de fen öğretimidir. Fen öğretimi, öğrencilerin bir alanla ilgili bilgi edinmelerini, bilimsel süreç becerilerini (BSB) kazanmalarını, bilimsel bilgileri günlük yaşamlarına aktarmalarını ve üst düzey zihinsel becerileri elde etmelerini sağlar. Öte yandan; fen bilimleri, temel fizik ve matematik bilgisinin yanı sıra, analiz ve senteze dayalı güçlü bir mantık gerektiren, muhakemeyi geliştiren bir derstir (Yalın, 2001). Günümüzde fen öğretiminde kullanılan birçok yöntem ve teknik bulunmaktadır. Bu yöntemlerden bir tanesi laboratuvar öğretimidir (Yazıcı ve Kurt, 2018). Laboratuvar, 19. yüzyılın ortalarından beri fen bilimleri öğretiminin temel taşlarından biri olarak kabul edilmiştir. Laboratuvar, öğrencilerin doğa bilimlerini deneme yanılma yoluyla öğrendikleri ve öğretmen kontrolünde çeşitli materyaller hazırladıkları, deneyler gerçekleştirdikleri yerdir. Başka bir deyişle fen derslerinde deney yapma ve uygulamalı araştırma yapma faaliyetlerinde araç ve gereçlerle donatılan sınıflara laboratuvar denir. Öğrenciler, fen bilimleri konularını laboratuvar veya farklı ortamlarda uygulamalı olarak öğrendiklerinde, amaç doğrultusunda etkili bir yol izlemiş olurlar. Fen öğretimi alanında laboratuvar kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde laboratuvar etkinliklerinin öğrencilere olumlu bir katkı sağladığı görülmektedir (Akgün, 2008). Öğrencilerin, laboratuvar yöntemiyle işlenen derslerdeki akademik başarı oranları, geleneksel yöntemlerle işlenen derslerdeki akademik başarılarına göre daha fazladır (Yazıcı ve Kurt, 2018).

Laboratuvar çalışması; öğrencilerin eleştirel düşüncelerini, bilimi anlamalarını, psikomotor becerilerini geliştirmelerini ve öğrencilerin bilgiyi yaşamda aktarmalarını ve kullanmalarını sağlar. Ayrıca yeni bir problem tanımlamalarına ve gözlemlerini açıklamalarına

imkan sunmuştur (Yazıcı ve Kurt, 2018). Laboratuvar kullanmanın en önemli iki unsuru öğretmenler ve öğrencilerdir. Öğretmenlerin laboratuvarında en sık kullandıkları ürünler, deney materyalleridir. Bu materyallerin, aktif kullanımı öğrenmenin kalıcı olmasını sağlar ve öğrencinin derse olan ilgisini artırır. Materyaller öğretmenlere zaman kazandırırken, laboratuvarında işlenen konuların daha belirgin hale getirmelerine yardımcı olur. Deneylerle işlenen fen bilimleri dersleri, öğrencileri bilgi ve beceriler açısından geliştirmektedir (Temiz ve Kanlı, 2005). Fen öğreniminin kalıcı ve anlamlı olması için öğrencilerin ön bilgiye ve öğrenmeye istekli olmaları gerekir. Ayrıca öğrenme deneyimi daha somut hale getirilmeli ve öğrenme süreci öğrencilerin aktif olarak yer aldığı bir sürece dönüştürülmelidir. Laboratuvarların verimli kullanımı ile öğrencilere fen bilimleri müfredatının ayrılmaz bir parçası olan öğrenmeleri gereken ortamı sağlamak mümkündür (Aydede, 2006).

Öğrencilerin bilgi, beceri ve tutumları ile öğretmenlerin bilgi, beceri ve tutumları arasında paralel bir ilişki elde edilmelidir; bu ilişki laboratuvar çalışmaları ile sağlanabilir. İlgili çalışmalarda fen öğretiminde laboratuvar çalışmalarının gerekliliğine işaret edilmiş ancak bu gerekliliğin tam olarak karşılanmadığı görülmüştür (Alpagut, 1984; Gürdal, 1991).

### **1.1. Problem Durumu**

Laboratuvar, öğretilecek konuyu ve kavramı birinci elden deneyim veya gösteri yoluyla öğrencilere kazandıran aktif bir öğrenme ortamıdır. Ayrıca fen eğitiminde en etkili ve kalıcı öğrenme, laboratuvar araştırmasına dayalı müfredat öğretimi ile sağlanabilir (Bağcı ve Şimşek, 1999). Ülkemizin olağan şartlarını geliştirecek olan çocuklarımızın çağa ayak uydurabilmeleri için, gerekli eğitimlerin verilmesi oldukça önemlidir. Eğitim hayatları boyunca çağın ilerleyebilmesi için gerekli ortamlardan biri de laboratuvarıdır (Yumuşak ve Aycan, 2002). Laboratuvar, bilgiyi işlemek; biliş, psikomotor ve araştırma yeteneklerini geliştirmek için mutlaka gereklidir. Öğrenciler laboratuvar uygulamalarına aktif olarak katılmalıdır. Böylece laboratuvar, öğrencilerin kazanımları anlayıp, onları hayata ve çevreye bağlayacaktır. Deneysiz bir şekilde, bilim dalını öğrenmek çok zor olmaktadır. Diğer bir deyiş ile teorik bilginin somut bilgiye dönüştürülmeden anlaşılması güçtür (Keskin Geçer, 2018). Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları, diğer branşları da kapsayan fen bilimleri konularının laboratuvar ortamında irdelenmeden kalıcı bir şekilde öğrenilemeyeceği anlaşılmıştır (Coşkun, 2017). Kısacası laboratuvarında teorik bilgi pratiğe dönüştürülür, deneyim biriktirilir, bilim anlaşılır, uygulamalı yetenekler geliştirilir ve öğrenciler birlikte öğrenir, çalışır ve paylaşır. Laboratuvar temelli olan fen bilimleri dersinde, öğrenme deney yoluyla gerçekleştirir. Fen bilimleri dersleri kaçınılmaz

olarak laboratuvar ortamında gerekleŖtiėinde, ezbere dayalı bir bilgi yığını olmaktan çıkıp hazmedilmiş ve yaŖamda kullanılmaya hazır bir deneyim haline gelecektir. Fen bilimleri laboratuvarlarının önemi bu açılardan bakıldığında ortaya çıkmaktadır (Kırpık ve Engin, 2009). Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından hazırlanan bilimsel projelerde laboratuvar kullanımına özel önem verilmiŖtir. Hard (1964), laboratuvarın eğitim ğretim için temel ders kitaplarından bile önce gelmesi gerektiğini vurgulamıŖtır (Keskin Geçer, 2018).

Fen bilimleri öğretmenleri, öğrencilerin laboratuvar alıŖmalarına eŖlik eden ve süreci çoğu zaman yöneten, fen bilimleri ğretim programında laboratuvar araŖtırmalarının sıklığını, önemini ve amacını belirleyen kiŖi fen bilimleri öğretmenidir. Tutum ise, ğretmen ve öğrencilerin derste aktif bir Ŗekilde performans göstermesini etkileyen birincil faktördür. Öğrencilerin, fen bilimleri dersindeki birçok kavramı öğrenebilmeleri için eŖitli malzemelerle donatılmış laboratuvar ortamında yeterli olmaları, aktif performans göstermeleri gerekmektedir. Psikomotor olarak ortaya konan davranıŖlarda duyuŖsal faktörlerin etkisi göz ardı edilemez, bu yüzden tutum kavramının mutlaka değerlendirilmesi gerekmektedir. Öğretmenlerin her alanda tutumları öğrenciyi etkilerken; laboratuvara yaklaŖımları da öğrencilerin dŖünsel ve davranıŖsal tutumlarını doğrudan etkilemektedir. BaŖka bir deyiŖle öğrencilerin derslere karŖı tutum ve yaklaŖımlarını, dersin ne olduğundan ziyade derse giren öğretmenin davranıŖ ve tutumları belirlemektedir (VarıŖ, 1998; Demirel ve niŖen, 2018). Öğrencilerin konuyu anlamaları, problemlerle karŖılaŖtıkları esnada oluŖan önyargı ve korkuları yenebilmeleri, laboratuvara karŖı olumlu bir tutum geliŖtirebilmeleri adına fen bilimleri ğretmenlerinin laboratuvara karŖı tutumlarının olumlu olması büyük bir önem arz etmektedir. Bu bağlamda ğretmen laboratuvar alıŖmasının önemli olduğuna inanırsa ve fen bilimlerine hakim ve yeterliyse, öğrenciler öğretmenin laboratuvar alıŖmalarına düzenli olarak katılmak için istekli olacak ve gönüllülük göstereceklerdir (Çepni vd., 1994; Keskin Geçer, 2018). Son zamanlarda bile bazı araŖtırmacılar, fen bilimleri ğretmenlerinin müfredatlarını laboratuvar araŖtırmalarına kaydurmalarını, hipotezlerin ve bilimsel süreç becerilerinin önemini vurgulamalarını, tahminlerde bulunmalarını, kavramlar geliŖtirmelerini ve bilime karŖı olumlu tutumları teŖvik etmelerini önermektedirler (Baltrk, 2006; Yücel, 2014; Keskin Geçer, 2018). Öğrencilerin akademik baŖarılarını doğrudan etkileyen bu deėiŖken, yalnız sonuç ile sınırlanmayıp süreci de yönlendirmektedir. Örneğin; derse hazırlanıp gelmelerini, güdülenme oranının artmasını, ders esnasında sorulara karŖın BSB kullanarak cevap verebilmelerini, ders sonunda kazanımları yeterince kavramalarını da etkilemektedir. Dolayısıyla, tutum deėiŖkeninin; öğretmenlerin mesleki deneyimlerine, haftalık ders saatlerine, laboratuvarda ilgili ğretim yöntemleri

uygulamalarına ve öğretmenlerin laboratuvar kullanım sıklıklarına göre fark taşıyıp taşımadığı kritik bir önem taşımaktadır (Yücel, 2014). Bu noktada fen bilimleri öğretmenlerinin tutumları ortaya konmalı, çeşitli değişkenler ile (öğretmenlerin mesleki deneyimleri, haftalık ders saatleri, laboratuvarında ilgili öğretim yöntemleri uygulamaları ve öğretmenlerin laboratuvar kullanım sıklıkları) ilişkilendirilerek tartışılmalıdır.

Literatür incelendiğinde fen eğitiminde laboratuvar yöntemleri ile ilgili araştırmalar ağırlıklı olarak fen bilimleri öğretmen adaylarına uygulanmış olup (Çakmak, 2008; Yücel, 2014; Coşkun, 2017; Parlaktaş, 2018; Üçüncüoğlu, 2018; Yaz, 2018; Hançer, 2019; Polat, 2019; Barut, 2020; Coştu, 2021) laboratuvarında karşılaştıkları güçlükleri; “öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumlarının düşük, algılarının olumsuz olması (Nakiboğlu ve Sarıkaya, 1999), sınıfların kalabalık olması (Ayas vd., 2002) laboratuvarların araç-gereç bakımından yeterli olmayışı (Tezcan ve Günay, 2003), laboratuvar ortamında yeterince güvenlik önleminin alınamaması (Uluçınar vd., 2004) ve zaman yetersizliği (Sarı, 2013)”, laboratuvara yönelik tutumları ve laboratuvar yöntemlerinde kullanılan farklı teknikleri içermektedir (Yücel, 2014). Öğretmen adayları ve öğretmenlerin, fen laboratuvarına yönelik tutumları, farklı değişkenler ile ilişkilendirilerek farklı çalışmalarda incelense de bu çalışma önceki araştırmalardan farklı olarak pandemi döneminde gerçekleştirilmiş olup, birden fazla değişken ile fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvara yönelik tutumları ilişkilendirerek bir çalışma altında toplanmıştır. Bu araştırmada;

1.Fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvarına yönelik tutumları ile öğretmenlerin mesleki deneyimleri arasında ilişki var mıdır?

2. Fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvarına yönelik tutumları ile öğretmenlerin haftalık ders saatleri arasında ilişki var mıdır?

3. Fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvarına yönelik tutumları ile öğretmenlerin laboratuvarında ilgili öğretim yöntemleri uygulama durumları arasında ilişki var mıdır?

4. Fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvarına yönelik tutumları ile öğretmenlerin fen laboratuvarını kullanma sıklıkları arasında ilişki var mıdır?

5)Fen bilimleri öğretmenlerinin ölçekte yer alan maddeler doğrultusunda laboratuvar kullanımına yönelik tutumları nasıldır? Soruları üzerinde durulacaktır.

## 1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırma, fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvarına yönelik tutumlarını belirleyerek, öğretmenlerin mesleki deneyimleri, haftalık ders saatleri, laboratuvarda ilgili öğretim yöntemleri uygulamaları ve öğretmenlerin laboratuvar kullanım sıklıkları ile laboratuvar tutumları arasında bir ilişkinin var olup olmadığını ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

## 1.3. Araştırmanın Önemi

Fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanımı, öğrencilerin öğrenmelerini teşvik ettiği ve öğrenmeye olan eğilimlerini artırdığı için son derece büyük bir önem arz etmektedir (Yalın, 2001). Fen bilimleri dersinin öğretimi, araştırılması ve geliştirilmesinin yeterli olmadığı, ancak bu araştırma sürecinde öğretmenlerin laboratuvara yönelik tutumları ve görüşleri ile beraber; rolü, eğitim durumları, yöntem ve tekniklerin uygulanmasının laboratuvar uygulamalarında önemli bir yere sahip olduğu tespit edilmiştir (Keskin Geçer, 2018). Fen öğretiminde belirlenen hedeflere ulaşabilmek için laboratuvar araştırmalarının gerekliliği ve önemi, öğretmenlerin laboratuvar uygulamasını sevmeme sebepleri, laboratuvara yönelik tutumlarının, görüşlerinin belirlenmesi ve bu konuda bilinen zorluklarla ne derece karşılaştıklarının araştırılması gerekmektedir. Dolayısıyla araştırmanın önemi, fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvara yönelik tutumlarının belirlenerek, bilimsel katkı sunmaktır.

Gözlenebilir bir davranış olmayan tutum, yalnızca davranışa hazırlayıcı bir eylemdir. Dolayısıyla kişi, ilk olarak o tutum objesi ile ilgili birtakım bilgiler edinir ve daha sonra onu tepki şeklinde ifade etmeye başlar. En sonunda ise onu davranışa dönüştürür. (Nuhoğlu ve Yalçın, 2004). Fen bilimleri alanında öğretmenlerin tutumlarını tespit etmek amacı ile yapılan tutum ölçeği çalışmaları, bu tutum ölçeklerinin bazılarının öğretmenlerin tutumlarının belirlenmesi için ve bazılarının da öğretmenin öğrenciye bir şey öğretmek ve onun başarısı ile tutumu arasındaki ilişkinin incelenmesi için yapılmış ve geliştirilmiştir. Bunun yanı sıra fen bilimlerinde laboratuvar dersleri ve uygulamalarına önyargı ile yaklaşılması ve öğrencilerin yapılan deneylere karşı tutumlarının daha iyi olabilmesi için, öğretmenlerin laboratuvara karşı tutumunun canlı hale getirilmesi amaçlanır. Bu bağlamda fen bilimleri öğretmenin laboratuvara karşı olan tutumu önceden bilinirse, eğer varsa olumsuz tutumları pozitif bir hale getirmek, tutumlar olumlu ise daha iyi hale getirmek için neler yapılabilir sorusuna cevap aramak ve hangi değişkenler üzerinde durulacağı bakımından sonraki çalışmalar için önem

taşımaktadır. Yapılan bu çalışmanın amacı kapsamında geçerli ve güvenilir bir tutum ölçeği ile fen bilimleri öğretmenlerinin güncel fen eğitimi ve laboratuvar yöntemleri doğrultusunda fen bilimleri laboratuvarına karşı tutumları tespit edilerek, ilgili alan yazına katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

#### **1.4. Sayıtlar**

1)Fen bilimleri öğretmenleri ölçekte yer alan maddeleri, pandemi döneminde online yanıtladıkları için bütün soruları doğru anlayıp içtenlikle cevap verdikleri varsayılmıştır.

#### **1.5. Sınırlılıklar**

1) Pandemi nedeni ile ölçek yüz yüze uygulanamamış olup, google formlar üzerinden online olarak gerçekleştirilmiştir.

2)Yapılan bu araştırmanın çalışma grubu, Türkiye'nin çeşitli illerinde 2021/2022 eğitim ve öğretim yılında görev yapan gönüllü 200 fen bilimleri öğretmeni ile sınırlıdır.

#### **1.6. Tanımlar**

Fen Bilimleri: Bireyin; bilimsel süreç becerilerini kazanmasını sağlayan, araştırma ve inceleme becerisini geliştiren bilgi edinme yoludur (Keskin Geçer, 2018).

Laboratuvar: Bilimsel teknolojik araştırmalarının, deneylerin ve ölçümlerin kontrollü bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayan yere denir (Bertholf, 2016).

Tutum: Gözlenebilir bir davranış olmayıp, davranışa hazırlayıcı bir eylemdir (Nuhoğlu ve Yalçın, 2004).

Tutum Ölçeği: Kişinin kendinin belirli bir konuda kişisel olarak görüşlerini ortaya koyması için oluşturulan ve yine aynı kişilerin cevap verebilmesi için hazırlanan anket veya soru listeleridir (Tezbaşaran, 2008).

## BÖLÜM 2

### 2. ALAN YAZIN

#### 2.1. Fen Bilimleri

İnsanoğlu meraklı bir varoluş ile dünyaya gelmiştir. Bu merak bireyleri araştırmaya, çevrelerinde olup bitenlerin nedenini sorgulamaya yöneltmiştir ve bu noktada bilim insanları tarafından fen bir bilim türü olarak ortaya çıkarılmıştır. Fen bilimleri ile birlikte küçük yaştan itibaren insanlar daha önce keşfedilmemiş, keşfedilse dahi sebebi bilinmeyen bazı doğal olayları ve farklı durumlar ile ilgili tahminde bulunarak, fikir yürütebilmiştir. Bu noktaya ulaşabilen kişilerin, fen bilimleri sayesinde yeryüzü ve gökyüzünde gerçekleşen çoğu olay hakkında bilimsel bakımdan yorum yapabilecek düzeye ulaşabildikleri söylenebilir. Bilimsel bilgiler sayesinde objektif düşüncelere ulaşılabilecektir. Zaman içerisinde, bilgiden yoksun olan insanoğlunun yaşam şartları zenginleşecek ve sorgulayıcı, eleştirel bakış açısı geliştirebilmiş, durumları ayrıntılı şekilde irdeleyebilen, analiz edebilen bireylerin ortaya çıkması kaçınılmaz olacaktır. Fen gibi birçok bilimin ortaya çıkması, bireysel olarak olumlu sonuçlar doğurduğu gibi; toplumsal açıdan bakıldığında, ülkelerin teknolojilerinin ilerlemesine de katkı sağlamıştır. Teknoloji bir ülkenin eğitim, sağlık, hizmet, tarım, ticaret, ekonomi ve buna benzer sektörlerinin gelişimini destekler ve koşullarını iyileştirir. Bu bağlamda fen biliminin etkisi yadsınamayacak bir gerçektir. Şartlar gözetildiğinde fen bilimleri ile öğrencilere küçük yaş gruplarından itibaren bilim ve teknolojinin temelini öğretmek, fen okuryazarı bireyler olabilmeleri için fırsat vermek zorunlu hale gelmiştir (Temizyürek, 2003). Günümüzde birçok bilim türü aktif olarak faaliyet göstermektedir. Bunlardan bir tanesi de fen bilimleridir. Fen bilimleri, fen adı altında birçok bilimi barındırmakta ve diğer bilimlerle ilişkili şekilde yürütülmektedir. Bilim insanları fen bilimleri “bireyin kendisi ve çevresi ile ilgili var olan bilgilerinin üzerine analiz çalışmaları sergileyerek bilgilerini değiştirme, geliştirme, güncelleme imkanı sunan bilgi edinme yolları” şeklinde tanımlanmıştır. Fen bilimleri kesinleşmiş, doğruluğu kanıtlanmış bilgilerden ibaret değildir. Bilim insanlarının görüşleri yanında toplum tarafından farklı şekilde tanımlamalar ortaya çıkmıştır. Bilimsel içerikler dışında bireyin hayal gücünün gelişmesine katkı sağlayan, kişinin dünyayı somut olarak anlayabilmek için gösterdikleri uğraşların tamamıdır denilebilir (Çepni ve Çil, 2009). Fen bilimleri eğitimi bireylere somut bilgileri kazandırırken, çevreleriyle olan etkileşimlerine de katkı sağlar. Dünya’yı, çevresini, toplumu tanıyarak duygular geliştirmesinde etkilidir. Öğrencilerin; okul, ev ve sosyal çevrelerinde yer alan arkadaşları, ailesi, öğretmenleri ile daha

anamlı bir iletişim kurmasını kolaylaştırır. Fen bilimleri eğitimi, yalnız bir ders olarak algılansa da bireyin karakter gelişimine olan katkısı yadsınamayacak bir gerçektir. Bununla beraber bireyin dil gelişimi de olumlu yönde etkilenir. Dil gelişimi, bireyin yaşadıkları çevrede karşılaştıkları olaylar ve dışarıdan gelen uyarıcılarla ilerler. Bu noktada fen bilimleri konuya dahil olmaktadır. Çünkü bireyin dil gelişimi sağlanırken, olaylara bakış açısını geliştiren veya değiştiren bilim şüphesiz fen bilimleridir. Dil gelişiminin yanı sıra, bireyin hayatı boyunca her alanda kullanabileceği mantık yürütme becerisinin kazandırılmasını sağlar. Kişiler, doğal çevrelerinde karşılaştıkları herhangi bir problemi mantık çerçevesinde irdeleyerek çözüm üretebilmektedir. Böylece bireylere problem çözme becerisi kazandırılmış olur. Fen bilimleri, bireylere birbirinden farklı beceriler kazanma imkânı sunar. Bunlardan bir diğeri ise yaratıcılık becerisidir. Bireyler, yaratıcılık becerisi kazandıklarında orijinal bir fikir veya ürün geliştirmeye yatkın hale gelirler. Süreçte öğretilmeye çalışılan beceriler sayesinde öğrenciler doğal çevreleri ile daha etkileşimli olup, karşılaştıkları durumlara karşı alternatif fikirler üretebileceklerdir (Ay, 2013). Çocukların, sosyal çevreleriyle etkili ve sağlıklı bir şekilde iletişim kurabilmeleri için problem çözme yetilerinin gelişmesi, yaratıcılık düzeylerinin artması gerekmektedir. Bu sayede, öğrenci önüne çıkan bir probleme birden fazla çözüm önerisi geliştirecek, aralarından kendine mümkün oldukça en uygun olanına karar vermekte zorlanmayacaktır. (Gürdal, 1997). Tüm bahsedilenler sonucunda birey dış dünyanın etkisi olmadan, kendi öğrenmeleri üzerinde kontrol sağlayabilecek hale gelir. Bireylerin fen bilimleri sayesinde elde ettikleri teorik bilgilerin yanı sıra, günlük hayat becerileri de kazandırılır ve fen bilimleri eğitimi ile gerekli olan diğer konuların öğretilmesi de kolaylaşır. Böylece kişiler, “öğrenmeyi” öğrenen bireyler haline gelir (Ay, 2013). Fen bilimleri eğitimi ile fen okuryazarı, başka bir deyişle araştıran, sorgulayan, düşünen, sorunlara çözüm önerisi getirebilen, sahip olduğu bilgileri yeni sonuçlara ulaşmak için kullanan, bilime yönelik olumlu tutum sergileyen ve bilimsel zanaat, yaşam ve mühendislik becerilerine sahip olması söz konusudur. Diğer bir deyişle bilgi çağının gereklerine uygun bireyler yetiştirmek fen bilimleri dersinin kapsamında yer almaktadır (Bostan vd., 2021). Fen bilimleri bilim insanların bir konusu olmakla birlikte, ortaokul öğrencilerine ders olarak verilmektedir. Fen bilimleri dersi işlenirken birçok ders ile ilişki kurulmaktadır. Ancak bazı dersler, fen bilimleri çatısı altında toplanıp, öğrenciler liseye geçtiğinde bu dersler ayrılmaktadır. Bu dersler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- 1)Fizik
- 2)Kimya
- 3)Biyoloji

Tüm bu derslerin temel konularını içerirken canlılar dünyası, kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme, madde değişimi, basit makineler, periyodik sistem, dünyanın katmanları, ışığın yayılması, elektrik devre elemanları, insan ve çevre, vücudumuzdaki sistemler, ısı, ses, kuvvet ve hareket gibi birçok konu fen bilimleri dersinin içeriğini oluşturmaktadır (Uyar, 2019). Bireyin sabahtan geceye karşılaştığı ne kadar olay varsa, tükettikleri besinlerden, içtikleri içeceklerle; sokağa çıktığında gördükleri hayvanlardan, bahçede kokladığı çiçeklere; gökyüzüne baktığında gördüğü güneşten, geceleyin gördüğü aya kadar bir çocuğun merak edebileceği her şey fen bilimlerinin konusudur (Gürdal, 1991). Fen bilimleri dersinin diğer derslerle hem benzerlik hem de farklılıklar taşıdığını söyleyebiliriz. Bu farklılıklardan birkaçı şu şekilde sıralanabilir; teorik bilgiler haricinde araştırma ve uygulama temelli bir ders olması, doğal çevrede gözlem yapabilmesi, deney temelli öğretim gösterilmesi, BSB kazandırılması ve bu sürecin her aşamasında öğrendiklerini yorumlayarak kazanımları elde etmesidir (Özbay vd., 2013). Fen bilimleri, tıpkı toprak, hava, su kavramları gibi günlük hayatın ayrılmaz bir parçasıdır. Bireyin günlük hayat ile fen bilimlerini bağdaştırarak yaşamını sürdürmesi için, fen bilimleri eğitimi çok önemlidir. Bu sebeple fen bilimleri eğitimi; bir müfredat doğrultusunda tekdüze işlenen bir ders olmayıp; bireyin sosyal çevresini, ihtiyaçlarını, kişisel olarak ilgi duydukları alanlarını, düşüncelerini ve isteklerini göz önünde bulundurmaktadır. Derslerde uygun öğretim yöntem ve teknikler seçilerek kavramlar soyuttan somuta taşınıp, bilgi ve beceriler arasında uyum sağlanabilen bir süreç olmalıdır (Gürdal, 1997). Süreçte kazanılan bilgi ve becerilerin günlük hayata aktarılabilmesi için derslerde doğal çevrede karşılaşılan durumlar daha basit halde anlatılarak bağlantı kurulmaktadır. Etkili ve kalıcılığı uzun sürmesi istenen bir fen eğitimi, şüphesiz yaparak ve yaşayarak elde ettikleri tecrübeler sayesinde olacaktır. Bu deneyimin kazandırılması için öğrencilere bir problem durumu verilip çocukların üzerine düşünceleri sağlanır. Hipotez kurmaları, geçici tahminler geliştirmeleri, bu tahminler üzerine deneyler gerçekleştirmeleri ve hipotezlerini test etmeleri istenerek öğrencilere kendi düşüncelerini yorumlama fırsatı sunulur. Sürece katılım gösteren öğrenci kendini deneyimleyerek, yaparak ve yaşayarak öğrendiği bilgileri hayatında daha anlamlı bir şekilde kullanabilecektir (Doğan, 2019). Özetleyecek olursak fen bilimleri eğitimi;

- 1) Öğrenci,
- 2) Öğretmen,
- 3) Öğretme araç ve gereçleri üçlüsünün belirlenen hedefler doğrultusunda işbirliği ile gerçekleştirdikleri süreçtir (Cansaran 2004).

Fen öğretiminin etkili olabilmesi için öğretmenlerin yapması gereken başlıca etkinlikler şunlardır (Tekin vd., 2016):

- Öncelikle öğretmenler derse hazırlanmalı ve öğretim planları yapmalıdır.
- Öğretmenler öğrenmeyi planlarken; temaların belirlenmesine, amaçların belirlenmesine, derste izlenecek adımların düzenlenmesine, görsel-işitsel araçların belirlenmesine ve değerlendirilmesine dikkat edilmelidir.
- Öğretmenler sınıfta konuyu derinlemesine anlamalı, öğrencilerin ilgisini tüm sınıfa çekmeli, öğretimi teşvik etmeli, içeriği tek tek ve düzenli bir şekilde öğretmeli, öğrencileri düşünmeye yönlendirmeli, proaktif olmalı ve görmezden gelmemelidir.

Fen bilimleri öğretimi ise, çevrede meydana gelen olgu ve olayları yorumlayıp, değerlendirebilmesini sağlayan, birey hayatındaki etkisi oldukça büyük bir disiplindir (Ormancı vd., 2020). Bu bağlamda fen bilimleri öğretiminin vizyonu; bu ders ile birlikte fen bilimleri çatısı altında yer alan diğer doğa bilimlerinden (biyoloji, fizik, kimya, çevre bilimi vb.) elde edilen teorik bilgileri günlük yaşama aktarabilen, çevresinde meydana gelen olaylara karşı etkili yorumlar yapıp, kararlar verebilen bireyler yetiştirmektir (Korkmaz, 2000).

### **2.1.1. Fen bilimleri dersinin amaçları**

Fen bilimleri öğretim programında 1739 Sayılı Milli Eğitim temel kanununun 2. maddesinde ifade edilen Türk milli eğitiminin genel amaç ve temel ilkelerine uygun olarak bazı genel hedefler belirlenmiştir (MEB, 2018). Bu hedefler incelendiğinde,

- 1) Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, dünya ve çevre bilimi, mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler vermek,
- 2) Bilim adamlarının bilimsel bilgiyi nasıl yarattığını, bu bilginin oluşturulduğu süreci ve yeni araştırmalar için nasıl kullanılabileceğini anlamaya yardımcı olmak ve geliştirmek,
- 3) Bilimle ilgili kariyer farkındalığı ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
- 4) Bilimsel araştırmalarda güvenliğin önemi konusunda insanları bilinçlendirerek güvenli çalışma bilincini artırmak,
- 5) Bireylerin, çevrenin ve toplumun etkileşimini gerçekleştirir ve toplumun, ekonominin ve doğal kaynakların sürdürülebilir kalkınması bilincini geliştirmek,

- 6) Doğayı keşfetme ve insan çevre ilişkisini anlama, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yöntemlerini kullanma ve bu alanlarda karşılaşılan sorunları ele alma sürecinde çözümler üretmek,
- 7) Günlük yaşamın sorunları için sorumluluk almak ve bilimle ilgili bilgileri, bilimsel süreç becerilerini ve yaşamının her alanına uygulamak,
- 8) Sosyal bilim problemlerini akıl yürütme, bilimsel düşünme alışkanlıkları kazanıp, karar verme yeteneklerini geliştirmek için kullanmak,
- 9) Evrensel ahlaki, ulusal ilkelerin benimsenmesini sağlamak ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin kazandırılmasını sağlamaktır.

Fen bilimleri öğretim programı değişen dünya şartları sebebiyle, beklenen ihtiyaçları bazı bölümlerde karşılayamadığından güncellenmiştir. 2013 öğretim programında beceri, öğrenme alanında yer alırken; 2018 fen bilimleri öğretim programı incelendiğinde beceri kavramının bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ile mühendislik ve tasarım becerileri şeklinde yer verildiği görülmektedir. Bahsi geçen bu beceri gruplarına “alana özgü beceriler” adı verilmiştir (MEB, 2013; 2018). BSB alt başlığında;

- 1) gözlemlenme,
- 2) değişkenleri ölçme,
- 3) değişkenleri sınıflandırma,
- 4) literatür ve deneyler sonunda ulaşılan verileri kaydetme,
- 5) hipotez oluşturma,
- 6) verileri kullanma ve model oluşturma,
- 7) değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerileri bulunmaktadır.

Deney yapma becerileri olarak bilinen yaşam becerilerinde;

- 1) analitik düşünme,
- 2) karar verme,
- 3) girişimcilik,
- 4) iletişim,
- 5) ekip çalışması becerileri bulunmaktadır.

Mühendislik ve tasarım becerileri alt başlığında ise yaratıcı düşünme becerileri yer almaktadır. Yaratıcı düşünme becerisi ile öğrencilere, kazanımlar ile ilgili ürün tasarlatma amaçlanmaktadır (MEB, 2018; Özcan ve Koştur, 2019). Fen bilimleri dersinin özel amaçlarını;

- 1) kazanımlar içerisinde yer alan teorik bilgileri kazanmak ve kullanmak,
- 2) kazanımlar dahilinde öğrenilen bilgileri beceriye dönüştürebilmek,
- 3) kişinin bilime olan tutumunu olumlu kılmak,
- 4) toplumsal bilinç, sorumluluk ve etik değerler kazandırmak,
- 5) bilimsel bilgileri ve gerçekleri öğrenmek ve anlamak,
- 6) fen bilimleri içerisinde yer alan teori ve yasaları öğrenmek,
- 7) öğrenilenler doğrultusunda araştırmalar yapmak,
- 8) bireyin kendine özgü çalışma stratejisini geliştirebilmeyi sağlamak,
- 9) bilimsel sonuçları anlayabilmek ve yorumlayabilmek,
- 10) canlı ve cansız çevreyi kavrayabilmek şeklinde sıralayabiliriz (Ay, 2013).

Shulman ve Tamir (1973) laboratuvar eğitiminin temel amaçlarını beş başlıkta özetlemişlerdir: Bunlar;

- 1- Bilime karşı olumlu bir tutum geliştiren, çevreye merakla yaklaşan bireyler yetiştirilmesini sağlamak.
- 2- Yaratıcılık seviyesini yükseltmek ve problem çözme becerisini geliştirmek.
- 3- Bilimsel düşünmeyi ve bilimsel metodu desteklemek.
- 4- Kavramsal anlayışı ve zihinsel beceriyi geliştirmek.
- 5- Pratik ve uygulanabilir beceriler geliştirmek (Köseoğlu ve Tümay, 2010).

Fen bilimlerinin genel ve özel hedeflerini özetleyerek olursak: “Öğrencileri; çevresinde olup bitenlere karşı ilgili, şüpheci, sorgulayabilen, özgün bir şekilde kararlar verebilen, sorun çözebilen, gelişen ve değişen teknolojik aletleri anlayabilen ve kullanabilen, güncelleyebilen geliştirebilen, keşfetmeye daima hazır bireyler haline getirmek denilebilir. Sayılan bu amaçların yanı sıra fen bilimleri dersi gelecekte gidecekleri liseyi, üniversiteyi ve hatta mesleği belirlemede de büyük oranda etkilidir” (Ay, 2013).

### 2.1.2. İlköğretim ve ortaöğretimde fen bilimleri eğitimi

Fen bilimleri adı altında okullarda ders gösterimi, son güncellemelerle birlikte 4.sınıftan başlamaktadır. Ancak ilkokul düzeyinde 1, 2 ve 3.sınıflarda yer alan hayat bilgisi dersi adı altında fen bilimleri dersinin temelleri atılmaktadır. Branş düzeyinde ayrılması ve ilgili fen bilimleri öğretmenin derslere girmesi ise 5.sınıftan başlamaktadır. Branş öğretmenin derse girmesi ile artık fen bilimleri ilkokuldan farklı bir şekilde daha ayrıntılı olarak işlenmektedir. 6, 7 ve 8.sınıflarda ise 5.sınıfta işlenen ünitelere paralel olan sarmal bir ünite dağılımı vardır. (Özmen ve Yiğit, 2005). Bu anlamda ilköğretimde gösterilen hayat bilgisi ve fen bilimleri dersi ortaöğretimde işlenecek dersin alt yapısını oluşturmaktadır. Öğrenci ilkokulda fen bilimleri becerilerine ne kadar hazır hale gelirse ortaokulda öğrenmeye o kadar hazır olacaktır (Yıldırım ve Altun, 2015). Fen bilimleri tüm sınıf kademelerinde ortak olarak yaşam ve mühendislik becerilerinin gelişmesini sağlar (Bozdoğan ve Ustaoglu, 2014). Fen, günlük hayatımızla iç içe olan bir bilimdir. İnsanoğlu fen bilimlerinin temel gereksinimleri öğrenmek ister, öğretim programı da bu doğrultuda geliştirilmiştir. Somut ve soyut işlemler döneminde (6-11, 11-18 yaş) çocuklar, öğrenmeye çok açık olduklarından çevrelerinde olup biten her şeye merakla yaklaşarak bu olaylara karşın iyi birer gözlemcidirler. Yapılan gözlemleri araştırmalar ile destekleyerek bir sonuca ulaşmaktadırlar (Keskin Geçer, 2018). Fen bilimleri dersi için yayımlanan öğretim programı incelendiğinde bu ders kapsamında; anadilde ve yabancı dilde iletişim, matematik becerileri ve bilim teknoloji hakkında temel beceriler, dijital beceriler, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve sivil beceriler, inisiyatif ve girişimcilik, kültürel farkındalık gibi ifadeler de yer verilmiştir (MEB, 2018). Fen bilimleri eğitimi ile ilgili araştırmalar, ulusal düzeyde sınırlı değildir. Araştırmalar uluslararası alanda da baş göstermektedir. Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan bir raporda, gençlerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında donanıma sahip olabilmeleri için teknolojiye gelişmeleri ilgili sınıf düzeylerine kazandırılmalıdır. Bu raporun etkisi ülkemizce hazırlanan 2018 müfredatında da görülmüştür. “Mühendislik”, “inovasyon” ve “fen, mühendislik ve girişimcilik uygulaması” gibi birçok kavram öğretim programına eklenmiştir, buradan ülkemizin fen bilimleri eğitimine verdiği önem anlaşılmaktadır (Avrupa Komisyonu, 2015).

## 2.2. Fen Bilimleri ve Laboratuvar

İnsanoğlu varoluğu boyunca doğayı ve doğa olaylarını anlamaya çalışmıştır. Bu hususta ilim ve ilmi bilgilerin tüm kapsamından istifade eder. Bu durum ise, onların doğal olayları anlamalarını kolaylaştırır ve aldıkları bilgilere göre onları bilgiyi değiştirebilmelerini sağlar. İlk insanlar nerede yaşayacaklarına suyun akışına göre karar verirken, günümüzde insanlar baraj, nehir gibi su ortamları için doğal olaylara müdahale ederek elektrik üretmek, sulamada kullanmak ve hatta yeniden kullanılabilir atık su üretebilmektedir. Bu durum ele alınırken, bilimsel araştırmalar yoluyla elde edilen bilgiler ile günlük yaşam arasında bir ilişki kurularak gerçekleştirilebilir. Dolayısıyla eğitim sürecinde öğrenciler için teori ve pratiğin bütünleştirilmesini büyük bir önem arz etmektedir. Fen bilimlerinde ise teoriyi pratiğe dökebilmek için laboratuvar kavramına başvurulmaktadır. Başka bir deyişle fen bilimleri ğretimi, laboratuvar uygulamalarına daha fazla yer verilerek başarılabilir bir alandır (Tekbıyık ve Ercan, 2015). Laboratuvar, bazı kavramların veya konuların öğrencilere yaptırılarak, denenerek veya gösterilerek öğretildiği kontrollü bir ortamdır. Bu ortamlar bilginin kullanıldığı, problemlerin tanımlandığı, manuel ve operasyonel becerilerin geliştirildiği ortamlardır. Laboratuvar, gözlemler veya soyut algılar sonucunda zihinde oluşan birçok sorunun somutlaştırılarak anlam kazanıldığı ve elde edilen bilgilerin önemli bir değere sahip olduğu anlaşılan ortamdır. Günümüzde fen ğretiminde birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden biri olan laboratuvar öğretimidir. Laboratuvar, ğrencilerin çeşitli ortamlarda uygulamalı deney yoluyla fen bilimleri kazanımlarını elde edebildikleri bir öğrenme yoludur (Keskin Geçer, 2018). Laboratuvarların fen ğretiminde kullanımına yönelik araştırmalar incelendiğinde laboratuvar etkinliklerinin öğrencinin öğrenmesine olumlu katkı sağladığı görülmektedir (Yavuz ve Akçay, 2017). Laboratuvar yöntemleriyle işlenen derslerde öğrencilerin akademik başarı oranları geleneksel yöntemlerle işlenen derslere göre daha yüksektir (Byk vd., 2010). Laboratuvar, 19. yüzyılın ortalarından beri fen öğretiminin temel taşlarından biri olarak kabul edilmiş olup, öğrencilerin doğa bilimlerini deneme yanılma yoluyla öğrendikleri ve ğretmen kontrolünde çeşitli materyaller hazırladıkları yerdir. Başka bir deyişle fen bilimleri derslerinde deney yapma ve uygulamalı araştırma yapma faaliyetlerinde araç ve gereçlerle donatılan sınıflar laboratuvar olarak nitelendirilmektedir (Çepni, 2006). Öğrencilerin laboratuvar ortamında deney yaparak öğrenmeyi sevmeleri derse olan ilgilerini artırmaktadır (Yazıcı ve Kurt, 2018).

Fen bilimleri laboratuvarı;

- Gösteriler ve deneyler gibi bilimsel uygulamaların yapıldığı amaca yönelik öğrenme alanları veya özel sınıflardır.
- Bu ortamlarda öğretilecek konu veya kavram, öğrencilere birinci elden materyal veya gösteri yoluyla yapay olarak öğretilir.
- En iyi fen öğrenimi, yaparak-deneyimle ve teftiş-gözlem yaparak öğrenmektir.

Brown ve Atkins'e (1997) göre laboratuvar araştırması, öğrencilerin araştırma ve gözlem becerileri ve yöntemlerini kazanmalarına, bilimsel araştırma yöntemlerini, problem çözme becerilerini geliştirmelerine ve öğrencilerin bu tür araştırmalara karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olur. Deneylerle işlenen fen bilimleri dersleri, öğrencileri bilgi ve beceriler açısından zenginleştirmektedir (Temiz ve Kanlı, 2005). Laboratuvar çalışmalarında, uygulamalı etkinlikleri yanında zihinsel etkinliklere de yer verilmektedir. Bu etkinlikler hem bireysel hem de grup halinde yapılabilir. Öğrenciler laboratuvar sayesinde bilimsel olayları test edebilir, bir öğretmen kontrolünde doğru bilgiye yaparak ve yaşayarak ulaşabilmektedir (İdin ve Aydoğdu, 2016). Diğer bir deyişle problemlerin tanımlandığı, nedenlerinin irdelendiği, çözümlerin sunulduğu bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerin geliştirildiği ortamlara laboratuvar denilmektedir (Güneş vd., 2013). Bu sayede öğrenciler kendi yaptıkları gözlem ve deneye dayanarak birinci elden bilgiye ulaşabilme imkanı bulacaklardır (Yazıcı ve Kurt, 2018). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvar kullanımı müfredata dikkat çekmek, fen konularını daha etkili ve anlamlı bir şekilde öğrenmek için gerekli olmakla birlikte, literatür taraması, öğretmen laboratuvar yeterliliği, materyal ve ders süresinin yetersizliği, deney odası uygulamaları nedeniyle ele alınır. Ancak fen dersleri, akıl yürütmeyi geliştirmek için temel fizik ve matematik bilgilerinin yanı sıra analiz ve senteze dayalı güçlü bir mantık gerektirir. Bu nedenle fen bilimleri öğretiminde deneysel uygulama çok önemlidir. Fen bilimleri öğretmenleri, konunun içeriğine göre çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerini kullanabilirler. Ancak laboratuvar yöntemi, öğrenmenin en yaygın ve kalıcı yöntemi, zihinsel aktiviteye değer veren ve öğrencilerin bireysel veya grup halinde çalışmasına olanak tanıyan bir öğretim yöntemidir. Laboratuvar yöntemlerinin öğrencilerin bilgiyi gözlemek ve ezberlemek yerine bilgiyi kullanmanın yollarını öğrenmelerine, bilimsel kavramları anlayıp hatırlamalarına, eleştirel düşünmelerine, fikir üretmelerine, yorumlama ve günlük yaşama uyum sağlamalarına, kişisel beceri ve yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olacağı bilinmektedir (Kaya ve Böyük, 2011). Laboratuvar uygulamalarının fen müfredatına dahil edilmesi öğrencilere farklı beceriler kazandırmıştır. Bunlar; bilimsel sorgulama, araştırma, problem çözme ve deney yapma becerileri şeklinde sıralanabilir. Laboratuvar, öğrencilerin

bilimin doğasını anlamalarına yardımcı olur ve bilime karşı olumlu bir tutum geliştirmelerini sağlar. Yapılan araştırmalar sonucunda öğrencilerin fen bilimleri öğretiminde soyut kavramları anlamakta güçlük çektiği görölmektedir. Bu noktada laboratuvar sayesinde öğrenciler kavramlar arasında soyut somut bağlantısı kurabilmektedir. Soyut olan teori ve yasaları öğrenmek pratik hale gelmektedir (Böyük vd., 2010). Ayrıca fen bilimleri derslerinde laboratuvar uygulamalarının kullanılması öğrencilerin bilişsel, duygusal ve psikomotor becerilerine karşı olumlu bir tutum geliştirebilir (Aydoğdu ve Ergin, 2010). Ancak laboratuvar ortamları, fen bilimleri öğretimi için özel olarak tasarlanmış ve etkili etkinlikler gerçekleştirmesini sağlayan öğrenme ortamları olsa da deneyler gerçekleşmeden, deney esnasında veya deney sonrasında bazı sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Örneğin; öğrenciler laboratuvarda yüksek veya düşük basınçlar nedeniyle patlamalara veya yüksek basınçlara maruz kalabilmektedir (Hill vd., 2019). Araştırmalara bakıldığında 2001-2017 yılları arasında Türkiye'de kaydedilen 34 laboratuvar veya deney kazası; görme kaybı, yanık, yaralanma veya zehirlenmeye yol açan ciddi vakalar gözlenmiştir (Tepe ve Tekbıyık, 2019). Bu durum laboratuvar kurallarının ve güvenlik sembollerinin bilinmesini önceliklerden biri haline getirmektedir. Laboratuvar güvenliği; deney ve araştırmalarda insanlara, hayvanlara, araştırma malzemelerine ve çevreye olası tehlikelerin önlenmesi, arızaların tespiti, laboratuvar altyapısının, tasarımının ve ekipmanlarının en uygun şekilde kullanılması ve araştırma sırasında belirli laboratuvar kurallarına bağlı kalınması, düzenlenmesi, düzenlenmesidir. Bu sayede laboratuvarda karşılaşılan bir problem bilimsel yöntemle çözülmektedir. Laboratuvar güvenliğine dikkat edilmezse, küçük, önemsiz parçalardan bile büyük kazalar ortaya çıkabilmektedir. Laboratuvar kazaları insanların düşündüğü gibi ağır ihmalden kaynaklanmaz. Bazen insanların aşırı güveninden, bilgisizliğinden ve dikkatsizliğinden, bazen de laboratuvar fiziki koşullarının yetersiz olmasından kaynaklanabilmektedir. Bu nedenle fen bilimleri öğretiminde laboratuvar derslerinin belirlenen hedeflerine ulaşabilmesi, öğrencilere belirli beceriler kazandırılması ve öğrenmede olası kazaların önüne geçilebilmesi için laboratuvarda bazı güvenlik önlemleri ve kurallarına uyulması gerekmektedir. Bunlar şu şekilde ifade edilebilir (Kaçar vd., 2021):

- 1) Laboratuvar güvenliği yalnız problem esnasında değil daima dikkat edilmesi gereken bir husus olmalı ve alışkanlık haline getirilmelidir.
- 2) Laboratuvar ve laboratuvar malzemeleri her zaman temiz ve düzenli tutulmalıdır.
- 3) Laboratuvarlardaki materyaller ölçölü kullanılmalıdır.

- 4) Laboratuvardaki elektrik, su, ısı vb. altyapı düzenlemeleri laboratuvar araştırmalarına uygun olmalıdır.
- 5) Laboratuvar ekipmanları, yapılan için amacına ve niteliklerine uygun olmalıdır.
- 6) Öğrencilere laboratuvar araç ve gereçleri tanıtılmalı ve ekipman, laboratuvarda yapılan deneylerin tehlikeleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmalıdır.
- 7) Laboratuvardaki olası tehlikeli durumları ilgili personele bildirmelidir.
- 8) Laboratuvar ortamı güvenli olmalı, olası kazaları veya tehlikeli durumları gösteren semboller laboratuvarda uygun yerlere asılmalı ve her deneyden sonra laboratuvar asla başı boş bırakılmamalıdır.
- 9) Tehlikeli, tehlikeli maddeler güvenli bir yerde muhafaza edilmelidir.

Bireyler laboratuvar çalışmalarını sırasında bu kurallara dikkat etmenin yanı sıra laboratuvar ekipmanlarına da aşına olmalıdırlar. Çünkü bilimsel laboratuvarlarda kullanılan araç ve gereçler kanserojen, tahriş edici, aşındırıcı, alerjik ve hassaslaştırıcı, boğucu, patlayıcı, zehirli, kesici, delici ve yanıcı özelliklere sahip olabilirler. Yapılarında bulunan maddeler nedeniyle sağlık ve çevre açısından tehlikeli durumlara neden olabilir. Kimyasal deney malzemelerinin üzerinde etiketler ve işaretler bulunur. Laboratuvarda çalışan her birey bu işaretlerin ne anlama geldiği bilmelidir. Bu nedenle öğrencilerin laboratuvar güvenliği, güvenlik koşulları, güvenlik standartları, alet ve ekipmanların saklanması, laboratuvar güvenlik prosedürleri vb. konularda bilinçlendirilmesi ve gerekli güvenlik önlemlerinin alınması için eğitim verilmesi gerekmektedir (Kaçar vd., 2021). En iyi laboratuvar uygulama araç ve gereçleri bile zamanında bilinmediği veya kullanılmadığı takdirde hiçbir içe yaramaz. Bunun için araç ve gereç seçimi, değerlendirilmesi ve kullanımında şu noktalara dikkat edilmelidir.

- 1) Amaca uygun araç ve gereçler seçilmelidir.
- 2) Araç ve gereçler öğrencinin yaşına, zekasına ve geçmiş yaşam standartlarına uygun olmalıdır.
- 3) Araç ve gereç temini kolay olmalıdır.
- 4) Araç ve gereçler de ilişkilerin geliştirilmesinde etkili olmalıdır.
- 5) Araç ve gereçler konuları anlatırken zamandan tasarruf sağlamalıdır.
- 6) Araç ve gereçler yeni teknoloji ürünü olmalıdır.
- 7) Araç ve gereçlerin kullanım maliyeti düşüktür.
- 8) Araçlar öğrenciler için eğlenceli ve etkili olmalıdır.
- 9) Araçlar, öğrencileri daha iyi düşünmeye ve eleştirmeye teşvik etmelidir.

- 10) Ders öncesi kullanılan araç ve gereçlerin fiziki durumunu ve çalışır durumda olup olmadığını kontrol edilmelidir.
- 11) Öğrenciler için tehlike veya kazaya neden olabilecek araçlar öğretmenler tarafından kullanılmalıdır.
- 12) Seçilen ekipman, disiplinindeki soyut kavram ve fikirleri yansıtmalıdır (Keskin Geçer, 2018).

Ayrıca sınıfların kalabalık olması nedeniyle her öğrenci için yeterli donanım olmayabilir. Ancak, öğrenciler cihazı bir laboratuvar uygulamasında kendileri kullanırlarsa, olaylar ve varlıklar kesin olarak tanımlanabilir, konulara ilham verilebilir ve öğrendikleri kalıcı olabilir. Bu durumda iyi bir laboratuvar eğitimi almak ve diğer yöntemlere göre yüksek maliyetli de olsa en mükemmel şekilde uygulamaya koymak gerekir. Okul fen laboratuvarlarını bulun, güneş ışığına, elektriğe, suya, ısıya erişim ve gerekli bakımı yapılır (Yazıcı ve Kurt, 2018). Aşırı kalabalık sınıflar ve yetersiz laboratuvarlar nedeniyle, bireysel deneyler yerine kafa karıştırıcı gösteri deneyleri yapılmaktadır. Ayrıca haftalık ders saatlerinin düşük olması ve laboratuvar sayısının yetersiz olması nedeniyle laboratuvar uygulamaları da yetersizdir. Tam laboratuvar standartlarına rağmen, yeterli öğretmenler olmadan yüksek kaliteli öğretim imkansızdır. Fen bilimleri öğretmeni; alanında iyi eğitim almış, çağdaş gelişmeleri takip edebilen, araç-gereçleri bilinçli kullanabilen, bilimi diğer alanlarla ilişkilendirebilen ve yeterli laboratuvar pratiğine sahip olmalıdır. Laboratuvar uygulamalarından geçerli sonuçlar elde etmek; öğretmene, ekipmana ve laboratuvar yeteneklerine bağlıdır. Tüm bu sorunları ortadan kaldırmak ve daha etkili bir fen eğitimi için laboratuvar koşulları iyileştirilmeli ve öğretmenlerimize daha iyi laboratuvar eğitimi verilmelidir. Öğrencilere fen eğitimi veren bir ortam çok önemlidir. Çünkü fen öğretiminde çocuğun çevredeki doğal varlıklarla etkileşimleri düzenlenip anlamlandırıldığı için, bu doğal varlıklar ve olaylar bilinçli olarak öğrencilerin yaşamına entegre edilmemişse, fen öğretimin temel amacı bunu gerçekleştirilmemiş olmaktadır. Bunu başarmak için, öğrenciler otantik doğa ile etkileşime girmelidir. Fen bilimleri olaylarını ve varlıklarını doğal çevrede olduğu gibi gözlemlemek her ne kadar istense de okul koşulları ve müfredatı tarafından kısıtlanan öğretmenler öğrencilerini her zaman doğayla buluşturamazlar. Okul ortamına bazı doğa olaylarını dahil ederek bu zorluğun üstesinden gelinebilir. Başka bir deyişle, doğal fenomenler yapay olarak oluşturulabilir ve bilimsel laboratuvarlarda incelenebilir. Bu ihtiyaçları karşılamak için fen laboratuvarları kurulmuştur (Keskin Geçer, 2018). Laboratuvar ekipmanı iyi durumda olmalıdır. Çünkü her öğrenci bilimle ilgili kavram, olgu ve olaylara laboratuvar ortamında aynı ilgi ve heyecanla yaklaşabilmelidir.

Bunun için her öğrencinin yeterli araç ve gereçlere sahip olması, koşulların öğrencinin ihtiyaçlarını karşılamaya uygun olması gerekir. Diğer bir deyişle, laboratuvar öğrencilerin öğretmeni izleyecekleri bir yer olmamalı ya da sınıf ortamı gibi yalnızca bir gösteri deneyi olmamalıdır. Günümüzde laboratuvar ekipmanlarının zorluklarının yanı sıra kalabalık sınıflar da laboratuvar araştırmalarının yürütülmesini engelleyen bir faktördür. Bu nedenle okul planlamasında laboratuvarlara yer tahsis edilirken öğrenci sayısı dikkate alınmalıdır. Günümüzde birçok batı ülkesinde okul binalarında dersliklerin gerektiğinde fen laboratuvarı olarak düzenlendiği bilinmektedir. Okullarımızın bu düzeye gelebilmesi için yeterli maddi desteğin sağlanması gerekmektedir (Semerci, 2001). Öğretim aşamasında etkili iletişimin sağlanması için eğitimciler, hedeflenen eylemlere ve öğrencinin hazırbulunuşluk seviyelerine hitap eden araç ve tekniklerle eğitimi desteklemelidir. Araçların kullanımı öğretimi eğlenceli ve sürekli hale getirir. Öğretimi zenginleştirirken zamandan da tasarruf sağlar. Bu araçlar karmaşık yapıları basitleştirir; ayrıca soyut fikirleri, tasarımları ve kavramları açıklamaya da yardımcı olur (Keskin Geçer, 2018; Gürkan, 1988). Laboratuvar uygulamalarında kullanılan teknikler, öğrencilerin fen bilimlerine motive olmaları, iyi bir fen eğitimi almaları ve bu eğitimden günlük yaşamlarında yararlanmaları açısından önemlidir (Çilenti, 1985). Uygulanan laboratuvar tekniklerinden başarılı sonuçlar elde etmek için laboratuvarın yerleşim düzeni ve öğretmenin davranışları için uyulması gereken kurallar vardır. Bu kurallar aşağıda özetlenmiştir:

- 1) Laboratuvar her zaman temiz ve düzenli tutulmalıdır.
- 2) Laboratuvar malzemelerinin israfını önlenmelidir.
- 3) Laboratuvar uygulamaları için gerekli araç ve gereçler hazırlanmalıdır.
- 4) Laboratuvar uygulamalarından elde edilen sonuçlar bir tartışma ortamında değerlendirilmeli ve iş ve günlük yaşamdaki problemlere uygulanmalıdır.
- 5) Laboratuvar yerleşimi dar olmamalıdır. Ayrıca öğrenci sayısı Laboratuvarın büyüklüğü ile orantılı olmalıdır. Laboratuvarda öğrenciler bireysel deneyleri veya grup deneylerini kolaylıkla gerçekleştirebilmelidir.
- 6) Laboratuvardaki elektrik, su ve ısı cihazları Laboratuvar çalışmasına uygun olmalıdır.
- 7) Laboratuvarlar asla denetimsiz bırakılmamalıdır. Tehlikeli, riskli maddeler uygun şekilde depolanmalıdır.
- 8) Öğretmen bir deney veya gözlem planı hazırlamalı ve planın uygulanmasını sağlamalıdır.

- 9) Öğretmenler güvenli bir çalışma ortamı sağlamalıdır. Olası kazaları veya tehlikeli durumları öngörmeli ve gerekli önlemleri almalıdır.
- 10) Öğretmenler Laboratuvarda etkinlikler planlar, öğrencilerin yetenekleri, ön bilgileri ve sağlıkları göz önünde bulundurulmalıdır.
- 11) Öğrenciler veya öğretmenler tarafından yapılan deney ve gözlemlerin süresinin belirlenmesi için öğretmenlerin ilgili deneyleri veya gözlemleri önceden yapması gerekir.
- 12) Başvuru sonrasında öğrenci hazırlık raporu sunulmalıdır.
- 13) Deney ve gözlemler için kullanılan araç ve gereçler, amaçları karşılayacak nitelikte ve öğretim planına uygun olmalıdır.
- 14) Deneyler veya gözlemler gibi Laboratuvar uygulamalarının amacı öğrencilere açık bir şekilde iletilmelidir.
- 15) Öğrenciler, deneylerde veya gözlemlerde uygulanan genel prosedürler ve bunların ünite ile ilgisi hakkında bilgilendirilmelidir. Çünkü bir teknolojinin başarılı bir şekilde uygulanması, yalnızca kullanılacak ekipmanın bilgisini içermekle kalmaz, aynı zamanda keşfedilmiş ve çalışılmış bilimsel olaylar hakkında da bilgi sahibi olmayı gerektirir. Bu nedenle önceden bilgi verilmeden uygulamalar başlatılmamalıdır.
- 16) Öğrencilere kullanılacak araç ve gereçler hakkında önceden bilgi verilmelidir.
- 17) Öğretmenler öğrencilere çok dikkat etmeli ve öğrenme sürecinde onlara güvenmelidir. Öğrencilerin çalışmaları ve çabaları takdir edilmelidir. Ayrıca öğretmen, öğrencilerine güven verebilmelidir. Onlara rehberlik etmek için orada olmalı, onları eleştirmemelidir (Keskin Geçer, 2018). Kimi zaman ise bahsedilen tüm güvenlik önlemleri alınacak olsa bile laboratuvar kullanımı yetersiz olabilmektedir. Özetleyecek olursak bu konuda yapılan araştırmalarda fen bilimleri öğretiminde laboratuvar çalışmalarının bilgi ve beceri arasında uyum kurmaları için gerektiği vurgulanmış ancak bazı şartlardan dolayı kimi okullarda laboratuvar kullanımı gerektiğinden daha az olduğu görülmüştür. Yapılan araştırmalar doğrultusunda laboratuvar kullanımının yetersiz olması sebepleri olarak:
  - Yetersiz materyal,
  - Yetersiz ders saati,
  - Uygun olmayan ortam,
  - Yetersiz laboratuvar bilgisi,
  - Laboratuvar ortamını kontrol etmede zorluk göstermişlerdir (Kaya ve Büyük, 2011).

### 2.2.1. Fen bilimleri dersinde laboratuvar eğitimi ve tarihsel gelişimi

Tüm dünyada proje geliştirme araştırmaları son yıllarda hızlı değişimlere ve yeniliklere sebep olmuştur. Hızla gelişen teknoloji ve bilgiye hızlı erişim, müfredatta doğrudan bir yanıt bulmaktadır. Yaratıcı, yenilikçi ve girişimci bireylerin sayısının artmasının yanı sıra beceri geliştirmeye odaklı eğitime verilen önem girişimcilik, inovasyon ve mühendislik gibi kavramların müfredatta daha fazla yer bulmasını sağlamıştır. Bu anlamda ulusal ve uluslararası düzeyde fen eğitiminde; bilim, yaratıcılık, girişimcilik ve yenilikçilik kavramları arasındaki bağın önemine değinilmiştir (Avrupa Komisyonu, 2015). Bu nedenle ülkenin ihtiyaçları doğrutusunda güncellenen eğitim ve öğretim programlarında yeni yapılara rastlanmaktadır. Fen bilimlerinin içeriğiyle benzer olarak 1968 yılında fen ve tabiat bilgisi dersi öğretim programında laboratuvara rastlanmamaktadır. Laboratuvar yöntemi ise, ilk kez 1992 yılında fen bilimleri öğretim programında baş göstermiştir. Öğrenciler laboratuvar yöntemi ile artık kalıcılığı yüksek olan bilgiler edinebilmişlerdir (Dindar ve Yangın, 2007). Sürekli değişen ve gelişen dünyada bu hedeflere ulaşmak için bilimdeki ve hızla gelişen teknolojiadaki değişimlere uyum sağlamak gerekmektedir. Değişime uyum sağlamak için toplum, eğitim sistemini sürekli olarak güncellemekte ve fen bilimleri müfredatını geliştirmekte ve güncellemektedir. Bu bağlamda; Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), ülkemizde değişen müfredat kapsamında 2005 yılından itibaren fen bilimleri alanında köklü değişiklikler yapmıştır (MEB, 2005; MEB, 2013; MEB, 2018). Bu değişimler gerçekleştikçe soru sorabilen, problemlere çözüm önerisi getirebilen ve yaşam boyu öğrenmeye istekli hale gelecek bireyler yetişecektir. Günlük yaşam ile bilimsel gerçekler arasında köprü oluşturan laboratuvar faaliyetleri de bu aşamada önemli bir rol oynamaktadır (MEB, 2018). Doğadaki canlı ve cansız varlıkları ve aralarındaki ilişkileri değerlendirerek içinde yaşadıkları doğaya hakim olmaya çalışırlar. Doğayı ve doğa olaylarını doğru değerlendirmek için iyi bir fen eğitimi gereklidir. O halde içinde yaşadıkları ortamı harika bir bilim laboratuvarına dönüştürerek, çocuklarımıza bilimi sevdirep, her gün karşılaştıkları şeyleri bilimin bir parçası haline getirmek ve bilime dönüştürmek gerekmektedir (Polacek ve Keeling, 2005). Fen bilimleri eğitiminde deney yapılmadan veya laboratuvar olmadan işlenen dersler, ortaöğretimde fizik, kimya, biyoloji gibi fen bilimleri derslerinin anlaşılmasını zorlaştırabilmekte ve hatta öğrencilerin bu dersleri ezber dersi olarak görmelerine neden olabilmektedir. Nitekim karadeniz kıyısında yapılan araştırmalarda çok az sayıda laboratuvar tespit edilmiş ve yetersiz fiziki koşullar nedeniyle birçoğu derslik haline getirilmiştir. 2004-2005 eğitim-öğretim yılının başında ilköğretim planı yeniden değiştirilerek 6 il ve 100 pilot okulda uygulanmaya başlanmıştır. 2005-2006 öğretim yılının başında tüm okullarda yeni

ilköğretim müfredatı resmi olarak uygulanmaya başlamıştır. Daha sonra bu değişiklik ilkokul ikinci sınıfta da gerçekleştirilmiştir. Bu revizyon çerçevesinde yapılan değişikliklerden biri de fen konularının çok sayıda etkinlik ve deneyle desteklenmesidir. Tüm bu değişikliklerle birlikte aynı öğretmenin etkinliklere ve deneylere ne kadar yer ayırdığının belirlenmesi gerekmektedir (Güneş, vd., 2013). Laboratuvar, öğrenilecek bir konu veya kavramın öğrencilere birinci elden deneyim veya gösteri yoluyla suni olarak sunulduğu ortamdır. Kısaca, günümüz şartlarında laboratuvar, fen bilimleri müfredatının temelidir ve geniş bir kullanım alanına sahiptir (Kesercioğlu vd., 2004).

### 2.2.2. Fen bilimleri dersinde laboratuvar uygulamasının genel ve özel amaçları

Fen bilimleri dersinde laboratuvar dersinin özel ve genel amaçları belirlenirken birtakım çalışmalar ele alınır. Bunlar;

- 1) Bilimin doğasını ve yöntemlerini anlamak,
- 2) Problem çözme becerilerini geliştirmek,
- 3) Günlük yaşamda karşılaşılan olayları algılamak ve incelemek,
- 4) Teknik ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmek,
- 5) Analitik ve genelleme becerilerini geliştirmek,
- 6) Bilim anlayışını geliştirmek sınıf ilgi ve motivasyonları
- 7) Bilgilerin sıralı sunumu,
- 8) Bilinen teori ve modellerin zamanla değiştiğinin farkına varma,
- 9) Öğrencilerin bilimsel araştırmaya ve bilim insanı olmaya yönelik olumlu tutumları olarak sıralanabilir (Çepni vd., 2005).

Laboratuvar araştırması, öğrencilerin psikomotor becerilerini geliştirmede ve keşfetme sevincini yaşamalarında çok önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca öğrenciler konuya daha fazla ilgi duyacak, hızlı ve kolay öğreneceklerdir. Fen öğretiminde laboratuvarın kullanım amacı;

- 1) Analitik ve genelleme becerilerini geliştirmek,
- 2) Bilimin doğasını ve yöntemlerini anlamalarına izin vermek,
- 3) Bilinen teori ve modellerin zamanla değişebileceğini anlamak,
- 4) Doğaya ve biyolojiye karşı olumlu tutumlar geliştirerek, öğrencilerin fen derslerine ilgi ve Motivasyonunu artırmak,
- 5) Günlük hayatta karşılaşılan olayları algılar ve analiz eder,
- 6) Öğrencilere verilen bilgilerin günlük hayatta kullanılabilmesini sağlamak,

- 7) Öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmek,
- 8) Problem çözme becerilerini geliştirmek,
- 9) Teknik ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olmak,
- 10) Bu, ezbere değil, alıştırma ve alıştırma becerileri kazanmakla ilgilidir.

Herhangi bir bilim dalında kapsamlı bir çalışma, deneyleri dahil etmeden mümkün değildir. Teorik öğretimin konusunu soyuttan somuta çevirmek mümkün olmadığı gibi, fen öğretiminin kalitesini de etkileyen yaşarla gerekli bağı kurmak imkansızdır. Öğrenciler teorik bilgileri pratikte nasıl uygulayacaklarını laboratuvar çalışmaları ile öğrenebilirler (Yazıcı ve Kurt, 2018).

### **2.2.3. Fen bilimleri laboratuvarlarında kullanılan yaklaşımlar**

Laboratuvarda çalışmanın birçok yolu vardır ve farklı yöntemlerle deneyler gerçekleştirildiğinde birbirinden bağımsız sonuçlar verecektir. Örneğin, bazı laboratuvar çalışma yöntemlerinde bahsi geçen kazanımların sınıfta önceden tartışılması gerekirken, diğer yaklaşımlar bir tür bilimsel sürecin geliştirilmesini gerektirebilir. Tüm laboratuvar yöntemleri, kendi yaklaşımını benzersiz kılan belirli özelliklere sahiptir. Genel olarak, laboratuvar yöntemleri beş kategoriye ayrılabilir (Keskin Geçer, 2018):

- 1) Doğrulama veya çıkarım
- 2) Tümevarım
- 3) Bilimsel süreç yeterliliği
- 4) Teknik yeterlilik
- 5) Araştırma yeterliliği (araştırmaya izin veren yeterlilikle)

Doğrulama ve çıkarım, laboratuvar çalışmalarının en yaygın yöntemidir. Bu laboratuvar çalışmasının amacı; kavramların, ilkelerin ve yasaların örneklerini ortaya koymaktır. Öğretmenler genellikle derse; tartışmalar ve okumalar yoluyla ana fikirleri sunarak başlar. Laboratuvar çalışması, bir konuyu örneklerle açıklamak ve fikirleri somut etkinliklerle doğrulamakla ilgilidir. Örneğin, biyoloji öğretmenleri farklı bakteri hücre türlerini göstermek için tümdengelimli bir yaklaşım kullanabilirler; önce çubuk şeklindeki sarmallar ve küresel hücreler tartışılır, ardından öğrencilerin mikroskop altında farklı bakteri şekillerini incelediği bir laboratuvar dersi işlenir. Fizik öğretmenleri, bir ışık kaynağı ile alıcısı arasındaki mesafe

artıkça ışık yoğunluğunun nasıl azaldığını öğrencilere göstermek için doğrulama laboratuvarı yöntemini kullanabilir. Laboratuvarla ilgili olarak, öğrencilere genellikle bir formül gösterilir. Problem, iki nokta arasındaki farkı göstermek için bu formüller kullanılarak beyaz tahtada bir örnek ile açıklanır. Doğrulama laboratuvarları aracılığıyla öğrenciler genellikle bu matematiksel modellere ikna edilir ve bunlara inanılır. Birçok kavram, ilke ve yasa en iyi şekilde tündengelim yoluyla geliştirilir. Bu yaklaşımda konu önce öğretmen tarafından tartışılır, ardından fikri test etmek için laboratuvar etkinlikleri yapılır. Fizik ve kimyanın birçok kanunu en iyi şekilde laboratuvar çalışmalarından elde edilen matematiksel formüllerle açıklanır. Bu konulara ilişkin formüller sınıfta ilk kez teorik olarak sunulduğunda öğrenciler bunları anlayamayabilir. Ancak veriler; yasaları veya ilkeleri doğrulamak için formüllerde kullanılmasına izin verildiğinde, bu formüllerin anlamını kavrayabilirler. Doğrulama laboratuvarları, öğretim kapsamında öğrencilere sağlanan birtakım yapılara ve olumlu özelliklere sahiptir. Bu yaklaşım, öğrencilerin kendilerinden çalışmalarını istenen konuları ve onlardan ne beklediğini anlamalarını sağlar. Birçok öğrenci, özellikle ortaokul öğrencileri, belirsiz ödevlere tahammül edemez ve laboratuvar çalışmalarında ne üzerinde çalıştıklarını bilme ihtiyacı hissederler. Validasyon (doğrulama) laboratuvarları, öğrencilere veri toplamak ve beklenen sonuçları elde etmek için önceden belirlenmiş yöntemler sağlar (Keskin Geçer, 2018).

#### **2.2.4. Laboratuvar çalışmaları**

Laboratuvar çalışması, öğrencileri araştırmaya, keşfetmeye ve öğrenmeye teşvik eder ve onları sürece dahil eder. Laboratuvar çalışması, iyi bir fen öğretiminin ayrılmaz parçasıdır. Öğrencilerin bilimsel olarak yürütme, soru sorma, yapma, sınıflandırma, veri toplama, yorumlama ve deney yapma çalışmaları öğretimi anlamlı kılmaktadır. Bu tür bir çalışma, öğrencilerin uygulamalı beceriler geliştirmelerine yardımcı olan araştırmalara katılmalarına olanak tanır (Keskin Geçer, 2018). Bazı laboratuvar çalışmaları öğrencilere özel aletler kullanarak el aktiviteleri sağlarken, bazıları da günlük hayatta karşılaşılabilecek yaygın aletleri kullanma becerisi kazandırmaktadır. Bazı laboratuvar çalışmaları ise, çok az alet gerektiren veya hiç alet gerektirmeyen doğal ortamlarda ve yerlerde gerçekleşir.

Bilimsel yöntemi kullanan öğrenciler soru sorar, araştırma yapar, sorunları tanımlar, gözlem yapar, gözden geçirir, hipotez kurar, ölçeklendirir, belirtilen şekilde farklı laboratuvar ekipmanları kullanır, veri toplamayı, analiz etmeyi ve sonuçların genellemesini öğrenirler. Bu hedeflere ulaşmak için yapılan tüm faaliyetlere laboratuvar çalışması denir. Fen laboratuvarları, fen öğretiminin merkezinde yer alır (Keskin Geçer, 2018). Çünkü laboratuvarın birçok kullanım

alanı vardır. Laboratuvar etkinlikleri, öğrencileri bilimsel kariyerlere yönlendirir ve meşgul eder. Laboratuvar araştırması, öğrencilere araştırmalarında düşüncelerini ve sonuçlarını paylaşma fırsatı verir. Laboratuvar etkinlikleri, öğrencilerin kişisel gözlem yoluyla elde edilen verileri kullanarak yeni fikirler keşfetmelerine yardımcı olur. Kavramlar ve teoriler arasında ilişkiler kurarak somut öğrenme deneyimleri sağlar. Bu etkinlikler aynı zamanda öğrencilerin bilime karşı olumlu bir tutum geliştirmelerine yardımcı olur. Fen, ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin elle kullanabilecekleri somut nesnelere ve fırsatlar olmadan öğrenemeyecekleri karmaşık ve soyut birçok konuyu içerir. Laboratuvar çalışması, öğrencilere bilimin yöntemini ve ruhunu takdir etme ve bunlarla ilgilenme fırsatı verir. Pratik deneyim, beceri gelişimine yol açar. Öğrenciler etkinliklerden ve uygulamalı çalışmalardan hoşlanırlar, böylece motive olurlar ve bilime olan ilgileri artar. Laboratuvar da hem tümdengelim hem de tümevarım yöntemlerine rastlamak mümkündür. Sınıf tartışmalarını ve ders kitaplarını okuduktan sonra, laboratuvarın mevcut bilgileri doğrulamak için tümdengelim yöntemleri uygulanacaktır. Öğretmen bir bilim projesini doğada araştırma olarak görürse laboratuvar tümevarımlı olacaktır. Derste teorik bilgiyi vermeden önce araştırma yapacaktır. Fen bilimlerinde laboratuvarı kullanmaya başlayan ve ilgili yöntem teknikleri uygulayan öğretmenler; profesyonel yaklaşımını; öğrencileri, müfredatı dikkate alarak, yetkinlikleri ve mevcut materyalleri dikkatli bir şekilde geliştirmelidir. Öğretmenler, öğrencilerin belirlenen hedeflere ulaşmak için kullanacakları farklı laboratuvar araştırmalarını anlayabilmeli ve uygulayabilmelidir (Yazıcı ve Kurt, 2018).

### **2.2.5. Laboratuvar uygulamasının yararları**

Laboratuvar uygulamalarının faydaları şu şekilde sıralanabilir (Kırpık ve Engin, 2009):

- 1) Öğrenciler deney yaparken birden fazla duyu organını kullandıklarından öğretim değeri büyüktür.
- 2) Öğrencilerin nesnelere, olayları ve varlıkları doğrudan inceleyerek bilgi edinmelerini sağlar
- 3) Öğrenciler öğretmenlerden daha aktiftir. Bu, öğretimin temel ilkelerinden biridir. Çünkü öğrenmesi gereken öğretmenler değil öğrencilerdir.
- 4) Öğrencilere araştırma ve inceleme için beceri ve alışkanlıklar kazandırılır.
- 5) Laboratuvar, öğrencileri yaratıcı ve eleştirel düşünmeye yönlendirir.
- 6) Öğrencilerin bilim insanı gibi davranmalarını ve bilim adamlarının kullandığı bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağlar.

- 7) Deneyler yoluyla öğrenilen bilgileri gerçek hayata uygulama olasılığı daha yüksektir.
- 8) Gözlemler her zaman yapılamasa da deney koşulları değiştirilerek tekrarlanabilir.
- 9) Her öğrenci kendi bilgi ve becerisine göre öğrenme ortamını uyarlayabilir (Karamustafaoğlu vd., 2006).

Ayas vd., (1994), laboratuvar kullanımının gerekliliğini şu şekilde ifade etmiştir:

- 1) Fen konuları karmaşık ve soyut olma eğilimindedir. İlköğretim öğrencilerinin bu soyut olayları anlamak için laboratuvarda somut malzemelerle deneyime ihtiyaçları vardır.
- 2) Laboratuvar uygulaması öğrencilere bilimin doğasını ve yöntemlerini öğretir. Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmelerine, analitik ve genelleme becerilerini geliştirmelerine olanak tanır. Ayrıca öğrencilerin bilimsel bilgi edinmede olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olur.
- 3) Laboratuvar etkinliklerinin kullanımı yoluyla, öğrenciler bilime aktif bir ilgi geliştirir ve bu bilimlere olan ilgilerini arttırır.
- 4) Laboratuvar araştırması, öğrencilerin bilim insanlarını ve çalışmalarını taklit etmelerini sağlar. Bu nedenle, öğrenciler bilim insanı olma arzusuna sahiptir.
- 5) Laboratuvarda kazanılan pratik deneyim, çeşitli alanlarda kullanılabilecek belirli becerilerin geliştirilmesine yardımcı olur.
- 6) Öğrenci, Bilginin laboratuvarda sırayla elde edildiğini anlamalıdır. Ayrıca, bilinen teorilerin ve modellerin zamanla değiştiğini kabul ederler.

### **2.2.6. Pandemi döneminde fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar uygulamaları**

Dünya üzerinde, insanoğlunun varoluşundan günümüze kadar bireylerin yaşamını büyük ölçüde etkileyen birbirinden farklı olağan dışı durumlarla karşı karşıya gelmiştir. Bu olağan dışı durumların en büyüğü pandemidir. Pandemi, dünyanın belirli bir yerinde başlayan bir hastalığın tüm insanlığa yayılmış halidir (Türk Dil Kurumu, 2020). Günümüzde halen devam eden, birçok ülkeleri etkisi altına alan bir pandemi baş göstermiştir. Bu pandemi Covid-19 olarak bilinmektedir. Covid-19'dan etkilenen ülkelerin başında Türkiye yer almaktadır. Ülkemiz, pandemiden çeşitli alanlarda etkilenmiş olup, bu alanlardan birisi de eğitimidir. 11 Mart 2020 tarihinde ilk Covid-19 vakası ülkemizde görülmüştür. Bu tarihten 5 gün sonra ise salgın ilan edilerek 16 Mart 2020 tarihinde kısa süreli olacağı düşünülerek okullarımız, uzaktan eğitime geçirilmiştir. Yapılan birçok çalışma sonucunda, farklı meslek gruplarından olduğu gibi öğretmenlerinde pandemi ile ilgili bilgilerinin sınırlı olduğu görülmüştür. Mevcut durumda

çalışan öğretmenler, uzaktan eğitim ile daha öncesinde karşılaşmadıklarından; öğretmenlere yönelik dijital platformlarda (EBA, ÖBA, ZOOM) çeşitli hizmet içi eğitimler verilerek duruma adapte olmaları sağlanmıştır. Ancak, pandemi ile ilgili tecrübe sahibi olmayan öğretmenler ve öğrenciler birçok sorun ile karşılaşmıştır. Bu sorunlar başlıca;

- Öğrenci ve öğretmenlerin internete ulaşmaları,
- Süreçte yüz yüze gelemeyen öğretmen, öğrenci ve velilerin yetersiz iletişimleri,
- Altyapının yetersiz olması,
- Öğrencilerin devamsızlık oranının fazla olması,
- Öğretmenlerin öğrenciler üzerinde hakimiyetinin düşmesi,
- Okul yönetiminin baskısı şeklinde sıralanabilir.

Sıralanan maddelerin yanı sıra öğretmenlerin yüz yüze eğitimde kullandıkları öğretim yöntem ve tekniklerini kullanamadıkları, sunuş yöntemiyle derslerini yürütmek zorunda kaldıkları, müfredatta yer alan kazanımları yetiştirmekte zorlandıkları görülmüştür. Bu sebeple, öğretmenler kendilerini yetersiz hissetmişlerdir. Branş bazlı inceleme yapacak olursak, sözel derslerin yanı sıra sayısal ve uygulama gerektiren derslerde kazanımların verilmesinde daha çok güçlük çekildiği ve verimin azaldığı tespit edilmiştir. Örneğin fen bilimleri dersi sayısal bir ders olmakla birlikte, uygulama gerektirmektedir. Bu uygulamalar laboratuvar ortamında gerçekleştirilmektedir. Ancak pandemi nedeniyle öğretmenler derslerinde laboratuvar eğitimini kullanamamışlardır (Bakioğlu vd., 2020; Çavdar vd., 2021). Pandemi nedeniyle uzaktan eğitimde laboratuvar dersleri de online uygulamaya dönüşmüş ve eğitim uygulamasında çok büyük önem arz eden tamamlayıcılık görevini maalesef kaybetmiştir (Çavdar vd., 2021).

Bakioğlu vd., (2020), pandemi sürecinde fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitime ilişkin görüşlerini incelemiş, 48 fen bilimleri öğretmeni ile çalışmasını sürdürmüştür. Fen bilimleri öğretmenleri büyük oranla laboratuvar/ atölye çalışmalarını uzaktan eğitim ile tamamlayabileceğini düşünürken, yok sayılamayacak oranda bulunan bir kısmın ise tamamlayamayacağını, çok az bir oranın ise kısmen tamamlayabileceğini ifade etmişlerdir. Yüz yüze yapılamayan laboratuvar öğretimine alternatif olarak öğretmenlere görüşleri sorulmuş ve öğretmenler; video ile gösteri deneyi yaparak, online iletişim kurarak, EBA üzerinde daha önceden yapılmış deney videoları ile öğrencileri ödevlendirerek, evde bulunabilecek malzemeler ile öğrencilerden deneyi kendilerinin gerçekleştirmelerini isteyerek ve slayt göndererek laboratuvar çalışmalarını sağlayabileceklerini ifade etmişlerdir.

### 2.3. Tutum

Bireyin, herhangi bir durum karşısında verdikleri tepki, davranış biçimi tutum olarak adlandırılmaktadır. Tutum kavramı, insan ile iletişimin ve sosyalliğin önde olduğu birçok sektör için büyük bir önem taşımaktadır. Bu sektörlerin başında ise eğitim gelmektedir. Akademiye katkı sağlayan çalışmaların büyük bir kısmında ilgili alana yönelik tutumlar incelenmiştir. Bu bağlamda tutum ölçekleri geliştirilmiştir. Bilimsel araştırmaların geçerlik ve güvenilirlik bakımında yüksek olması alan yazın için gerekli bir ölçüttür (Yeşilyurt ve Çapraz, 2018).

Bireylerin farklı araştırmalarda ve yine farklı alanlarda tutumları ölçülmektedir, araştırmalarda bireyin bir durum karşısında ifade ettiği davranış biçimini ortaya koyabilmek için kullanılan ölçme aracına tutum ölçeği denilmektedir. Burada amaç; bireylerin ölçekte yer alan maddelere verdikleri cevaplar doğrultusunda araştırmanın bulgularına ulaşabilmektir. Araştırmanın seyri ve doğruluğu açısından tutum ölçeğinin doğru geliştirilmiş, veya araştırmada hazır bir ölçek kullanılıyorsa ölçeğin araştırmaya uygun olması gerekmektedir. Ölçekte yer alan maddeler, araştırmanın problem durumunu ölçecek nitelikte olmalı ve değişkenler arasında ayırt edici olacak şekilde geliştirilmelidir (Yıldız, 2021).

Tutum ölçekleri, araştırmacı tarafından hazırlanmış maddeler ile bireyin, iç dünyasını dışarıdan herhangi bir etki olmadan ortaya koyabileceği soru listeleri veya anketlerdir (Tezbaşaran, 2008). Tutum ölçeklerinin genel amaçları aşağıda verilmiştir:

1. Tutum ölçekleri kişilerin bir duruma karşın belirli tutum ve yaklaşımlarının tespit edilmesinde kullanılır.
2. Tutum, bireyi çevresinden (aile, iş ortamı vb.) ayırmadan içinde bulunduğu ortam etkileşimi ile ortaya koydukları davranışların incelenmesi amacıyla kullanılır.
3. Tutum ölçekleri ile birlikte davranış ve uyum sorunlarının incelenmesinde kullanılır (Tavşancıl, 2010).

Bilimsel araştırmalarda tutum ölçeğinin kullanılması, diğer ölçme yöntemlerine göre daha avantajlıdır. Bu avantajlardan bazıları aşağıda sıralanmıştır:

- Tutum ölçeklerinin uygulanması kolaydır.
- Maddi olarak araştırmacıyı zorlamaz, ekonomiktir.
- Ölçekte yer alan maddelere cevap veren katılımcılar için pratiktir.
- Anlam karmaşasının yaşanma oranı düşüktür.

- Tahmini değerlerden ziyade net verilere ulaşılabilmektedir.
- Herhangi bir hata ile karşılaşıldığını, kısa bir zamanda hemen uygulanarak tekrar veriler kaydedilebilir.
- Soyut ve ölçölmesi zor olan kavramları somutlaştırarak ölçölmesi kolay hale gelir (Tavşancıl, 2014).

Tutum ölçekleri beşe ayrılır:

- Thurstone
- Guttman
- Osgood
- Bogardus
- Likert (Bindak, 2004).

Tutum ölçekleri arasından en yaygın olarak kullanılan likert tipi tutum ölçeğidir. Likert tipi tutum ölçeğinin, diğer tutum ölçeklerine göre daha yaygın kullanılma sebepleri; hem araştırmacı hem katılımcı için kullanılışlığının çok yüksek olmasıdır. Karşılaştıracak olursak örneğin; thurstone tutum ölçeği, likert tipi tutum ölçeğine göre daha dezavantajlıdır. Thurstone tutum ölçeği, uzun araştırmalar sonucunda geliştirilir ve bu tutum ölçeğine uygun katılımcılar bulmak zor olabilmektedir. Likert tipi tutum ölçeğine uygun örneklem grubu daha kolay bulunabilmektedir (Sencer ve Sencer, 1989).

Likert tipi tutum ölçeği Rensis Likert tarafından 1932 yılında geliştirilmiş olup, akademiye kazandırılmıştır (Tavşancıl, 2010). Bu ölçeğin vazgeçilmez noktası ölçekte yer alan maddeleri tek boyutlu olarak ölçmesidir. Likert tipi tutum ölçeği ile pratik olarak yapı geçerliliği hakkında bulgulara ulaşılabilir. Bahsi geçen tutum ölçekleri hazırlanırken madde analizine dikkat edilmesi gerekmektedir. Çünkü madde analizi ölçekteki maddelerin iç tutarlılığının ortaya konmasında büyük bir önem taşımaktadır. Böylece ölçeğe geçerli ve güvenirliliği yüksek olan maddeler konulurken, iç tutarlılığı sağlanmayan maddeler elenerek, ölçekten çıkartılır (Uzunbayır, 2009). Likert tipi tutum ölçeği, bireyin tek bir duruma karşı gösterdiği tutuma yönelik hazırlanan maddeleri içermektedir (Köklü, 1995).

“Likert yönteminde ifadelerin, obje ile doğrudan doğruya ilişkilerine bakılarak hazırlanmayıp, bunun yerine, içe yarama derecelerine bakılarak konu ile ilişkisi olan hususlar alınarak dolaylı olarak hazırlanmaktadır. Bu durum ölçeğin kullanılışlılığını artırmaktadır” (Eren, 2001).

## 2.4. Alan İle İlgili Çalışmalar

Özdemir ve Azar (2004) lisede görev alan fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinin derslerinde zaman zaman kullandıkları laboratuvara ilişkin tutumlarını çeşitli değişkenler ile ilişkilendirerek incelemişlerdir. Bu değişkenler; cinsiyet, lise türü (fen lisesi, anadolu lisesi, meslek lisesi, özel lise vb.), öğretmenin branşı ve mesleki deneyimleridir. Laboratuvar tutumu ve bahsi geçen değişkenler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Araştırmada elde edilen veriler sonuçlandırıldığında, fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinin laboratuvara yönelik olumlu bir tutum sergiledikleri görülmüştür. Aynı zamanda, tutum yönünden inceleme sağlandığında cinsiyet ve öğretmenin branşına yönelik anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Mesleki deneyim açısından anlamlı bir farklılık olduğu ve bu farkın mesleki deneyimi fazla olanların lehine olduğu saptanmıştır. Lise türü bakımından da (fen lisesi, anadolu lisesi, meslek lisesi, özel lise vb.) anlamlı bir farklılık bulunduğu ve bu farkın özel okul türünde çalışan öğretmenlerin lehine olduğu görülmüştür.

Kozcu (2006), “fen bilgisi dersinde laboratuvar yöntemiyle öğretimin öğrenci başarısına, hatıra tutma düzeyine ve duyuşsal özellikleri üzerine etkisi” adlı araştırmasında ilköğretim düzeyinde 6.sınıf öğrencilerine verilen fen bilimleri dersinde işlenen “bitkilerin hücre, doku ve organdan oluşan düzenli yapısı” adlı konu işlenirken laboratuvar kullanımının etkilerini farklı değişkenler (öğrencilerin başarı düzeyleri, işlenen konuların kalıcılığı, duyuşsal özellikler) ile ilişkilendirerek çalışmıştır. Değişkenler arası ilişkiyi incelemek adına araştırma sürecinde deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Bir gruba laboratuvar da uygulamalı bir eğitim, diğer gruba teorik ve geleneksel bir eğitim verilmiştir. Deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farka rastlanmış olup, işlenen konuların kalıcılığı ve öğrencilerin başarı düzeyleri hakkında deney grubu lehine fark olduğu görülmüştür.

Çakmak (2008), “fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar tutumları ile fen bilgisine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin belirlenmesi” adlı çalışmasında henüz üniversitede eğitimini sürdüren öğretmen adaylarının, kendilerini fen bilimleri laboratuvarı hakkında yeterli gördükleri, laboratuvarda kullanılan deneylere ve deney malzemelerine hakim oldukları, deney öncesi, esnası ve sonrasında yapılması gerekenleri bildikleri, kimyasal, kanserojen, zararlı malzemelerin saklanması bilgileri oldukları sonucuna ulaşmıştır.

Kaya ve Büyük (2011), 2009/2010 eēitim ēretim yılında, Kayseri merkezde görev yapan ortaokulda fen bilimleri, lise düzeyinde fizik, kimya ve biyoloji ēretmenleri ile bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışmada fen bilimleri ēretmenlerinin derslerinde kullandıkları laboratuvara ilişkin kendilerini yeterli hissedip hissetmediklerini çeşitli deēiřkenler açısından incelemiştir. Bu deēiřkenler: cinsiyet, mesleki deneyim, lisans eēitiminde mezun oldukları bölüm, laboratuvar ile ilgili iş eēitimlerine katılmalarıdır. Araştırmanın verileri sonucunda, cinsiyet ve laboratuvar ile ilgili aldıkları iş eēitimlerine katılma durumları ile ēretmenlerin kendilerini yeterli hissetme durumları arasında anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda, mesleki deneyim, lisans eēitiminde mezun oldukları bölüm açısından anlamlı bir farklılık olduēu belirtilmiştir.

Yücel (2014), fen bilgisi ēretmen adaylarının laboratuvar derslerine yönelik zyeterlik, tutum ve kaygı puanlarının sınıf düzeylerine göre incelemiştir. Çalışma fen bilimleri ēretmen adayları ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, zyeterlik, tutum ve kaygı düzeyleri ile laboratuvar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Sınıf düzeyleri ile laboratuvara yönelik tutum, kaygı ve kendilerinin yeterli hissedip hissetmedikleri arařtırıldıēında ēretmen adaylarının sınıf düzeyleri arttıkça, kendilerini bahsi geçen deēiřkenlere yönelik konuya daha hakim olduklarını belirtmişlerdir.

Akpulluku (2017), ‘‘fen bilimleri ēretmenlerine uygulanan laboratuvar gvenliēi mesleki gelişim seminerlerinin etkileri: laboratuvar gvenliēi bilgi düzeyleri’’ adlı çalışmasında, fen bilimleri ēretmenlerinin hizmet içi eēitimlere katılmadan önce ve katıldıktan sonra laboratuvar gvenliēi ile ilgili bilgi oranlarının deēiřtiēi, deēiřkenler arasında anlamlı bir farklılık olduēu sonucuna ulaşmıştır.

Coşkun (2017), ‘‘fen bilgisi ēretmen adaylarının laboratuvar gvenliēi hakkındaki bilgi düzeyleri’’ adlı çalışmasında halen ērenim gören fen bilimleri ēretmen adaylarının laboratuvar gvenliēi konusunda bilgi düzeylerinin yeterli olmadığını görmüştür. Sınıf düzeyleri açısından, laboratuvar güvenlik bilgileri incelendiēinde niversite 3 ve 4.sınıflar arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur.

Kurt (2017), ‘‘ortaokul fen bilimleri dersinde, laboratuvar kullanımının ēretmen ve ērenci görüşleri doērultusunda incelenmesi’’ adlı çalışmasında, fen bilimleri ēretmenleri ve fen bilimleri dersi alan ērencilerin görüşleri sonucunda, her iki grubunda fen bilimleri laboratuvarına yönelik olumlu düşünceler beslediēi görülmüştür. Laboratuvarda işlenen fen

bilimleri derslerinin, sınıfta işlenen derslere göre daha fazla dikkat çektiği, öğrencilerin konulara daha fazla ilgi duydukları sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda laboratuvar yapılacak deneyler için öğrencilerin daha önceden derse hazır olabilmek adına araştırma becerilerinin geliştiği ve laboratuvarda işlenen ders sayısının arttırılmasını istekleri belirlenmiştir. Öğrenciler, sınıfta geleneksel işlenen derslerde, laboratuvarda işlenen kazanımlara göre daha çok zorlandıklarını belirtmişlerdir.

Aydın (2018), “fen bilgisi dersi öğretiminde sanal laboratuvar uygulamasının kullanılması ve değerlendirilmesi” adlı çalışmada, deney ve kontrol grubu oluşturulmuş. Aynı kazanımlar bir gruba sanal laboratuvar ortamında diğer gruba ise geleneksel laboratuvar ortamında verilmiştir. Deney ve kontrol grubu arasında öğrencilerin başarı düzeyleri bakımından anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Aynı zamanda fen bilimleri dersi alan öğrencilere, açık uçlu görüşme soruları yöneltilmiş ve öğrencilerin sanal laboratuvar uygulamasına daha çok ilgi gösterdikleri, geleneksel laboratuvar ortamına göre derslere daha fazla aktif katılım gösterdikleri, dikkatlerini çekmekte daha iyi olduğunu belirttikleri görülmüştür.

Akıllı (2018), “fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının “güvenli laboratuvar kullanımını” gerçekleştirme amaçlarının planlanmış davranış teorisiyle belirlenmesi” adlı çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin davranış amacına en fazla laboratuvarı algılama faktörünün etkisi olduğu görülmüştür. Türkiye de yer alan bölgelere göre değişken incelenmiş ve akdeniz bölgesinde, “öznel normda” ve “algılanan davranış kontrolünde”, “davranış amacında” etkisi görülürken; doğu anadolu, ege, güneydoğu ve iç anadolu bölgelerinde, sadece “algılanan davranış kontrolünün” etki ettiği görülmüştür. Son olarak karadeniz ve marmara bölgelerinin, “algılanan davranış kontrolü” ve “davranışa yönelik tutum” değişkenlerinden yaklaşık olarak aynı düzeyde etkilendiği sonucuna varılmıştır. Farklı bölgelerde çalışmalar gerçekleştirilmiş olsa da öğretmenlerin cinsiyeti, çalıştıkları hizmet bölgeleri, lisans eğitiminde mezun oldukları yer değişkenlerine yönelik anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Fakat, mesleki deneyimlerine göre, “davranış amacını” açıklamada anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Keskin Geçer (2018), “fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar uygulamaları ile ilgili yeterlilikleri, tutumları ve karşılaşılan problemleri” adlı çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına ilişkin kendilerini yeterli hissetme durumları incelendiğinde; birçok öğretmenin fen bilimleri laboratuvarına yönelik olumlu bir tutum

geliştirdiği, kendilerini laboratuvarında kullanılan malzemeler, teorik bilgiler, öğretim yöntem ve tekniklerle ilgili yetkin gördükleri sonucuna ulaşmışlardır.

Parlaktaş (2018), “fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar öğrenme ortamı, bilişsel esneklikleri ve sosyal sorun çözme becerilerine yönelik algılarının incelenmesi” adlı çalışmasında farklı değişkenlere yönelik analizler gerçekleştirmiştir. Laboratuvar öğrenme ortamı algısı fen bilimleri öğretmen adaylarının buldukları sınıf düzeyi, günlük yaşamdaki sosyo-ekonomik düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ancak cinsiyet değişkeni ve laboratuvar ortamı algısı arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmıştır. Değişkenler arasındaki ilişki düzeyleri incelendiğinde ise; bilişsel düzey ve ortam algısı arasında pozitif olan anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Üçüncüoğlu (2018), “fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik STEM odaklı laboratuvar uygulamalarının tasarlanması ve etkililiğinin araştırılması” adlı çalışmasında, STEM ile ilgili görüşlerini tespit etmek için halen lisans eğitimine devam etmekte olan 9 fen bilimleri öğretmeni ile eğitim öğretim yılının başında ve sonunda olmak üzere 2 kez görüşme gerçekleştirmiştir. Eğitim öğretim yılının başından itibaren öğretmen adaylarına, STEM odaklı laboratuvar hakkında eğitimler verilmiş ve bu eğitim öğretmenlerin STEM ile ilgili düşüncelerinin olumlu yönde ilerlemesine neden olmuştur. Ayrıca eğitim öğretim yılı sonunda uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme sonuçlarına göre öğretmen adaylarının STEM hakkında kendilerini yeterli gördükleri, öğrencilerine ders verirken, STEM odaklı laboratuvar eğitimini kullanacaklarını belirttikleri görülmüştür.

Yaz (2018), “tasarlanan laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri algılarına ve tutumlarına etkisi” adlı çalışmasında, araştırma sonucuna bakıldığında BSB ile ilgili kapsamda yer alan konularda kullanılabildiğine rastlanmıştır. Fen bilimleri ders üniteleri baz alındığında BSB'nin hipotez kurma aşamasında konu düzeylerinde zorluk çekilmediği, hipotez oluştururken olması gereken şekilde tahminde bulunan öğrenci sayısının yanlış hipotez oluşturan öğrenci sayısına göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda halen lisans eğitimine devam eden fen bilimleri öğretmen adaylarının kimya laboratuvarı ve BSB arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu farkın son test lehine olduğu saptanmıştır.

Kakayev (2019), “ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar yönetimine ilişkin yeterliliklerinin belirlenmesi” adlı çalışmasında araştırma sonucunda, öğretmenlerin ölçeğe ait genel puanları, fiziksel düzeni sağlama, öğretim yönetimi, zaman yönetimi, laboratuvar içi ilişkileri düzenleme, davranış geliştirme ve düzenleme alt boyutlarına ait ortalama puanlarının yüksek olduğu bulunmuştur. Laboratuvar içi ilişkileri düzenleme boyutunda en yüksek, fiziksel düzeni sağlama alt boyutunda ise en düşük ortalama sonucuna varılmıştır. Analizlere göre de ölçeğin alt boyutları arasında ve cinsiyet değişkenine göre farklılık olduğu, mesleki kıdem ve yaş değişkenine göre farklılık olmadığı görülmüştür. Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvarı en çok 5. sınıflarda, en az ise 8. sınıflarda kullandıkları ancak sınıf düzeylerine göre laboratuvar yönetimi yeterlilikleri arasında anlamlı farklılığın olmadığı bulunmuştur.

Hançer (2019), “fen bilgisi öğretmen adaylarının temel laboratuvar fen bilgilerinin ölçülmesine yönelik başarı testi geliştirilmesi” adlı çalışmasında, ikinci sınıftaki öğretmen adaylarının dördüncü sınıfta olan öğretmen adaylarına göre genel ortalaması yüksek ve anlamlı olmadığı bulunmuştur. Teste bakıldığında da fizik, kimya ve biyoloji bölümlerinin ortalama değerleri bu iki sınıfa bakıldığında birbiri ile yakın değerler gösterdiği ve anlamlı olmadığı bulunmuştur.

Polat (2019), “argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi, mantıksal düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi” adlı çalışmasında, laboratuvar etkinliklerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi ve akademik başarıları üzerinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Başka bir değişken olan mantıksal düşünme becerileri üzerinde anlamlı farklılık bulunamamıştır. Öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlara göre argümantasyon yönteminin sorgulamada, düşünmeyi geliştirmede, analiz etme, kendini ifade etme ve yorumlama gibi sonuçların üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Ünlü (2019), “ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin sanal laboratuvar kullanımının fen öğreniminde uygulanabilirliği hakkındaki görüşleri” adlı çalışmasında, sonuca bakıldığında sanal laboratuvar programı ile ilgili, tanıtım çalışması yapılabileceği, seminerlerin verilebileceği, sınıf düzeylerine göre programların hazırlanabileceği gibi önerilerde bulunulmuştur.

Yücel (2019), “ilkokul fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanımının öğrencilerin tutum, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisi” adlı çalışmasında, sonuca bakıldığında fen bilimleri dersinin laboratuvar da ders araç gereci kullanılarak işlenmesi, ilkokul dördüncü sınıf seviyesindeki öğrencilerinin başarılarında, BSB ve bu derse ilişkin tutumlarında olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Barut (2020), “kavram ağlarıyla desteklenmiş TGA etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar tutumlarına, kaygılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi” adlı çalışmasında, sonuca bakıldığında kavram ağı destekli TGA yönteminin fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvara karşı kaygıları ile bilimsel süreç becerileri bakımından deney grubunun anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvara karşı tutumlarında da deney grubunun anlamlı olmayan farklılıklar bulunmuştur. Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarından yola çıkılarak bu yöntemin fayda sağlayacağı, öğrenmede kalıcı olduğu, bilimsel düşünmeye teşvik ettiğini ve öğretmenlik yıllarında da kullanacakları gibi sonuçlara ulaşılmıştır. Bu yöntemle ilgili olan etkinliklerinde laboratuvar da kullanılmasını, deney sırasında destekleyici ve öğrencilerin aktif katılımını teşvik edici olduğu görülmektedir.

Cicik Özsaltık (2021), “fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı ve güvenliği ile ilgili bilgi düzeylerinin belirlenmesi ve bazı değişkenler açısından incelenmesi” adlı çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı ve güvenliği açısından bilgileri orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Laboratuvarın olup olmaması, öğretmenlerin çalışmakta olduğu ilçe ve cinsiyet dışında kalan diğer değişkenler açısından bakıldığında aldıkları puanlara göre anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Coştu (2021), “tahmin et-açıkla-gözle-tartış-açıkla destekli laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının başarılarına, kavramsal anlamalarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi” adlı çalışmasında, laboratuvar da uygulanan etkinliklerini deney ve kontrol grubuna uygulamıştır. Bu uygulamanın sonucunda öğretmen adaylarının akademik başarılarında, bilimsel süreç becerilerini uygulamasında, kavrama becerilerini ve hayatındaki problemlerini açıklamalarında olumlu derecede artırıcı olduğu bulunmuştur. Hem deney hem de kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarına uygulanan son testler karşılaştırıldığında çıkan sonuç deney grubuna karşı anlamlılık bulunduğu ortaya konmuştur.

Kazan (2021), “fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar ve öğretim sürecine ilişkin kaygı düzeylerinin belirlenmesi” adlı çalışmasında, öğretmenlerin fen eğitimi ve laboratuvara yönelik yeterliliğine, kurulan iletişime ve sınıf içi yönetime karşı kaygılarını cinsiyet yönünden incelendiğinde erkek öğretmenlerin kadın öğretmenlere göre kaygı puanlarında üstün oldukları görülmüş fakat anlamlı fark tespit edilememiştir. Bir başka değişken olan kurum yönünden incelendiğinde ise kamu kuruluşunda olan öğretmenlerin özelerde öğretmenlik yapanlara göre yüksek olduğu görülüp, anlamlılık açısından bakıldığında ise farklılık tespit edilmiştir. Bütün öğretmenlerin değişkenler olan alan yeterliliği, iletişim ve sınıf yönetiminde kaygı puanlarını orta seviyede bulunmuştur.



## BÖLÜM 3

### 3. YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışma nicel araştırma yöntemlerinden olan tarama modeli kullanılarak yapılmıştır. Tarama modellerinden ise ilişkisel tarama deseni kullanılarak çalışma yürütülmüştür. Tarama modeli, araştırmaya konu olan kişi ya da nesne, kendi koşulları içerisinde ve olduğu şekilde tanımlanmaya çalışılmaktadır (URL-4). İlişkisel tarama yöntemi, birden fazla değişken arasında ilişki olup olmadığını göstermek için kullanılmaktadır. Bu ilişki, istatistiksel testler kullanılarak ölçülmeye çalışılmaktadır (Metin, 2014).

#### 3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Türkiye'nin çeşitli illerinde 2021/2022 eğitim ve öğretim yılında görev yapan gönüllü 157'si kadın 43'ü erkek olmak üzere toplam 200 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır.

#### 3.3. Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracını fen bilimleri laboratuvar tutum ölçeği oluşturmaktadır. Bu ölçek, 2008 yılında Çakmak tarafından geliştirilmiş, 30 maddeden oluşan likert tipi bir ölçektir. Tutum ölçekleri kişinin belirli bir konuda kişisel olarak görüşlerini ortaya koymasına için oluşturulan ve yine aynı kişilerin cevap verebilmesi için hazırlanan anket veya soru listeleridir. Tutum ölçeğinin alt türü olan likert tutum ölçeği ise katılımcıların bilgilerini toplamaya yönelik tek boyutlu bir ölçektir (Tezbaşaran, 2008).

##### 3.3.1. Fen bilimleri laboratuvar tutum ölçeği

Öğretmenlerin, ölçekte yer alan maddeleri cevaplandırabilmeleri adına, ölçeğe ait açıklamaların yer aldığı ve amaçtan bahsedilen bir yönerge eklenmiştir. Çakmak tarafından 2008 yılında geliştirilen fen bilimleri laboratuvar tutum ölçeği 30 maddeden oluşurken; maddelerin her birinde 5 seçenek bulunmakta ve öğretmenlere 5'li likert tipi bir ölçek sunulmaktadır. Bu seçenekler; (5) tamamen katılıyorum, (4) katılıyorum, (3) kararsızım, (2) katılmıyorum, (1) tamamen katılmıyorum şeklindedir. Ölçekte yer alan bütün maddeler olumludur. Fen bilimleri laboratuvar tutum ölçeğinin iç tutarlılık katsayısı Çakmak tarafından 0,92 bulunurken; çalışmamızda 0,94 bulunmuştur.

### 3.4. Verilerin Toplanması

Araştırmamızda yer alan veriler, 2021/2022 eğitim ve öğretim yılında görev yapan gönüllü 157'si kadın 43'ü erkek olmak üzere toplam 200 fen bilimleri öğretmenine gönderilmiş olan ölçekten toplanmıştır. Ölçek, pandemi nedeniyle yüz yüze uygulanamadığından google drive formlar üzerinden online ankete dönüştürülmüştür. İlgili anket, fen bilimleri öğretmenlerine MEB il, ilçe zümre gruplarına gönderilerek link yoluyla aktarılmıştır. Öğretmenlerden alınan yanıtlar doğrultusunda, veriler bilgisayar ortamında toplanmıştır.

### 3.5. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde nicel veriler frekans analizi, korelasyon analizi, güvenilirlik analizi ANOVA ve ilgili teknikler kullanılarak analiz edilmiştir. Geçerlilik ve güvenilirliğe ait hesaplamalar SPSS 22 yazılım paket programı kullanılarak yapılmıştır. Yüzde hesaplamaları, aritmetik ortalama, standart sapma vb. ölçeklerin betimsel ve çıkarımsal analizleri yapılmıştır.

#### 3.5.1. Normallik testi

**Tablo-3.1:** Normallik testi sonucu

Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup>

	İstatistik	Df	Sig.
Tutum ölçeği	,060	200	,077

Kolmogorov-Smirnov test sonuçlarına göre elde edilen anlamlılık düzeyi 0,077'dir. SPSS bu testleri %95 güven aralığında yapmaktadır. Yani bizim değerimiz 0,05 anlamlılık düzeyinden büyük olduğu için verilerin normale yakın dağıldığını söyleyebiliriz. N değerinin 30 ve 30'dan büyük olması durumunda Kolmogorov-Smirnov testlerini kullanmamız gerekmektedir. Shapiro-Wilk testi, veri sayısı 30'dan büyük olduğu için kullanılmamıştır. Normallik testi sonuçları;

**Tablo-3.2:** Ölçekte yer alan maddeler için kolmogorov-smirnov testi, basıklık ve çarpıklık değerleri

Sorular	Ortalama	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık
Fen ile ilgili kavrayamadığım konuları deney yaparak öğrenirim.	1,725	,6795	1,180	3,379
Fen laboratuvarında karmaşık deneyleri yapmakta kendime güvenirim.	2,115	,8155	,627	,439
Fen bilgisi deneylerini yaparken, sonuca ulaşmada sıkıntılar yaşasam bile hedefe doğru ilerlemekten vazgeçmem.	1,715	,6370	,681	1,101
Laboratuvarda çalışırken alınması gereken güvenlik önlemlerinin neler olduğunu bilirim.	1,605	,6865	1,262	2,910

**Tablo-3.2:** Ölçekte yer alan maddeler için kolmogorov-smirnov testi, basıklık ve çarpıklık değerleri (devamı)

Bir deney sonunda elde edilen verileri kolaylıkla yorumlayabilirim.	1,725	,6942	,452	-,172
Fen laboratuvarındaki aletlerle hangi deneylerin yapıldığını bilirim.	1,825	,6977	,701	,841
Deney sonunda, deney düzeneğini sökebilirim.	1,610	,6784	1,155	2,544
Laboratuvarda bulunmayan bir materyal yerine başka bir materyali kullanmayı bilirim.	1,955	,7589	,424	,143
Deney araç gereçlerini kullanırken öğrenme hedef ve davranışlarını dikkate alırım.	1,590	,5862	,703	1,214
Laboratuvar materyallerindeki basit arızaları giderebilirim.	2,135	,8892	,641	,233
Laboratuvardaki kimyasal maddelerin özelliklerini bilirim.	2,155	,7772	,631	,352
Deneyde bir değişkeni değiştirerek farklı deneyler yapabilirim.	1,690	,7045	1,130	2,497
Laboratuvarda meydana gelebilen kazalara ilk müdahaleyi bilirim.	2,130	,8286	,609	,323
Deneylerde kullanılan araç gereçlerin birbirleriyle olan ilişkilerini bilirim.	1,940	,7134	,843	1,878
Laboratuvar atıklarını nasıl yok edeceğimi bilirim.	2,155	,8512	,586	,150
Laboratuvardaki kimyasal maddelerin üzerinde bulunan işaretlerin anlamını bilirim.	1,695	,6665	1,055	2,913
Laboratuvarda kimyasal maddelerin özelliklerine göre yerleştirmesini bilirim.	1,945	,7970	,701	,293
Deney sırasında vücut hareketlerimden yararlanabiliyorum.	1,690	,6527	,745	,945
Fen laboratuvarında deneyleri tek başıma yapabilirim.	1,815	,8087	1,387	3,068
Deney araç gereçlerini geliştirmek için farklı materyaller kullanırım.	1,815	,6951	,720	1,441
Bir deney düzeneğini tasarlayarak uygulayabilirim.	1,855	,6902	,569	,522
Deney sırasında teorik bilgilerimi ve teknik becerilerimi birlikte kullanabiliyorum.	1,755	,6380	,615	1,017
Deney sırasında meydana gelebilen aksiliklere karşı nasıl davranılacağını bilirim.	1,980	,7632	,719	,995
Deney yaparken yardımcı birilerinin yanımda olmasını isterim.	2,625	1,0583	,207	-,967
Laboratuvarda yaptığım basit deneyleri laboratuvar dışında da yapabilirim.	1,790	,7339	1,122	2,393
Aşamalı olarak yapılan bir deneyi adım adım gerçekleştirebilirim.	1,680	,6632	1,507	5,815
Bir değişkeni değiştirilerek yapılan farklı deneylerin sonuçları arasında ilişki kurabilirim.	1,710	,6769	1,116	3,065
Deney öncesinde deneyde kullanılan kimyasal madde ve malzemeleri sağlayabilirim.	2,030	,8322	,842	1,03

### 3.5.2. Laboratuvar kullanımı ile laboratuvar tutum ilişkisini inceleyen varyans analizi

**Tablo-3.3:** Öğretmenlerin laboratuvar kullanımı ile laboratuvar tutum anket soruları arasındaki ilişkiyi içeren ANOVA testi sonucu

		Kareler toplamı	Df.	Karelerin Ortalaması	F	Sig.
Soru 1	Gruplar arasında	5,123	2	2,561	5,817	,004
	Gruplar içinde	86,752	197	,440		
	Toplam	91,875	199			
Soru 2	Gruplar arasında	9,535	2	4,767	7,647	,001
	Gruplar içinde	122,820	197	,623		
	Toplam	132,355	199			
Soru 3	Gruplar arasında	4,796	2	2,398	6,219	,002
	Gruplar içinde	75,959	197	,386		
	Toplam	80,755	199			
Soru 4	Gruplar arasında	8,838	2	4,419	10,247	,000
	Gruplar içinde	84,957	197	,431		
	Toplam	93,795	199			
Soru 5	Gruplar arasında	3,597	2	1,798	3,798	,024
	Gruplar içinde	93,278	197	,473		
	Toplam	96,875	199			
Soru 6	Gruplar arasında	2,698	2	1,349	2,613	,076
	Gruplar içinde	101,697	197	,516		
	Toplam	104,395	199			
Soru 7	Gruplar arasında	13,170	2	6,585	11,021	,000
	Gruplar içinde	117,705	197	,597		
	Toplam	130,875	199			
Soru 8	Gruplar arasında	2,270	2	1,135	2,740	,067
	Gruplar içinde	81,605	197	,414		
	Toplam	83,875	199			

**Tablo-3.3:** Öğretmenlerin laboratuvar kullanımını ile laboratuvar tutum anket soruları arasındaki ilişkiyi içeren ANOVA testi sonucu (devamı)

Soru 9	Gruplar arasında	5,059	2	2,529	5,579	,004
	Gruplar içinde	86,521	194	,439		
	Toplam	91,580	199			
Soru 10	Gruplar arasında	7,600	2	3,800	6,997	,001
	Gruplar içinde	106,995	194	,543		
	Toplam	114,595	199			
Soru 11	Gruplar arasında	2,592	2	1,296	3,882	,022
	Gruplar içinde	65,788	197	,774		
	Toplam	68,380	199			
Soru 12	Gruplar arasında	4,959	2	2,480	3,205	,043
	Gruplar içinde	152,396	197	,774		
	Toplam	157,355	199			
Soru 13	Gruplar arasında	7,311	2	3,656	6,380	,002
	Gruplar içinde	112,884	197	,573		
	Toplam	120,195	199			
Soru 14	Gruplar arasında	2,912	2	1,456	2,992	,052
	Gruplar içinde	95,868	197	,487		
	Toplam	98,780	199			
Soru 15	Gruplar arasında	7,987	2	3,994	6,116	,003
	Gruplar içinde	128,633	197	,653		
	Toplam	136,620	199			
Soru 16	Gruplar arasında	7,377	2	3,688	7,738	,001
	Gruplar içinde	93,903	197	,477		
	Toplam	101,280	199			
Soru 17	Gruplar arasında	5,208	2	2,604	3,691	,027
	Gruplar içinde	138,987	197	,706		
	Toplam	144,195	199			

**Tablo-3.3:** Öğretmenlerin laboratuvar kullanımını ile laboratuvar tutum anket soruları arasındaki ilişkiyi içeren ANOVA testi sonucu (devamı)

Soru 18	Gruplar arasında	4,774	2	2,387	5,623	,004
	Gruplar içinde	83,621	197	,424		
	Toplam	88,395	199			
Soru 19	Gruplar arasında	5,007	2	2,504	4,063	,019
	Gruplar içinde	121,388	197	,616		
	Toplam	126,395	199			
Soru 20	Gruplar arasında	2,825	2	1,413	3,395	,036
	Gruplar içinde	81,955	197	,416		
	Toplam	84,780	199			
Soru 21	Gruplar arasında	9,921	2	4,960	8,127	,000
	Gruplar içinde	120,234	197	,610		
	Toplam	130,155	199			
Soru 22	Gruplar arasında	2,452	2	1,226	5,578	,078
	Gruplar içinde	93,703	197			
	Toplam	96,155	199			
Soru 23	Gruplar arasında	7,043	2	3,522	7,906	,000
	Gruplar içinde	87,752	197	,445		
	Toplam	94,795	199			
Soru 24	Gruplar arasında	4,193	2	2,096	5,377	,005
	Gruplar içinde	76,802	197	,390		
	Toplam	80,995	199			
Soru 25	Gruplar arasında	9,740	2	4,870	9,036	,000
	Gruplar içinde	106,180	197	,539		
	Toplam	115,920	199			
Soru 26	Gruplar arasında	3,960	2	1,980	1,782	,171
	Gruplar içinde	218,915	197	1,111		
	Toplam	222,875	199			

**Tablo-3.3:** Öğretmenlerin laboratuvar kullanımı ile laboratuvar tutum anket soruları arasındaki ilişkiyi içeren ANOVA testi sonucu (devamı)

Soru 27	Gruplar arasında	1,113	2	,557	1,034	,357
	Gruplar içinde	106,067	197	1,111		
	Toplam	107,180	199			
Soru 28	Gruplar arasında	3,166	2	1,583	3,697	,027
	Gruplar içinde	84,354	197	,428		
	Toplam	87,520	199			
Soru 29	Gruplar arasında	1,887	2	,944	2,082	,127
	Gruplar içinde	89,293	197	,453		
	Toplam	91,180	199			
Soru 30	Gruplar arasında	11,083	2	5,541	8,613	,000
	Gruplar içinde	126,737	197	,643		
	Toplam	197,820	199			

Öğretmenlerin laboratuvar kullanımı ile laboratuvar tutum anket soruları arasındaki ilişkiyi içeren varyans analizi sonuçları tablo-3.3'de görülmektedir. İlgili tabloya bakıldığında soru 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 28 ve 30.sorunun anlamlı olduğu görülmüştür ( $p<0,05$ ). Diğer sorular olan 6, 8, 14, 22, 26, 27 ve 29'da ise anlamlılık tespit edilememiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo-3.3).

### 3.5.3. Güvenirlik analizi

**Tablo-3.4:** Ölçeğin analiz bulgularına ait cronbach's alpha değeri

Cronbach's alpha	Cronbach's alpha standart maddeler dayalı	N
,944	,947	30

30 maddeden oluşan ölçeğin Cronbach's alpha değeri 0,944 bulunmuştur. Böylece ölçeğin yüksek güvenirlkte olduğu tespit edilmiştir (Tablo-3.4).

2008 yılında Çakmak tarafından geliştirilmiş fen bilimleri laboratuvar tutum ölçeğine ait cronbach's alpha değeri 0,92 bulunurken; araştırmamızda gerçekleştirilen güvenirlük analizinde değer 0,944 bulunmuştur. Her iki analiz sonucunda da ölçeğin yüksek güvenirlkte olduğu belirlenmiştir.

### 3.6. Demografik Veriler

Aşağıdaki tablolarda öğretmen profillerini belirlemeye yönelik anketin kişisel bilgiler bölümünde yer alan demografik soruların dağılımı sunulmaktadır.

**Tablo-3.5:** Öğretmenlerin cinsiyetleri

	F	%
Kadın	157	78,5
Erkek	43	21,5
Toplam	200	100,0

Yapılan analiz sonucunda öğretmenlerin %78,5 kadın, %21,5 erkek öğretmenin katılım gösterdiği görülmektedir. Tablo-3.5'de katılımcıların cinsiyetleri sorulmuştur. Ancak cinsiyet sayısı orantısız olduğu için cinsiyete göre analiz yapılmamıştır (Tablo-3.5).

**Tablo-3.6:** Öğretmenlerin mesleki deneyimleri

	F	%
1-5 yıl	155	77,5
6-10 yıl	30	15,0
11-15 yıl	10	5,0
16-20 yıl	3	1,5
21 yıl ve üzeri	2	1,0
Toplam	200	100,0

Tablo 3-6'ya bakıldığında öğretmenlere mesleki deneyimleri sorulmuş öğretmenlerin %77,5 oranında 1-5 yıl; %15 oranında 6-10 yıl; %5 oranında 11-15 yıl; %1,5 'oranında 16-20 yıl ve üzeri; %1 oranında ise 21 yıl ve üzeri deneyime sahip olduğu görülmektedir (Tablo-3.6). Öğretmenlerin mesleki deneyimleri ve laboratuvar tutumları arasındaki ilişkiye yönelik analizler bulgular bölümünde yer almaktadır.

**Tablo-3.7:** Öğretim yapılan sınıfın ortalama mevcudu

	F	%
15-25	108	54,0
25-35	76	38,0
35-45	10	5,0
45 ve üzeri	6	3,0
Toplam	200	100,0

Tablo 3.7'ye bakıldığında öğretim yapılan sınıfın ortalama mevcudu görülmektedir. Tablo incelendiğinde sınıf mevcudu 15-25 arası sınıf mevcudu olan öğretmenlerin %54 oranında olduğu, %38 oranında 25-35 arası mevcudu olduğu görülmektedir. Ancak frekans değerleri orantısız olduğu için sınıfların ortalama mevcuduna yönelik analiz yapılmamıştır (Tablo-3.7).

**Tablo 3-8:** Öğretmenlerin pedagojik formasyon durumları

	F	%
Evet	117	58,5
Hayır	83	41,5
Toplam	200	100,0

Öğretmenlere pedagojik formasyon aldınız mı sorusu yöneltilmiş ve öğretmenler, %58,5 oranında evet; %41,5 oranında hayır cevabını verdikleri görülmüştür. Ancak frekans değerleri orantısız olduğu için öğretmenlerin pedagojik formasyonlarına yönelik analiz yapılmamıştır (Tablo-3.8).

**Tablo-3.9:** Öğretmenlerin lisansüstü eğitim durumları

	F	%
Evet	59	29,5
Hayır	141	70,5
Toplam	200	100,0

Öğretmenlere lisansüstü eğitim aldınız mı sorusu sorulmuş ve öğretmenlerin, %70,5 oranında hayır; %29,5 oranında ise evet cevabını verdikleri görülmüştür. Ancak frekans değerleri orantısız olduğu için öğretmenlerin lisansüstü eğitim durumlarına yönelik analiz yapılmamıştır (Tablo-3.9).

**Tablo-3.10:** Öğretmenlerin derslerinde laboratuvar kullanma durumu

	F	%
Kullanmıyorum	41	20,5
Bazen kullanıyorum	111	55,5
Sıklıkla kullanıyorum	48	24,0
Toplam	200	100,0

Öğretmenlere derslerde laboratuvar kullanım sıklığı sorulmuş ve öğretmenler %55,5 oranında bazen kullanıyorum; %24 oranında sıklıkla kullanıyorum; %20,5 oranında ise laboratuvar kullanmadıklarını belirtmişlerdir (Tablo-3.10). Öğretmenlerin laboratuvar kullanım sıklıkları ve laboratuvar tutumları arasındaki ilişkiye yönelik analizler bulgular bölümünde yer almaktadır.

## BÖLÜM 4

### 4. BULGULAR

Bu bölümde fen bilimleri öğretmenlerinin, fen bilimleri laboratuvar tutum anketine verdikleri cevaplar, cevapların analizi ve yorumlar sunulmaktadır.

#### 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmamızda yer alan “fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvarına yönelik tutumları ile öğretmenlerin mesleki deneyimleri arasında ilişki var mıdır?” şeklindeki birinci alt problemi test etmek için öğretmenlerin ölçekteki yanıtları incelenip, değişkenler arasındaki ilişkiyi ve istatistiksel farkın anlamlı olup olmadığını anlayabilmek için korelasyon analizi uygulanmıştır.

**Tablo-4.1:** Mesleki deneyim ve tutumun karşılaştırıldığı analiz sonuçları

		Mesleki deneyim	Tutum
Mesleki deneyim	Pearson Korelasyonu	1	-,087
	Anlamlılık		,220
	N	200	200
Tutum	Pearson Korelasyonu	-,087	1
	Anlamlılık	,220	
	N	200	200

Fen bilimleri öğretmenlerinin, fen laboratuvarına yönelik tutumları ile öğretmenlerin mesleki deneyimleri arasında anlamlılık değeri ,220 bulunmuştur. Veriler sonucunda  $p>0,05$  olduğundan anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Pearson korelasyon değeri ise -,087’dir;  $r<0,20$  olduğundan değişkenler arasında negatif yönde çok zayıf bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Tablo-4.1).

#### 4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmamızda yer alan “fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvarına yönelik tutumları ile öğretmenlerin haftalık ders saatleri arasında ilişki var mıdır?” şeklindeki ikinci alt problemi test etmek için öğretmenlerin ölçekteki yanıtları incelenip, değişkenler arasındaki ilişkiyi ve istatistiksel farkın anlamlı olup olmadığını anlayabilmek için korelasyon analizi uygulanmıştır.

**Tablo-4.2:** Haftalık ders saatleri ve tutumun karşılaştırıldığı analiz sonuçları

	Haftalık ders saatleri		Tutum
Haftalık ders saatleri	Pearson Korelasyonu	1	,072
	Anlamlılık		,309
	N	200	200
Tutum	Pearson Korelasyonu	,072	1
	Anlamlılık	,309	
	N	200	200

Fen bilimleri öğretmenlerinin, fen laboratuvarına yönelik tutumları ile öğretmenlerin haftalık ders saatleri arasında anlamlılık değeri ,309 bulunmuştur. Veriler sonucunda  $p>0,05$  olduğundan anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Pearson korelasyon değeri ise ,072'dir;  $r<0,20$  olduğundan değişkenler arasında pozitif yönde çok zayıf bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Tablo-4.2).

#### 4.3.Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmamızda yer alan “fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvarına yönelik tutumları ile öğretmenlerin laboratuvarında ilgili öğretim yöntemleri uygulama durumları arasında ilişki var mıdır?” şeklindeki üçüncü alt problemi test etmek için öğretmenlerin ölçekteki yanıtları incelenip, değişkenler arasındaki ilişkiyi ve istatistiksel farkın anlamlı olup olmadığını anlayabilmek için korelasyon analizi uygulanmıştır.

**Tablo-4.3:** Öğretim yöntemlerini uygulama ve tutumun karşılaştırıldığı analiz sonuçları

	Öğretim yöntemlerini uygulama durumları		Tutum
Öğretim yöntemlerini uygulama durumları	Pearson Korelasyonu	1	-,085
	Anlamlılık		,234
	N	200	200
Tutum	Pearson Korelasyonu	-,085	1
	Anlamlılık	,234	
	N	200	200

Fen bilimleri öğretmenlerinin, fen laboratuvarına yönelik tutumları ile laboratuvarında ilgili öğretim yöntemlerini uygulama durumları arasında anlamlılık değeri ,234 bulunmuştur. Veriler sonucunda  $p>0,05$  olduğundan anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Pearson korelasyon değeri ise -,085'dir;  $r<0,20$  olduğundan değişkenler arasında negatif yönde çok zayıf bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Tablo-4.3).

#### 4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmamızda yer alan “fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvarına yönelik tutumları ile öğretmenlerin fen laboratuvarını kullanma sıklıkları arasında ilişki var mıdır?” şeklindeki dördüncü alt problemi test etmek için öğretmenlerin ölçekteki yanıtları incelenip, değişkenler arasındaki ilişkiyi ve istatistiksel farkın anlamlı olup olmadığını anlayabilmek için korelasyon analizi uygulanmıştır.

**Tablo-4.4:** Laboratuvar kullanma sıklıkları ve tutumun karşılaştırıldığı analiz sonuçları

	Laboratuvar kullanma sıklıkları	Tutum
Laboratuvar kullanma sıklıkları	Pearson Korelasyonu	1
	Anlamlılık	,000
	N	200
Tutum	Pearson Korelasyonu	-,318
	Anlamlılık	,000
	N	200

Fen bilimleri öğretmenlerinin, fen laboratuvarına yönelik tutumları ile laboratuvar kullanma sıklıkları arasında anlamlılık değeri ,000 bulunmuştur. Veriler sonucunda  $p < 0,05$  olduğundan anlamlı bir farklılık görülmüştür. Pearson korelasyon değeri ise -,318 dir;  $0,20 < r < 0,40$  olduğundan değişkenler arasında negatif yönde zayıf bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Tablo-4.4).

#### 4.5. Ölçekte Yer Alan Maddelere Göre Öğretmenlerin Tutumlarına İlişkin Bulgular

**Tablo-4.5:** Fen ile ilgili kavram konularını deney yaparak öğrenirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	74	37,0
Katılıyorum	113	56,5
Kararsızım	8	4,0
Katılmıyorum	4	2,0
Tamamen katılmıyorum	1	,5
Toplam	200	100,0

Öğretmenlere fen ile ilgili kavram konularını deney yaparak öğrenirim maddesi yöneltilmiş, öğretmenlerin %37 oranında tamamen katılıyorum; %56,5 oranında katılıyorum; %4 oranında kararsızım; %2 oranında katılmıyorum; %0,5 oranında ise tamamen katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.5).

**Tablo-4.6:** Fen laboratuvarında karmaşık deneyleri yapmakta kendime güvenirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	64	32,0
Katılıyorum	112	56,0
Kararsızım	19	9,5
Katılmıyorum	5	2,5
Toplam	200	100,0

Öğretmenlere fen laboratuvarında karmaşık deneyleri yapmakta kendime güvenirim maddesi yöneltilmiş, öğretmenlerin %32 oranında tamamen katılıyorum; %56 oranında katılıyorum; %9,5 oranında kararsızım; %2,5 oranında ise katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.6).

**Tablo-4.7:** Fen laboratuvarındaki aletlerle hangi deneylerin yapıldığını bilirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	83	41,5
Katılıyorum	103	51,5
Kararsızım	7	3,5
Katılmıyorum	6	3,0
Tamamen katılmıyorum	1	,5
Toplam	200	200

Öğretmenlere fen laboratuvarındaki aletlerle hangi deneylerin yapıldığını bilirim maddesi yöneltilmiş, öğretmenlerin %41,5 oranında tamamen katılıyorum; %51,5 oranında katılıyorum; %3,5 oranında kararsızım; %3 oranında katılmıyorum; %0,5 oranında ise tamamen katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.7).

**Tablo-4.8:** Fen bilimleri laboratuvarında yapılan deneylerin hangi fen olayını desteklediğini bilirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	47	23,5
Katılıyorum	115	57,5
Kararsızım	26	13,0
Katılmıyorum	10	5,0
Tamamen katılmıyorum	2	1,0
Toplam	200	100

Öğretmenlere fen bilimleri laboratuvarında yapılan deneylerin hangi fen olayını desteklediğini bilirim maddesi yöneltilmiş, öğretmenlerin %23,5 oranında tamamen katılıyorum; %57,5 oranında katılıyorum; %13 oranında kararsızım; %5 oranında katılmıyorum; %1 oranında ise tamamen katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.8).

**Tablo-4.9:** Laboratuvar aletlerini kullanmada gerekli donanıma sahibim

	F	%
Tamamen katılıyorum	76	38,0
Katılıyorum	104	52,0
Kararsızım	19	9,5
Katılmıyorum	1	,5
Toplam	200	100

Öğretmenlere laboratuvar aletlerini kullanmada gerekli donanıma sahibim maddesi yöneltilmiş, öğretmenlerin %38 oranında tamamen katılıyorum; %52 oranında katılıyorum; %9,5 oranında kararsızım; %0,5 oranında ise katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.9).

**Tablo-4.10:** Bir deney sonunda elde edilen verileri kolaylıkla yorumlayabilirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	96	48,0
Katılıyorum	89	44,5
Kararsızım	13	6,5
Katılmıyorum	1	,5
Tamamen katılmıyorum	1	,5
Toplam	200	100

Öğretmenlere bir deney sonunda elde edilen verileri kolaylıkla yorumlayabilirim maddesi yöneltilmiş, öğretmenlerin %48 oranında tamamen katılıyorum; %44,5 oranında katılıyorum; %6,5 oranında kararsızım; %0,5 oranında katılmıyorum; %0,5 oranında ise tamamen katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.10).

**Tablo-4.11:** Deney sonunda, deney düzeneğini sökebilirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	58	29,0
Katılıyorum	96	48,0
Kararsızım	44	22,0
Katılmıyorum	1	,5
Tamamen katılmıyorum	1	,5
Toplam	200	100

Öğretmenlere deney sonunda, deney düzeneğini sökebilirim maddesi yöneltilmiş, öğretmenlerin %29 oranında tamamen katılıyorum; %48 oranında katılıyorum; %22 oranında kararsızım; %0,5 oranında katılmıyorum; %0,5 oranında ise tamamen katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.11).

**Tablo-4.12.:** Laboratuvarda bulunmayan bir materyal yerine başka bir materyali kullanmayı bilirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	90	45,0
Katılıyorum	104	52,0
Kararsızım	4	2,0
Katılmıyorum	2	1,0
Toplam	200	100

Öğretmenlere laboratuvarda bulunmayan bir materyal yerine başka bir materyali kullanmayı bilirim maddesi yöneltilmiş, öğretmenlerin %45 oranında tamamen katılıyorum; %52 oranında katılıyorum; %2 oranında kararsızım; %1 oranında ise katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.12).

**Tablo-4.13:** Deney araç-gereçlerini kullanırken öğretme-öğrenme hedef ve davranışlarını dikkate alırım

	F	%
Tamamen katılıyorum	48	24,0
Katılıyorum	94	47,0
Kararsızım	43	21,5
Katılmıyorum	13	6,5
Toplam	200	100

Öğretmenlere deney araç-gereçlerini kullanırken öğretme-öğrenme hedef ve davranışlarını dikkate alırım maddesi yöneltilmiş, öğretmenlerin %24 oranında tamamen katılıyorum; %47 oranında katılıyorum; %21,5 oranında kararsızım; %6,5 oranında ise katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.13).

**Tablo-4.14:** Laboratuvar materyallerindeki basit arızaları giderebilirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	33	16,5
Katılıyorum	117	58,5
Kararsızım	36	18,0
Katılmıyorum	14	7,0
Toplam	200	100

Öğretmenlere laboratuvar materyallerindeki basit arızaları giderebilirim maddesi yöneltilmiş, öğretmenlerin %16,5 oranında tamamen katılıyorum; %58,5 oranında katılıyorum; %18 oranında kararsızım; %7 oranında ise katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.14).

**Tablo-4.15:** Laboratuvardaki kimyasal maddelerin özelliklerini bilirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	84	42,0
Katılıyorum	99	49,5
Kararsızım	13	6,5
Katılmıyorum	3	1,5
Toplam	200	100

Öğretmenlere laboratuvardaki kimyasal maddelerin özelliklerini bilirim maddesi yöneltmiş, öğretmenlerin %42 oranında tamamen katılıyorum; %49,5 oranında katılıyorum; %6,5 oranında kararsızım; %1,5 oranında ise katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.15).

**Tablo-4.16:** Deneyde bir değişkeni (sıcaklık, basınç gibi) değiştirerek farklı deneyler yapabilirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	42	21,0
Katılıyorum	104	52,0
Kararsızım	41	20,5
Katılmıyorum	12	6,0
Tamamen katılmıyorum	1	,5
Toplam	200	100

Öğretmenlere deneyde bir değişkeni (sıcaklık, basınç gibi) değiştirerek farklı deneyler yapabilirim maddesi yöneltmiş, öğretmenlerin %21 oranında tamamen katılıyorum; %52 oranında katılıyorum; %20,5 oranında kararsızım; %6 oranında katılmıyorum; %0,5 oranında ise tamamen katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.16).

**Tablo-4.17:** Laboratuvarda meydana gelebilen kazalara ilk müdahaleyi bilirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	49	24,5
Katılıyorum	121	60,5
Kararsızım	24	12,0
Katılmıyorum	5	2,5
Tamamen katılmıyorum	1	,5
Toplam	200	100

Öğretmenlere laboratuvarda meydana gelebilen kazalara ilk müdahaleyi bilirim maddesi yöneltmiş, öğretmenlerin %24,5 oranında tamamen katılıyorum; %60,5 oranında katılıyorum; %12 oranında kararsızım; %2,5 oranında katılmıyorum; %0,5 oranında ise tamamen katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.17).

**Tablo-4.18:** Deneylerde kullanılan araç-gereçlerin birbirileri ile olan ilişkilerini bilirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	42	21,0
Katılıyorum	101	50,5
Kararsızım	42	21,0
Katılmıyorum	14	7,0
Tamamen katılmıyorum	1	,5
Toplam	200	100

Öğretmenlere deneylerde kullanılan araç-gereçlerin birbirileri ile olan ilişkilerini bilirim maddesi yöneltmiş, öğretmenlerin %21 oranında tamamen katılıyorum; %50,5 oranında katılıyorum; %21 oranında kararsızım; %7 oranında katılmıyorum; %0,5 oranında ise tamamen katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.18).

**Tablo-4.19:** Laboratuvar atıklarının nasıl yok edileceğini bilirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	59	29,5
Katılıyorum	103	51,5
Kararsızım	28	14,0
Katılmıyorum	10	5,0
Toplam	200	100

Öğretmenlere laboratuvar atıklarının nasıl yok edileceğini bilirim maddesi yöneltmiş, öğretmenlerin %29,5 oranında tamamen katılıyorum; %51,5 oranında katılıyorum; %14 oranında kararsızım; %5 oranında ise katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.19).

**Tablo-4.20:** Laboratuvardaki kimyasal maddelerin üzerinde bulunan işaretlerin anlamını bilirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	80	40,0
Katılıyorum	105	52,5
Kararsızım	12	6,0
Katılmıyorum	3	1,5
Toplam	200	100

Öğretmenlere laboratuvardaki kimyasal maddelerin üzerinde bulunan işaretlerin anlamını bilirim maddesi yöneltmiş, öğretmenlerin %40 oranında tamamen katılıyorum; %52,5 oranında katılıyorum; %6 oranında kararsızım; %1,5 oranında ise katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.20).

**Tablo-4.21:** Laboratuvarda kimyasal maddeleri özelliklerine göre yerleştirilmesini bilirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	72	36,0
Katılıyorum	105	52,5
Kararsızım	14	7,0
Katılmıyorum	6	3,0
Tamamen katılmıyorum	3	1,5
Toplam	200	100

Öğretmenlere laboratuvarda kimyasal maddeleri özelliklerine göre yerleştirilmesini bilirim maddesi yöneltmiş, öğretmenlerin %36 oranında tamamen katılıyorum; %52,5 oranında katılıyorum; %7 oranında kararsızım; %3 oranında katılmıyorum; %1,5 oranında ise tamamen katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.21).

**Tablo-4.22:** Deney sırasında vücut hareketlerimden (el-göz uyumu gibi) yararlanabiliyorum

	F	%
Tamamen katılıyorum	66	33,0
Katılıyorum	108	54,0
Kararsızım	24	12,0
Katılmıyorum	1	,5
Tamamen katılmıyorum	1	,5
Toplam	200	100

Öğretmenlere deney sırasında vücut hareketlerimden (el-göz uyumu gibi) yararlanabiliyorum maddesi yöneltmiş, öğretmenlerin %33 oranında tamamen katılıyorum; %54 oranında katılıyorum; %12 oranında kararsızım; %0,5 oranında katılmıyorum; %0,5 oranında ise tamamen katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.22).

**Tablo-4.23:** Fen laboratuvarında deneyleri tek başıma yapabilirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	60	30,0
Katılıyorum	113	56,5
Kararsızım	23	11,5
Katılmıyorum	4	2,0
Toplam	200	100

Öğretmenlere fen laboratuvarında deneyleri tek başıma yapabilirim maddesi yöneltilmiş, öğretmenlerin %30 oranında tamamen katılıyorum; %56,5 oranında katılıyorum; %11,5 oranında kararsızım; %2 oranında ise katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.23).

**Tablo-4.24:** Deney araç-gereçlerini geliştirmek için farklı materyaller kullanımım

	F	%
Tamamen katılıyorum	68	34,0
Katılıyorum	116	58,0
Kararsızım	13	6,5
Katılmıyorum	3	1,5
Toplam	200	100

Öğretmenlere deney araç-gereçlerini geliştirmek için farklı materyaller kullanımım maddesi yöneltilmiş, öğretmenlerin %34 oranında tamamen katılıyorum; %58 oranında katılıyorum; %6,5 oranında kararsızım; %1,5 oranında ise katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.24).

**Tablo-4.25:** Bir deney düzeneğini tasarlayarak uygulayabilirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	51	25,5
Katılıyorum	110	55,0
Kararsızım	32	16,0
Katılmıyorum	6	3,0
Tamamen katılmıyorum	1	,5
Toplam	200	100

Öğretmenlere bir deney düzeneğini tasarlayarak uygulayabilirim maddesi yöneltilmiş, öğretmenlerin %22,5 oranında tamamen katılıyorum; %55 oranında katılıyorum; %16 oranında kararsızım; %3 oranında katılmıyorum; %0,5 oranında ise tamamen katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.25).

**Tablo-4.26:** Deney sırasında teorik bilgilerimi ve teknik becerilerimi birlikte kullanabiliyorum

	F	%
Tamamen katılıyorum	27	13,5
Katılıyorum	78	39,0
Kararsızım	42	21,0
Katılmıyorum	49	24,5
Tamamen katılmıyorum	4	2,0
Toplam	200	100

Öğretmenlere deney sırasında teorik bilgilerimi ve teknik becerilerimi birlikte kullanabiliyorum maddesi yöneltilmiş, öğretmenlerin %13,5 oranında tamamen katılıyorum; %39 oranında katılıyorum; %21 oranında kararsızım; %24,5 oranında katılmıyorum; %2 oranında ise tamamen katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.26).

**Tablo-4.27:** Deney sırasında meydana gelebilen aksiliklere karşı nasıl davranılacağını bilirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	70	35,0
Katılıyorum	110	55,0
Kararsızım	13	6,5
Katılmıyorum	6	3,0
Tamamen katılmıyorum	1	,5
Toplam	200	100

Öğretmenlere deney sırasında meydana gelebilen aksiliklere karşı nasıl davranılacağını bilirim maddesi yöneltilmiş, öğretmenlerin %35 oranında tamamen katılıyorum; %55 oranında katılıyorum; %6,5 oranında kararsızım; %3 oranında katılmıyorum; %0,5 oranında ise tamamen katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.27).

**Tablo-4.28:** Deney yaparken yardımcı birilerinin (öğretmen, lab. görevlisi vb.) yanımda olmasını isterim

	F	%
Tamamen katılıyorum	78	39,0
Katılıyorum	114	57,0
Kararsızım	4	2,0
Katılmıyorum	2	1,0
Tamamen katılmıyorum	2	1,0
Toplam	200	100

Öğretmenlere deney yaparken yardımcı birilerinin (öğretmen, lab. görevlisi vb.) yanımda olmasını isterim maddesi yöneltilmiş, öğretmenlerin %39 oranında tamamen katılıyorum; %57 oranında katılıyorum; %2 oranında kararsızım; %1 oranında katılmıyorum; %1 oranında ise tamamen katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.28).

**Tablo-4.29:** Laboratuvarda yaptığım basit deneyleri laboratuvar dışında da (sınıfta) yapabilirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	77	38,5
Katılıyorum	109	54,5
Kararsızım	10	5,0
Katılmıyorum	3	1,5
Tamamen katılmıyorum	1	,5
Toplam	200	100

Öğretmenlere laboratuvarda yaptığım basit deneyleri laboratuvar dışında da (sınıfta) yapabilirim maddesi yöneltilmiş, öğretmenlerin %38,5 oranında tamamen katılıyorum; %54,5 oranında katılıyorum; %5 oranında kararsızım; %1,5 oranında katılmıyorum; %0,5 oranında ise tamamen katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.29).

**Tablo-4.30:** Aşamalı olarak yapılan bir deneyi adım adım gerçekleştirebilirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	77	38,5
Katılıyorum	109	54,5
Kararsızım	10	5,0
Katılmıyorum	3	1,5
Tamamen katılmıyorum	1	0,5
Toplam	200	100

Öğretmenlere aşamalı olarak yapılan bir deneyi adım adım gerçekleştirebilirim maddesi yöneltilmiş, öğretmenlerin %38,5 oranında tamamen katılıyorum; %54,5 oranında katılıyorum; %5 oranında kararsızım; %1,5 oranında katılmıyorum; %0,5 oranında ise tamamen katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.30).

**Tablo-4.31:** Bir değişkeni değiştirilerek yapılan farklı deneylerin sonuçları arasında ilişki kurabilirim

	F	%
Tamamen katılıyorum	51	25,5
Katılıyorum	105	52,5
Kararsızım	33	16,5
Katılmıyorum	9	4,5
Tamamen katılmıyorum	2	1,0
Toplam	200	100

Öğretmenlere bir değişkeni değiştirilerek yapılan farklı deneylerin sonuçları arasında ilişki kurabilirim maddesi yöneltilmiş, öğretmenlerin %25,5 oranında tamamen katılıyorum; %52,5 oranında katılıyorum; %16,5 oranında kararsızım; %4,5 oranında katılmıyorum; %1 oranında ise tamamen katılmıyorum cevabını verdikleri görülmüştür (Tablo-4.31).

## BÖLÜM 5

### 5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma, fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvarına yönelik tutumlarını belirleyerek, farklı değişkenler (öğretmenlerin mesleki deneyimleri, haftalık ders saatleri, laboratuvarında ilgili öğretim yöntemleri uygulamaları ve öğretmenlerin laboratuvar kullanım sıklıkları) ile laboratuvar tutumları arasındaki ilişkiyi incelemek için gönüllü 200 fen bilimleri öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmamızın dört problemi ve ölçekte yer alan diğer maddelere yönelik sonuçlar bu bölümde belirtilerek tartışılmış, önerilere yer verilmiştir.

#### 5.1. Tartışma ve Sonuç

Araştırmada öğretmenlerin cinsiyetleri, sınıfların ortalama mevcudu, pedagojik formasyon durumları, lisansüstü eğitim durumları incelediğinde fen bilimleri öğretmenlerinin vermiş oldukları cevaplara bakılarak değişkenler arasındaki sayı birbiri ile örtüşmediği için analiz yapılamamıştır. Bu nedenle net bir sonuç elde edilememiştir.

Araştırmamızda bulunan birinci problem durumu olan “fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvarına yönelik tutumları ile öğretmenlerin mesleki deneyimleri arasında ilişki var mıdır?” sorusu incelenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki deneyimleri ve tutumları arasında anlamlı olmayan, negatif yönde çok zayıf bir ilişki olduğu görülmektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvara yönelik tutumlarında, mesleki deneyimin etkisi önemsenmeyecek seviyededir. Keskin Geçer (2018), fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar uygulamaları ile ilgili yeterlilikleri, tutumları ve karşılaşılan problemler adlı çalışmasında öğretmenlerin mesleki kıdemlerinde anlamlı bir fark bulamadığı görülmüştür. Bu çalışmanın bizim çalışmamızı destekler nitelikte olduğu belirlenmiştir. Kaya ve Büyük (2011), fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterliklerine ait çalışmalarında, öğretmenlerin laboratuvar çalışmaları ile hizmet yılı arasındaki farkın anlamlı bulunduğu görülmüştür. Akdemir (2006), ilköğretim II. kademe fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarındaki yeterlikleri ve uygulamalar sırasında karşılaştıkları sorunlar adlı çalışmasında öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına yönelik yeterlilik ve mesleki kıdem arasındaki farkın anlamlı olduğunu bulup, hizmet süresi arttıkça yeterliliğinde arttığını belirtmiştir. Bu iki çalışma da Kaya ve Büyük (2011) ve Akdemir (2006), bizim çalışmamızın tersi niteliğindedir. Çalışmamız ile bahsi geçen çalışmalar arasındaki farklılık; çalışma gruplarının veya yıllarının farklı olmasından kaynaklanabilir.

Araştırmamızda bulunan ikinci problem durumu olan “fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvarına yönelik tutumları ile öğretmenlerin haftalık ders saatleri arasında ilişki var mıdır?” sorusu incelenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin haftalık ders saatleri ve tutumları arasında anlamlı olmayan, pozitif yönde çok zayıf bir ilişki olduğu görülmektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvara yönelik tutumlarında, haftalık ders saatlerinin etkisinin yok denecek kadar az olduğu görülmüştür. Uluçınar vd., (2004), fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi adlı çalışmalarında, öğretmenlerin görüşlerine göre; laboratuvar uygulamalarından yeterli verimin alınabilmesi için haftalık programdaki fen dersi saatleri artırılmalıdır sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmada laboratuvar uygulamaları ile fen ders saatleri arasında bir ilişki olduğu söylenmiş olup, veriler çalışmamızla benzerlik taşımaktadır.

Araştırmamızda bulunan üçüncü problem durumu olan “fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvarına yönelik tutumları ile öğretmenlerin laboratuvarda ilgili öğretim yöntemleri uygulama durumları arasında ilişki var mıdır?” sorusu incelenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvarda ilgili öğretim yöntem teknikleri uygulamaları ve tutumları arasında anlamlı olmayan, negatif yönde çok zayıf bir ilişki olduğu görülmektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvara yönelik tutumlarında, laboratuvarda kullandıkları öğretim yöntem tekniklerinin etkisi çok düşük olup; öğretim yöntem teknikleri uygulama oranları arttıkça, tutumlarının olumsuz etkilendiği söylenebilir. Juuti vd. (2010), Finlandiya'da 9. sınıf öğrencilerinin tercih ettiği fen öğretim yöntemleri adlı çalışmalarında öğretmenlerin fen öğretiminde belirli bir öğretim yönteminin ne sıklıkla kullandıklarını derecelendirmeleri istenir. Öğretmenler, doğrudan öğretim, temel problemleri çözme, ders kitapları okuma ve pratik çalışma yapma gibi mevcut ve geleneksel fen öğretim yöntemlerinden daha memnundur. Ayrıca varılan bulgular kapsamında fen bilimi öğretmenlerinin beyin fırtınası ve proje çalışması gibi daha yaratıcı etkinlikleri desteklediği incelenmiştir. Sonuçlar, öğretmenlerin tutumları ile öğretim yöntemi tercihleri arasında anlamlı bir farkın olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu bağlamda çalışmamızda yer alan laboratuvarda ilgili yöntem tekniklerini kullanmaları ile tutum arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Dolayısıyla Juuti vd. (2010), yaptıkları çalışma, çalışmamızın tersi niteliğindedir. Çalışmamız ile bahsi geçen çalışma arasındaki farklılık; örneklemelerin ve yılların farklı olmasından veya çalışmaların farklı ülkelerde gerçekleşmesinden kaynaklanmış olabilir.

Araştırmamızda bulunan dördüncü problem durumu olan “fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvarına yönelik tutumları ile öğretmenlerin fen laboratuvarını kullanma sıklıkları arasında ilişki var mıdır?” sorusu incelenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvarını kullanım sıklığı ve tutumları arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmıştır. Değişkenler arasında negatif yönde zayıf bir ilişki olduğu görülmektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvara yönelik tutumlarında, laboratuvar kullanım sıklıklarının etkisi yadsınamayacak düzeydedir. Çalışmamızda bazı öğretmenlerin laboratuvarı hiç kullanmadığı, bazılarının kısmen kullandığı belirlenmiştir. Öğretmenlerin laboratuvarı kullanma sıklıkları arasındaki farklılık laboratuvarda yaşadıkları zorluklar ya da araç gereç kullanımını konusundaki bilgisizliklerinden kaynaklanıyor olabilir. Bu bağlamda Özçınar'ın (1995) ilkokullarda fen öğretiminde laboratuvar etkinliklerinin değerlendirilmesi adlı araştırmasında, öğretmenlerin laboratuvar donanımlarını bilmemelerinden dolayı bu eğilimi sergilemediklerini ifade etmektedir. Huong vd. (2021)'nin doğa bilimleri laboratuvarlarının mevcut durumu ve Vietnam'ın kuzey orta bölgesindeki bazı ortaöğretim okullarında doğa bilimleri laboratuvarı öğretim sıklığını etkileyen faktörler adlı çalışmasında, laboratuvar kullanım sıklıklarında farklılığın ortam, ekipman ve numunelerin yetersizliğine ve diğer faktörlere de bağlı olduğuna dikkat çekilmiştir.

Ölçekte yer alan diğer maddelere yönelik bulgulara bakıldığında ise; fen bilimleri öğretmenlerinin genelinin konuları deney yaparak öğrendikleri, karmaşık deneylerde kendilerine güvendikleri, laboratuvarda kullanılan aletlerin hangi deneylerle örtüştüğü ve bahsi geçen aletleri kullanmada gerekli donanıma sahip oldukları, bu aletlerde oluşan basit arızaları giderebildikleri, deney öncesinde, esnasında ve sonrasında oluşabilecek laboratuvar kazalarına müdahale edebilecekleri, deneylerin hangi fen olaylarını desteklediği, bu deneyler sonunda düzeneği sonlandırabildikleri, laboratuvarda eksik ekipman yerine alternatif bir materyal bulabildikleri, deney araç gereçlerini kullanırken öğretme ve öğrenme hedef ve davranışlarını dikkate aldıkları, laboratuvarda yer alan kimyasal maddelerin üzerinde yer alan işaretleri, özelliklerini ve kullanımını bildikleri, deneyde kullanılan değişkenleri yenileyerek farklı deneyler yapabildikleri, deney sırasında bedensel hareketlerinden yararlandıkları, deney sonrasında oluşan atıkların nasıl yok edilebileceği (geri dönüşüm, organik atık vb.), deneyleri bireysel olarak gerçekleştirebildikleri, deney hakkında teorik bilgi ve becerileri arasında bağlantı kurabildikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Fen bilimleri öğretmenleri, araştırmamızın ölçeğinde yer alan bazı maddelere yönelik çekimsiz yanıt verdikleri görülmektedir. Gönüllü 200 fen bilimleri öğretmeninden oluşan çalışma grubumuzun %22'lik kısmının deney sonunda düzeneği sökebilirim, %21,5'lik kısmının deney araç gereçlerini kullanırken öğretme öğrenme hedef ve davranışlarını dikkate alırım, %18'lik kısmının laboratuvar materyallerindeki basit arızaları giderebilirim, %16'lık kısmının bir deney düzeneği tasarlayarak uygulayabilirim, %21'lik kısmının deney sırasında teorik bilgilerimi ve teknik becerilerimi birlikte kullanabiliyorum, %16,5'lük kısmının bir değişkeni değiştirerek yapılan farklı deneylerin sonuçları arasında ilişki kurabilirim maddelerinde kararsız kaldıkları; küçük bir kısmın ise bu maddelere karşın katılmadıkları ve tamamen katılmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

## **5.2. Öneriler**

### **5.2.1. Araştırmacılara yönelik öneriler**

- 1) Literatür tarandığında, yenilenen fen bilimleri müfredatı ve laboratuvar yaklaşımları doğrultusunda geliştirilmiş güncel tarihli fen bilimleri laboratuvarına yönelik tutum ölçeği sınırlıdır, geliştirilmelidir.
- 2) Araştırmamızın örneklemini gönüllü 200 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Yeni yapılacak olan çalışmalar, daha büyük çalışma grupları ele alınarak gerçekleştirilebilir.
- 3) Araştırmamızın örneklem grubunda fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki deneyimlerine yönelik bir sınırlama getirilmemiştir. Bundan sonra yapılacak çalışmaların örneklemini yeni atanan fen bilimleri öğretmenleri veya köy okullarında çalışan öğretmenler ile sınırlandırılabilir.

### **5.2.2. Öğretmenlere yönelik öneriler**

- 1) Laboratuvarda kullanılan ekipmanların seçimi, kullanımı ve gerektiğinde bakımı konusunda öğretmenlerin kolaylıkla destek almalarını sağlayacak merkezler oluşturulabilir.
- 2) Fen bilimleri öğretmenlerinin deney öncesinde, esnasında ve sonrasında uygulamaları gereken durumlar vardır. Ancak bazı öğretmenlerin bahsi geçen durumlar ile ilgili kendilerini yetkin görmedikleri ve kararsız kaldıkları görülmektedir. Bu bağlamda fen bilimleri öğretmenlerine laboratuvar ile ilgili hizmet içi eğitimlerin sıklığı arttırılabilir.

## KAYNAKLAR

- Akdemir, Ö. (2006). İlköğretim II. Kademe Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamalarındaki Yeterlikleri ve Uygulamalar Sırasında Karşılaştıkları Sorunlar. Yayımlanmamış *Yüksek Lisans Tezi*. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Akgün, S. (2008). Fen Bilgisi Öğretiminde Laboratuvar Kullanımının Öğrencilerin Başarılarına Disiplinler Arası Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Akıllı, H.İ. (2018). Fen Bilimleri Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının “Güvenli Laboratuvar Kullanımını” Gerçekleştirme Amaçlarının Planlanmış Davranış Teorisiyle Belirlenmesi. *Doktora Tezi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akpullukçu, S. (2017). Fen Bilimleri Öğretmenlerine Uygulanan Laboratuvar Güvenliği Mesleki Gelişim Seminerlerinin Etkileri: Laboratuvar Güvenliği Bilgi Düzeyleri. *Doktora Tezi*. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Alpagut, O., (1984). Fen Öğretiminin Verimli ve İşlevsel Hale Getirilmesi, Ortaöğretim Kurumlarında Fen Öğretimi ve Sorunları Sempozyumu, 12-13 Haziran, Ankara.
- Avrupa Komisyonu. (2015). Avrupa Komisyonu İlerleme Raporlarında Türkiye'nin İfade ve Basın Özgürlüğü. *İlef Dergisi*, 8 (2). 413-449.
- Ay, K. (2013). Eğitim Fakültelerinde Uygulanan Fen Eğitimi Programı Konusunda, Aynı Alanda Öğrenim Gören 1. ve 4. Sınıf Öğretmen Adaylarının Algıları. *Yüksek Lisans Tezi*. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Ayas, A., Karamustafaoğlu, S., Sevim, S. ve Karamustafaoğlu, O. (2002). Genel Kimya Laboratuvar Uygulamalarının Öğrenci ve Öğretim Elemanı Gözüyle Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 50- 56.
- Aydede, M. N. (2006). İlköğretim Altıncı Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Aktif Öğrenme Yaklaşımını Kullanmanın Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılık Üzerine Etkisi. Yayımlanmamış *Yüksek Lisans Tezi*. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Aydın, Ş.Z. (2018). Fen Bilgisi Dersi Öğretiminde Sanal Laboratuvar Uygulamasının Kullanılması ve Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aydoğdu, B., ve Ergin, Ö. (2010). Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkileri. *Ege Eğitim Dergisi*, 9(2), 15-36.
- Bağcı, N., ve Şimşek, S. (1999). Fizik Konularının Öğretiminde Farklı Öğretim Metotlarının Öğrenci Başarısına Etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 193, 79-88.
- Bakioğlu, B., ve Çevik, M. (2020). COVID-19 Pandemisi Sürecinde Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitime İlişkin Görüşleri. *Turkish Studies*, 15(4), 109-129.

- Baltürk, M. (2006). Fen Bilgisi Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Kullanımında Karşılaştıkları Zorluklar ve Çözüm Öneriler (Trabzon İli Örneği). *Yüksek Lisans Tezi*. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Barut, D. B. (2020). Kavram Ağlarıyla Desteklenmiş TGA Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Tutumlarına, Kaygılarına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bertholf L.D., (2016). Use of Elementary Stress Wave Theory For Prediction of Dynamic Strain in Wood. Bulletin 291, Technical Extension Service, Washington State University, Pullman, WA.
- Bindak, R. (2004). Geometri Tutum Ölçeği Güvenirlilik Geçerlik Çalışması ve Bir Uygulama. Yayınlanmamış *Doktora Tezi*. Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Bostan Sarioğlan, A., Dolu, G. ve Yılmaz, İ. (2021). Fen Eğitimi Konu Alanında Yayınlanmış Makalelerin İçerik Analizi: Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi Örneği. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9 (1), 101-119.
- Bozdoğan, A.E., ve Ustaogđlu, F. (2014). Planetaryumların Öğretim Potansiyeli Hakkında Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(1), 38-49.
- Böyük, U., Demir, S. ve Erol, M. (2010). Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinin Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Yeterlilik Görüşlerinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *TÜBAV Bilim*, 3(4), 342-349.
- Cansaran A, (2004). Biyoloji Öğretmenliği Öğrencilerinin Biyoloji Öğretmenliği Programı Hakkındaki Düşünceleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 1-21.
- Cicik Özsaltık, E. (2021). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Kullanımı ve Güvenliği ile İlgili Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi ve Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Coşkun, M. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenliği Hakkındaki Bilgi Düzeyleri. *Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Coştu, F. (2021). Tahmin Et-Açıkla-Gözle-Tartış-Açıkla Destekli Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Başarılarına, Kavramsal Anlamalarına Ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. *Doktora Tezi*. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çakmak, M. (2008). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Tutumları ile Fen Bilgisine Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, Kars.
- Çavdar, İ.H. ve Tuğcu, Z.H. (2021). Küresel Salgın Döneminde Mühendislik Eğitimi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Elektrik Mühendisliği Dergisi*, 468, 10-13.
- Çepni, S. (2006). Fen ve Teknoloji Öğretimi. Ankara: Pegem.A Yayıncılık.

- Çepni, S. ve Çil, E. (2009). Fen ve Teknoloji Programı İlköğretim 1. ve 2. Kademe Öğretmen Kitabı. Ankara, Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çubukçu, Z. ve Gültekin, M. (2006). İlköğretimde Öğrencilere Kazandırılması Gereken Sosyal Beceriler. *Bilig*, (37), 155-174.
- Ünişen, A. ve Demirel, N. (2018). Öğretmenlerin Öğretmenlik Mesleğine İlişkin Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17 (67), 97-101.
- D. J., Williams, O. F., Mizzy, D. P., Triumph, T. F., Brennan, C. R., Mason, D. C., & Lawrence, D. S. (2019). Introduction to Laboratory Safety For Graduate Students: an Active-Learning Endeavor. *Journal of Chemical Education*, 96(4), 652-659.
- Dindar, H. ve Yangın, S. (2007). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına Geçiş Sürecinde Öğretmenlerin Bakış Açılarının Değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (1), 185-198.
- Doğan, E. (2019). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Temelli Fen Eğitimi Hakkındaki Görüşleri. *Yüksek Lisans Tezi*. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Eren, E. (2001). Örgütsel Davranış ve Yönetim Psikolojisi (Genişletilmiş 7. Baskı). İstanbul: Beta Yayınları.
- Güneş, M.H., Şener, N., Germi, N.T. ve Can, N. (2013). Fen ve Teknoloji Dersinde Laboratuvar Kullanımına Yönelik Öğretmen ve Öğrenci Değerlendirmeleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1-11.
- Günlü, E. (2019). Ortaokul Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sanal Laboratuvar Kullanımının Fen Öğreniminde Uygulanabilirliği Hakkındaki Görüşleri. *Yüksek Lisans Tezi*. Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Gürdal A. (1991). Fen Öğretiminde Laboratuvar Etkinliğinin Başarıya Etkisi. *Kültür Koleji Yayınları*, İstanbul, 402, 285-287, 1991.
- Gürdal, A. (1997). Fen Eğitiminde Laboratuvarın Başarıya Etkisi. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, (55), 14-19.
- Hançer, M.G. (2019). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Temel Laboratuvar Fen Bilgilerinin Ölçülmesine Yönelik Başarı Testi Geliştirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Huong, P. T., Thanh My, N., Nga, N. T. H., & Van P. D. (2021). Currentsituation Of Natural sciences laboratories and factors affecting the frequency Of Natural science laboratory teaching At Some lower secondary schools In The North Central Region Of Vietnam. *Journal of Management Information Anddecision sciences*, 24(3), 1-14.
- İdin Ş. ve Aydoğdu C. (2016). Fen Bilimleri Dersinde Laboratuvar Tekniğinin Doğru Kullanımı Üzerine Öğrenci Görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 606-635.
- Juuti, K., Lavonen, J., Uitto (2010), Science Teaching Methods Preferred by Grade 9 Students in Finland. *Int J Of Sci And Math Educ* 8, 611–632.

- Kaçar, S., Yayla, Z. ve Türkoguz, S. (2021). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenlik Önlemlerine İlişkin Bilgi Düzeyleri. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6 (1), 98-113.
- Kakayev, K. (2019). Ortaokul Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Yönetimine İlişkin Yeterliliklerinin Belirlenmesi. Yayınlanmamış *Yüksek Lisans Tezi*. Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Karamustafaoğlu, S. Bakioğlu, B., Karamustafaoğlu, O., ve Yapıcı, Ş. (2006). The Effects Of Out-Of-School Learning Settings Science Activities On 5th Graders' Academic Achievement, *European Journal Of Educational Research*, 7(3), 451-464.
- Kaya, H. ve Büyük, U. (2011). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Yeterlilikleri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 27 (1), 126-134.
- Kazan, M. (2021). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Ve Öğretim Sürecine İlişkin Kaygı Düzeylerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Aksaray.
- Kesercioğlu, T., Balım, A.G., Öztürk, İ. ve Çavaş, B. (2004). *Biyoloji Uygulamaları-I.*, İzmir: Gama Yayınları.
- Keskin Geçer, A. (2018). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamaları ile İlgili Yeterlilikleri, Tutumları ve Karşılaşılan Problemler. *Doktora Tezi*. Fırat Üniversitesi. Elazığ.
- Kırpık, M. A. ve Engin, A.O. (2009). Fen Bilimlerinin Öğretiminde Laboratuvarın Yeri Önemi ve Biyoloji Öğretimi ile İlgili Temel Sorunlar. *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(2), 61-72.
- Korkmaz, S. (2000). Girişimcilik ve Üniversite Öğrencilerinin Girişimcilik Özelliklerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 163-179.
- Kozcu, N. (2006). Fen Bilimleri Dersinde Laboratuvar Yöntemiyle Öğretimin Öğrenci Başarısına, Hatırda Tutma Düzeyine ve Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Kozcu, N. (2006). Fen Bilimleri Dersinde Laboratuvar Yöntemiyle Öğretimin Öğrenci Başarısına, Hatırda Tutma Düzeyine ve Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Köklü, N. (1995). Tutumların Ölçülmesi ve Likert Tipi Ölçeklerde Kullanılan Seçenekler. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*. Cilt 28.(2), 81-93.
- Köseoğlu, F., ve Tümay, H. (2010). Temel Kimya Laboratuvarlarında Öğrenme Döngüsü Yönteminin Öğrencilerin Kavramsal Değişim, Tutum ve Algılarına Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 279-295.

- Kurt, A. (2017). Ortaokul Fen Bilimleri Dersinde Laboratuvar Kullanımının Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri Doğrultusunda İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- MEB. (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4. ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2013). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8.Sınıflar). Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Metin, M. (2014). Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi.
- Nakiboğlu, C. ve Sarıkaya, Ş. (1999). Ortaöğretim Kurumlarında Kimya Derslerinde Görevli Öğretmenlerin Laboratuvardan Yararlanma Durumunun Değerlendirilmesi. *DEÜ Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayısı*, 11, 395-405.
- Nuhoğlu, H. ve Yalçın, N., (2004). Fizik Laboratuvarına Yönelik Bir Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi ve Öğretmen Adaylarının Fizik Laboratuvarına Yönelik Tutumlarının Değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 5 (2), 317-327. Erişim Tarihi: 29.04.2022.
- Ormancı, Ü., Çepni, S. ve Ülger, B. B. (2020). Ortaokul Öğrencilerinin Hücre Konusunu Anlama ve Günlük Yaşamla İlişkilendirme Durumlarının Belirlenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3 (2), 125-145.
- Özbay, E. ve Çelebi Öncü, E. (2003). Okul Öncesi Çocuklar İçin Oyun. 1. Basım. Ankara, Kök Yayıncılık.
- Özcan, H. Ve Koştur, H. İ. (2019). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Kazanımlarının Özel Amaçlar ve Alana Özgü Beceriler Bakımından İncelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9 (1), 138-151.
- Özçınar, Z. (1995). İlkokullarda Fen Öğretiminde Laboratuvar Etkinliklerinin Değerlendirilmesi. Yayımlanmamış *Yüksek Lisans Tezi*. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özdemir, M. ve Azar, A. (2004). Fen Öğretmenlerinin Laboratuvar Derslerine Yönelik Tutumları. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, Malatya-Türkiye, 6-9 Temmuz 2004.
- Özmen, H. ve Yiğit, N. (2005). Teoriden Uygulamaya Fen Bilgisi Öğretiminde Laboratuvar Kullanımı. Ankara, Anı Yayıncılık.
- Parlaktaş, B. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Öğrenme Ortamı, Bilişsel Esneklikleri ve Sosyal Sorun Çözme Becerilerine Yönelik Algılarının İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

- Polacek, K.M. ve Keeling, E.L. (2005). Easy Ways To Promote Inquiry in a Laborator Course The Power of Student Questions. *Journal of College Science Teaching*, 35(1), 52-55.
- Sarı, M. (2013). Fizik Konularının Öğretiminde Deneysel Çalışmanın Öğrenci Başarısına Etkisi ve Öğretmenlerin Karşılaştıkları Zorlukların Belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2 (3), 143-147.
- Sencer, M. ve Sencer, Y. (1989). *Toplumsal Araştırmalarda Yöntembilim*. Ankara: TODAİE Yayınları.
- Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*. 4. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tavşancıl, E. (2014). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*. 5. Baskı Ankara: Nobel Yayınları.
- Tekbıyık, A., ve Ercan, O. (2015). Effects of The Physical Laboratory Versus The Virtual Laboratory in Teaching Simple Electric Circuits on Conceptual Achievement And Attitudes Towards The Subject. *International Journal of Progressive Education*, 11(3), 77-89.
- Tekin, M. (2016). Orta Öğretimde Öğrenim Gören Öğrencilerden Spor Yapan ve Yapmayanlar Arasındaki Yaratıcılık ve Çoklu Zekâ Alanlarının Araştırılması. *Doktora Tezi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Temiz, B.K. ve Kanlı, U. (2005). Üniversite I. Sınıf Öğrencilerinin Temel Fizik Laboratuvar Araçlarını Tanıma Bilgileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 168, 188-200.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen Öğretimi ve Uygulamaları*. Ankara, Nobel Yayınevi.
- Tepe, M. ve Tekbıyık, A. (2019). Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Deney ve Etkinlik Güvenliği Bakımından Değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, Temel Eğitim, 223-240.
- Tezbaşaran, A. (2008). *Likert Tipi Ölçek Geliştirme Kılavuzu*. Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Tezcan, H. ve Günay S. (2003). Lise Kimya Öğretiminde Laboratuvar Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 159, 195-202.
- Türk Dil Kurumu (TDK) (2022). *Bilim ve sanat terimleri sözlüğü*. Erişim tarihi: 26 Mart 2022. <https://sozluk.gov.tr/>.
- Uluçınar, Ş., Cansaran, A. ve Karaca, A. (2004). Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 465-475.
- URL-4. <https://Acikders.Ankara.Edu.Tr> Araştırma Modeli: Tarama Araştırmaları/Deneme Araştırmaları Erişim Tarihi: 15.05.2022.
- Uzunbayır, N. (2009). Sağlık Çalışanlarının Kesici- Delici Tıbbi Aletleri Güvenli Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği. *Yüksek Lisans Tezi*. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Üçüncüoğlu, İ. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Yönelik STEM Odaklı Laboratuvar Uygulamalarının Tasarlanması ve Etkililiğinin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sinop.
- Varış, F. (1998). Eğitim Bilimine Giriş (3.b). İstanbul: Alkım Yayınları.
- Yalın, H. İ. (2001). Hizmet İçi Eğitim Programlarının Değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 150, 58-68.
- Yavuz, S. ve Akçay, M. (2017). Bilgisayar Destekli Öğretim ile Laboratuvar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Ders Başarılarına ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 39-48.
- Yaz, Ş. (2018). Tasarlanan Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Algılarına ve Tutumlarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Yazıcı, M. Ve Kurt, A. (2018). Ortaokul Fen Bilimleri Dersinde Laboratuvar Kullanımının Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri Doğrultusunda İncelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*. 13 (25), 295-320.
- Yeşilyurt S. ve Çapraz C. (2018). Ölçek Geliştirme Çalışmalarında Kullanılan Kapsam Geçerliği İçin Bir Yol Haritası, *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 20 Sayı 1*.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezeri*, 2 (2), 28-40.
- Yıldız, K. (2021). Bitkisel Ürünlerin Güvenli Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirilmesi. *Doktora Tezi*. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yumuşak, A. ve Aycan, Ş. (2002). Fen Bilgisi Eğitiminde Bilgisayar Destekli Çalışmanın Faydaları; Demirci (Manisa)'de Bir Örnek. *Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (16), 197-204.
- Yücel, E. (2014). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Derslerine Yönelik Özyeterlik, Tutum ve Kaygı Puanlarının Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Sakarya.
- Yücel, M. (2019). İlkokul Fen Bilimleri Dersinde Laboratuvar Kullanımının Öğrencilerin Tutum, Bilimsel Süreç Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

## EKLER

### EK-1: Fen Bilgisi Laboratuvar Tutum Ölçeği

Değerli Öğretmen Arkadaşlarım,

Bu anket, siz değerli öğretmenlerin vermiş olduğu bilgiler doğrultusunda ortaokullarda çalışan fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımlarına ilişkin tutumlarını ve görüşlerini çeşitli değişkenler açısından incelemek amaçlanmaktadır. Vereceğiniz cevaplar sadece araştırmada kullanılacak ve kişisel bilgileriniz hiçbir şekilde bir kurum veya kuruluş ile paylaşılmayacaktır. Sorulara samimiyetle cevaplamanız araştırmamız için çok önemlidir. Zaman ayırdığınız için teşekkür ederiz.

1. Cinsiyetiniz

Kadın ( ) Erkek ( )

2. Mesleki deneyiminiz kaç yıldır?

1-5 ( ) 6-10 ( ) 11-15 ( ) 16-20 ( ) 21 ve üzeri ( )

3. Öğretim yaptığınız sınıfların ortalama mevcudu nedir?

15-25 ( ) 25-35 ( ) 35-45 ( ) 45 ve üzeri ( )

4. Pedagojik formasyon aldınız mı?

Evet ( ) Hayır ( )

5. Lisansüstü eğitim aldınız mı?

Evet ( ) Hayır ( )

6. Derslerinizde laboratuvarı kullanım sıklığınız nedir?

Kullanmıyorum( ) Bazen Kullanıyorum ( ) Sıklıkla Kullanıyorum ( )

Bu ölçekte fen bilgisi laboratuvar kullanıma yönelik yeterlik cümleleri bulunmaktadır. Aşağıdaki maddeleri okuyarak size en yakın sütuna ( X ) işaretini koyunuz ve her bir maddeyle ilgili olarak yalnız bir seçeneği işaretleyiniz. Bu ölçekteki sorulara vereceğiniz cevaplarla yaptığım araştırmaya büyük ölçüde yardım etmiş olacaksınız. Vereceğiniz cevaplar sadece araştırmada kullanılacak ve kişisel bilgileriniz hiçbir şekilde bir kurum veya kuruluş ile paylaşılmayacaktır. Araştırmamıza zaman ayırdığınız için teşekkür ederiz.

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
1. Fen ile ilgili kavrayamadığım konuları deney yaparak öğrenirim.	( )	( )	( )	( )	( )
2. Fen laboratuvarında karmaşık deneyleri yapmakta kendime güvenirim.	( )	( )	( )	( )	( )
3. Fen bilgisi deneylerini yaparken, sonuca ulaşmada sıkıntılar yaşasam bile hedefe doğru ilerlemekten vazgeçmem.	( )	( )	( )	( )	( )
4. Laboratuvarda çalışırken alınması gereken güvenlik önlemlerinin neler olduğunu bilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
5. Fen laboratuvarındaki aletlerle hangi deneylerin yapıldığını bilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
6. Fen bilgisi laboratuvarında yapılan deneylerin hangi fen olayını desteklediğini bilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
7. Laboratuvar aletlerini kullanmada gerekli donanıma sahibim.	( )	( )	( )	( )	( )
8. Bir deney sonunda elde edilen verileri kolaylıkla yorumlayabilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
9. Deney sonunda, deney düzeneğini sökebilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
10. Laboratuvarda bulunmayan bir materyal yerine başka bir materyali kullanmayı bilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
11. Deney araç-gereçlerini kullanırken öğretme-öğrenme hedef ve davranışlarını dikkate alırım.	( )	( )	( )	( )	( )
12. Laboratuvar materyallerindeki basit arızaları giderebilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
13. Laboratuvardaki kimyasal maddelerin özelliklerini bilirim.	( )	( )	( )	( )	( )

14. Deneyde bir değişkeni (sıcaklık, basınç gibi) değiştirerek farklı deneyler yapabilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
15. Laboratuvarında meydana gelebilen kazalara ilk müdahaleyi bilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
16. Deneylerde kullanılan araç-gereçlerin bir birileri ile olan ilişkilerini bilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
17. Laboratuvar atıklarının nasıl yok edileceğini bilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
18. Laboratuvardaki kimyasal maddelerin üzerinde bulunan işaretlerin anlamını bilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
19. Laboratuvarında kimyasal maddeleri özelliklerine göre yerleştirilmesini bilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
20. Deney sırasında vücut hareketlerimden (el-göz uyumu gibi) yararlanabiliyorum.	( )	( )	( )	( )	( )
21. Fen laboratuvarında deneyleri tek başıma yapabilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
22. Deney araç-gereçlerini geliştirmek için farklı materyaller kullanırım.	( )	( )	( )	( )	( )
23. Bir deney düzeneğini tasarlayarak uygulayabilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
24. Deney sırasında teorik bilgilerimi ve teknik becerilerimi birlikte kullanabiliyorum.	( )	( )	( )	( )	( )
25. Deney sırasında meydana gelebilen aksiliklere karşı nasıl davranılacağını bilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
26. Deney yaparken yardımcı birilerinin (öğretmen, lab. görevlisi vb.) yanımda olmasını isterim.	( )	( )	( )	( )	( )
27. Laboratuvarında yaptığım basit deneyleri laboratuvar dışında da (sınıfta) yapabilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
28. Aşamalı olarak yapılan bir deneyi adım adım gerçekleştirebilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
29. Bir değişkeni değiştirilerek yapılan farklı deneylerin sonuçları arasında ilişki kurabilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
30. Deney öncesinde, deneyde kullanılan kimyasal madde ve malzemeleri sağlayabilirim.	( )	( )	( )	( )	( )