

**FEN LABORATUVARLARININ FİZİKİ ŞARTLARININ VE FEN
BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN LABORATUVAR GÜVENLİĞİ
KONUSUNDAKİ BİLGİ DÜZEYLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

ESRA DEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEMMUZ, 2016

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren bir (1) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Esra

Soyadı : DEMİR

Bölümü : Fen Bilgisi Öğretmenliği

İmza :

Teslim Tarihi:

TEZİN

Türkçe Adı : Fen Laboratuvarlarının Fiziki Şartlarının ve Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Güvenliği Konusundaki Bilgi Düzeylerinin Araştırılması

İngilizce Adı : Investigating the Physical Conditions of the Science Laboratories and Science Teachers' Level of Knowledge About Laboratory Safety

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı ve Soyadı : Esra DEMİR

İmza :

JÜRİ ONAY SAYFASI

Esra DEMİR tarafından hazırlanan “Fen Laboratuvarlarının Fiziki Şartlarının ve Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Güvenliği Konusundaki Bilgi Düzeylerinin Araştırılması” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi İlköğretim Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Havva YAMAK

(İlköğretim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: Prof. Dr. Mahmut SELVİ

(İlköğretim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Yrd. Doç. Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ

(İlköğretim Anabilim Dalı, Aksaray Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi:

Bu tezin İlköğretim Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Tahir ATICI

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü



Anneme ve babama

TEŞEKKÜR

Tez çalıőmam boyunca yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen, beni sabırla dinleyip hatalarımı düzelten, yol gösteren değerli danıőmanım Prof. Dr. Havva YAMAK' a,

Çalıőmama değerli katkılarından dolayı Doç. Dr. Nusret KAVAK' a,

Tez çalıőmamda hiçbir zaman yardımını esirgemeyen çok değerli arkadaőım Ümran COŞKUN' a,

Her daim yanımda olan ve sevgileriyle beni destekleyen anneme, babama, ablam Ferda ELİBOL 'a ve kardeőim Büőra ARKAN' a,

Çalışma sürecimin her anında sevgi ve desteğini esirgemeyen çok değerli eőim Erol DEMİR' e ve canım kızım Azra Zühre' ye

Çok teşekkür ederim.

Esra DEMİR

**FEN LABORATUVARLARININ FİZİKİ ŞARTLARININ VE FEN
BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN LABORATUVAR GÜVENLİĞİ
KONUSUNDAKİ BİLGİ DÜZEYLERİNİN ARAŞTIRILMASI
(Yüksek Lisans Tezi)**

Esra DEMİR

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Temmuz, 2016

ÖZ

Bu çalışmanın amacı fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeylerinin cinsiyet, mesleki kıdem yılı, öğrenim düzeyi, hizmet içi eğitim alma durumu ve laboratuvarı kullanma sıklığı gibi değişkenler açısından istatistiksel bir farkın olup olmadığını araştırmak ve okullardaki fen bilimleri laboratuvarlarının fiziki şartlarını değerlendirmektir. Araştırmanın modeli tarama (survey) modelidir. Araştırmanın verilerinin elde edildiği örnekleme 2014–2015 öğretim yılı Ankara ilinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ortaokullarda görev yapan fen bilimleri öğretmenleri arasından seçilen 74 kişi ve bu öğretmenlerin görev yaptıkları okulların laboratuvarları oluşturmuştur. Araştırmada 'Laboratuvar Güvenliği Bilgi Testi' ve 'Laboratuvarların Fiziki Şartları Kontrol Listesi' ölçekleri kullanılarak veriler toplanmıştır. Araştırmada, SPSS paket programı kullanılarak veri analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği bilgi testinde çok azının başarılı; büyük kısmının kısmen başarılı; az bir kısmının başarısız olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği bilgi testinden aldıkları puanlar cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde erkek öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinden aldıkları puanlarla bayan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yüksek lisans mezunu olan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinden aldığı puanlarla, lisans mezunu olan öğretmenlerin aldığı puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Farklı mesleki deneyime sahip öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinden aldığı puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Laboratuvar güvenliği konusunda hizmet içi

eğitim alan retmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinden aldığı puanlarla, hizmet içi eğitim almayan retmenlerin aldığı puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. retmenlerin laboratuvar kullanma sıklıklarına göre laboratuvar bilgi testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Okulların laboratuvarlarının olması gereken fiziki şartların büyük bir kısmını taşımadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bilim Kodu : 6017

Anahtar Kelimeler : Fen Bilimleri, Fen Laboratuvarı, Laboratuvar Güvenliği, Bilgi Düzeyi

Sayfa Adedi : 96

Danışman : Prof. Dr. Havva YAMAK

**INVESTIGATING THE PHYSICAL CONDITIONS OF THE SCIENCE
LABORATORIES AND SCIENCE TEACHERS' LEVEL OF
KNOWLEDGE ABOUT LABORATORY SAFETY**

(Master's Thesis)

Esra DEMİR

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

July, 2016

ABSTRACT

The purpose of this study is investigating the science teachers' level of knowledge on laboratory safety in terms of variables such as gender; professional experience, educational level is wheather, the condition of taking in service training, frequency of using laboratory there is on meaningful statistical difference or not and evaluating the physical conditions of the science laboratories in schools. The model of the resarch is survey. Sample of data obtained by the research has formed 74 choosen teachers who teaches in secondary school attached to the ministry of education in the province in Ankara in 2014-2015 education year and their school laboratories. Datas were gathered by using the scale that is laboratory safety information test and checklist at physical conditions of laboratories. In the research data analysis was made by using (SPSS) statistical package for the social sciences. The conclusion of research in laboratory safety information test was found out that few of them are successfull, many of them partially successfull a few of them are failed. When the points that science teachers received from knowledge test on laboratory safety were examined according to gender variable, it hasn't been found meaningful statistical difference between the points the male teachers who got knowledge test on laboratory safety. It hasn't been found meaningful difference between the points that the teachers who graduated from postgraduate got knowledge test on laboratory safety and the points that the teachers who graduated from graduate degree got knowledge test on laboratory safety. It hasn't been found meaningful difference between the points that the teachers who has different professional experience got knowledge test on laboratory safety. It hasn't been found meaningful difference between the points that the teachers who has taken in service training about laboratory safety got knowledge test on laboratory safety and the

points that the teachers who hasn't taken in service training. It hasn't been found that meaningful statistical difference between the points that the frequency of teachers' using laboratory got knowledge test on laboratory safety. The conclusion is found out that laboratories of schools hasn't most of physical conditions that should be.

Science Code : 6017

Key Words : Science, Science Laboratory, Laboratory Safety, Level of Knowledge.

Page Number : 96

Supervisor : Prof. Dr. Havva YAMAK



İÇİNDEKİLER

ÖZ	vi
ABSTRACT	viii
TABLolar LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xv
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	6
1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi	6
1.3.1. Araştırmanın Alt Problemleri	6
1.4. Araştırmanın Önemi	7
1.5. Araştırmanın Varsayımları	11
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	11
KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	13
2.1. Fen Bilimleri	13
2.2. Fen Eğitimi	14
2.3. Fen Öğretiminde Kullanılan Öğretim Yöntemleri	14
2.3.1. Anlatma Yöntemi	15
2.3.2. Soru Cevap Yöntemi	16
2.3.3. Tartışma Yöntemi	16
2.3.4. Gezi-Gözlem Yöntemi	17
2.3.5. Gösteri Yöntemi	18
2.3.6. Problem Çözme Yöntemi	18

2.3.7. Proje Yöntemi	19
2.3.8. Rol Oynama Yöntemi.....	19
2.3.9. Laboratuvar Yöntemi	19
2.4. Laboratuvar Güvenliği.....	24
2.4.1. Laboratuvar Güvenliğinde Öğretmenin Görevleri.....	27
2.4.2.Laboratuvar Güvenliğinde Öğrencinin Görevleri.....	28
2.4.3. Laboratuvar Kazaları	29
2.4.4. Laboratuvarda İlk Yardım	30
2.4.5. Güvenli Bir Laboratuvarın Fiziki Şartları	33
2.5. İlgili Araştırmalar.....	40
YÖNTEM.....	43
3.1. Araştırmanın Modeli	43
3.2. Evren ve Örneklem	44
3.3. Örneklem Özellikleri.....	44
3.4. Verilerin Toplanması ve Analizi.....	48
BULGULAR VE YORUM	49
4.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Güvenliği Konusundaki Bilgi Düzeylerine Yönelik Bulgular	49
4.2. Öğretmenlerin Cinsiyet Durumlarına Göre Laboratuvar Güvenliği Bilgi Testinden Aldıkları Puanlara Yönelik Bulgular	58
4.3. Öğretmenlerin Öğrenim Durumlarına Göre Laboratuvar Güvenliği Bilgi Testinden Aldıkları Puanlara Yönelik Bulgular.....	58
4.4. Öğretmenlerin Mesleki Kıdem Yıllarına Göre Laboratuvar Güvenliği Bilgi Testinden Aldıkları Puanlara Yönelik Bulgular.....	59
4.5. Öğretmenlerin Hizmet İçi Eğitim Alma Durumlarına Göre Laboratuvar Güvenliği Bilgi Testinden Aldıkları Puanlara Yönelik Bulgular	60

4.6. Öğretmenlerin Laboratuvarı Kullanma Sıklığına Göre Laboratuvar Güvenliği Bilgi Testinden Aldıkları Puanlara Yönelik Bulgular	61
4.7. Örneklemi Oluşturan Öğretmenlerin Okullarındaki Laboratuvarların Fiziki Şartlarının Bulguları	62
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	69
5.1. Sonuç ve Tartışma	69
5.1.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Güvenliği Konusundaki Bilgi Düzeylerine İlişkin Elde Edilen Sonuçlar	69
5.1.2. Cinsiyet Değişkenine Göre Öğretmenlerin Test Sonuçları	72
5.1.3. Öğrenim Durumu Değişkenine Göre Öğretmenlerin Test Sonuçları.....	74
5.1.4. Mesleki Kıdem Yıllı Değişkenine Göre Öğretmenlerin Test Sonuçları.....	74
5.1.5. Hizmet içi Eğitim Alma Değişkenine Göre Öğretmenlerin Test Sonuçları.....	75
5.1.6. Laboratuvarı Kullanma Sıklığı Değişkenine Göre Öğretmenlerin Test Sonuçları.....	77
5.1.7. Örneklemi Oluşturan Öğretmenlerin Okullarındaki Laboratuvarların Fiziki Şartlarına İlişkin Elde Edilen Sonuçlar	78
5.2. Öneriler.....	80
KAYNAKLAR.....	83
EKLER	89

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. <i>Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Cinsiyete Göre Dağılımı</i>	45
Tablo 2. <i>Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Öğrenim Durumuna Göre Dağılımı</i>	46
Tablo 3. <i>Fen Bilimleri Öğretmenlerin Kıdem Yılına Göre Dağılımı</i>	46
Tablo 4. <i>Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Hizmet İçi Eğitim Alma Durumu Dağılımı</i>	47
Tablo 5. <i>Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Kullanma Sıklığı Dağılımı</i>	48
Tablo 6. <i>Öğretmenlerin Ölçekteki Her Bir Maddeye Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları</i>	50
Tablo 7. <i>Öğretmenlerin Laboratuvar Güvenliği Bilgi Testindeki Başarı Yüzdeleri</i>	54
Tablo 8. <i>Öğretmen Laboratuvar Güvenliğine Yönelik Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Başarı Kriterleri</i>	57
Tablo 9. <i>Öğretmenlerin Laboratuvar Güvenliği Bilgi Testindeki Başarı Yüzdeleri</i>	57
Tablo 10. <i>Öğretmenlerin Test Sonuçlarının Cinsiyete Göre Karşılaştırılması</i>	58
Tablo 11. <i>Öğretmenlerin Test Sonuçlarının Öğrenim Durumu Değişkenine Göre Karşılaştırılması</i>	59
Tablo 12. <i>Öğretmenlerin Test Sonuçlarının Mesleki Kıdem Yılı Değişkenine Göre Karşılaştırılması</i>	60
Tablo 13. <i>Öğretmenlerin Test Sonuçlarının Hizmet İçi Eğitim Alma Durumlarına Göre Karşılaştırılması</i>	61
Tablo 14. <i>Öğretmenlerin Laboratuvar Testi Puanlarının Laboratuvar Kullanma Sıklıklarına Göre Farklılığı Gösteren Kruskal Wallis Testi Tablosu</i>	62
Tablo 15. <i>Okulların Test Maddelerinde “Evet”, “Kısmen” ve “Hayır” Olarak Kodladıkları Maddelerin Frekans ve Yüzde Dağılımları</i>	63
Tablo 16. <i>Ölçekteki Her Bir Maddeyi “Evet”, “Kısmen” ve “Hayır” Olarak Kodlayan Okulların Frekans ve Yüzde Dağılımları</i>	64

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Laboratuvarda bulunması gereken güvenlik sembolleri	40
<i>Şekil 2.</i> Araştırmaya katılan öğretmenlerin cinsiyete göre yüzde dağılımları	45
<i>Şekil 3.</i> Araştırmaya katılan öğretmenlerin öğrenim durumlarının yüzde dağılımları.	45
<i>Şekil 4.</i> Araştırmaya katılan öğretmenlerin mesleki kıdem yıllarının yüzde dağılımları	46
<i>Şekil 5.</i> Araştırmaya katılan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği konusunda hizmet içi eğitim alma- almama durumuna göre yüzde dağılımı	47
<i>Şekil 6.</i> Araştırmaya katılan öğretmenlerin laboratuvarı kullanma sıklığı	47

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Ed.	Editör
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
SPSS	Veri Analizi Paket Programı
YÖK	Yüksek Öğretim Kurumu
N	Evren
n	Örneklem
f	Frekans
%	Yüzde

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, ilgili literatür özetlenerek çalışma konusu olarak ele alınan problemin ne olduğu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmanın sınırlılıkları, varsayımları ve tanımlar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde bilim ve teknoloji hızla ilerlemektedir. Bu ilerlemede en büyük katkının fen bilimlerine ait olduğu görülmektedir. Fen bilimleri alanında yeterliliği olan kişilerin gelişen teknolojiye daha çabuk uyum sağladığı görülmektedir.

Fen bilimi, bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme sürecidir (YÖK/ Dünya Bankası 1997). Fen bilimleri, insanların doğayı ve yaşadıkları çevreyi tanımasını, daha iyi anlamaları ve yaşadıkları çevreye karşı daha duyarlı davranışlara sahip olmalarını sağlamaktadır.

Soylu (2004)'e göre fen bilimlerini öğrenmek; öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenmeleridir (Soylu'dan aktaran Çakal, 2012). Bir beceriyi kazanmanın en kestirme ve etkili yolu yaparak yaşayarak yani onu uygulayarak yapmaktır (Sönmez, 1997, s.240).

Günümüzde fen bilimleri öğretiminin temelini, gezi gözlem etkinlikleri ve laboratuvar çalışmaları oluşturmaktadır. Fen derslerinde öğrenilen teorik bilgilerin yaparak-yaşayarak öğrenilmesi en iyi ve büyük bir oranda laboratuvarlarda ve doğal öğrenme ortamlarında olur. Çünkü konuların birçoğu oldukça soyuttur. Bu soyut bilgilerin elle tutulur gözle görülür hale getirilmesi gerekir. Bundan dolayı fen bilimleri öğretiminin en güzel yolu yaparak-yaşayarak ve inceleme-gözlem yaparak öğrenme olduğu birçok araştırma (Eschenhagen, Katman ve Rodi, 1998) ile desteklenmektedir (Başer, 2006).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı öğrencilerin araştıran, sorgulayan, eleştirel düşünen, problem çözen, yaşam boyu öğrenen bireyler olabilmeleri için fenle ilgili bilgi, beceri, tutum, anlayış ve değerleri kazandırmayı hedeflemektedir. Bu hedeflerin gerçekleşmesi için öğretim programının yapılandırmacı anlayışa uygun olarak hazırlandığı ve programın uygulanması sürecinde öğrenme ortamları ve öğretim stratejilerinin yapılandırmacı anlayışı yansıtması gerektiği belirtilmektedir (MEB, 2005). Bilişsel psikoloji kapsamında yapılandırmacılık öğrencinin bilgiyi elde etmede aktif bir rol oynadığını vurgulamaktadır. Sosyal olarak bilginin yapılandırılması ise Vygotsky'nin sosyo-kültürel öğrenme kuramının önemli bir ilkesi olarak yer almaktadır (Terwel, 1999). Yapılandırmacı anlayışa göre bilgi dışarıdaki bir kaynaktan alınmaz ancak dışarıdaki bir uyarıcı ile etkileşim sonucunda kişinin kendisi tarafından oluşturulur (Maharg, 2000).

Öğrencilerin ezbere öğrenme tekniklerinden kurtuldukları, müfredatta yer alan konuların kavranmasında, öğrenmesinde aktif rol almasında ve problem çözümünde deney yapma alışkanlığının kazandırılması gerekmektedir (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005, s.86).

Genellikle okullarda deney mekânı olarak özel donanımlı yerler olan laboratuvarlar kullanılmaktadır. 'Laboratuvar, fen dersliklerinde; dermatasyon ve deney gibi bilimsel araştırmaların ve uygulamaların yapıldığı, amaca göre özel alet ve teçhizatla donatılmış çalışma yerlerine veya özel dersliklere denir' (Akgün'den aktaran, Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2005, s.21).

Serin (2002)'ye göre laboratuvar yöntemi; fen bilimleri ile ilgili temel bilgilerin, onları kanıtlayarak, deneylerin bizzat öğrenciler tarafından yapılarak öğrenilmesini amaçlamaktadır. Aynı zamanda, bu yöntemin öğrencilerde; akıl yürütmeyi, eleştirel düşünmeyi, ilmi bakış açısını, problem çözme yeteneklerini geliştirme başta olmak üzere pek çok olumlu etki yaptığı bilinmektedir. Bu yüzden laboratuvar uygulamaları, fen eğitiminin ayrılmaz bir parçası ve odak noktasıdır (Akgün, 2010).

Lazarowitz ve Tamir (1994)'e göre başarılı ve etkili bir fen bilimleri öğretiminde, laboratuvar ve benzeri çalışmalar için araç-gereç ve fiziki mekân, uygun müfredat, yeterli bilgi ve tecrübeye sahip öğretmen ve teknik personel gibi gerekli olan şartların iyi bilinmesi ve öncelikle bu imkânların sağlanması gerekir (Lazarowitz ve Tamir'den aktaran Çakal, 2012).

Fen eğitiminde öğretmenin, öğretme sürecini etkili biçimde kullanması, uygun öğretim materyallerini seçmesi, sağlaması, hazırlaması ve kullanması, öğrencilerin sorunlarına çözüm üretebilmesi ve uygun yaşantılar sağlayabilmesi, öğrenme olgusunu kavramsallaştırabilmesi, bireyin öğrenme ve gelişim sürecini irdeleyebilmesi için bazı yeterliklere sahip olması gerekmektedir. Korkmaz (1997) "İlköğretim Öğretmenlerinin Araç-Gereç Kullanımı ve Laboratuvar Uygulamaları Açısından Yeterlikleri" konulu çalışmasında öğretmenlerin laboratuvar etkinliklerinin gerçekleştirilebilmesi için birçok bilgi ve beceriye sahip olmasının gerekli olduğunu ifade etmektedir.

Öğretmenlerin laboratuvar konusunda kendilerini yetersiz görmeleri, laboratuvarların içinde bulunulan çağın teknolojisine uygun şekilde donatılmaması, okullardaki öğrenci potansiyeline cevap verememesi, malzemelerin eski, eksik olması ya da hiç olmaması, öğretmenlerin zarar gören ve eksilen malzemelerin tekrar elde edilememesi endişesine sahip olmaları gibi faktörler, Fen ve Teknoloji derslerinin uygulamalı işlenmesinin önündeki en büyük engeller olarak düşünülebilir. Örneğin, Can, Germi, Güneş ve Şener (2013) yaptıkları 'Fen ve Teknoloji dersinde laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci değerlendirmeleri' adlı çalışmalarında öğretmenlerin laboratuvarın neden az kullanıldığı ile ilgili açık uçlu soruya yaklaşık olarak yarısı okulda bulunan araç-gereçlerin yetersiz olduğunu, önemli bir kısmı da (%39) laboratuvarların yetersiz olduğunu ifade etmiştir. Bundan dolayı ülkemizdeki ilköğretim okullarında Fen ve Teknoloji dersleri çoğunlukla sınıf ortamlarında işlenmektedir (Güzel, 2002). Halbuki, fen bilimleri dersi öğretim programlarında deney ve uygulamalı etkinliklere büyük oranda yer verilmektedir. Buna rağmen öğretim programlarında önerilen bu uygulamaların öğretmenler tarafından yapılmadığı veya öğrencilere yaptırılmadığı ve sadece anlatılarak geçildiği bazı araştırmalar (Ekici, Ekici ve Taşkın, 2002; Uluçınar, Cansaran ve Karaca, 2004; Sarı, 2011) sonucu ortaya çıkmıştır. Bütün bu sebeplerin yanında laboratuvarlarda zaman zaman yaşanan kazalar da laboratuvar güvenliği sorununu gündeme getirmekte ve öğretmenlerin laboratuvarı çok sık kullanmamaları sonucunu doğurmaktadır.

Laboratuvarda yapılan deneylerde, hazırlanan çalışmalarda; araç ve gereçlere, makine ve donanımlara, bireyin kendisine yönelik meydana gelebilecek tehlikelere karşı aksayan durumları belirleme, önlemler alma, iyiye yönelik düzenlemeler adına sorunlara bilimsel yöntemlerle yaklaşma süreci "Laboratuvar Güvenliği" olarak tanımlanmaktadır (Akpullukçu & Çavaş, 2012).

Bütün deneysel çalışmalarda laboratuvarında çalışırken önem verilmesi gereken en önemli nokta “güvenlidir” (Morgil ve Yılmaz, 1999). Laboratuvarlarda yapılan etkinlik ve araştırmaya yönelik tüm çalışmalar, bazı riskleri de beraberinde getirmektedir; laboratuvarlarda kullanılan kimyasal maddeler; yanıcı, patlayıcı, yakıcı, tahriş edici, özellikler taşıyabilirler; bütün bu özellikler sağlık ve çevre açısından önemli risk taşırlar. Laboratuvar ortamında tüm bu risklere karşı bireylerin eğitilmesi ve gereken güvenlik önlemlerinin alınması gerekmektedir (Derelioğlu ,Güneş ve Kırbaşlar, 2010).

Laboratuvar yönteminde deney araç-gereçlerini öğrencilerin kendilerinin kullanarak deneyi yapmaları gerekmektedir. Bu sırada laboratuvarında bir hareketlenme görülmesi olağandır. Bu durumda öğrencilerin güvenliğini sağlamadaki en büyük sorumluluk ders öğretmenine aittir. Öğrenci tehlikeleri fark edip, onlardan korunmayı kendisi gerçekleştirene kadar, onun güvenliği sağlanmalı ve gerekli tedbirlerin alınması ona öğretilmelidir. İlköğretim seviyesindeki bir öğrenciye de bu tedbirlerin öğretilmesi için öncelikle öğretmenin bilgilendirilmesi gerekmektedir (Hamurcu, 1998). Öğretmen ve öğrencilerin laboratuvar güvenlik önlemlerini bilmeleri, laboratuvarında doğabilecek birçok tehlikenin önlenmesi açısından gereklidir. Araştırmacılara göre güvenlik hataları deneyler sırasında ihtiyaç duyulan koruyucu gözlüğün takılmaması kadar sıradan olabilirken, iyi bir planlama olmamasından kaynaklı da olabilir. Örneğin öğretmenin sınıfa deney için gerekli olan yanıcı bir kimyasalı ihtiyaç duyulandan daha fazla getirmesi ya da öğrencilerin kalabalık bir laboratuvarında birbirlerine çarpmaları olabilir (Hoff ’dan aktaran Aydın vd. , 2011).

Öğrencilerin laboratuvarında güvenliğe ilişkin hususların farkında olmaları, bilinçli bir şekilde davranmaları ve bu konuda zihinsel alışkanlık kazanmaları çok önemlidir. Öğretmenlerin güvenlikle ilgili bilgi ve becerileri öğrencilere kazandırmaları da oldukça önemlidir. Öğretmenlerin güvenlikle ilgili sorumlulukları yerine getirirken;

- Kullanılan materyaller ve işlemlerle ilgili güvenlik kuralları,
- Gerektiğinde sınıfa getirilen canlı varlıkların korunması,
- Etkinlikleri amacına uygun ve güvenli bir şekilde yapmak için gerekli bilgi ve becerilere sahip olmaları gerekir.

Öğretmenler öğrencilerin etkinliklerini güvenli bir şekilde yapabilmeleri, bilgi, beceri ve zihinsel alışkanlıkları kazanmaları ve sonraki yaşantılarında güvenliğe önem vermeleri için öğrencilerin;

- Çalışma alanını düzenli bir şekilde kullanması,
- Güvenlik yönergelerini izlemesi ve uygulaması,
- Olası güvenlik sorunlarının farkına varması,
- Öğretmenin uyarılarını dikkatli bir şekilde izlemesi,
- Sürekli olarak kendinin ve diğerlerinin güvenliğini gözetmesi sağlanmalıdır (MEB, 2005, s.19-20).

(ABD) Ulusal Fen Eğitim Standartlarının-NSES (2003), her seviyesinde uygulamaya ve düşünmeye dayalı araştırmalara yapılan vurgunun artmasıyla birlikte fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği sorunları ve kendi sorumlulukları hakkında daha fazla bilgi ve yeterliliğe sahibi olmasının gerekliliği ortaya çıkmıştır. Etkili bir fen bilimleri öğretmeni, deneysel araştırmaları planlayabilme ve laboratuvarda güvenli bir şekilde çalışabilme becerilerine sahip olmalıdır (Akpullukçu ve Çavaş, 2012). Ancak, Büyük, Demir & Erol, (2010), yaptıkları araştırmada Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin, kendilerinin “laboratuvarda güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak için gerekli tüm bilgi ve becerilere sahip olma” ve “fen ve teknoloji laboratuvarındaki tüm araç-gereçleri tanıma ve kullanabilme” konularında ihmal edilmeyecek düzeyde yetersiz veya kısmen yeterli olduklarını düşündüklerini tespit etmişlerdir.

Laboratuvar konusu yurt içi ve yurt dışında üzerinde sıklıkla durulan bir alan olmasına rağmen özellikle ülkemizde laboratuvarın güvenlik boyutu üzerine yapılan çalışmaların çok az olması dikkat çekmektedir (Akpullukçu ve Çavaş, 2012).

Bu araştırmada fen eğitiminin öğretiminde öğrencilere yaparak ve yaşayarak feni öğrenmelerine olanak sağlayan laboratuvarın güvenliğinin önemine vurgu yapılırken güvenliği sağlamada en önemli kişi olan öğretmenlerin de bu konudaki bilgi düzeylerinin ne olduğunun tespit edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca laboratuvar güvenliğinin sağlanmasında önemli yere sahip olan laboratuvarların fiziki şartlarının yeterliğinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgi düzeylerinin seviyesi ile öğretmenlerin mesleki deneyim yılları, öğrenim durumları, bu konuda hizmet içi eğitim alma durumları, öğretmenlerin laboratuvarı kullanma sıklığı ve cinsiyet değişkenleri açısından istatistiksel bir farkın olup olmadığını araştırmak ve okullardaki laboratuvarların fiziki şartlarının güvenlik açısından mevcut durumunu ortaya çıkarmaktır.

1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi

Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeyleri nedir ve bu bilgi düzeyleri için öğretmenlerin cinsiyetleri, mesleki deneyim yılları, öğrenim durumları ve bu konuda hizmet içi eğitim alma durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? Okullardaki laboratuvarların fiziki şartları güvenlik açısından uygun mudur?

1.3.1. Araştırmanın Alt Problemleri

Bu araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır:

- 1- Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeylerinin dağılımı nasıldır?
- 2- Kadın öğretmenler ile erkek öğretmenlerin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
- 3- Meslekteki deneyim yılına göre fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
- 4- Fen bilimleri öğretmenlerinin eğitim düzeyiyle laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
- 5- Laboratuvar kullanımı hakkında hizmet içi eğitim alan öğretmenlerle hizmet içi eğitim almayan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

- 6- Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvarı kullanma sıklığıyla laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
- 7- Örnekleme oluşturan öğretmenlerin okullarındaki laboratuvarların fiziki şartları güvenlik açısından uygun mudur?

1.4. Araştırmanın Önemi

Fen bilimleri hayatın bir parçasıdır. Her insan yaşadığı dünyayı merak eder ve sorgular. İnsanın araştırma ve sorgulamalarına cevap bulabileceği en uygun bilim dalı fendir.

Odubunni ve Balagun (1991)'e göre fen bilimlerini diğer bilimlerden ayıran en önemli özellik öncelikle deneye, gözleme, keşfe önem vererek öğrencinin soru sorma, araştırma yapma becerisini geliştirme, onlara hipotez kurabilme ve ortaya çıkan sonuçları yorumlayabilme olanağı sağlamasıdır (Odubunni ve Balagun'dan aktaran Emik, 2011, s.2).

Fen bilimlerinin araştırılacağı en uygun ortam laboratuvardır. Fen bilimleri konularının genellikle soyut ve karmaşık kavramlardan oluşması fen bilimlerinin zor anlaşılır bir ders olarak görülmesi sonucunu doğurmaktadır. Bu nedenle, soyut kavramları içeren fen bilimleri derslerinin istenen düzeyde öğretilmesine yardımcı olmak için etkili öğretim yöntem ve teknikleriyle birlikte somut ve görsel materyallerin uygulanması gerekmektedir. Bu yöntemler arasında laboratuvarın büyük önem taşıdığı görülmektedir (Çepni, Ayas, Johnson, Turgut, 1997) (Çepni vd'den aktaran Emik, 2011, s.2).

Ancak öğretmenlerin birçoğunun fen bilimleri dersinde laboratuvarı yeterince kullanmadığı görülmektedir. Öğretmenlerin laboratuvar ve deney yönteminin önemini bilmelerine rağmen laboratuvarı yeterince kullanmamalarının sebepleri şöyle sıralanabilir;

- 1- Okullarda laboratuvar için ayrılmış bir yer olmaması
- 2- Araç ve gereç olmaması
- 3- Sınıfların kalabalık olması
- 4- Laboratuvar çalışmasını öğretmenin zaman kaybı olarak görmesi
- 5- Laboratuvar çalışmasını öğrencinin zaman kaybı olarak görmesi
- 6- Laboratuvar çalışmasını velinin zaman kaybı olarak görmesi
- 7- Öğretmenin deney sırasında başarısızlığa uğrama korkusu

8- Öğretmenin laboratuvarda öğrencilere hâkim olamama korkusu

9- Öğretmenin deney için önceden yapılması gereken hazırlıktan kaçınması

10- Laboratuvar çalışmalarının öğretmen için tahta basında ders vermektten yorucu olması (Baltürk, 2006, s.37-38).

Aydoğdu ve Yardımcı (2013), yaptıkları araştırmada son zamanlarda gazete haberleri incelendiğinde deney tüpü patlaması, kimyasal maddelerin yayılması, gaz çıkışı, ispiro tüpünün patlaması, çakmak tüpü patlaması, ampul patlaması ve cıva tüpünün kırılması ile ilgili kazalar oldukları görülmektedir. Bu kazaların başlıca sebepleri; öğretmen ve öğrencilerin kimyasal maddelerin özellikleri hakkında yeterince bilgi sahibi olmamaları ya da yanlış bilgi sahibi olmaları, kimyasal maddeler döküldüğünde nasıl müdahale edileceğinin bilinmemesi, deney sırasında yapılan dikkatsizlikler, öğretmen gözetimi olmaksızın öğrencilerin deney malzemelerini bilinçsizce kullanmaları ve deney süresinde meydana gelebilecek tehlikeler karşısında nasıl bir davranış tarzı geliştirileceğinin bilinmemesi olarak gösterilebilir.

Ülkemizde son birkaç yılda yaşanan laboratuvar kazaları çeşitli haber kaynaklarından toplanarak aşağıda örneklenmiştir.

İlköğretim okulunda patlama: 6 yaralı

Kâğıthane Çağlayan Mahallesi'nde bulunan Zuhal İlköğretim Okulu öğretmenleri, okulların kapanmasına bir hafta kala her sene düzenledikleri bahar şenliği etkinliklerini bu yılda düzenledi. Öğretmen ve öğrencilerin düzenlediği etkinlikler arasında deney gösterileri de yer aldı. Okul bahçesinde gerçekleşen etkinlikte iddiaya göre deney sırasında bir patlama meydana geldi. 6 öğrenci patlamayla birlikte çeşitli yerlerinden yaralandı.

<http://www.hurriyet.com.tr/ilkogretim-okulunda-patlama-6-yarali-20689960>

Özel okulda deney sırasında patlama: 2 yaralı

Üsküdar'daki özel bir okulda 6. sınıfların Fen bilgisi dersinde laboratuvarda deney yapılırken patlama meydana geldi. Patlamada öğretmen Mehmet Aslan ile 11 yaşındaki öğrenci Mert Öztoprak yaralandı. Olay dün saat 17.00 sıralarında meydana geldi. Deney sırasında henüz bilinmeyen nedenle meydana gelen patlamada öğretmen Mehmet Aslan ile ona yardımcı olan öğrencisi Mert Öztoprak yaralandı. Yaralı öğretmen ve öğrenci ambulans ile Haydarpaşa Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne kaldırıldı. Yüzünde yanıklar oluşan öğretmen Aslan'ın tedavisi burada yapılırken, yüz ve iki gözünden yaralanan Öztoprak ise acil serviste yapılan ilk müdahalenin ardından Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne sevk edildi. Yanık ünitesinde tedavisi süren Mert Öztoprak'ın gözlerinden ameliyat olacağı öğrenildi.

<http://www.hurriyet.com.tr/ozel-okulda-deney-sirasinda-patlama-2-yarali-27699269>

Yalova Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nde kimya dersi yapılan laboratuvarında bugün patlama meydana geldi.

İddiaya göre patlamanın, kimya öğretmeni Mustafa Keskiner'in öğrencilere bilgi verirken sodyumun suyla temas etmesi sonucu meydana geldiği belirtildi. Patlama nedeniyle öğretmen Mustafa Keskiner'in elinde ve yüzünde yanıklar oluştu. Keskiner, hastaneye kaldırılarak tedavi altına alındı. Öğrencilerin de çıkan dumandan etkilendiği ve bir süre laboratuvara alınmadığı ifade edildi.

<http://www.haberler.com/yalova-da-deney-yapilan-laboratuvarinda-patlama-1-7034456-haberi/>

Isparta'daki bir ilköğretim okulunda, fen bilgisi dersinde, deney tüpünün patlaması sonucu 4 öğrenci ve 1 öğretmen yaralandı.

Edinilen bilgiye göre, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası İlköğretim Okulu'nda, fen bilgisi öğretmeni Süleyman Çevikbaş'ın 7-A sınıfı öğrencilerine, kimyasal ve fiziksel değişim konusunu deneyle anlatmaya çalıştığı sırada deney tüpü patladı. Patlama sonucu, öğretmen Süleyman Çevikbaş ile öğrencilerden Gizem Özgül (12), Dilek Güleç (12), Özlem Türk (13) ve Tuğba Sarıkaya (12), çeşitli yerlerinden yaralandı. Kazanın ardından okulda bulunan diğer görevliler tarafından Isparta Devlet Hastanesi'ne kaldırılan öğrencilerden Dilek Güleç, Özlem Türk ve Tuğba Sarıkaya, acil serviste yapılan ilk müdahalenin ardından taburcu edildi. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde tedavi altına alınan Gizem Özgül'ün ise gözünden ameliyat olduğu bildirildi. Öğretmen Süleyman Çevikbaş'ın da, aynı hastanede tedavi olduktan sonra görevine döndüğü öğrenildi.

Bu arada patlayan deney tüpünün, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 4-5 yıl önce okula gönderildiği kaydedildi.

<http://www.internethaber.com/okulda-gorunmez-kaza-46566h.htm>

Bolu'da, bir ilköğretim okulunun laboratuvarında 5. sınıf öğrencilerinin deney yaptıkları sırada ispirto dolu tüp patladı, patlamada 3 öğrenci yaralandı.

Alınan bilgilere göre, Doğancılar köyü Ayşe Yılmaz Becikoğlu İlköğretim Okulu'nda bugün meydana gelen olayda, öğrenciler Fen Bilgisi dersinde öğretmenleri İ.A. eşliğinde, su kaynatıp açığa çıkan buhar gücünü görmek amacıyla deney yapmaya başladı. Suyu kaynatacak olan ocaktaki ateşin şiddetini arttırmak için Fen Bilgisi öğretmeni İ.A., deney tüpü içinde bulunan ispirtoyu ateşin üzerine döktü. Bu sırada alev aniden şiddetlenince ispirto dolu tüp patladı. Patlamanın etkisiyle 5. sınıf öğrencileri M.İ., B.K. ve D.K. vücutlarının çeşitli yerlerinden yanarak yaralandı. Vücutlarında 2. derece yanık meydana gelen öğrenciler Bolu İzzet Baysal Kadın Doğum ve Çocuk Hastanesi'nde tedavi altına alındı. Hastaneye akın eden öğrenci velileri göz yaşlarına hakim olamazken, yaralanan öğrenciler, "Deney yapıyorduk. Birden patlama oldu. Ne olduğunu anlayamadık" dedi. Yaralanan öğrencilerin hayati tehlikesinin bulunmadığı belirtildi.

<http://www.habervitrini.com/magazin/inanilmaz-kaza-buhar-deneyi-yapan-ogrenciler-bu-hale-geldi-248562/>

Tunceli'de bir okulda deney sırasında talihsiz bir olay yaşandı.

13 Şubat 2013 Çarşamba 14:42

Tunceli'de bir okulun bilim uygulamaları dersinde, ispirtonun alev alması sonucu, iki öğrenci ve bir öğretmen yaralandı. Olay, Tunceli Merkez Hürriyet İlköğretim okulunda meydana geldi.

Bilim uygulamaları dersinde, deney sırasında kullanılan ispiroto alev aldı. Olayda, öğretmen Cihan Sevim ile öğrenciler Rozelin Pamukçu ve Olida Kasun, alevlerin yüzlerine sıçraması sonucu yaralandı. Yaralılar, Tunceli Devlet Hastanesine kaldırılarak tedavi altına alındı. Öğretmen Cihan Sevim'in sağlık durumunun ağır olduğu öğrenildi. Olayla ilgili soruşturma başlatıldı.

<http://www.trthaber.com/haber/turkiye/deney-sirasinda-uzen-kaza-74652.html>

Ülkemizde örneklerde görüldüğü gibi laboratuvar kazaları oldukça fazla olmasına rağmen laboratuvar güvenliği konusunda yeterince araştırma yapılmadığı görülmektedir. Yapılan araştırmalar incelendiğinde de öğretmenlerin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeylerinin yeterli olmadığı görülmüştür (Morgil ve Yılmaz 1999; Aydoğdu ve Yardımcı 2013). Öğretmenler kendilerini yetersiz bulduklarından dolayı laboratuvar yöntemini çok fazla kullanmamaktadır. Bu da öğrencilerin laboratuvardan yeterince yararlanamamasına neden olmaktadır. Yapılan araştırma bu konudaki eksikliğin ortaya çıkarılması açısından oldukça önemlidir.

Akpullukçu ve Çavaş (2012) yaptıkları araştırmada ülkemizde yapılan laboratuvar çalışmalarının hangi değişkenler kullanılarak oluşturulduğunu göstermektedirler. Bu çalışmalarda, laboratuvar güvenliği açısından hangi faktörlerin ne sıklıkla ele alındığı belirlenmeye çalışılmış, bulunan değerler yüzdelik (%) ile açıklanmıştır. Taranan çalışmalarda nihai olarak toplam 11 kategori elde edilmiştir. Bu kategoriler arasında “Öğretmen ve öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarındaki yeterlikleri” adı altında toplanan değişkenlerin % 18,5 oranında incelendiği görülmektedir. Bunun yanı sıra laboratuvar yönteminin öğrencilerin akademik başarı düzeyleri, derse yönelik tutumları, bilişsel süreç becerileri ve duyuşsal özellikleri gibi değişkenleri içeren “Laboratuvar yönteminin etkililiği” adlı kategorinin % 14,8 oranı ile ele alındığı görülmektedir. Fen ve teknoloji laboratuvarlarında bulunan malzemelerin kullanımı, bu malzemelerin öğretime katkısı ve kapasitesine yönelik oluşturulan “Öğretmenlerin fen laboratuvarına ilişkin görüşleri” adlı kategorinin de benzer şekilde % 14,8 oranında incelendiği görülmektedir. “Laboratuvar uygulamaları sırasında karşılaşılan sorunlar” ile “Fen laboratuvarlarının durumu” adlı değişkenlerin % 11,1 oranında temsil edildikleri görülmektedir. “Öğretmen adayları ve öğrencilerin fen laboratuvarına ilişkin tutumları” ile “Laboratuvarların fen ve teknoloji dersindeki yeri” kategorilerinin % 7,4 oranında ele alındığı tespit edilmiştir. Son olarak % 3,7 ile en son sırada yer alan dört kategori bulunmaktadır. Bu kategoriler: “Laboratuvar güvenlik önlemlerinin düzeyi”, “Öğretmenlerin ilkyardım konusundaki bilgi

düzeyleri”, “Fen laboratuvar araç gereçlerinin MEB hedef kazanımlarla ilişkisi” ve “Öğrencilerin laboratuvar güvenliğine yönelik bilgi düzeyleri” şeklinde sıralanmaktadır.

1.5.Araştırmanın Varsayımları

1. Laboratuvar güvenliği bilgi testinin uygulandığı kişilerin sorulara içtenlikle ve samimi cevap verdikleri,
2. Araştırmada kullanılan bilgi testinin kapsam geçerliliği ile ilgili görüşleri alınan uzmanların objektif ve alanlarında yeterli oldukları varsayılmıştır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma,

1. Ankara ilinde, Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı, seçilen bazı ortaokullarda görev yapan fen bilimleri öğretmenleri,
2. Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeyi,
3. Araştırma sonucu yapılan analizler öğretmenlerin cinsiyet, kıdem, öğrenim durumları, hizmet içi eğitim gibi değişkenler,
4. Hazırlanan bilgi testinden elde edilen veriler,
5. Ankara ilinde, Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı, seçilen bazı ortaokulların laboratuvarları ile sınırlandırılmıştır.



BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Fen Bilimleri

‘Bilim; evrenin veya olguların bir kısmını konu alan, deneysel yöntemlere ve gerçekliğe dayanarak kanunlar çıkarmaya çalışan düzenli bilgi birikimidir’ (Korkmaz, 2004, s.18).

Fen bilimleri, doğayı ve doğal olayları sistematik bir biçimde inceleyen, henüz gözlenmemiş olayları tahmin etme gayretinde olan bilim dalıdır. Fen bilimleri gözleme, araştırmaya, incelemeye ve deneye dayalıdır (Korkmaz, 2004, s.29-31).

Fen bilimleri, çocukların yaşadığı çevrede var olan problemler üzerine yapılan araştırmalar bütünüdür. Yani fen bilimleri sadece biyoloji, fizik, kimya, jeoloji ve astronomi gibi konuların değil doğal çevrenin tamamen incelenmesidir. Fen bilimleri daha çok meraklı ve her gün biraz daha büyüyen çocukların aklına gelen: Gök kuşağını kim yapıyor? , Bir tohum nasıl ağaç haline geliyor? , Bulutların içinde neler var? gibi problemlerin incelenmesi ve bu gibi soruların cevaplarının verilmesidir (Çilenti ve Ölçün, 1964, s.1).

Fen bilimleri, doğada olup biten olayları gözlemleyerek, henüz gözlemlenmemiş olgu ve olayları tahmin etme çabasıdır. Fen bilimleri canlı ve cansız doğanın tümüyle ilgilenir (Temizyürek, 2003, s.10).

Fen bilimleri; doğayı ve doğal olayları sistematik bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme çabası olarak ta tanımlanabilir. Bilgi çağının yaşandığı günümüzün eğitim sisteminde temel amaç, öğrencilerimize mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Bu da, üst düzey zihinsel süreç becerileriyle olur. Yani ezberden çok kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel süreç becerilerini gerektirir. Bu özelliklerin kazandırıldığı derslerin en önemlilerinden biri fen dersidir. Fen derslerinde bireylerin içinde yaşadıkları çevreyi ve evreni bilimsel yönden ele alıp incelemeleri amaçlanır.

Çocuklar en iyi yaparak ve yaşayarak öğrenirler. Deney ve gözlemler yoluyla öğrenilen fen dersleri öğrencilerin fen öğrenmede daha istekli olmalarını sağlar. Y yaparak yaşayarak öğrenilen fen dersleri öğrencilerin soru sormalarını sağlar. Ezberden uzak, deneyerek yapılan fen dersleriyle öğrenciler soru sormayı, problemi belirlemeyi, gözlem yapmayı, hipotez kurmayı, veriler toplayıp analiz yapmayı ve sonuç elde edip genellemelere varmayı öğrenirler (Kaptan ve Korkmaz, 2001, s.2).

2.2. Fen Eğitimi

John Dewey'e göre eğitim, 'yaşantıların yeniden örgütlenmesi ya da yenilenmesi' Ertürk'e göre 'bireyin davranışlarında, kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik yönde değişme meydana getirme süreci' olarak tanımlanmıştır (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006, s.4).

Fen eğitimi alan birey çevresinde olan olay ve olguları daha doğru algılar, bazı olayları önceden tahmin edebilir ve hayatı daha kolay yaşanılabilir hale getirebilir. Aynı zamanda olaylara analitik olarak bakabilir ve neden sonuç ilişkilerini daha doğru kavrayabilir. Fen bilimleri kişinin yaratıcılık becerilerini geliştirebilir ve iyi bir fen okur-yazarı olmasını da sağlar (Temizyürek, 2003, s.20).

2.3. Fen Öğretiminde Kullanılan Öğretim Yöntemleri

Öğretim öğrenmenin gerçekleşmesi ve istendik davranışların oluşması için uygulanan süreçlerin tamamıdır (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006, s.4).

Başaran'a göre 'öğretim hedeflenen davranışların öğrenciye kazandırılması için öğretmen tarafından planlı yaşantılar sunma sürecidir' (Erçetin vd., 2004, s.115).

Demirel'e göre 'yöntem bir problemi çözmek, bir deneyi sonuçlandırmak, bir konuyu öğrenmek ya da öğretmek gibi amaçlara ulaşabilmek için bilinçli olarak seçilen ve izlenen sistematik yoldur' (Erçetin vd., 2004, s.122). Eğitimde yöntem ise öğrencilere yeni davranışlar kazandırırken bu davranışların nasıl kazandırılacağı konusunda karşımıza çıkmaktadır. Bir konuyu öğretirken seçilecek yöntemi etkileyen bazı faktörler vardır. Demirel'e göre bu faktörler şu şekildedir:

- 1.Ulaşılacak hedefler,
- 2.Öğretmenin yöntem konusundaki becerisi,
- 3.İçeriğin yapısı,
- 4.Süre, maliyet,
- 5.Kullanım kolaylığı,
- 6.Öğrenci sayısı, derslik ve büyüklüğü,
- 7.Öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyi (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006, s.96).

2.3.1. Anlatma Yöntemi

Anlatım yöntemi, oturup pasif bir şekilde dinleyen öğrencilere öğretmenin otokratik bir şekilde bilgi ilettiği geleneksel bir yöntemdir (Küçükahmet, 2006, s.55).

Anlatılacak konunun hazırlanmış bir metni monoton bir şekilde okur gibi olabilirken, anlatımın aralarına örnekler, fıkralar yerleştirilerek biraz daha ilgi çekici hale getirecek şekilde de olabilir (Kaptan'dan aktaran Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006).

Anlatım yöntemi birçok amaç için kullanılabilir. Bu amaçlardan bazıları şunlardır:

1. Yeni bir konunun anlatılması, konunun geliştirilmesi ve daha önce anlatılmış bir konunun tekrar edilmesi durumunda,
2. Öğrencinin yeni bir üniteye yönlendirilmesi durumunda
3. Bir konunun veya ünitenin özetlenmesi durumunda,
4. Tesadüfen ortaya çıkan ve önemli olan bazı konuların anlatılması durumunda,
5. Bir problemin çözümünün anlatılması gerektiğinde,
6. Ünitenin kaynak kişi tarafından sunulması gerektiğinde,
7. Konu işlenirken öğrencilerin dikkatinin bir yere çekilmesi gerektiğinde,
8. Öğretim etkinliklerinde bazı fikirlerin öğrenciye açıklanması gerektiğinde,
9. Diğer öğretim yöntemlerinin kullanılması için şartların uygun olmadığı durumlarda kullanılır (Okan'dan aktaran Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006, s.98).

2.3.2. Soru Cevap Yöntemi

Soru – cevap yöntemi öğretmenin formüle ettiği soruları öğrencilerin cevaplanmasına dayanan bir yöntemdir. Sorular öğretmen tarafından doğru yöneltildiğinde öğrencilerin yalnızca hatırlama düzeyindeki cevaplamalarını değil düşüncelerini ve yaratıcılıklarını da geliştiren bir yöntemdir (Küçükahmet, 2006, s.58).

Öğretmen aldığı cevaplarda şüpheli bir tavır takınarak cevabı birkaç öğrenciden almalıdır. Daha önce verilen cevabın doğru olup olmadığını öğrencilerin bulmasını istemelidir. Böylece öğrencileri eleştirel düşünmeye sevk etmektedir. Fen bilimleri dersinin amaçlarından biri de eleştirel düşünme olduğu için bu derste de rahatlıkla kullanılacak bir yöntemdir (Akgün, 2001, s.152).

Öğretmenin soru sorarken dikkat etmesi gerekenler şöyle sıralanabilir:

- a) Öncelikle tüm sınıfı ilgilendirecek sorular sorulmalı, cevaplama için belli bir süre beklenmeli, sonra soruyu cevaplandırarak kişi seçilmelidir. Kişi seçilirken öncelikle gönüllü öğrencilere öncelik verilmeli, kolay sorular yavaş öğrenen öğrenciler verilmeli ve yanlış verilen cevapta öğrenci azarlanmamalıdır.
- b) Doğru cevaplar hemen pekiştirilmeli, yanlış cevaplar da beklenmeden düzeltilmeli gerekirse doğru cevabın bulunması için ipuçları verilmelidir.
- c) Öğrencilere tek tek sorular yöneltirken belli bir sıraya göre değil seçkisiz yolla sorular yöneltilmelidir (Demirel, 2009, s.108).

2.3.3. Tartışma Yöntemi

Tartışma bir konu hakkında öğrencileri düşünmeye sevk etmek, iyi anlaşılmayan noktaları açıklamak ve anlatılan konuyu pekiştirmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Öğretmen öğrenci etkileşimi olan bir yöntemdir. Öğrencinin konu hakkında ki düşüncelerini açıklamasını, analiz, sentez ve değerlendirme yapabilmesini sağlar (Demirel, 2009, s.82).

Fen bilimleri dersinde; tartışma yöntemi, planlama faaliyetlerinde, deney sonuçlarının bir karara bağlanmasında, ünitelerin işleniş safhalarında ve grup çalışmalarında kullanılabilir (Akgün, 2001, s.146).

2.3.4. Gezi-Gözlem Yöntemi

Gezi-gözlem yöntemi bazı kaynaklarda gezi yöntemi ve gözlem yöntemi olarak ayrı ayrı ele alınırken, bazı kaynaklarda gezi ve gözlem yöntemi olarak ele alınmaktadır.

İşlenecek konularla ilgili olayların, canlı ve cansız varlıkların buldukları ve yaşadıkları doğal çevrelerinde, olayların meydana geldiği yerde ve zamanda, önceden belirlenmiş bir amaca ve hazırlanmış bir plana göre büyük bir ilgi ve dikkatle incelenmesi sonucu bilgi kazanma yöntemidir (Topsakal, 1999, s.28).

Fen bilimleri derslerinde çokça kullanılan yöntemlerden biri olan gözlem, doğadaki herhangi bir varlık ya da olayın doğrudan, tam o anda planlı bir şekilde incelenmesidir. Gözlemlerden elde edilen bilgiler saklanarak sınıflandırılmalı ve aralarındaki ilişki belirlenmelidir. Bu çalışma düzeniyle neden- sonuç ilişkisi ortaya çıkarılmalıdır (Akgün, 2001, s.119).

Gözlem yapmanın faydaları:

1. Duyu organlarının ve zihnin gelişmesine katkıda bulunur.
2. Öğrencideki araştırma ve öğrenme merakını artırır.
3. Olay ve varlıkları tam olarak tanımaya imkân sağlar
4. İlk elden tecrübe sağladığı için bilgiler daha kalıcı olur.
5. Gözlemin bir amacı ve planı olduğu için öğrencilerde amaçlı ve planlı olma davranışı kazandırır (Akgün, 2001, s.120).

Bir veya birkaç ders saati içinde okul dışında yapılan ve okul tarafından organize edilen faaliyetlere ders gezisi denir. Bu geziler sayesinde öğrenciler, canlı ve cansız varlıkları doğal ve gerçek haliyle görme fırsatı kazanırlar. Bu nedenle gezi fen bilimlerinde sıkça kullanılan bir yöntemdir. Gezi yönteminin faydalı olması için öğretmenin gezilecek yeri önceden görmesi, gezilecek yerle ilgili bir plan hazırlaması ve gezi için uygun zamanı seçmesi gerekmektedir (Akgün, 2001, s.123).

2.3.5. Gösteri Yöntemi

Öğretmenin öğrencilerin önünde bir şeyin nasıl yapılacağını göstermek ya da bir prensibi açıklamak için yaptığı işlemlerdir. Gösteri yönteminde öğrenci herhangi bir şeyin nasıl yapılacağını en uygun ve ustaca şekliyle görmüş olur (Küçükahmet, 2006, s.63).

Bir deney düzeneği hazırlanıp yapılabileceği gibi model, resim ve başka soyut görsel araçlar kullanılarak da yapılabilir. Gösteri yöntemini laboratuvar yönteminden ayıran en önemli özellik deneyin öğretmen tarafından yapılıp öğrenciler tarafından seyredilmesidir. Bu yöntem genellikle araç gereç yetersizliği olan okullarda tercih edilmektedir (Akgün, 2001, s.127).

2.3.6. Problem Çözme Yöntemi

Problem çözme, istenilen hedefe ulaşabilmek için etkili ve faydalı olan araç ve davranışları çeşitli olanaklar arasından seçme ve kullanmadır. Problem çözme, bilimsel yöntem, eleştirel düşünme, sorgulama, karar verme ve yansıtıcı düşünme eylemlerini içermektedir. Bir problemin çözümünde, genelleme ve sentez kullanılır (Demirel, 2009, s.86).

Bu yöntemin özü John Dewey'in problem çözme yöntemindeki 5 aşamaya dayanmaktadır:

1. Problemi tanıma
2. Geçici hipotezleri formüle etme
3. Veri toplama
4. Sonuca ulaşma
5. Sonuçları test etme

Problem çözme yönteminde öğrenci aktiftir. Hem bilişsel, hem duyuşsal alanda öğrenmeyi kapsar ve öğrenciler ilerde karşılaşılabilecekleri sorunlara uygulayabilecekleri çözüm modeli geliştirirler (Küçükahmet, 2006, s.61-62).

Fen bilimleri dersi öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri kazanmalarını hedeflemektedir. Bunun için problem çözme yöntemi fen bilimleri konularının çözülmesi gereken birer problem olarak ele alınmasını sağlayacak ve öğrencilerin kendi kendine çalışmalarını sağlayacaktır (Akgün, 2001, s.137).

2.3.7. Proje Yöntemi

Öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına hitap eden bireysel ya da grupta yapılan aktif çalışmalar sonucunda yeni bir eserin meydana getirilmesidir (Topsakal, 1999, s.33).

Proje yöntemi; öğretim faaliyetlerinin kitap ve sınıf sınırlamasından kurtararak öğretime hayatilik kazandırır. Öğrencilerin kendi kabiliyetlerini görme fırsatı verir ve kendilerine güven duygusunu artırırken sorumluluk duygusunun gelişmesine de katkıda bulunur (Akgün, 2001, s.142).

2.3.8. Rol Oynama Yöntemi

Bir olay, olgu, fikir ya da sorunun bir grup önünde dramatize edilmesidir. Bu yöntemde öğrenciler başka bir kimliğe bürünerek başkalarının nasıl hissettiği ve düşündüğünü anlama imkânına sahip olurlar (Küçükahmet, 2006, s.68).

Yöntemi uygulamadan önce bir senaryo hazırlanır. Senaryoda bulunan kişi ve kuruluşların görüş ve bakış açıları ile ilgili bilgiler rol kartlarına yazılır ve öğrencilere dağıtılır. Öğrenciler daha önce bu rollere hazırlanır ve belirtilen fikir ve duruma göre davranarak rolünü sunar (Akgün, 2001, s.144).

2.3.9. Laboratuvar Yöntemi

‘Bilinmeyen bir şeyi bulmak, bir ilkeyi, bir varsayımı sınamak amacıyla yapılan eyleme deney adı verilir’(Hesapçioğlu, 1998).

Doğdu ve Arslan (1993)’a göre deney, geçmiş yaşantıları tekrar edip belli amaçlara ulaşmak ya da bilinen teoriyi kanıtlamak amacıyla bazı araçlarla yapılan etkinlikler olarak tanımlanmaktadır.

Güven ve Gürdal (2002)’ a göre deney yoluyla öğrenilen bilgiler daha kalıcı olacağından klasik öğretim yerine; deney, araştırma ve tartışmaya dayalı modern fen eğitimine yer verilmeli ve öğrenci deneyi kendisi yaparak öğrenmelidir. Öğrenciler sadece işiterek öğrendikleri şeyleri kolayca unutmaktadır. Oysa bizzat katıldıkları bir eğitim etkinliği onların konuyu daha iyi anlamalarına ve kolay kolay unutmamalarına yardımcı olmaktadır (Başkurt, 2009). (ABD) Ulusal Fen Eğitimi Standartları (2004: 31)’na göre ‘Öğretmenler,

öğrencilerin kapasiteleri dâhilinde sınıf ortamında, dışarıda ya da laboratuvar ortamında gerçek olaylar üzerine yoğun bir şekilde araştırma yapmaya odaklanmalıdırlar (Aydoğdu ve Ergin, 2008).

Laboratuvar yönteminde öğrenciler, sağlanan araç ve gereçlerle, öğretmenin rehberliğinde deney ve gözlemler yaparak fen bilimleri ile ilgili yeni davranış ve beceriler kazanırlar (Çilenti' den aktaran Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006, s.122).

Laboratuvar çalışması, çoğunlukla öğrencilerin zihinlerinde oluşturdukları bilginin kullanımını ve sahip oldukları bilgiden yola çıkarak yeni bilgiye ulaşmalarını sağlayacak şekilde olup, çalışmaya dayalı türdendir. Diğer bir deyişle öğrenciden probleme bilim adamı edasıyla yaklaşması beklenir. Bu çerçevede, öğrenci hem sahip olduğu kavramları uygulama olanağı bulur, hem de bilginin oluşturulmasında bilimsel süreç becerilerini kullanmış olur (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005).

Gürdal vd. (2001)'e göre laboratuvar da gerçekleştirilen fen etkinliklerinin öğrencilere sağladığı yararlarından bazıları şunlardır:

- Fen etkinlikleri öğrencilerin deneyerek yaparak öğrenmelerini sağlar.
- Bilgilerini artırır.
- Gözlem ve deney yeteneklerini geliştirir
- Çevrelerindeki olaylara karşı daha duyarlı ve dikkatli gözlem yapmalarını sağlar.
- Problem çözme becerilerini geliştirir.
- Günlük yaşamlarıyla ilgili araç, gereç ve malzemeyi, bunların niteliklerini tanımalarını sağlar.
- Merak duygularını güdüler.
- Dil gelişimini ve mantık yürütme becerilerinin geliştirilmesini sağlar.
- Çeşitli konularda fikirler üretmelerini, bunları öğretmen ve arkadaşlarıyla tartışabilmelerini sağlar.
- Yaratıcı düşünme becerileri kazandırır.
- Nesnelerin ortak özelliklerini ve farklılıklarını ayırt etmelerini sağlar (Gürdal vd.'den aktaran Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005, s.144).

2.3.9.1. Laboratuvar Yönteminin Amaçları

Deney yapmanın tek amacı bilimsel bir gerçeği öğrenciye kazandırmak değil aynı zamanda öğrencilerin bazı becerileri kazanmasına yardımcı olmaktır. Öğrenciler deney yaparken birçok aracın kullanılmasını, onarılmasını, malzemelerin ekonomik kullanılmasını, kazalara karşı tedbirli olunmasını, düzenli ve temiz çalışmaya dikkat edilmesini öğrenecektir (Bacanlı'dan aktaran Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006, s.123).

Fen bilimleri laboratuvarının genel amaçları:

1. Teorik olarak öğrenilen bilgileri pratiğe uygulama
2. Kalıcı ve etkili öğrenmeyi sağlama
3. Laboratuvar araç ve gereç kullanımında gerekli becerileri sağlama

4. Günlük hayatta kullanılan bilgilerin uygulamasını yapma
5. Bilimsel düşünme becerilerini kazanma
6. Fen bilimlerine ve teknolojik gelişmelere karşı ilgi ve merak oluşmasını sağlama
7. Gözlem, araştırma, inceleme deney yapma ve deney sonuçlarını yorumlama becerisi kazandırma
8. Öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşmalarını sağlama
9. Ortak çalışma ve edinilen bilgileri paylaşma becerisini kazandırma
10. Karşılaşılan problemlerin bilimsel yöntemlerle çözülebileceğini kavrama
11. Elde edilen verileri yazı, şema ya da grafikte göstererek yorumlama becerisi kazandırma
12. Sistemli, düzenli, planlı çalışma ve yeni çalışmalar planlama kabiliyetini kazandırma
13. Araç-gereç kullanımının önemini kavramadır (Çınar ve Şimşek, 2013, s.4).

2.3.9.2. Laboratuvar Yönteminin Olumlu Yönleri ve Sınırlılıkları

Laboratuvar yönteminin olumlu yönleri:

- a) Öğrenciler deney yaparken duyu organlarının çoğunu işin içine kattıklarından öğretim değeri çok büyüktür.
- b) Öğrencilerin varlıkları ve olayları doğrudan incelemelerine olanak verir.
- c) Bu yöntemde öğretimin temel ilkelerinden olan öğretmenden çok öğrenci aktiftir.
- d) Öğrencilere araştırma ve inceleme becerisi kazandırır.
- e) Öğrencinin yaratıcı ve eleştirel düşünme becerisi kazanmasını sağlar.
- f) Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmasını sağlar.
- g) Öğrenilen bilgilerin gerçek yaşama aktarılmasını kolaylaştırır.
- h) Deney koşulları değiştirilerek defalarca gözlem yapabilme olanağı sağlar.
- i) Öğrencinin kendi bilgi ve becerisine göre öğrenme durumunu ayarlamasını sağlar (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006, s.127).

Laboratuvar yönteminin sınırlılıkları:

- a) Öğrenci sayısının fazla olduğu sınıflarda kullanımını zor ve zaman alıcıdır.
- b) Bütün öğrencilerin deney yapmaları için çok uzun zamana ihtiyaç vardır.
- c) Öğrencilerin yaptığı deneylerin başarısız olma ihtimali vardır.
- d) Laboratuvar yöntemiyle öğretimin maliyeti diğer birçok yönteme göre daha yüksektir.
- e) Bütün konular için her öğrenciye deney araç-gereci sağlamak güçtür.
- j) Serbest çalışma yapılan laboratuvarında sınıf yönetimi ve kontrolün sağlanması güçtür (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006, s.127).

2.3.9.3. Laboratuvar Yaklaşımları

Laboratuvar yaklaşımları tümdengelim, tümevarım ve araştırma- sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımları olmak üzere üç başlıkla açıklanmaktadır.

Tümdengelim yaklaşımı:

İlgili konuya yönelik kavram, prensip ve yasalar çeşitli öğretim yöntem ve stratejileri ile anlatılır. Daha sonra bu anlatılanların doğruluğunun ispatlanması, öğrencinin inandırılması için laboratuvar ortamında kapalı uçlu deneyler yapılır. Bu yaklaşım genellikle ilköğretim ikinci kademedeki zihinsel yetenekleri düşük öğrencilerle yürütülür. Tümdengelim yaklaşımı, fenle ilgili temel prensiplerin öğrenciler tarafından yaparak yaşayarak ispatlanmasını ve fene karşı olumlu tutum geliştirmesini sağlar (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006, s.194).

Tümevarım yaklaşımı:

Bu yaklaşımda öğrenciler laboratuvar ortamında birinci elden deneyimler sağlayarak fenle ilgili kavram, prensip ve yasaları kendileri bulmaya çalışır. Daha sonra deneyimleri sınıf ortamında tartışılarak ilgi konunun kavram, prensip ve yasalarının öğrenilmesi tamamlanmış olur. Bu yaklaşım genellikle ortaöğretim ve üniversite düzeyindeki öğrencilerde ve zihinsel yetenekleri gelişmiş öğrencilerde uygulanmaktadır. Tümevarım yaklaşımı öğrencileri bilimsel araştırmalar yapmaya özendirir. Öğrencilerin anlama, akılda

tutma ve bilimsel düşünme yeteneklerini gelişmesini sağlar (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006, s.197).

Araştırma- sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı:

Bu yaklaşımda öğrenci yapacağı deneyin sonucu hakkında bir hipotez kurar. Daha sonra kurduğu hipotezle ilgili deneyler tasarlar, deney yapar, verileri ve gözlemleri kaydeder, verilerden sonuçlar çıkarır ve yorum yapar. Bu yaklaşım her yaş grubundaki öğrenci için uygun fırsatlar sunar. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı öğrencileri bilim adamı gibi araştırmaya yönlendirir ve öğrencilerin araştırma yapma ve sorgulama becerilerini geliştirir (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006, s.203).

2.3.9.4. Laboratuvarda Kullanılan Teknikler

Fen bilimleri laboratuvarında yapılan deneyler üç önemli teknikle yapılmaktadır. Bunlar:

- ✓ Kapalı uçlu deney yapma tekniği
- ✓ Açık uçlu deney yapma tekniği
- ✓ Hipotez sınama deney yapma tekniğidir (Doğu ve Arslan'dan aktaran Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006, s.124)

Kapalı uçlu deney: Bu teknik genellikle kitap veya başka kaynaklarda bulunan ve önceden bilinen bilgilerin doğruluğunun kanıtlanmasında kullanılır. Bu amaçla yapılan deney herhangi bir konunun temel olacak bilgilerini kapsar (Kaptan'dan aktaran Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006, s.124).

Bu teknik uygulanmadan önce öğretmen deneyin nasıl yapılacağı, hangi araç- gereçlerin kullanılacağı, hangi temel bilgilerden faydalanılacağı ve nasıl bir sonuç beklendiğini gösteren deney föyünü öğrencilere verir. Öğrenci bu açıklamalar doğrultusunda deneyi yapar ve doğru sonuca ulaşmaya çalışır. Eğer doğru sonuca ulaşamazsa fiziksel koşulları tekrar gözden geçirerek deneyi yineler ve doğru sonuca ulaşmaya kadar bu işlemi tekrar eder.

Bu teknik öğrencinin yaratıcı zekâsını geliştirmez. Fakat araç-gereç kullanma becerisi ve el becerisini geliştirmesine katkı sağlar (Temizyürek, 2003, s.96).

Açık uçlu deney: Bu teknik Fen Bilimleri ile ilgili bilgilerin ve temel kavramların öğrenciler tarafından bulunarak ortaya çıkarılmasında kullanılır (Kaptan, 1998). Bu teknikte öğrenciye deneyin sonucunu ne olacağı önceden söylenmez. Sadece deneyin resmi, deney araçları ve deney kılavuzu verilir. Öğrenci deney kılavuzuna göre deneyi yapar ve sonuca kendisi ulaşır (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006, s.125). Bu teknik öğrencinin hem yaratıcı zekâsını hem de el becerisini geliştirmede etkilidir.

Hipotez sınaama deneyi: Bu teknikte öğrenciye önceden bilinen hipotezler verilir ya da öğrenci kendisi hipotez kurar. Öğrenci kuracağı uygun deney düzeneğiyle hipotezin doğru olup olmadığını deneyerek bulmaya çalışır. Deneme sonucunda hipotezi yanlış çıkmışsa yeni bir hipotez kurarak yeniden deney yapar. Bir genellemeye ulaşırken sadece kendi deneyimlerini kullanır. (Temizyürek, 2003, s.96). Bu teknik öğrencinin yaratıcılığının ve özgüvenin gelişmesinde önemli rol oynar.

2.4. Laboratuvar Güvenliği

Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) göre; hastalık ve sakatlığın bulunmamasına koşul olarak bireyin fiziksel, psikolojik ve sosyal halinin iyi olması sağlık olarak, tanımlanmaktadır. İnsanın içinde yaşadığı toplumla uyumlu olması, sağlıklı olmasıyla sağlanabilir. Ancak teknolojik gelişmelerle birlikte insan sağlığı olumsuz yönden etkilenmeye başlamıştır. Çağdaş toplumlar insan sağlığını olumsuz etkileyen koşulları en aza indirmek için çeşitli etkinlikler yapmaktadır. Okullarda yapılan laboratuvar çalışmalarında da insan sağlığını etkileyen çeşitli etmenler bulunmaktadır. Burada laboratuvar güvenliği konusu önem kazanmıştır (Bayrak ve Ağaoğlu, 1999, s.294).

'Laboratuvarlarda yapılan deneylerde, hazırlanan etkinliklerde, araç-gereçlere, öğretmene, öğrencilere, okula yönelik olarak meydana gelebilecek tehlikelere karşı önlemler alma, aksayan durumları belirleme, daha iyiyi düzenleme adına problemlere bilimsel yöntemlerle yaklaşma sürecine laboratuvar güvenliği denebilir' (Bayrak ve Ağaoğlu, 1999, s.295).

Öğrenciler, okullarda çeşitli hastalıklar, kazalar, yaralanmalar gibi birçok tehlikelerle karşı karşıya kalırlar. Bunların arasında laboratuvar güvenliğinin yeterince sağlanamamasından

kaynaklanan, fiziksel yaralanma ve sakatlıklar ile psikolojik yıpranmaların önemli bir yeri vardır. Öğretmen ve öğrencilerin bu risklere karşı korunabilmesi için laboratuvarlarda ciddi güvenlik önlemleri alınması zorunlu olmuştur. Laboratuvar ve iş yerlerinde meydana gelen kazaların çok az bir bölümü teknik hatalardan, büyük bir bölümü (%85) ise insan hatalarından kaynaklandığı tespit edilmiştir (Bayrak ve Ağaoğlu, 1999, s.295).

Oldukça yüksek olan bu sayının azalması ve laboratuvarlardaki eğitimin güvenli bir şekilde sürdürülebilmesi için çeşitli güvenlik önlemleri alınması gerekmektedir.

Güvenli bir laboratuvar çalışması için aşağıdaki kurallara uyulması gerekmektedir:

- ✓ Laboratuvara çanta, palto, hırka, mont ve gereksiz malzemeler getirilmemelidir.
- ✓ Laboratuvarlar toz, nem, buhar, titreşim, elektromanyetik etkenler ve zararlı canlılar gibi olumsuz etmenlerden korunmalıdır. Çalışma alanlarının sıcaklığı 20°C'de sabit tutulmalıdır.
- ✓ Ortam rahatça hareket edilmesine olanak sağlayacak genişlikte planlanmalıdır.
- ✓ Aydınlatma, ısıtma ve havalandırma sistemleri yapılacak analizleri doğrudan veya dolaylı olarak etkilemeyecek nitelikte olmalıdır.
- ✓ Laboratuvarda ilk yardım için gerekli ilaç ve malzeme bulunan bir dolap ve ilk yardım talimatı bulunmalıdır.
- ✓ Laboratuvarda yangına karşı gerekli önlemler alınmalıdır.
- ✓ Laboratuvar binasının çevresinde kirliliğe yol açacak çöp, atık yığınları, su birikintisi ve zararlı canlıların yerleşmesine uygun ortamlar bulunmamalıdır.
- ✓ Laboratuvarda mutlaka laboratuvar önlüğü ile çalışılmalıdır. Laboratuvar önlüğü tercihen yanmayan kumaştan, normal uzunlukta ve uygun bedende olmalıdır.
- ✓ Uzun saçlar toplanmalı, topuz yapılmalı veya yanmaz bone içine alınmalıdır. Ayakkabılar laboratuvarda çalışmaya uygun olmalı, burnu açık ayakkabı giyilmemelidir.
- ✓ Laboratuvarda herhangi bir şey yenilip içilmemeli, çalışırken eller yüze sürülmemeli, ağza herhangi bir şey alınmamalıdır.
- ✓ Laboratuvarın yeterli sıklıkta temizlik yapılmalıdır.
- ✓ Kullanıldıktan sonra her bir eşya, alet veya cihaz belli ve yöntemine uygun biçimde temizlenerek yerlerine kaldırılmalıdır.
- ✓ Kimyasal ve diğer tüm atıklar atık sistem talimatlarına göre uygun kaplara konulmalıdır.
- ✓ Organik çözücüler lavaboya dökülmemelidir.
- ✓ Atılacak katı maddeler çöp kutusuna atılmalıdır. İşi bitmiş, içinde sıvı bulunan beher, erlenmayer, tüp gibi temizlenecek cam kaplar da lavaboya konulmalı, masa üzerinde bırakılmamalıdır. Laboratuvarda bulunan argon, azot, amonyak tüpleri ve doğal gaz mutlaka vanasından açılıp kapatılmalıdır.
- ✓ Dietileter, aseton, benzen, etilalkol gibi yanıcı maddelerle çalışırken bunların yakınında alevin bulunmamasına dikkat edilmelidir. Bu gibi çözücülerin ısıtılmasında önceden bekle ısıtılmış su banyolarından veya elektrikli ısıtıcılardan faydalanılmalıdır. Bu çözücülerin uzaklaştırılması buharlaştırma ile değil damıtma ile yapılmalıdır.
- ✓ Zehirlenmelerin olmaması için zehirli gazlarla veya bunların oluştuğu tepkimelerle çalışırken mutlaka çok iyi bir çeker ocak kullanılmalıdır.

- ✓ Su, gaz muslukları ve elektrik düğmeleri, çalışılmadığı hâllerde kapatılmalıdır.
- ✓ Malzemeler kişisel eşya gibi kullanılmalıdır.
- ✓ Çalışmalarda dikkat ve özen ön planda olmalıdır.
- ✓ Laboratuvarda gürültü yapılmamalıdır. Asla şaka yapılmamalıdır.
- ✓ Laboratuvarda meydana gelen her türlü olay, laboratuvarı yönetenlere anında haber verilmelidir.
- ✓ Laboratuvarı yönetenlerin izni olmadan hiçbir madde ve malzeme laboratuvardan dışarı çıkarılmamalıdır.
- ✓ Ecza dolabında neler bulunduğu, yangın söndürme cihazının nasıl çalıştığı bilinmelidir. Bu konuda eğitim yapılmalıdır.
- ✓ Şişelerin kapak veya tıparları değiştirilmemelidir. Çözelti şişelere doldurulurken dörtte bir kadar kısım genişleme payı olarak bırakılmalıdır.
- ✓ Etiketsiz bir şişeye veya kaba, kimyasal madde konulmaz. Ayrıca boş kaba kimyasal bir madde koyunca hemen etiketi yapıştırılmalıdır, bütün şişeler etiketli olmalıdır. Üzerinde etiketi olmayan şişelerdeki kimyasal maddeler, analizlerde kesinlikle kullanılmamalıdır.
- ✓ Laboratuvarda, özellikle kilitlemiş bir yerde yalnız çalışılmamalıdır.
- ✓ Kimyasallar taşınırken iki el kullanılmalı, bir el ile kapaktan sıkıca tutarken diğeri ile şişenin altından kavranmalıdır.
- ✓ Gözler, hassas terazide tartma gibi işlemler dışında daima korunmalıdır.
- ✓ Emniyet gözlükleri takmak yararlıdır. Gazlardan dolayı gözlerin herhangi bir tahrişinde buna engel olmak için sık sık gözleri soğuk su ile yıkamak veya bol su akıtmak gerekir.
- ✓ Çalışırken laboratuvar kapı ve pencereleri kapalı tutulmalıdır.
- ✓ Kültürlerin yere veya masaya dökülmesi, kültür kaplarının kırılması hâlinde durum hemen laboratuvar yöneticisine bildirilmeli ve dökülen kültürün üzeri anında uygun bir dezenfektan çözeltisi ile kaplanarak (örneğin %10'luk hipoklorit çözeltisi) 15-30 dakika bekletilmeli, daha sonra temizlenmelidir.
- ✓ Mikroskopun objektif ve oküler kısmı her kullanımdan önce ve sonra ince mercek kâğıdı ile veya bir tülbent yardımıyla dikkatlice merceğe zarar vermeden temizlenmelidir.
- ✓ Çalışma bittikten sonra kirli malzemeler kendilerine ait kaplara konulmalıdır. Örneğin; kullanılmış pipetler, lam ve lamel hemen içinde dezenfektan çözeltisi bulunan özel kaplara aktarılmalıdır.
- ✓ Laboratuvardan çıkmadan önce mikroskop lambaları kapatılmalıdır. Gereksiz ışıklar söndürülmelidir.
- ✓ Laboratuvar terkedilirken bulaşıklar yıkanmalı, tüm kimyasallar güvenlik altına alınmalı, gaz muslukları ana musluktan kapatılmalıdır.
- ✓ Çalışma bittikten sonra eller sabunlu su ve gerektiğinde antiseptik bir sıvı ile yıkanmalıdır.
- ✓ En yakın sağlık kuruluşunun ve cankurtaran telefonları görülen yere asılmalıdır (MEB, 2010).

2.4.1. Laboratuvar Güvenliğinde Öğretmenin Görevleri

Laboratuvarında güvenliğin sağlanması için öncelikle sorumluluklar belirlenmeli ve sorumlu olan kişinin güvenlikle ilgili bilgisinin yeterli olup olmadığı saptanmalıdır. Öğrenci tehlikeleri fark etmeyi ve onlardan korunmayı kendisi gerçekleştirenceye kadar onun güvenliği sağlanmalı ve alınması gereken önlemler öğretmen tarafından öğretilmelidir. Bunun için de öncelikle öğretmenin bu konudaki bilgi düzeyine bakılmalı, gerekirse eğitim ve seminerlerle öğretmen bu konuda bilgilendirilmelidir (Hamurcu, 1998, s.30).

Fen bilimleri öğretmenleri kazaları en aza indirmek için güvenlik kontrol listeleri hazırlayabilirler.

- İlk yardım malzemeleri (yaralanmalarda ilk yardımı yapmak için)
- Yangın önlemleri (yangın çıkışları, yangın söndürücülerin kontrolü ve yangın talimatları)
- Yıkama olanakları (öğrencilerin el yıkaması için musluk sistemi)
- Elektrik donanımı (sigorta, kablolar, toprak hattı, yalıtım, uygun voltaj, priz ve düğmelerin güvenliği vb.)
- Gaz tesisatı (tesisatta kaçaklara karşı önlem, yanıcı maddelere dikkat vb.)
- Havalandırma ve aydınlatma (havalandırmanın yeterliliği, baca sistemi, ışıklandırma düzeyi, duvarların rengi)
- Oturma yerleri, masalar (düşme, devrilme ve yanma tehlikelerini önleyici, kolay temizlenebilir nitelikte)
- Zemin (pürüzlü, kaygan, yanıcı olmamalı ve kolay temizlenebilmeli)
- Depolama dolap ve rafları (kimyasal maddelerin güvenli depolanması, kilitlemesi, etiketlenmesi ve üzerlerine uyarılar yazılması, rafların sağlam monte edilmesi)
- Çöp kutuları (yeterli büyüklükte, ağzı kapaklı ve kimyasal - biyolojik atıklar için ayrılmış)
- Canlı hayvanların saklanması (deney hayvanlarının temiz ve sağlıklı koşullarda barındırılması, aşılanması, yiyecek ve içeceklerinin temini)

➤ Kùltür ortamları (mikroorganizmalar hastalık yapmayanlardan seçilmeli ve kùltürler etiketlenmeli)

➤ Koruyucu, temizleyici malzemeler (koruyucu eldiven, gözlük vb. ile özel temizleme malzemelerinin, sterilizasyon koşullarının sağlanması)

➤ Laboratuvarın genel kullanım esasları (laboratuvarı kullanan kişilerin eğitilmesi, öğrencilerin bilgilendirilmesi ve temizliği yapan kişinin güvenlik kurallarına uyumu vb.) (Hamurcu, 1998, s.30).

Genel başlıkları içeren bu liste öğretmen tarafından daha ayrıntılı hale getirilip zümre toplantılarında konuşularak uygulanması sağlanmalıdır. Her öğretmen kendi ve sorumlu olduğu öğrencilerin güvenliğini sağlamakla yükümlüdür.

Ergin vd. (2005, s.140)'e göre laboratuvar güvenliği için öğretmenlerin ve öğrencilerin kolay ulaşabilecekleri yerde bulunması gereken malzemeler aşağıda listelenmiştir.

- İlk yardım seti
- Yangın söndürücü tüpler
- Kum kovası
- Yangın battaniyesi
- Göz yıkamak için uygun yerler
- Tehlike anında kullanılacak duş
- Emniyet gözlükleri
- Önlük
- Isıya dayanıklı eldiven
- Kimyasallardan koruyucu eldiven
- Su musluğu hortumları

2.4.2.Laboratuvar Güvenliğinde Öğrencinin Görevleri

Laboratuvarda öğrencinin de uyması gereken kurallar vardır. Bu kurallar kısa ve anlaşılır şekilde ifade edilmeli ve öğrencilerin rahatlıkla görebileceği bir yere asılmalıdır. Ayrıca

öğrenciye bu kurallara uymadığında olabilecek olumsuz durumlar anlatılmalıdır. Laboratuvarda uyulması gereken kurallar aşağıda listelenmiştir.

- Sadece öğretmen ile birlikte laboratuvarı kullanın.
- Laboratuvarda çalışırken laboratuvar önlüğü giyiniz.
- Söylenildiğinde koruma gözlüğü kullanın ve aksi söylenmedikçe çıkarmayın.
- Laboratuvar malzemelerini izinsiz kullanmayın.
- Asla hiçbir şeyi tatmayın ve kullandığınız eşyaları ağızınıza götürmeyin.
- Deney masasını temiz ve düzenli kullanın, çanta ya da ceketlerinizi masada bulundurmayın.
- Kırık ve çatlak cam kapları asla kullanmayın.
- Bunzen beki kullanırken saçlarınızın bağlı olması gerektiğini unutmayın.
- Sıvılarla çalışırken daima ayakta çalışın, böylece dökülme olduğunda hızla hareket edebilirsiniz.
- Kimyasallar vücudunuza ya da elbisenize değmişse derhal yıkayın. Elinize değme bile işiniz bittiğinde ellerinizi yıkayın.
- Küçük dökümleri derhal nemli bezle silin, artık katı ya da sıvı malzemeleri lavaboya değil belirtilmiş toplama kaplarına boşaltın.
- Laboratuvarda meydana gelen kaza ya da kaza ihtimalini derhal öğretmeninize söyleyin.
- Kesinlikle asit üzerine su dökmeyin. Daima asidi su üzerine yavaşça ekleyin.
- Sıvı maddeleri pipetle almak için daima özel alet (puar) kullanın.
- Isıttığınız cam ve porselen malzemeleri elinizle tutmayın, bunlar için tüp maşası ya da pota pensi kullanın.
- Isıttığınız bir test tüpünün açık ucunu asla kendinize ya da yakınınızdaki kişiye doğru tutmayın.
- Maddeleri alev kullanarak cam bir kap içerisinde ısıtırken, camı ısıdan korumak için özel koruyucu kullanın.
- Kimyasalların neden olduğu gaz ve kokuları solumayın. Eğer bir koku fark ederseniz laboratuvarı havalandırınız ve oradan uzaklaşın (Ergin, Pekmez ve Erdal, 2005, s.149).

2.4.3. Laboratuvar Kazaları

Kazalar önceden planlanmayan beklenmedik anlarda ortaya çıkan olaylardır. Laboratuvarda dikkatsiz ve denetimsiz yapılan çalışmalar kazalara sebep olabilir. Kazalara neden olabilecek faktörlere karşı alınacak tedbirlerle kazalardan korunmak mümkün olabilir. Kazalara sebep olabilecek sorunların bazıları şöyle sıralanabilir:

1. Cam malzemelerin kırılması
2. Yakıcı maddelerle çalışma

3. Elektrik çarpması
4. Yangın
5. Zehirli maddelerle çalışma
6. Zehirli gazların oluşması
7. Zehirli madde ve gazlarla temas
8. Patlayıcı maddelerle çalışma
9. Kesici araçlarla çalışma (Çınar ve Şimşek, 2013, s.11).

2.4.4. Laboratuvarında İlk Yardım

İlkyardım; kaza ya da hastalık sonucu acil durumdaki kazazedenin doktor gelinceye ya da hastaneye nakledilinceye kadar, işi bilen kişilerce sağlık durumunun daha kötüye gitmemesi amacıyla yapılan çalışmalardır (Çınar ve Şimşek, 2013, s.11).

Laboratuvarında oluşan çeşitli kazalarda ilk yardım müdahalesinde bulunacak kişinin bu konuda olması gerekmektedir. Hangi kazada hangi müdahalenin yapılacağı aşağıda belirtilmiştir.

Yanıklar:

- Kazazede alevli bir şekilde yanıyorsa üzeri hava ile teması kesecek kalın bir örtüyle örtülmelidir.
- Yanan bölge akan musluğun altında ağrı hafifleyene kadar tutulmalıdır.
- Yanık bölge su altında tutulamıyorsa bir kap ve ıslak havlu kullanarak ıslatılmalıdır.
- Kızgın yağa, suya, buhara ve kimyasal maddelere bulaşmış giysiler en kısa zamanda çıkartılmalı ancak yanmış vücuda yapışmış giysiler vücuttan çekilmemelidir.
- Yanık yere diş macunu, yoğurt ve salça gibi maddeler sürülmemeli bunların yerine zeytinyağı ya da silverdin sürülmelidir.

- Yanık üzerinde su kabarcıkları yoksa gazlı bezle hafif sıkı sargı uygulamalı, yanık üzerinde su kabarcıkları varsa gevşek sargı uygulanmalı ve en kısa zamanda bir sağlık kuruluşuna götürülmelidir.

Asit ve baz yanıkları:

- Asidin deri ile teması durumunda, asidin sıçradığı yer önce bol suyla yıkanmalıdır.
- Sonra bikarbonat veya sabun çözeltisiyle daha sonra yeniden bol suyla yıkanmalıdır.

Göz yaralanmaları:

- Gözün sık sık açılıp kapanmasıyla göz içindeki yabancı maddenin gözyaşıyla atılması sağlanır.
- Alt ve üst göz kapağında görülen yabancı cisim varsa temiz elle göz kapağı çekilerek temiz bir mendil yardımıyla cisim alınır.
- Yüz bir kapta bulunan temiz suyun içine batırılıp sık sık açılıp kapanarak yıkanması sağlanır.
- Yapılan tüm işlemlere rağmen cisim gözden çıkarılamazsa üzeri bir bezle örtülerek en yakın sağlık kuruluşuna götürülmelidir.

Kesikler:

- Hafif kesiklerde, kesilen bölgeye kan durana kadar temiz bir bezle basınç uygulanır.
- Ciddi kesiklerde,
 - a) Gazlı bez ya da temiz bir bezle kanayan yerin üzerini 1-2 dakika bastırılarak kapatılır ve bezle sıkıca sarılır.
 - b) Kanayan yer vücudun oynak kısmındaysa bu bölge kalp hizasına yükseltilir.
 - c) Hastanın bilinci yerindeyse bol su içirilir ve en yakın sağlık kuruluşuna götürülür.

Solunum yolu ile zehirlenmeler:

- Birkaç derin nefes alınarak tutulur ve kazazedenin yanına gidilir, kazazede temiz havaya çıkarılır.
- Kazazede dışarı çıkarılamıyorsa kapı ve pencereler açılır.
- Odada sadece duman varsa ağız ve burun ıslak bezle kapatılarak ve eğilerek laboratuvara girilip kazazede dışarı çıkartılır ve en yakın sağlık kuruluşuna götürülür.

Yutulan maddelerle olan zehirlenmeler:

- Henüz ağızda olan madde varsa ağızdan çıkartılır.
- Yakıcı bir madde ya da petrol ürünü içilmişse kesinlikle kusturulmaya çalışılmamalıdır. Süt ya da su içirilebilir.
- Yakıcı madde dışında bir şey içilmişse tuzlu su ya da (%5'lik) bakır sülfat çözeltisi içirilmelidir.

Elektrik çarpmaları:

Elektrik akımıyla bağlantıyı kesmek için

- Sigorta kapatılır.
- Kordon sertçe çekilerek fişin prizden çıkması sağlanır.
- Yalıtkan bir cisimle kazazedenin elektrikle bağlantısı kesilir.
- Elektrikli alet alev aldıysa, ağır bir halı ya da battaniye ile boğulur.
- Ateş hemen sönmezse herkes odadan çıkartılır.

Yangınlar:

- Söndürmek için su kullanılmamalı laboratuvardaki yangın söndürücü kullanılmalıdır.
- Havanın oksijenle teması kesilmeli gerekirse kum serpilmelidir.
- Yine söndürülemezse itfaiyeye haber verilmelidir (Çınar ve Şimşek, 2013, s.11).

2.4.5. Güvenli Bir Laboratuvarın Fiziki Şartları

Fen bilimleri dersinin öğretiminde laboratuvar yöntemi kullanılırken laboratuvarların fiziki şartlarının da iyi olması gerekmektedir. Fen alanında deneysel çalışmaların yapıldığı bir laboratuvar ortalama olarak aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır.

- ✓ Her öğrenciye yaklaşık 2,5 m² alan bulunmalıdır.
- ✓ Laboratuvar hazırlık odası yaklaşık 15 m² olmalıdır.
- ✓ Bir laboratuvar teknisyeni bulunmalıdır.
- ✓ Öğrenci sayısına uygun 2-4 kişilik gruplar için en az yaklaşık 80 x120 cm boyutlarında düzgün yüzeyli, nem ve ısıdan etkilenmeyen sabit deney masaları olmalıdır.
- ✓ Her masada öğretmen kontrolünde elektrik, su ve LPG ocakları ya da elektrikli ısıtıcılar bulunmalıdır. Bu birimler masalara sabit olabildiği gibi portatif de olabilir.
- ✓ Elektrik şehir gerilimi dışında kademeli olarak değiştirilebilen 0-50 V, 0-10 V arası doğru ve alternatif gerilim topraklı halde olmalıdır.
- ✓ Dönebilen öğrenci tabureleri bulunmalıdır.
- ✓ Öğretmen çalışma masası ve kontrol masası olmalıdır.
- ✓ Laboratuvar karartma perdeleri ve havalandırma araçlarına sahip olmalıdır.
- ✓ Gösteri deneyleri için tekerlekli, taşınabilen yüksek bir deney masası olmalıdır.
- ✓ Hazırlık odasında araç gereç dolapları ve deney hazırlık masası olmalıdır.
- ✓ Büyük boyutlarda yazı tahtası olmalıdır.
- ✓ Plastik döşemeli laboratuvar taban yüzeyi tercih edilmelidir.
- ✓ Donanımlı ilk yardım dolabı bulunmalıdır.
- ✓ Kişi sayısına gaz ve sıcaklık maskeleri olmalıdır.
- ✓ Yangın söndürme araçları; kum battaniye, köpüklü CO₂ dolu tüpler bulunmalıdır.
- ✓ Aydınlatma doğal olmalıdır.
- ✓ Camlar açıldığında bir tehlike içermemelidir.
- ✓ Önlük, saç gibi yanmalarda yıkanma için uygun yerler ve içme suyu olmalıdır.
- ✓ Öğrencilerin çanta ve ceketlerini koyabilecekleri bir dolap olmalıdır.
- ✓ Bir kişilik çalışma alanı minimum 0,36 m² olmalıdır.
- ✓ Öğretmenlerin çalışma yapacağı kimyasalların olmadığı bir oda olmalıdır.
- ✓ Laboratuvarda biri normal kullanım için diğeri acil çıkışlarda kullanılmak üzere iki kapı olmalıdır.
- ✓ Laboratuvarda elektriği kesecek bir şalter, gazı kesecek bir vana olmalıdır.
- ✓ Gaz vanaları kazayla ve kolayca açılacak şekilde olmamalıdır.
- ✓ Pencereler bankolardan daha yukarıda olmalıdır.
- ✓ Yerler termoplastik malzeme ile döşenmeli, kaygan olmamalıdır (Ergin, Pekmez ve Erdal, 2005, s.136).

Laboratuvarda kimyasal maddelerin etiketlenmesi:

Kimyasal maddeleri güvenli bir şekilde depolayabilmek için maddelerin konulduğu kaplar uygun şekilde etiketlenmelidir. Bazı kimyasal maddeler soğukta, bazıları kuru ortamda, bazıları nemli ortamda ve bazıları da ışık almayacak şekilde depolama gerektirir. Maddelerin bu özellikleri, üzerine yapıştırılan etiketlerde mutlaka belirtilmelidir.

Etiketlemede uygulanacak kurallar:

20.04.2001 tarih ve 24379 sayılı Resmî Gazete' de yayınlanan "Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği'nin 4. Bölümünde açıklandığına göre;

Madde 16- Tehlikeli madde ve karışımları ile uğraşanlar bunların özelliklerine göre etiketlenmesinden sorumludur ve etiketleme ile ilgili kurallara uymak zorundadır.

Madde 17- Etiketlerde bulunması gereken bilgiler:

- ✓ Üreticinin adı ve adresi,
- ✓ Maddenin kimyasal ve ticari adı,
- ✓ Kapalı formülü,
- ✓ Kimyasalın amaçlanan kullanım alanları ve içeriğine giren maddelerin tehlike sembolleri,
- ✓ Özel tehlikelere karşı dikkat çekici olarak patlayıcı, çok şiddetli patlayıcı, çok zehirli vb. R (Risk) ve S (Güvenlik) bilgileri,
- ✓ Kimyasal tanımı ve etkin maddenin yüzdesi,
- ✓ Diğer katkı maddeleri ve bunların grup tanımları bulundurulmalıdır.
- ✓ Etiketlerde çevre ve insan sağlığı için tehlikeli durumlar ve korunma önlemleri işaretlerle gösterilmelidir.
- ✓ Kimyasal madde ve ürünlerde etiketler paketlere yapıştırılmış olmalıdır.
- ✓ Paketler ikinci bir ambalaj içine konuyorsa etiket bu ambalaj üzerine de yapıştırılmalıdır.

- ✓ Özellikleri yeterince belirlenmemiş maddelerin etiketleri üzerine "Bu maddenin çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkisi ile ilgili araştırmalar devam etmektedir." açıklaması yazılmalıdır.
- ✓ Kanserojen maddelerin etiketleri üzerine diğer bilgilerin yanı sıra "Kansere neden olabilir." açıklaması yazılmalıdır.
- ✓ Tehlike sembolleri, portakal sarısı üzerine siyah baskı ile verilmelidir.
- ✓ Etiketler, bu yönetmelikle belirtilen kurallar dışında sağlık, güvenlik gibi alanlardaki yönetmeliklerin ilgili maddeleri gereği zorunlu semboller ve diğer bilgileri de tamamlayıcı olarak bulundurmalıdır.
- ✓ Etiketlemede, bunlardan başka aşağıdaki hususlara da dikkat edilmelidir.
- ✓ Etiketler kolay çıkmayacak şekilde yapıştırılmalı ve kolayca okunur şekilde yazılmalıdır.
- ✓ Etiket üzerinde, kimyasal maddenin depoya giriş tarihi, sınıfı ve kodu bulunmalıdır.
- ✓ Orijinal etiketi yırtılmış ve okunamaz hâle gelmiş kimyasal maddenin etiketi, orijinal etiketindeki bilgileri içerecek şekilde yeniden düzenlemelidir.(MEB, 2010)

Laboratuvarlarda kimyasal maddelerin depolanması:

Laboratuvarlarda meydana gelen kazaların bir bölümü de yangın ve patlama sonucu ortaya çıkmaktadır. Bunları önlemek için kimyasal maddelerin doğru şekilde depolanması gerekmektedir. "Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği'nin 29. Maddesine göre depolamada uyulacak kurallar aşağıda listelenmiştir;

Kimyasal maddelerin depolanmasında uyulacak kurallar:

- ✓ Kimyasal maddeler depolanırken oluşturulabilecekleri tehlikenin cinsine göre sınıflara ayrılmalıdır.
- ✓ Çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde depolama yapılmalıdır.
- ✓ Bu maddeler depolarda sorumlular tarafından korunmalı ve amaç dışı kullanılması önlenmelidir.



- ✓ Depolar, depolanan maddenin oluşturabileceği tehlikeler göz önüne alınarak gerekli izolasyon, havalandırma, yangın söndürme, alarm ve ısıya karşı izolasyon gibi sistemlerle donatılmalıdır.
- ✓ Kimyasal maddelerin konulduğu rafların tahtadan yapılmış olması tercih edilmelidir.
- ✓ Tahta raflar, bir koruyucu ile kaplanmalıdır. Demir, alüminyum gibi malzemelerden yapılan raflar, kimyasal maddelerin dökülmesi sonucu ekzotermik tepkimeler vererek yangınlara neden olabilir. Bu tür malzemelerden yapılmış raflara inert maddelerin konulması uygun olur.
- ✓ Tüm kimyasal maddeler, raflara sınıf kodlarına göre yerleştirilmelidir.
- ✓ Raflar, duvarlara güvenli bir şekilde monte edilmelidir.
- ✓ Rafların ön kısımları koruma çıtaları ile çevrilmiş olmalıdır.
- ✓ Özel depolama gerektiren kimyasal maddeler, özelliklerine göre özel kabinlerde tutulmalıdır. Yanıcı, patlayıcı maddeler, yangına ve patlamaya karşı korumalı dolaplarda muhafaza edilmelidir.
- ✓ Tüm kimyasal maddelerin kayıt edildiği bir envanter sistemi hazırlanmalıdır.
- ✓ Depolarda gaz ve duman algılayıcı dedektör ve yangın uyarı sistemi bulunmalıdır.
- ✓ Tüm kimyasal maddelerin konulduğu şişeler, ambalajlar vb. mutlaka etiketlenmiş olmalıdır.
- ✓ Kolay alevlenmelere ve gaz sızıntılarına karşı önlemler alınmalı ve periyodik kontroller yapılmalıdır.
- ✓ Işık katalizörlüğü ile bozunan kimyasal maddeler, ışıktan ve güneşten uzak tutulacak şekilde depolanmalıdır.
- ✓ Patlayıcı ve yanıcı maddeler, diğer patlayıcı ve yanıcı maddelerden uzak tutulacak şekilde depolanmalıdır.
- ✓ Çok tehlikeli kimyasal maddeler, laboratuvarında az miktarda bulundurulmalı, gerektiğinde satın alınmalıdır.
- ✓ Yangın söndürme cihazları kolayca ulaşılabilir yerlerde bulundurulmalıdır.

- ✓ Kimyasal madde gelir gelmez tarih damgası vurulmalıdır. Böylece eski maddelerin daha önce kullanılması sağlanmış olur.
- ✓ Raf ömrü bitmiş maddeler kurallarına göre imha edilmelidir.
- ✓ Beyaz fosfor, sodyum potasyum gibi maddeler sıvı parafin içinde uygun şişelerde depolanmalıdır. Şişelerdeki sıvı düzeyleri sürekli kontrol edilmelidir.
- ✓ Kimyasal madde depolarında, uygun havalandırma yapılmalıdır.
- ✓ Depo kontrollü olarak ısıtılmalıdır. Elektrikli ısıtıcıların kıvılcım çıkarma tehlikesi vardır. Bu yönde önlemler alınmalıdır.
- ✓ Tehlikeli kimyasallar, iyi havalandırılan, rutubetsiz ortamlarda ve ateş kaynaklarından uzak tutulacak şekilde depolanmalıdır.
- ✓ Kimyasal madde depolarında kibrit, çakmak gibi şeyler asla yakılmamalı ve kesinlikle sigara içilmemelidir.
- ✓ Depolamada, birbirleri ile temas etmemesi gereken kimyasal maddeler asla aynı rafta yan yana konmamalıdır (MEB, 2010).

Laboratuvarda bulunması gereken güvenlik sembolleri:


Laboratuvarlarda kullanılan maddelerin içerdiği tehlikeyi ve güvenlikle ilgili işaretleri bilmek gerekir. Aynı anlama gelen farklı işaretler olmakla birlikte bu işaretler evrensel nitelik taşırlar. Bu işaretleri bilmek ya da mantığını kavrayarak hareket etmek önemlidir.

Bazı işaretler ve anlamları aşağıda gösterilmiştir:

	<p>ELBİSE GÜVENLİĞİ</p> <p>Bu sembol, elbiseyi lekeleyecek veya yakacak maddeler kullanılırken görülür.</p>
	<p>AÇIK ALEV UYARISI</p> <p>Bu sembol, yangına veya patlamaya sebep olabilecek alev kullanıldığında görülür.</p>

	<p>DUMAN GÜVENLİĞİ</p> <p>Bu sembol, kimyasal maddeler veya kimyasal reaksiyonlar tehlikeli dumana sebep olduklarında görülür.</p>
	<p>ELDİVEN</p> <p>Cilde zararlı bazı kimyasal maddelerle çalışırken eldiven kullanılması gerektiğini hatırlatan uyarı işareti.</p>
	<p>ELEKTRİK GÜVENLİĞİ</p> <p>Bu sembol, elektrikli aletler kullanılırken dikkat edilmesi gerektiğinde görülür.</p>
	<p>YANGIN GÜVENLİĞİ</p> <p>Bu sembol, açık alev etrafında tedbir alınması gerektiğinde görülür.</p>
	<p>PATLAMA (İNFİLAK) GÜVENLİĞİ</p> <p>Bu sembol, yanlış kullanımdan dolayı patlamaya sebep olacak kimyasal maddeleri gösterir.</p>
	<p>GÖZ GÜVENLİĞİ</p> <p>Bu sembol, gözler için tehlike olduğunu gösterir. Bu sembol görüldüğünde koruyucu gözlük takılmalıdır.</p>
	<p>KESİCİ CİSİMLER GÜVENLİĞİ</p> <p>Bu sembol, kesme ve delme tehlikesi olan keskin cisimler olduğu zaman görülür.</p>
	<p>BİYOLOJİK TEHLİKE</p> <p>Bu sembol, bakteri mantar veya tek hücreli hayvan veya bitki tehlikesi olduğunda görülür.</p>

	ISI GÜVENLİĞİ Bu işaret sıcak cisimlerin tutulması esnasında önlem alınmasını hatırlatmak içindir.
	KİMYASAL MADDE UYARISI Bu sembol deriye dokunması halinde yakıcı veya zehirleyici etkisi olan kimyasal maddeler kullanılırken görülür.
	RADYOAKTİF GÜVENLİĞİ Bu sembol, radyoaktif maddeler kullanırken görülür.
	BİTKİ GÜVENLİĞİ Bu sembol, zehirli veya dikenli bitkiler tutulacağı zaman görülür.
	HAYVAN GÜVENLİĞİ Bu sembol, canlı hayvanlar üzerinde çalışırken hayvanların ve öğrenci güvenliğinin sağlanması gerektiğinde görülür.
	TASARRUFLU KULLANIM UYARISI Bu sembol, maddenin uygun bir şekilde kullanılmasına dikkat edilmesi gerektiğinde ortaya çıkar.
	ZEHİRLİ MADDE UYARISI Bu sembol, zehirli maddeler kullanılırken görülür.

	KIRILABİLİR CAM UYARISI Bu sembol yapılacak deneylerde kullanılacak cam malzemelerin kırılabilecek türden olduğunu gösterir.
---	--

*Şekil 1. Laboratuvarda bulunması gereken güvenlik sembolleri
belma.bilkent.edu.tr/lab_guv_sembol.doc sayfasından erişilmiştir.*

2.5. İlgili Araştırmalar

İlhan (2013)'e göre, laboratuvarların fiziksel yönden yeterli olmadığı, sınıfların kalabalık olduğu ve zamanın yeterli olmadığı önemli bulgulardandır.

Emik (2011), yaptığı araştırmada yatılı ilköğretim bölge okullarında görev yapan ve anket uygulamasına katılan 653 fen ve teknoloji dersi öğretmeninden 203'ü (%31,09) laboratuvarlarının alan olarak öğrencilerin deney yapması için yetersiz olduğunu, 441'i (%67,53) laboratuvarda bulunan deney masalarına bağlı su ve elektrik tesisatının bulunmadığını, 309'u (%47,32) fen ve teknoloji ders kitaplarında yer alan etkinliklerin laboratuvar ortamında yapılamadığını, 222'si (%34) laboratuvardan 6-8. sınıfların haftada 1-2 saat yararlanabildiğini belirtmektedir.

Derelioğlu, Güneş ve Kırbaşlar (2010), yaptıkları araştırmada laboratuvar güvenliği konusunda öğretmen adaylarının düşünce ve bilgi düzeylerini belirlemeye yönelik olarak hazırlanmış bir anket kullanmışlardır. İki aşamalı olan anketin ilk aşamasında öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konusundaki düşünceleri, ikinci aşamasında ise laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeyleri araştırılmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında sorulan laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeyleri ile ilgili elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının 21'i (% 16,3) konu hakkında daha önce bilgi sahibi olmadığını belirtmiş, 86'sı (% 66,7) biraz bilgisi olduğunu, 22'si (% 17,1) ise daha önceden bilgisi olduğunu belirtmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında ise öğretmen adaylarının çoğunluğu (% 72,1) laboratuvar güvenliği hakkında ikaz ve güvenlik işaretleri konusunda kısmen bilgi sahibi olduğunu, bir bölümü (% 20,9) çok az bilgisi olduğunu, çok az bir kısmı (% 7,0) çok iyi bildiğini ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının büyük bölümü (% 60) "laboratuvar uyarı ve güvenlik işaretleri bilgi düzeyi"

bölümünden aldıkları puana göre başarılı olmuşlardır. Bu başarı istenen seviyede olmamakla birlikte çıkan sonuçta, günlük hayatta kullanılan “uyarı ve güvenlik işaretleri”nin laboratuvardakilerle benzer olmasının etkisi olabilir, çünkü laboratuvar güvenliği hakkında bilgi düzeylerinin yeterli olmadığı düşüncesi daha önce belirtilmişti.

Böyük, Demir ve Erol (2010)’un yaptığı araştırmada; öğretmenlerin, laboratuvardaki araç-gereçleri gereğince tanımadıkları, kullanamadıkları ve laboratuvardaki bu araç-gereçlerin temizlik, bakım ve onarım konusundaki bilgiye sahip olmadıkları, bu sebeplere bağlı olarak da laboratuvar yöntemini derslerinde çok kullanamadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Baltürk (2006) ‘Fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımında karşılaştıkları zorluklar ve çözüm önerileri’ adlı araştırmasında öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının laboratuvar tutumları ölçülmüş ve öğretmenlerin kişisel özellikleri, fen öğretiminde tercih edilen öğretim yöntemi, öğrenci görüşleri gibi 13 farklı bağımsız değişken ile laboratuvar tutumları arasındaki ilişkilere bakılmıştır. Araştırma sonucuna göre bazı değişkenler ile öğretmen ve öğretmen adaylarının laboratuvar tutumu arasında anlamlı bir fark bulunmazken bazı değişkenlerde ise anlamlı bir fark bulunmuştur.

Ayas ve diğerleri (2005), yaptıkları araştırmada öğretmen adaylarının laboratuvarla ilgili dersler almalarına rağmen, hesaplama, araç-gereçler kullanımı, çözümleri hazırlama ve çözümleri hazırlarken maddenin hallerini dikkate almama şeklinde hatalar yaptıkları gözlenmiştir.

Cansaran (2004), yaptığı araştırmada laboratuvar güvenliği konusunda öğrenci görüşlerine bakıldığında, bu konu üzerine yeterli bilgi verilmediği, ilk yardım malzemelerinin ve yangın söndürücünün yerlerini bilmeyen öğrencilerin azımsanmayacak kadar fazla olduğu, laboratuvardaki cam malzemelerin ağızlarının çatlak bazılarının kenarlarının kırık olduğu tespit edilmiştir.

Meriç ve Nakiboğlu (2000) tarafından yapılan bir araştırmada öğretmenlerin derslerinde laboratuvara daha az yer vermelerinin önemli bir nedeninin, eğitimleri sırasında uygulamalı fen eğitimine yönelik yetiştirilmemeleri ve yine eğitimleri sırasında orta öğretim seviyesindeki deneyleri nasıl uygulayacakları, bir deneyi nasıl kurup, geliştirecekleri ve laboratuvar yönetimini nasıl sağlayacakları konusunda eğitim verilmemesi olarak belirtmektedir Ayrıca, okul şartları, araç-gereç durumu, laboratuvar şartları, sınıf mevcutları, ÖSS sınavı, öğrenci ve öğretmenin tutumu gibi çeşitli nedenlerle fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeterince yararlanılmadığı vurgulanmaktadır.

Özellikle öğretmenlerin mevcut araç ve gereçleri etkili bir şekilde kullanabilme, bu anlamda deney tasarlayabilme, basit araç geliştirebilme konularında etkili bir hizmet öncesi eğitim programlarından geçirilmedikleri ve de hizmet içi dönemlerinde böyle bir kurs görmedikleri için laboratuvara karşı ilgi duymadıkları anlaşılmaktadır.

Ayas (1993) Doğu Karadeniz Bölgesinin sahil kesimindeki orta dereceli okullarda yapılan araştırmalarda fen bilimleri öğretmenlerinin bir kaçının laboratuvarı kullandığı belirlenmiştir. Yine bu bölgedeki okulların bir kısmında fiziki kapasite yetersizliği nedeniyle bazı laboratuvarların sınıflara dönüştürüldüğü ifade edilmektedir.

Literatür incelendiğinde yapılan araştırmaların daha çok laboratuvar kullanımında karşılaşılan güçlükler, laboratuvar kullanımının azlığının sebepleri, öğretmen ve öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımındaki yeterlikleri ve laboratuvarın fiziki şartlarının araştırılması üzerine olduğu görülmüştür. Laboratuvar güvenliği konusunda yapılan araştırmaların azlığı oldukça dikkat çekmektedir. Ayrıca yapılan araştırmalarda genellikle öğretmenlerin subjektif olarak cevaplayacakları anket şeklinde ölçekler kullanılmıştır. Yapılan çalışma öğretmenlerin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeylerini bir bilgi testiyle ölçmesi ve laboratuvarların fiziki şartlarının güvenlik anlamında incelenmesi açısından daha önce yapılmamış bir çalışma olmuştur. Bu nedenle literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada betimsel araştırma modellerinden tarama (survey) yöntemi kullanılmıştır.

‘Sosyal bilimlerde yaygın olarak kullanılan tarama çalışmaları, geniş gruplar üzerinde yürütülen, gruptaki bireylerin bir olgu ve olayla ilgili olarak görüşlerinin, tutumlarının alındığı, olgu ve olayların betimlenmeye çalışıldığı araştırmalardır’ (Tanrıöğen, 2012, s.59).

Tarama modeli olayların, objelerin, varlıkların, kurumların, grupların ve çeşitli alanların ‘ne’ olduğunu betimlemeye, açıklamaya çalışır. Mevcut olayların daha önceki olay ve koşullarla ilişkilerini de dikkate alarak, durumlar arasındaki etkileşimi açıklamayı hedef alır. Bu tür araştırmalar, çok sayıda obje ya da denek üzerinde ve belirli bir zaman kesiti içinde yapılmaktadır (Kaptan, 1998, s. 59).

Karasar (2012, s. 77) tarama modellerini, “geçmişte ya da halen var olan bir durumu mevcut şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımları” şeklinde tanımlamıştır.

Tarama modelinin bir çeşidi olan ilişkisel tarama modeli; iki ya da daha çok değişken arasında, birlikte değişimin varlığını veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelleridir. İlişkisel tarama modelinde, aralarında ilişki aranacak değişkenler sembolleştirilir ve ilişkisel çözümlenmeye olanak sağlayacak şekilde yapılır. Bu çözümlenmeler; korelasyon türü ilişki ve karşılaştırma yolu ile elde edilen ilişki olmak üzere iki türlü yapılabilir (Karasar, 2012, s. 81).

Fowler (2008)’e göre ‘tarama çalışması bir araştırma evreninin eğilim, tutum veya görüşlerinin bu evrendeki bir örnekleme çalışarak nicel olarak tanımlanmasını sağlar. Bu araştırmalar, örneklemden evrene genelleme yapmak amacıyla, veri toplamda oluşturulmuş

anketleri ve mülakatları kullanan kesitsel ve boylamsal çalışmaları içerir' (Creswell, 2014, s.13).

3.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini 2014–2015 öğretim yılında Ankara ilinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ortaokullarda görev yapan fen bilimleri öğretmenleri oluşturmuştur.

Araştırmanın örneklemini 2014–2015 öğretim yılında Ankara ilinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ortaokullarda görev yapan fen bilimleri öğretmenleri arasından seçilmiştir. Amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılarak örnekleme yapılmış ve testin uygulanacağı 74 kişi belirlenmiştir. Yine bu öğretmenlerin çalıştığı okulların laboratuvarları örneklemini oluşturmuştur. Araştırma yapılan okullar Ankara ilinde bulunan Keçiören ve Yenimahalle ilçe merkezlerindeki okullar arasından seçilmiştir. Seçilen okulların sosyoekonomik düzey bakımından orta halli olan yerlerde bulunması sebebiyle geneli yansıtacağı düşünülmüştür.

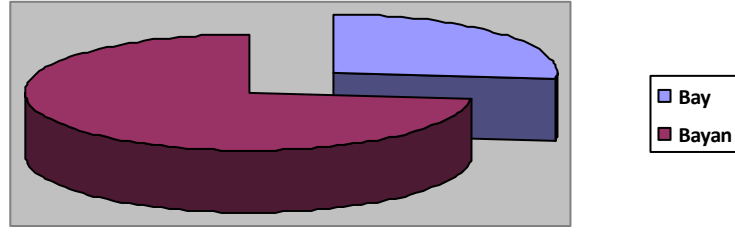
'Amaçlı örnekleme yönteminde, çalışmanın amacına uygun örneklem seçimi yapılır' (Balcı, 2001, s.102). 'Amaçlı örnekleme zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların derinlemesine olanak sağlarken, birçok durumda olgu ve olayların keşfedilmesinde ve açıklanmasında yararlı olur' (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s.107).

'Kolay ulaşılabilir durum örnekleme nitel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan, araştırmaya hız ve pratiklik kazandıran bir yöntemdir' (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s.113).

3.3. Örneklem Özellikleri

Örnekleme ait betimsel değerler, tablolar ve grafikler halinde sunulmuştur.

Şekil 2 ve Tablo 1'de araştırmaya katılan öğretmenlerin cinsiyete göre yüzde dağılımları verilmiştir.



Şekil 2. Araştırmaya katılan öğretmenlerin cinsiyete göre yüzde dağılımları

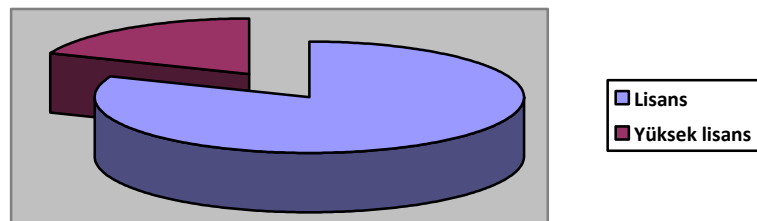
Tablo 1

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Cinsiyete Göre Dağılımı

	Erkek	Kadın	Toplam
n	20	54	74
%	27,0	73,0	100,0

Şekil 2 ve Tablo 1'e göre araştırmaya katılan öğretmenlerin % 73' ü kadın, % 27' si erkektir.

Şekil 3 ve Tablo 2'de araştırmaya katılan öğretmenlerin öğrenim durumlarının yüzde dağılımları verilmiştir.



Şekil 3. Araştırmaya katılan öğretmenlerin öğrenim durumlarının yüzde dağılımları.

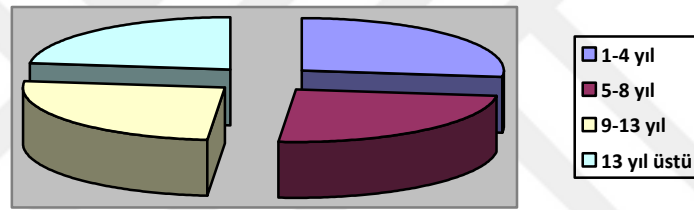
Tablo 2

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Öğrenim Durumuna Göre Dağılımı

	Lisans	Yüksek lisans	Toplam
n	60	14	74
%	81,1	18,9	100,0

Şekil 3 ve Tablo 2'ye göre araştırmaya katılan öğretmenlerin % 81,1' i lisans, % 18,9' u yüksek lisans mezunudur.

Şekil 4 ve Tablo 3'te araştırmaya katılan öğretmenlerin mesleki kıdem yıllarının yüzde dağılımları verilmiştir.



Şekil 4. Araştırmaya katılan öğretmenlerin mesleki kıdem yıllarının yüzde dağılımları

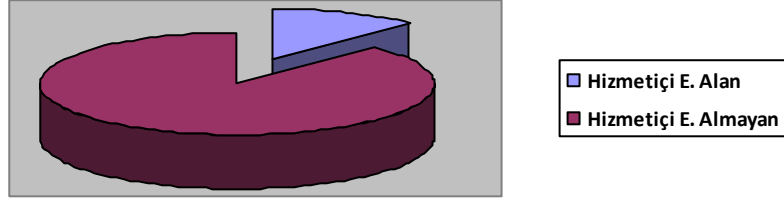
Tablo 3

Fen Bilimleri Öğretmenlerin Kıdem Yılına Göre Dağılımı

Yıl	1-4	5-8	9-13	>13	Toplam
n	20	18	19	17	74
%	27,0	24,3	25,7	23,0	100

Şekil 4 ve Tablo 3' e göre araştırmaya katılan öğretmenlerin % 27' si 1-4 yıl, % 24,3' ü 5-8 yıl, % 25,7' si 9-13 yıl, % 23' ü 13 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahiptir.

Şekil 5 ve Tablo 4'te araştırmaya katılan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği konusunda hizmet içi eğitim alma durumuna göre yüzde dağılımı verilmiştir.



Şekil 5. Araştırmaya katılan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği konusunda hizmet içi eğitim alma- almama durumuna göre yüzde dağılımı

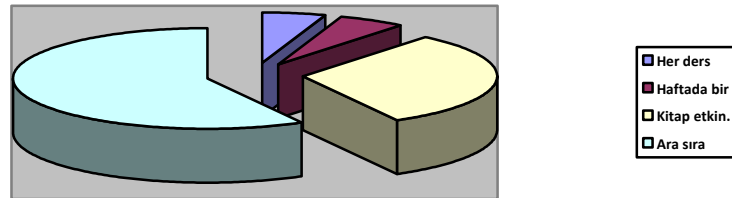
Tablo 4

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Hizmet İçi Eğitim Alma Durumu Dağılımı

	Hizmet İçi Eğitim Alan	Hizmet İçi Eğitim Almayan	Toplam
n	9	65	74
%	12,2	87,8	100

Şekil 5 ve Tablo 4'e göre araştırmaya katılan öğretmenlerin % 12,2' si laboratuvar güvenliği konusunda hizmet içi eğitim almış, % 87,8' i laboratuvar güvenliği konusunda hizmet içi eğitim almamıştır.

Şekil 6 ve Tablo 5'te araştırmaya katılan öğretmenlerin laboratuvarı kullanma sıklığının yüzde dağılımı verilmiştir.



Şekil 6. Araştırmaya katılan öğretmenlerin laboratuvarı kullanma sıklığı

Tablo 5

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Kullanma Sıklığı Dağılımı

	Her ders	Haftada bir	Kitaptaki etkinlikleri yaparken	Ara sıra	Toplam
n	4	4	23	43	74
%	5,4	5,4	31,1	58,1	100

Şekil 6 ve Tablo 5'e göre araştırmaya katılan öğretmenlerin % 5,4' ü her ders, % 5,4' ü haftada bir kez, % 31,1' i kitaptaki etkinlikleri yaparken, % 58,1' i ara sıra laboratuvarı kullanmaktadır.

3.4. Verilerin Toplanması ve Analizi

Veriler 2014-2015 Eğitim öğretim yılının 2. döneminde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullardan toplanmıştır. Seçilen okulların fen bilimleri öğretmenlerine araştırmacı tarafından hazırlanan laboratuvar güvenliği bilgi testi uygulanarak veri toplanmıştır.

Öğretmenlerin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeylerini test etmek amacıyla geliştirilen bu test 23 çoktan seçmeli soru içeren bir ölçme aracıdır. Testin kapsam geçerliliği alanında uzman üç öğretim üyesi tarafından değerlendirilmiş ve yüksek bulunmuştur. Testin güvenilirliği ise α güvenilirlik katsayısı ile ifade edilmiş ve $\alpha = 0,65$ olarak hesaplanmıştır. Testin bir örneği Ek 1' de verilmiştir.

Ayrıca bu okulların laboratuvarlarının fiziki durumlarının güvenlik açısından uygun olup olmadığı incelenmiştir. Laboratuvarların fiziki şartlarının mevcut durumunu belirlemek için bir 20 maddeden oluşan; 'Evet', 'Hayır' ve 'Kısmen' seçeneklerini içeren bir kontrol listesi oluşturulmuştur. Kontrol listesi örnekleme oluşturan fen bilimleri öğretmenlerinin çalıştıkları okullarda uygulanarak veri toplanmıştır. Kontrol listesinin bir örneği Ek 2' de verilmiştir.

Toplanan veriler SPSS bilgisayar programında öncelikle Kolmogorov Smirnov testi uygulanarak dağılımın normal dağılım gösterip göstermediği analiz edilmiştir. Dağılım normal dağılım göstermediği için veriler Mann Whitney U testi ve Kruskal-Wallis Testi kullanılarak değerlendirilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeyinin ve Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ortaokullardaki fen bilimleri laboratuvarlarının fiziki şartlarının araştırılarak; fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeyinin ve bu öğretmenlerin çalıştıkları okulların laboratuvarlarının fiziki şartlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu araştırma 2014-2015 öğretim yılında Ankara ilinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ortaokullarda görev yapan fen bilimleri öğretmeniyle gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca Ankara ilinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı 10 ortaokulda fiziki şartların tespit edileceği kontrol listesi araştırması yapılmıştır.

Yapılan test ve kontrol listesinin sonuçları SPSS paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçları tablolar halinde verilmiştir.

4.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Güvenliği Konusundaki Bilgi Düzeylerine Yönelik Bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerine 23 maddeden oluşan çoktan seçmeli laboratuvar güvenliği bilgi testi uygulanmış ve testin sonuçları öğretmenlerin verdiği cevapların frekans ve yüzde dağılımları şeklinde Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Öğretmenlerin Ölçekteki Her Bir Maddeye Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

	DOĞRU		YANLIŞ	
	n	%	n	%
Madde 1	44	59,5	30	40,5
Madde 2	9	12,2	65	87,8
Madde 3	9	12,2	65	87,8
Madde 4	41	55,4	33	44,6
Madde 5	24	32,4	50	67,6
Madde 6	54	73,0	20	27,0
Madde 7	32	43,2	42	56,8
Madde 8	52	70,3	22	29,7
Madde 9	3	4,1	71	95,9
Madde 10	62	83,8	12	16,2
Madde 11	35	47,3	39	52,7
Madde 12	9	12,2	65	87,8
Madde 13	55	74,3	19	25,7
Madde 14	36	48,6	38	51,4
Madde 15	60	81,1	14	18,9
Madde 16	38	51,4	36	48,6
Madde 17	22	29,7	52	70,3
Madde 18	23	31,1	51	68,9
Madde 19	43	58,1	31	41,9
Madde 20	55	74,3	19	25,7
Madde 21	34	45,9	40	54,1
Madde 22	65	87,8	9	12,2
Madde 23	50	67,6	24	32,4

Tablo 6 incelendiğinde Fen bilimleri öğretmenlerinin % 87,8' inin 2. ve 3. Maddeye, % 67,6' sının 5.maddeye, % 56,8' inin 7.maddeye, % 95,9' unun 9.maddeye, % 52,7' sinin 11.maddeye, % 87,8' inin 12.maddeye, % 51,4' ünün 14.maddeye, % 70,3' ünün 17.maddeye, % 68,9' unun 18.maddeye ve % 54,1' inin 21.maddeye yanlış cevap verdikleri görülmüştür.

Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği bilgi testindeki her bir soruya doğru veya yanlış cevap verme yüzdelerine göre inceleme yapıldığında aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Üzerine sıvı ya da katı hâldeki yanıcı madde bulaşmış bez veya kâğıt havluları ne yapmak gerekir?

Maddesine öğretmenlerin % 59,5'i doğru, % 40,5'i yanlış cevap vermiştir. Öğretmenlerin yarısından fazlası yanıcı bir maddeyle karşılaştığında ne yapacağını bilmemektedir.

2. Laboratuvarda bunzen beki ya da kimyasallarla çalışırken uzun saçlarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi ya da hangilerinin yapılması en uygundur?

Maddesine öğretmenlerin % 12,2'si doğru, % 87,8'i yanlış cevap vermiştir. Öğretmenlerin tamamına yakını laboratuvarda kendi fiziki şartlarının nasıl olması gerektiğini bilmemektedir.

3. Laboratuvarda çalışanlardan birinin kıyafetleri yanmaya başladığında yangını söndürmek için aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri kullanılmalıdır?

Maddesine öğretmenlerin % 12,2'si doğru, % 87,8'i yanlış cevap vermiştir. Öğretmenlerin çoğunun bir yangınla karşılaştığında yangın söndürücü, yangın battaniyesi ve su kullanımı konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığı ortaya çıkmıştır.

4. Seyreltik asit çözeltisi hazırlarken aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri yapılır?

Maddesine öğretmenlerin % 55,4'ü doğru, % 44,6'sı yanlış cevap vermiştir. Öğretmenlerin yarıya yakını bir çözelti hazırlarken asit ve suyu nasıl birbirine karıştıracaklarını bilmemektedir.

5. Lastik tıpanın içinden cam boru geçirirken aşağıdakilerden hangisi ya da hangilerini yapmak gerekir?

Maddesine öğretmenlerin % 32,4'i doğru, % 67,6'i yanlış cevap vermiştir. Öğretmenlerin büyük bölümü lastik tıpa içine cam geçirme işlemini bilmektedir.

6. Laboratuvarda kimyasal maddeleri saklamak için en uygun materyal aşağıdakilerden hangisidir?

Maddesine öğretmenlerin % 73,0'ı doğru, % 27,0'ı yanlış cevap vermiştir. Öğretmenlerin çoğu kimyasal maddelerin koyu renkli cam kaplarda saklanması gerektiğini bilmektedir.

7. Kapalı kap içindeki kimyasal maddelerin kokusunu alabilmek için ne yapmak gerekir?

Maddesine öğretmenlerin % 43,2'i doğru, % 56,8'i yanlış cevap vermiştir. Öğretmenlerin büyük bölümü kimyasalların kokusunun el yardımıyla buharın gelmesi sağlanarak alındığını bilmektedir.

8. Deriye asit temas ettiğinde öncelikle aşağıdakilerin hangisiyle yıkanmalıdır?

Maddesine öğretmenlerin % 70,3'ü doğru, % 29,7'si yanlış cevap vermiştir. Deriye asit temas ettiğinde öncelikle suyla yıkanması gerektiği öğretmenlerin çoğu tarafından bilinmektedir.

9. Yıkama suyu olarak adlandırılan madde aşağıdakilerden hangisidir?

Maddesine öğretmenlerin % 4,1'i doğru, % 95,9'u yanlış cevap vermiştir. Öğretmenlerin çok büyük kısmı laboratuvarında kullanımı gerekli olan kromik asidin yıkama suyu olarak kullanıldığını bilmemektedir.

10. Aşağıdakilerden hangisi deneylerde katı hâldeki kimyasal maddelerin alınmasında kullanılır?

Maddesine öğretmenlerin % 83,8'i doğru, % 16,2'si yanlış cevap vermiştir. Öğretmenlerin büyük bölümü katı hâldeki kimyasal maddelerin alınmasında spatül kullanıldığını bilmektedir.

11. Titrasyon yaparken analitin konulduğu ve reaksiyonun gerçekleştirildiği kap aşağıdakilerden hangisidir?

Maddesine öğretmenlerin % 47,3'ü doğru, % 52,7'si yanlış cevap vermiştir. Öğretmenlerin yarısından çoğunun cam malzemelerin ne amaçla kullanıldığını bilmediği ortaya çıkmıştır.

12. Zararlı biyolojik maddelerin döküldüğü yüzeyleri temizlemek için kullanılacak çözeltilerden en iyisi aşağıdakilerden hangisidir?

Maddesine öğretmenlerin % 12,2'i doğru, % 87,8'i yanlış cevap vermiştir. Öğretmenlerin büyük bölümü zararlı biyolojik maddelerin döküldüğü yüzeyleri hangi maddelerle temizlemesi gerektiğini bilmemektedir.

13. Laboratuvarında yangın çıktığında laboratuvar sorumlusuna haber verildikten sonra aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

Maddesine öğretmenlerin % 74,3'i doğru, % 25,7'i yanlış cevap vermiştir. Öğretmenlerin büyük bölümü yangın çıktığında laboratuvar ve binanın boşaltılması gerektiğini bilmektedir.

14. Öğrenciler eldivenlerini aşağıdaki durumlardan hangisi ya da hangileri olduğunda çıkartabilir?

Maddesine öğretmenlerin % 48,6'i doğru, % 51,4'i yanlış cevap vermiştir. Öğretmenlerin yarısı laboratuvarında eldiven kullanımı konusunda bilgi sahibidir.

15. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangilerini laboratuvar araştırmaları sırasında giymek uygun değildir?

Maddesine öğretmenlerin % 81,1'i doğru, % 18,9'i yanlış cevap vermiştir. Öğretmenlerin büyük bölümü laboratuvarında çalışırken bol kıyafetler, sallanan mücevherle ve sandalet gibi giysileri kullanmaması gerektiğini bilmemektedir.

16. Sodyum hidroksit yanıkları tedavi edilirken aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri yapılmalıdır?

Maddesine öğretmenlerin % 51,4'ü doğru, % 48,6'sı yanlış cevap vermiştir. Öğretmenlerin yarısı nasıl sodyum hidroksit yanıklarına nasıl müdahale edeceğini bilmemektedir.

17. Yere dökülen az miktardaki asidi zararsız hâle getirmek için aşağıdaki maddelerden hangisi kullanılır?

Maddesine öğretmenlerin % 29,7'si doğru, % 70,3'ü yanlış cevap vermiştir. Öğretmenlerin büyük bölümü yere dökülen bir asidi nasıl zararsız hale getireceğini bilmemektedir.

18. Yere dökülen alkol gibi tutuşabilen sıvılar zararsız hâle getirmek için öncelikle aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

Maddesine öğretmenlerin % 31,1'i doğru, % 68,9'u yanlış cevap vermiştir. Öğretmenlerin büyük bölümü tutuşabilen sıvıları zararsız hale getirme yöntemini bilmemektedir.

19. Yangın söndürücüler aşağıdakilerin hangisi ya da hangileri yandığında kullanılmalıdır?

Maddesine öğretmenlerin % 58,1'i doğru, % 41,9'u yanlış cevap vermiştir. Öğretmenlerin büyük bölümü yangın söndürücülerin nerelerde kullanılacağını bilmektedir.

20. Aşağıdaki güvenlik sembollerinden hangisi patlama (infilak) güvenliğine aittir?

Maddesine öğretmenlerin % 74,3'ü doğru, % 25,7'si yanlış cevap vermiştir.

21. Aşağıdaki güvenlik sembollerinden hangisi biyolojik tehlike (bakteri, mantar, tek hücreli hayvan veya bitki) uyarısına aittir?

Maddesine öğretmenlerin % 87,8'i doğru, % 12,2'si yanlış cevap vermiştir.

22. Aşağıdaki güvenlik sembollerinden hangisi radyoaktif güvenliğine aittir?

Maddesine öğretmenlerin % 59,5'i doğru, % 40,5'i yanlış cevap vermiştir. 20, 21 ve 22. maddelere verilen cevaplara bakıldığında güvenlik sembollerinden bazılarının bilindiği bazılarının bilinmediği görülmektedir.

23. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri preparat hazırlarken izlenmesi gereken basamaklardandır?

Maddesine öğretmenlerin % 67,6'sı doğru, % 32,4'ü yanlış cevap vermiştir. Öğretmenlerin çoğu preparat hazırlarken dikkat edilmesi gerekenleri bilmektedir.

Tablo 8 de çalışmaya katılan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinde ki sorulara verdikleri cevapların doğru ve yanlış olma durumlarının frekans ve yüzdeleri verilmiştir.

Çalışmada ayrıca araştırmaya katılan her bir öğretmenin laboratuvar güvenliği bilgi testindeki sorulara verdikleri cevapların doğru ve yanlış olma durumlarının frekans ve yüzdelere göre dağılımı incelenmiş ve sonuçlar Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7
Öğretmenlerin Laboratuvar Güvenliği Bilgi Testindeki Başarı Yüzdeleri

	DOĞRU		YANLIŞ	
	n	%	n	%
Öğretmen 1	8	34,8	15	65,2
Öğretmen 2	11	47,8	12	52,2
Öğretmen 3	9	39,1	14	60,9
Öğretmen 4	11	47,8	12	52,2
Öğretmen 5	12	52,2	11	47,8
Öğretmen 6	11	47,8	12	52,2
Öğretmen 7	8	34,8	15	65,2

	DOĞRU		YANLIŞ	
	n	%	n	%
Öğretmen 8	9	39,1	14	60,9
Öğretmen 9	10	43,5	13	56,5
Öğretmen 10	15	65,2	8	34,8
Öğretmen 11	14	60,9	9	39,1
Öğretmen 12	10	43,5	13	56,5
Öğretmen 13	12	52,2	11	47,8
Öğretmen 14	13	56,5	10	43,5
Öğretmen 15	8	34,8	15	65,2
Öğretmen 16	8	34,8	15	65,2
Öğretmen 17	14	60,9	9	39,1
Öğretmen 18	12	52,2	11	47,8
Öğretmen 19	13	56,5	10	43,5
Öğretmen 20	12	52,2	11	47,8
Öğretmen 21	8	34,8	15	65,2
Öğretmen 22	12	52,2	11	47,8
Öğretmen 23	11	47,8	12	52,2
Öğretmen 24	11	47,8	12	52,2
Öğretmen 25	14	60,9	9	39,1
Öğretmen 26	8	34,8	15	65,2
Öğretmen 27	13	56,5	10	43,5
Öğretmen 28	15	65,2	8	34,8
Öğretmen 29	9	39,1	14	60,9
Öğretmen 30	12	52,2	11	47,8
Öğretmen 31	11	47,8	12	52,2
Öğretmen 32	16	69,6	7	30,4
Öğretmen 33	11	47,8	12	52,2
Öğretmen 34	14	60,9	9	39,1
Öğretmen 35	9	39,1	14	60,9
Öğretmen 36	13	56,5	10	43,5
Öğretmen 37	14	60,9	9	39,1

	DOĞRU		YANLIŞ	
	n	%	n	%
Öğretmen 38	8	34,8	15	65,2
Öğretmen 39	7	30,4	16	69,6
Öğretmen 40	14	60,9	9	39,1
Öğretmen 41	14	60,9	9	39,1
Öğretmen 42	7	30,4	16	69,6
Öğretmen 43	12	52,2	11	47,8
Öğretmen 44	12	52,2	11	47,8
Öğretmen 45	14	60,9	9	39,1
Öğretmen 46	12	52,2	11	47,8
Öğretmen 47	10	43,5	13	56,5
Öğretmen 48	13	56,5	10	43,5
Öğretmen 49	11	47,8	12	52,2
Öğretmen 50	8	34,8	15	65,2
Öğretmen 51	16	69,6	7	30,4
Öğretmen 52	14	60,9	9	39,1
Öğretmen 53	15	65,2	8	34,8
Öğretmen 54	15	65,2	8	34,8
Öğretmen 55	12	52,2	11	47,8
Öğretmen 56	9	39,1	14	60,9
Öğretmen 57	8	34,8	15	65,2
Öğretmen 58	13	56,5	10	43,5
Öğretmen 59	9	39,1	14	60,9
Öğretmen 60	11	47,8	12	52,2
Öğretmen 61	11	47,8	12	52,2
Öğretmen 62	11	47,8	12	52,2
Öğretmen 63	15	65,2	8	34,8
Öğretmen 64	15	65,2	8	34,8
Öğretmen 65	14	60,9	9	39,1
Öğretmen 66	12	52,2	11	47,8
Öğretmen 67	13	56,5	10	43,5

	DOĞRU		YANLIŞ	
	n	%	n	%
Öğretmen 68	13	56,5	10	43,5
Öğretmen 69	12	52,2	11	47,8
Öğretmen 70	9	39,1	14	60,9
Öğretmen 71	12	52,2	11	47,8
Öğretmen 72	14	60,9	9	39,1
Öğretmen 73	9	39,1	14	60,9
Öğretmen 74	10	43,5	13	56,5

Öğretmenlerin laboratuvar güvenliğine yönelik bilgilerinin değerlendirilmesi için Tablo 8'deki kriterler esas alınmıştır. Bu kriterlere göre soruların % 33' ü ve daha azına doğru cevap veren öğretmenler başarısız; % 34 - 67'sine doğru cevap verenler kısmen başarılı; % 68 ve üstüne doğru cevap verenler başarılı olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 8
Öğretmen Laboratuvar Güvenliğine Yönelik Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Başarı Kriterleri

% 0- % 33	Başarısız
% 34- % 67	Kısmen Başarılı
% 68- % 100	Başarılı

Tablo 9
Öğretmenlerin Laboratuvar Güvenliği Bilgi Testindeki Başarı Yüzdeleri

	n	%
Başarılı	2	2,70
Kısmen başarılı	70	94,59
Başarısız	2	2,70
Toplam	74	100

Tablo 9 incelendiğinde Fen Bilimleri öğretmenlerinin Laboratuvar güvenliği bilgi testinde (n=2, %=2,70) 'inin başarılı; (n=70, %=94,59)'unun kısmen başarılı; (n=2, %=2,70)'inin başarısız olduğu görülmektedir.

4.2. Öğretmenlerin Cinsiyet Durumlarına Göre Laboratuvar Güvenliği Bilgi Testinden Aldıkları Puanlara Yönelik Bulgular

Araştırmada farklı cinsiyetteki öğretmenlerin test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakmak için öncelikle Kolmogorov Smirnov testi yapılmıştır. Testin sonucunda anlamlılık değeri 0,05 ten küçük çıktığı için ($p < 0,05$) dağılım normal dağılım göstermemektedir.

Dağılım normal dağılım göstermediği için parametrik olmayan test istatistiklerinden Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 10 da verilmiştir.

Tablo 10
Öğretmenlerin Test Sonuçlarının Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

Grup	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Erkek	20	45,53	870,50	419,500	,139
Kadın	54	35,27	1904,50		

Tablo 10 incelendiğinde erkek öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinde gösterdiği başarı ortalamaları ($\bar{X} = 45,53$), kadın öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinde gösterdiği başarı ortalamalarından yüksek bulunmuştur. İstatistiksel olarak, erkek öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinden aldığı puanlarla, kadın öğretmenlerin aldığı puanlar arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır ($p = ,139$; $p > ,05$).

4.3. Öğretmenlerin Öğrenim Durumlarına Göre Laboratuvar Güvenliği Bilgi Testinden Aldıkları Puanlara Yönelik Bulgular

Araştırmada öğrenim durumları farklı olan öğretmenlerin test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakmak için öncelikle Kolmogorov Smirnov testi yapılmıştır.

Testin sonucunda anlamlılık değeri 0,05' ten küçük çıktığı için ($p < 0,05$) dağılımın normal dağılım göstermediği görülmüştür.

Dağılım normal dağılım göstermediği için parametrik olmayan test istatistiklerinden Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11

Öğretmenlerin Test Sonuçlarının Öğrenim Durumu Değişkenine Göre Karşılaştırılması

Grup	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Lisans	60	37,00	2220,00	390,000	,676
Yüksek Lisans	14	39,64	555,00		

Tablo 11 incelendiğinde yüksek lisans mezunu olan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinde gösterdiği başarı ortalamaları ($\bar{X} = 39,64$), lisans mezunu öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinde gösterdiği başarı ortalamaları ($\bar{X} = 35,27$)' ndan yüksek bulunmuştur. İstatistiksel olarak, yüksek lisans mezunu olan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinden aldığı puanlarla, lisans mezunu olan öğretmenlerin aldığı puanlar arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır ($p = ,676$; $p > ,05$).

4.4. Öğretmenlerin Mesleki Kıdem Yıllarına Göre Laboratuvar Güvenliği Bilgi Testinden Aldıkları Puanlara Yönelik Bulgular

Araştırmada mesleki kıdem yılları farklı olan öğretmenlerin test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakmak için öncelikle Kolmogorov Smirnov testi yapılmıştır. Testin sonucunda anlamlılık değeri 0,05' ten küçük çıktığı için ($p < 0,05$) dağılımın normal dağılım göstermediği görülmüştür.

Normal dağılım göstermeyen gruplarda üç veya daha fazla grubun ortalamaları arasındaki farklılığın anlamlılığını test amacıyla Kruskal-Wallis Testi kullanılır. Yapılan araştırmada veriler normal dağılım göstermediğinden ve grup sayısı üçten fazla olduğundan Kruskal-Wallis Testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12

Öğretmenlerin Test Sonuçlarının Mesleki Kıdem Yılı Değişkenine Göre Karşılaştırılması

Kıdem yılı	Ortancaların ortalaması	χ^2	df	P
1-4 yıl	35,48	1,504	3	,681
5-8 yıl	33,81			
9-13 yıl	41,45			
14 yıl ve üstü	39,38			

Tablo 12 incelendiğinde mesleki kıdemi 9-13 yıl olan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinde gösterdiği başarı ortalamaları ($\bar{X} = 41,45$), mesleki kıdemi 1-4 yıl ($\bar{X} = 35,48$), 5-8 yıl ($\bar{X} = 33,81$) ve 14 yıl ve üzeri ($\bar{X} = 39,38$) olan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinde gösterdiği başarı ortalamalarından yüksek bulunmuştur. İstatistiksel olarak, farklı mesleki deneyime sahip öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinden aldığı puanlar arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır ($p = ,681$; $p > ,05$).

4.5. Öğretmenlerin Hizmet İçi Eğitim Alma Durumlarına Göre Laboratuvar Güvenliği Bilgi Testinden Aldıkları Puanlara Yönelik Bulgular

Araştırmada hizmet içi eğitim alan öğretmenlerle almayan öğretmenlerin test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakmak için öncelikle Kolmogorov Smirnov testi yapılmıştır. Testin sonucunda anlamlılık değeri 0,05' ten küçük çıktığı için ($p < 0,05$) dağılımın normal dağılım göstermediği görülmüştür.

Dağılım normal dağılım göstermediği için parametrik olmayan test istatistiklerinden Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13

Öğretmenlerin Test Sonuçlarının Hizmet İçi Eğitim Alma Durumlarına Göre Karşılaştırılması

Grup	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Hizmet içi eğitim alan	9	37,67	339,00	291,000	,980
Hizmet içi eğitim almayan	65	37,48	2436,00		

Tablo 13 incelendiğinde laboratuvar güvenliği konusunda hizmet içi eğitim alan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinde gösterdiği başarı ortalamaları ($\bar{X} = 37,67$), hizmet içi eğitim almayan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinde gösterdiği başarı ortalamalarından ($\bar{X} = 37,48$) yüksek bulunmuştur. İstatistiksel olarak, laboratuvar güvenliği konusunda hizmet içi eğitim alan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinden aldığı puanlarla, hizmet içi eğitim almayan öğretmenlerin aldığı puanlar arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır ($p = ,980$; $p > ,05$).

4.6. Öğretmenlerin Laboratuvarı Kullanma Sıklığına Göre Laboratuvar Güvenliği Bilgi Testinden Aldıkları Puanlara Yönelik Bulgular

Öğretmenlerin laboratuvarı kullanma sıklıkları ile laboratuvar testinden aldıkları puanlar arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek için grupların testten aldıkları puanların ortalamaları arasında fark olup olmadığı araştırılmak istenmiştir. Ancak bazı gruptaki öğretmen sayısının çok küçük olduğu görülmüştür. Bu nedenle öğretmen sayısı az olan gruplar (Laboratuvarı her ders kullananlar ve haftada bir kullananlar), sık sık başlığı altında birleştirilmiştir. Farklı grupların laboratuvar testinden aldıkları puanları karşılaştırmak amacıyla veriler Kruskal Wallis testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 14'te gösterilmiştir.

Tablo 14

Öğretmenlerin Laboratuvar Testi Puanlarının Laboratuvar Kullanma Sıklıklarına Göre Farklılığı Gösteren Kruskal Wallis Testi Tablosu

Laboratuvar kullanma sıklığı	n	Ortancaların ortalaması	χ^2	df	p
Sık sık	8	31,19			
Kitaptaki etkinlikleri yaparken	23	42,57	2,222	2	0,329
Ara sıra	43	35,97			

Tablo 14 incelendiğinde kitaptaki etkinlikleri yaparken laboratuvar kullanan öğretmenlerin sıralar ortalamasının en yüksek, laboratuvarı sık sık kullananların ise en düşük olduğu görülmektedir. Bu verilere göre laboratuvarı sık sık kullanan öğretmenlerin laboratuvar testinden aldıkları puanların diğer gruptakilerden daha düşük olduğu söylenebilir. Ancak öğretmenlerin laboratuvar kullanma sıklıklarına göre laboratuvar testinden aldıkları puanlar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p= 0,329$; $p>0,05$).

4.7. Örneklemi Oluşturan Öğretmenlerin Okullarındaki Laboratuvarların Fiziki Şartlarının Bulguları

Örneklemdeki öğretmenlerin çalıştığı okullarda bulunan laboratuvarların fiziki şartlarının güvenlik açısından uygun olup olmadığının belirlenmesi için 20 maddeden oluşan bir ölçek uygulanmıştır. Ölçekte bulunan maddeler için ‘Evet’, ‘Hayır’ ve ‘Kısmen’ seçenekleri sunulmuştur. Tablo 15’te okulların test maddelerinde “Evet”, “Kısmen” ve “Hayır” olarak kodladıkları maddelerin frekans ve yüzde değerleri verilmiştir.

Tablo 15

Okulların Test Maddelerinde “Evet”, “Kısmen” ve “Hayır” Olarak Kodladıkları Maddelerin Frekans ve Yüzde Dağılımları

	Evet		Kısmen		Hayır	
	n	%	n	%	n	%
Okul 1	3	15,0	3	15,0	14	70,0
Okul 2	6	30,0	2	10,0	12	60,0
Okul 3	4	20,0	6	30,0	10	50,0
Okul 4	1	5,0	3	15,0	16	80,0
Okul 5	1	5,0	7	35,0	12	60,0
Okul 6	8	40,0	2	10,0	10	50,0
Okul 7	1	5,0	3	15,0	16	80,0
Okul 8	4	20,0	2	10,0	14	70,0
Okul 9	4	20,0	2	10,0	14	70,0
Okul 10	4	20,0	6	30,0	10	50,0

Tablo 15 incelendiğinde Okul 4 ve Okul 7'nin fiziki şartların (n=16, %=80) çoğunluğunu taşımadığı; okul 3, okul 6 ve okul 10' un fiziki şartları (n=10, %=50) yarısını taşıdığı ve okulların hiç birinin fiziki şartların tamamı ya da yarısından fazlasını taşımadığı görülmüştür.

Tablo 15'te verilen sonuçlara göre araştırmada incelenen bütün okulların laboratuvarlarında olması gereken fiziki şartların yarısından fazlasının mevcut olmadığı görülmüştür.

Tablo 16'da ölçekteki maddeleri “Evet”, “Kısmen” ve “Hayır” olarak kodlayan okulların frekans ve yüzde dağılımları verilmiştir.

Tablo 16

Ölçekteki Her Bir Maddeyi “Evet”, “Kısmen” ve “Hayır” Olarak Kodlayan Okulların Frekans ve Yüzde Dağılımları

	Evet		Kısmen		Hayır	
	n	%	n	%	n	%
Madde 1	3	30,0	4	40,0	3	30,0
Madde 2	1	10,0	4	40,0	5	50,0
Madde 3	5	50,0	2	20,0	3	30,0
Madde 4	3	30,0	3	30,0	4	40,0
Madde 5	3	30,0	1	10,0	6	60,0
Madde 6	0	0,0	0	0,0	10	100,0
Madde 7	3	30,0	0	0,0	7	70,0
Madde 8	0	0,0	0	0,0	10	100,0
Madde 9	0	0,0	0	0,0	10	100,0
Madde 10	0	0,0	8	80,0	2	20,0
Madde 11	1	10,0	1	10,0	8	80,0
Madde 12	2	20,0	1	10,0	7	70,0
Madde 13	0	0,0	0	0,0	10	100,0
Madde 14	5	50,0	3	30,0	2	20,0
Madde 15	6	60,0	1	10,0	3	30,0
Madde 16	2	20,0	5	50,0	3	30,0
Madde 17	1	10,0	0	0,0	9	90,0
Madde 18	0	0,0	1	10,0	9	90,0
Madde 19	1	10,0	1	10,0	8	80,0
Madde 20	0	0,0	1	10,0	9	90,0

Tablo 16 okulların her maddeyi (her bir fiziksel koşulu), bulundurma durumlarını yüzdeler olarak göstermektedir. Tablo 16’ ya göre, maddelerin her birine % 50 ve üzeri oranda hayır cevabı verilmiştir. Olması gereken fiziksel koşulların her biri araştırmaya katılan okulların en az yarısı ve daha fazlasında bulunmamaktadır. Madde 6, 8, 9 ve 13’ e bütün okulların cevabı hayır olmuştur.

Olması gereken fiziksel koşulların okullarda bulunma yüzdelerinin sonuçları aşağıda verilmiştir.

1.Okuldaki fen bilimleri laboratuvarının fiziksel alanı (metrekare olarak) öğrencilerin deney yapmaları için uygun mudur?

Maddesine okulların % 30' u evet % 40' ı kısmen % 30' u hayır cevabı vermiştir.

Bulgular, okulların yarısından fazlasında laboratuvarların fiziksel alanın yeterli olmadığını göstermektedir.

2. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında deney masaları ve bu deney masalarına bağlı elektrik ve su tesisatı var mıdır?

Maddesine okulların % 10'u evet % 40'ı kısmen % 50'si hayır cevabı vermiştir.

Bulgular, okulların yarısının su ve elektrik kullanarak yapılacak deneyler için uygun olmadığını göstermektedir.

3. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında internet bağlantısı var mıdır?

Maddesine okulların % 50'si evet % 20'si kısmen % 30'u hayır cevabı vermiştir.

Bulgular, okulların yarısında internet bağlantısının tam olarak olmadığını göstermektedir.

4. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında deney masalarının üst kısmı ile kaplanmış mıdır?

Maddesine okulların % 30' u evet % 30' u kısmen % 40' ı hayır cevabı vermiştir.

Bulgular, laboratuvarlarda ki deney masalarının yarısına yakınının yapılacak çalışmalar için uygun olmadığını göstermektedir.

5. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında lavabolar kimyasal maddelere karşı dayanıklı malzemeden yapılmış mıdır?

Maddesine okulların % 30' u evet % 10' u kısmen % 60' ı hayır cevabı vermiştir.

Bulgular, lavaboların yarısından fazlasının laboratuvarlarda kullanılan kimyasal maddelerin zarar vermeyeceği şekilde yapılmadığını göstermektedir.

6. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında çeker ocak var mıdır?

Maddesine okulların % 0' ı evet % 0' ı kısmen % 100' ü hayır cevabı vermiştir.

Bulgular, okulların hiç birinde çeker ocak bulunmadığını göstermektedir.

7. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında yangın söndürme tüpü var mıdır?

Maddesine okulların % 30' u evet % 0' ı kısmen % 70' i hayır cevabı vermiştir.

Bulgular, yangın söndürme tüpünün laboratuvarların çoğunda bulunmadığını göstermektedir.

8. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında yangın söndürme battaniyesi var mıdır?

Maddesine okulların % 0' ı evet % 0' ı kısmen % 100' ü hayır cevabı vermiştir.

Bulgular, yangın söndürme tüpü gibi çok önemli ve acil bir malzemenin laboratuvarların hiç birinde bulunmadığını göstermektedir.

9. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında göz duşu var mıdır?

Maddesine okulların % 0' ı evet % 0' ı kısmen % 100' ü hayır cevabı vermiştir.

Bulgular, göz duşunun laboratuvarların hiç birinde bulunmadığını göstermektedir.

10. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarı öğrenci sayısına göre yeterli midir?

Maddesine okulların % 0' ı evet % 80' i kısmen % 20' si hayır cevabı vermiştir.

Bulgular, okullarda ki laboratuvar sayısının öğrenci sayısı ile kısmen uyumlu olduğunu göstermektedir.

11. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında öğrenci sayısına göre eldiven var mıdır?

Maddesine okulların % 10' u evet % 10' u kısmen % 80' i hayır cevabı vermiştir.

Bulgular, laboratuvarlarda öğrencilerin daha güvenli bir şekilde deney yapmasını sağlayacak eldivenlerin okulların büyük çoğunluğunda olmadığını göstermektedir.

12. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında öğrenci sayısına göre koruyucu gözlük var mıdır?

Maddesine okulların % 20' si evet % 10' u kısmen % 70' i hayır cevabı vermiştir.

Bulgular, laboratuvarlarda öğrencilerin daha güvenli bir şekilde deney yapmasını sağlayacak koruyucu gözlüklerin okulların yarısından fazlasında olmadığını göstermektedir.

13. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında acil emniyet duşu var mıdır?

Maddesine okulların % 0' ı evet % 0' ı kısmen % 100' ü hayır cevabı vermiştir.

Bulgular, okulların hiçbirinde acil emniyet duşu olmadığını göstermektedir.

14. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında kimyasal madde dışındaki laboratuvar malzemeleri düzenli olarak depolanmış mıdır?

Maddesine okulların % 50' si evet % 30' u kısmen % 20' si hayır cevabı vermiştir.

Bulgular, laboratuvarlarda ki malzemelerin düzenli bir şekilde depolanmasının okulların yarısında sağlandığını göstermektedir.

15. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında uyulması gereken kurallar öğrencilerin göreceği şekilde bir yere asılmış mıdır?

Maddesine okulların % 60' ı evet % 10' u kısmen % 30' u hayır cevabı vermiştir.

Bulgular, okulların yarısından fazlasının laboratuvarında uyulması gereken kuralların öğrencilerin göreceği şekilde bir yere asılmış olduğunu göstermektedir.

16. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında kimyasal maddeler güvenlik sembollerine uygun bir şekilde depolanmış mıdır?

Maddesine okulların % 20' si evet % 50' si kısmen % 30' u hayır cevabı vermiştir.

Bulgular, okulların birçoğunda kimyasal malzemelerin güvenlik sembollerine uygun şekilde depolandığını göstermektedir.

17. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında kimyasal madde atık kutuları var mıdır?

Maddesine okulların % 10' u evet % 0' ı kısmen % 90' ı hayır cevabı vermiştir.

Bulgulara göre, okulların tamamına yakınında kimyasal madde atık kutusu bulunmamaktadır.

18. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında öğrenci sayısına göre önlük var mıdır?

Maddesine okulların % 0' ı evet % 10' u kısmen % 90' ı hayır cevabı vermiştir.

Bulgular, laboratuvarlarda öğrenciler için önlük bulunmadığını göstermektedir.

19. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında ilk yardım seti var mıdır?

Maddesine okulların % 10' u evet % 10' u kısmen % 80' i hayır cevabı vermiştir.

Bulgulara göre, laboratuvarların en önemli güvenlik malzemelerinde olan ilk yardım seti okulların tamamına yakınında bulunmamaktadır.

20. *Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında ilk yardım setinde bulunan malzemelerin kullanım süreleri uygun mudur?*

Maddesine okulların % 0' ı evet % 10' u kısmen % 90' ı hayır cevabı vermiştir.

Bulgular, laboratuvarlarda ilk yardım setlerinin kullanıma uygun sürede olmadığını göstermektedir.



BÖLÜM VI

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeylerinin ölçüldüğü 'Laboratuvar Güvenliği Bilgi Testi' nin sonuçları, bu sonuçların çeşitli değişkenlerle olan ilişkileri ve laboratuvarların fiziki şartlarının incelenmesi için uygulanan 'Laboratuvar Fiziki Şartları Kontrol Listesi' nden elde edilen sonuçlar incelenerek, literatür ışığında yorumlanmıştır.

5.1.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Güvenliği Konusundaki Bilgi Düzeylerine İlişkin Elde Edilen Sonuçlar

Araştırmanın birinci alt probleminde fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeyi incelenmiş ve laboratuvar güvenliği bilgi testinde fen bilimleri öğretmenlerinden başarılı olanların frekans ve yüzde değeri (n=2, %=2,70), kısmen başarılı olanların frekans ve yüzde değeri (n=70, %=94,59), başarısız olanların frekans ve yüzde değeri (n=2, %=2,70) olduğu görülmüştür. Araştırmanın sonucuna göre öğretmenlerin laboratuvar güvenliği konusunda yeterince başarılı olmadıkları görülmüştür.

Araştırmadan elde edilen sonuçların, Ayas (2005), Aydoğdu ve Yardımcı (2013), Büyük, Demir ve Erol (2010) ve Derelioğlu, Güneş & Kırbaşlar (2010), Yılmaz ve Morgil(1999) çalışmalarıyla paralellik göstermektedir. Yapılan benzer nitelikteki diğer çalışmalarda Akdemir (2006), Akçöltekin (2008), Büyük ve Kaya (2011) öğretmenlerin laboratuvar kullanımı ve güvenliği konusunda yeterli oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmalar incelendiğinde genellikle öğretmenlere subjektif bir biçimde cevaplandırılacakları anketler uygulanmıştır. Öğretmenlerin bu anketlere verdiği cevaplar neticesinde yeterli oldukları

sonucuna rağmen objektif ölçümler yapılan uygulamalarda başarı düzeyinin daha düşük olduğu görülmektedir.

Ayas ve ark. (2005), ‘Fen öğretmen adaylarının çözelti hazırlama ve laboratuvar malzemelerinin kullanma yeterliliklerinin belirlenmesi’ adlı çalışmalarında; Öğretmen adaylarının bazılarının (% 28), çözeltisi hazırlanacak kimyasal maddenin halini yanlış olarak bildiği ve problemin çözümünü buna uygun olarak yaptığı, bazılarının (% 19), çözelti hazırlama esnasında laboratuvar araç ve gereçlerini kullanım amacının dışında amaçlar için kullandığını, bazılarının (% 18) ise çözeltisi hazırlanacak kimyasalı kabından yanlış malzemeleri kullanarak aldığını ve büyük bir kısmının (% 68) çözelti hacmini ayarlama birtakım hatalar yaptığını tespit etmişlerdir.

Akdemir’ in (2006) “İlköğretim II. Kademedeki Fen Bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarındaki yeterlikleri ve uygulamalar sırasında karşılaştıkları sorunlar” ı ele aldığı araştırmasında öğretmenlerin genel olarak kendilerini yeterli buldukları belirlenmiştir.

Akçöltekin’ nin (2008) ‘İlköğretim Fen Bilgisi derslerinde laboratuvarların yeri ve laboratuvar yeterlilikleri’ üzerine yaptığı çalışma sonucunda öğretmenlerin büyük bir bölümünün laboratuvar uygulamaları konusunda yeterli oldukları, ancak yaşanan aksaklıkların nedeni olarak malzeme eksikliğinin gösterildiği belirtilmiştir.

Aydın, Diken, Yel ve Yılmaz’ın (2011) ‘Fen ve Teknoloji ile Biyoloji öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi’ adlı çalışmalarında araştırmacılar tarafından hazırlanan bilgi testi 3. sınıfta öğrenim gören 31 Fen ve Teknoloji öğretmen adayı ile 36 biyoloji öğretmeni adayına uygulanmıştır. Fen ve Teknoloji öğretmeni adaylarının büyük bir bölümü, laboratuvar ortamında bir şey yiyip içilmemesi, dikkat dağınık ve rahatsız edici davranışlarda bulunulmaması gerektiğini belirtirken, Biyoloji öğretmen adayları laboratuvar ortamında bir şey yiyip içilmemesi ve bayan öğrencilerin saçları dağınık bir şekilde çalışmamaları gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca her iki grup öğretmen adayının en fazla “eldiven”, “patlama güvenliği” ve “göz güvenliği” sembollerini tanıyıp doğru bir şekilde ifade ettikleri tespit edilmiştir.

Aydoğdu ve Yardımcı (2013) yaptıkları çalışmada; incelenen gazete haberlerinde yer alan laboratuvar kazalarının başlıca sebepleri; öğretmen ve öğrencilerin kimyasal maddelerin özellikleri hakkında yeterince bilgi sahibi olmamaları ya da yanlış bilgi sahibi olmaları, kimyasal maddelerin döküldüğünde ya da yayıldığında nasıl müdahale edileceğinin

bilinmemesi, deney sırasında yapılan dikkatsizlikler, öğretmen gözetimi olmaksızın öğrencilerin deney malzemelerini bilinçsizce kullanmaları ve deney süresinde meydana gelebilecek tehlikeler karşısında nasıl bir davranış tarzı geliştirileceğinin bilinmemesi olarak gösterilebileceğini tespit etmişlerdir. Ayrıca kaza sebepleri, öncelikle fen laboratuvarında kullanılan kimyasal maddeler ve değişik deney malzemelerinin tanınması, kullanım şekillerinin çok iyi bilinmesi gerekliliğini ve laboratuvar kullanım tekniği bilgisinin eksikliğini göstermektedir.

Böyük, Demir ve Erol (2010) ‘Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi’ adlı çalışmalarında, öğretmenlerin, laboratuvarlardaki araç-gereçleri yeterince tanımayıp, kullanamadıkları ve bu araç-gereçlerin bakım ve onarım bilgisine sahip olmadıkları, laboratuvar yöntemini uygulamada kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerini derslerde yeteri kadar kullanamadıkları sonuçlarına ulaşmıştır.

Böyük ve Kaya (2011) ‘Fen Bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlikleri’ adlı araştırmalarında yaptıkları ankete katılan Fen Bilimleri öğretmenlerinin, kendilerini oldukça yüksek oranlarda ‘Yeterli’ ve ‘Kesinlikle Yeterli’ gördükleri sonucuna ulaşmıştır. Öğretmenler, “Laboratuvar yönteminin fen öğretimindeki önemini bilme” (% 96,7), “Laboratuvar yöntemini uygulamada kullanılan, öğretim yöntem ve teknikleri bilme” (% 88,5), “Laboratuvarda güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak için gerekli tüm bilgi ve becerilere sahip olma” (% 86,6), “Laboratuvarda etkili bir öğretim ortamı düzenleyebilme” (% 89,4), “Laboratuvar yöntemini derslerde kullanmaya karşı istekli olma” (% 90,0), “Öğrencilerin laboratuvar çalışmalarıyla ilgili tutumlarını ölçme bilgisine sahip olma” (% 87,5), “Verilen bir deney için uygun araç gereçleri seçme” (% 90,4), “Deney sonrası, ekipmanları yerlerine temiz ve düzenli olarak koyma” (% 92,8), ve “Deney sonuçlarını yorumlama” (% 91,4) görüşleri konusunda kendilerinin yüksek oranlarda “Yeterli” ve “Kesinlikle Yeterli” olduklarını düşünmektedirler.

Derelioğlu, Güneş ve Kırbaşlar (2010) yaptıkları araştırmada laboratuvar güvenliği konusunda öğretmen adaylarının düşünce ve bilgi düzeylerini belirlemeye yönelik olarak hazırlanmış bir anket kullanmışlardır. İki aşamalı olan anketin ilk aşamasında öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konusundaki düşünceleri, ikinci aşamasında ise laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeyleri araştırılmıştır. Araştırmanın ilk

aşamasında sorulan laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeyleri ile ilgili elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının 21'i (% 16,3) konu hakkında daha önce bilgi sahibi olmadığını belirtmiş, 86'sı (% 66,7) biraz bilgisi olduğunu, 22'si (% 17,1) ise daha önceden bilgisi olduğunu belirtmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında ise öğretmen adaylarının çoğunluğu (% 72,1) laboratuvar güvenliği hakkında ikaz ve güvenlik işaretleri konusunda kısmen bilgi sahibi olduğunu, bir bölümü (% 20,9) çok az bilgisi olduğunu, çok az bir kısmı (% 7,0) çok iyi bildiğini ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının büyük bölümü (% 60) "laboratuvar uyarı ve güvenlik işaretleri bilgi düzeyi" bölümünden aldıkları puana göre başarılı olmuşlardır.

Yılmaz ve Morgil (1999), Kimya öğretmenliği öğrencilerinin laboratuvar uygulamalarında kullandıkları laboratuvarların şimdiki durumu ve güvenli çalışmaya ilişkin öğrenci görüşleri isimli çalışmalarında öğrencilerin güvenli çalışmayı öğrenmesi ve yaşamı esnasında bu çalışmalardan kazandığı bilgileri uygulaması gerekliliğinden yola çıkılarak güvenli çalışmaya yönelik yeterli bilgilerin oluşup oluşmadığının belirlenmesi amacıyla kimya eğitimi gören öğrencilere kullandıkları laboratuvarların şimdiki durumunu sorgulayan anket soruları sorulmuş ve güvenli çalışmaya ilişkin öğrenci görüşleri araştırılmıştır. Uygulama sonucu öğrencilerin güvenli deney yapma konusunda yeterli bilgi birikimine sahip olmadıkları sonucu ortaya çıkmıştır.

5.1.2. Cinsiyet Değişkenine Göre Öğretmenlerin Test Sonuçları

Araştırmanın ikinci alt probleminde, fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeyi cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde erkek öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinde gösterdiği başarı ortalamaları, bayan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinde gösterdiği başarı ortalamalarından yüksek bulunmuştur. Ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = ,139 > ,05$). Aynı eğitimi alan farklı cinsiyetteki öğretmenlerin benzer başarı göstermeleri beklenen bir durumdur. Ayrıca bu sonuç kadın ve erkek öğretmenlerin, genel olarak laboratuvar dersi konusunda aynı hassasiyete ve ilgiye sahip olmaları bilgi düzeyleri açısından bir fark çıkmaması ile açıklanabilir.

Literatür incelendiğinde yapılan çalışmaların Akdemir (2006), Büyük, Demir ve Erol (2010), Büyük ve Kaya (2011) ve Türk (2010) benzer sonuçlara sahip olduğu görülmüştür.

Akdemir (2006) in, “İlköğretim II. Kademedeki Fen Bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarındaki yeterlikleri ve uygulamalar sırasında karşılaştıkları sorunlar” ı ele aldığı araştırmasında araç gereçlerin yeterlik düzeylerine ilişkin olarak erkek öğretmenlerin yaptıkları değerlendirmeyle bayan öğretmenlerin yaptıkları değerlendirmenin yaklaşık aynı olduğu yani araç gereç yeterlik düzeylerine ilişkin öğretmen görüşlerinin, öğretmenlerin cinsiyetlerine göre değişmediğini tespit etmiştir.

Böyük, Demir ve Erol (2010), ‘Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi’ adlı çalışmalarında, öğretmenlere yönelttikleri maddelerin bir iki tanesi dışında diğer maddelerin cinsiyet açısından farklılık göstermediği ve birbirini destekler nitelikte olduğu sonucuna varılmışlardır.

Böyük ve Kaya (2011), ‘Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlikleri’ adlı araştırmalarında yaptıkları ankete katılan erkek öğretmenlerin ortalama öz-yeterlik puanları, kadın öğretmenlerin ortalama değerlerinden biraz yüksek olmasına rağmen, kadın ve erkek öğretmenlerin öz-yeterlik puanlarının ortalama değerlerinin birbirlerine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Bununla beraber bu farklılığın istatistiksel olarak anlamsız ($p=0.28$) olduğu görülmüştür.

Türk (2010), ‘İlköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar yeterlilikleri’ ni araştırdığı çalışmasında, öğretmenlerin laboratuvar yeterliliklerinin cinsiyete göre incelenmesi sonucunda farklı cinsler arasında anlamlı bir fark bulunmadığını ifade etmiştir.

Ekici (2009), ‘Biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı öz yeterlilik algılarının incelenmesi’ adlı çalışmasında biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı öz-yeterlik algılarında cinsiyete göre farklılıkların sonuçları incelendiğinde, cinsiyete bağlı olarak oluşturulan gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir.

Baltürk (2006) ‘Fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımında karşılaştıkları zorluklar ve çözüm önerileri’ adlı araştırmasında erkek fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik tutumlarının kadın fen bilgisi öğretmenlerine göre daha olumlu olduğu saptanmıştır. Ancak bu fark istatistikî olarak anlamlı bulunmamıştır.

5.1.3. Öğrenim Durumu Değişkenine Göre Öğretmenlerin Test Sonuçları

Araştırmanın üçüncü alt probleminde, Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeyi öğrenim durumu değişkenine göre incelenmiştir. Yüksek lisans mezunu olan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinde gösterdiği başarı ortalamaları, lisans mezunu öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinde gösterdiği başarı ortalamalarından yüksek bulunmuştur. Ancak istatistiksel olarak, yüksek lisans mezunu olan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinden aldığı puanlarla, lisans mezunu olan öğretmenlerin aldığı puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. ($p = ,676$; $p > ,05$). Farklı eğitim düzeyindeki öğretmenlerin bilgi seviyelerinin benzer olması, yüksek lisans eğitiminin öğretmenlerin alan becerisi üzerinde çok etkili olmadığı düşüncesini ortaya çıkarmıştır.

Literatür incelendiğinde, benzer sonuçlar Baltürk (2006) 'Fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımında karşılaştıkları zorluklar ve çözüm önerileri' adlı çalışmasında görülmüştür. Çalışmaya katılan öğretmenlerin % 22,7'si eğitim fakültesi, % 62,7'si fen edebiyat fakültesi, % 3,6'sı eğitim enstitüsü, %8,2'si yüksek lisans, % 0,9'u doktora ve %1,8'i ise lisans tamamlama amacıyla açık öğretim programlarından mezun olduğu tespit edilmiştir. Araştırma verilerine göre, laboratuvar konusunda en olumlu tutuma sahip grubun lisansüstü eğitimini tamamlamış öğretmenler olduğu görülmüştür. Ancak eğitim fakültesi, fen-edebiyat fakültesi ve lisansüstü mezunu öğretmenler arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Ancak bu alt problemle ilgili çok fazla çalışma olmadığı görülmüştür. Bundan dolayı ortaya çıkan sonucun literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

5.1.4. Mesleki Kıdem Yıllı Değişkenine Göre Öğretmenlerin Test Sonuçları

Araştırmanın dördüncü alt probleminde, Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeyi mesleki kıdem yılı değişkenine göre incelenmiştir. Mesleki kıdemi 9-13 yıl olan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinde gösterdiği başarı ortalamaları, mesleki kıdemi 1-4 yıl, 5-8 yıl ve 13 yıl ve üzeri olan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinde gösterdiği başarı ortalamalarından yüksek bulunmuştur. Ancak istatistiksel olarak, farklı mesleki deneyime sahip öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinden aldığı puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. ($p =$

,681; $p>,05$). Öğretmenlerin mesleki kıdem yılının artmasının öğretmenlerin bilgi düzeylerinin artmasında önemli bir etken olmadığı anlaşılmaktadır. Bu sonuç öğretmenlerin kıdemleri artsa da kendilerini mesleki alan bilgisi noktasında çok fazla geliştirmediklerini göstermektedir. Ayrıca kıdem yılı az olan, yeni mezun öğretmenlerin de fakültelerden çok donanımlı bir şekilde mezun olmadığını göstermektedir.

Literatür incelendiğinde; farklı sonuçlara sahip çalışmalar olduğu görülmüştür. Büyük, Demir ve Erol (2010) yaptıkları çalışmanın sonucunun benzer nitelikte olduğu görülmektedir. Büyük, Demir ve Erol (2010) 'Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi' adlı çalışmalarında, bazı maddelerde 15 yıl ve üstü kıdeme sahip öğretmenlerin 1 yıl ve daha az kıdeme sahip öğretmenler lehine anlamlı fark çıkarken bazı maddelerde de 1 yıldan az kıdeme sahip öğretmenler lehine anlamlı fark çıktığı tespit edilmiştir. Genel olarak bakıldığında diğer maddelere verilen cevaplar kıdem değişkeni açısından birbirini destekler nitelikte olduğu görülmüştür.

Büyük ve Kaya (2011) 'Fen Bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlikleri' adlı araştırmalarında yaptıkları ankete katılan öğretmenlerin hizmet süresi 1 yıldan az olan öğretmenlerle diğer tüm gruplardaki öğretmenler arasında hizmet süresi bu gruptaki öğretmenler aleyhine anlamlı farklılaştığı görülmüştür.

Türk (2010), İlköğretim Fen Bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar yeterliliklerini araştırdığı çalışmasında, öğretmenlerin laboratuvar yeterliliklerinin kıdem yılına göre incelenmesi sonucunda kıdem yılı yükseldikçe ortalamanın küçüldüğünü, kıdem yılı azaldıkça ankette yer alan ideal davranışlara daha fazla katılıyorum cevabı verildiğini ifade etmiştir.

Ekici (2009), 'Biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı öz yeterlilik algılarının incelenmesi' adlı çalışmasında biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı öz-yeterlilik algıları kıdem durumlarına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. Bu farkın 10 yıl ve daha az kıdeme sahip öğretmenlerin lehine olduğu saptanmıştır.

5.1.5. Hizmet İçi Eğitim Alma Değişkenine Göre Öğretmenlerin Test Sonuçları

Araştırmanın beşinci alt probleminde, fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeyi laboratuvar güvenliği konusunda hizmet içi eğitim alma-almama değişkenine göre incelenmiştir. Laboratuvar güvenliği konusunda hizmet içi eğitim alan

öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinde gösterdiği başarı ortalamaları, hizmet içi eğitim almayan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinde gösterdiği başarı ortalamalarından yüksek bulunmuştur. Ancak istatistiksel olarak, laboratuvar güvenliği konusunda hizmet içi eğitim alan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinden aldığı puanlarla, hizmet içi eğitim almayan öğretmenlerin aldığı puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. ($p = ,980$; $p > ,05$). Laboratuvar güvenliği konusunda hizmet içi eğitim alan öğretmen sayısının azlığı ve hizmet içi eğitim alan öğretmenlerin bilgi düzeyinin almayanlarla benzer olması ülkemizde bu konuda yeterince hizmet içi eğitim verilmediği ve verilen hizmet içi eğitimlerin çok etkili olmadığını göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçların, Büyük ve Kaya (2011)' nın çalışması ile paralellik gösterdiği söylenebilir.

Böyük ve Kaya (2011), 'Fen Bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlikleri' adlı araştırmalarında, hizmet içi eğitime katılma durumu değişkeninin, öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına ilişkin öz-yeterlik puanı üzerine etkinliği incelendiğinde hizmet içi eğitime katılan ve katılmayan öğretmenlerin öz-yeterlik puanları arasında istatistiksel olarak belirginleşen bir farklılığın oluşmadığı görülmüştür ($p=0.60$).

Böyük, Demir ve Erol (2010), 'Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi' adlı çalışmalarında, hizmet içi eğitim alan öğretmenlerin yeterliklerinin, hizmet içi eğitim almayan öğretmenlerinkinden anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Böyük, Demir ve Koç (2011) yaptıkları, 'Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar şartları ve kullanımına ilişkin görüşleri ile teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri' adlı çalışmada, araştırmaya katılan öğretmenlerin hizmet içi eğitim alma durumları incelendiğinde laboratuvar uygulamaları ile ilgili hizmet içi eğitim alma oranı % 15,6 ile oldukça düşük seviyede olduğu görülmüştür. Aynı çalışmada öğretmenlerin en çok ihtiyaç duyduğu hizmet içi eğitim programı %59,4 laboratuvar uygulamaları olmuştur.

Baltürk (2006) 'Fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımında karşılaştıkları zorluklar ve çözüm önerileri' adlı araştırmasında hizmet içi eğitim kurslarına bir kez katılan öğretmenlerin laboratuvar tutumlarının diğer öğretmenlere göre daha olumlu olduğu, laboratuvar tutumunun en olumsuz olduğu öğretmen grubunun ise hizmet içi seminerlere hiç katılmayanlar olduğu tespit edilmiştir.

5.1.6. Laboratuvarı Kullanma Sıklığı Değişkenine Göre Öğretmenlerin Test

Sonuçları

Araştırmanın altıncı alt probleminde, Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeyi laboratuvarı kullanma sıklığı değişkenine göre incelenmiştir. Kitaptaki etkinlikleri yaparken laboratuvar kullanan öğretmenlerin laboratuvar güvenliği bilgi testinden en yüksek başarı, laboratuvarı sık sık kullananların ise en düşük başarı gösterdiği görülmüştür. Ancak öğretmenlerin laboratuvar kullanma sıklıklarına göre laboratuvar testinden aldıkları puanlar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p = 0,329$; $p > ,05$). Bu sonuç öğretmenlerin laboratuvarı kullanırken güvenlik konusunda bilgi sahibi olmasa da laboratuvarı kullandığını ya da teorik olarak bu konuda bilgi sahibi olsa bile laboratuvarı kullanmaktan endişe duyduğunu düşündürmektedir.

Literatür incelendiğinde bu konu üzerinde yapılan çalışmaya rastlanamamıştır. Yalnızca Baltürk (2006)' ün yaptığı çalışmada öğretmenlerin laboratuvar kullanım sıklığı ile laboratuvar tutumu arasındaki ilişkinin incelendiği görülmüştür. Baltürk (2006) 'Fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımında karşılaştıkları zorluklar ve çözüm önerileri' adlı çalışmasında öğretmen adaylarının Fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar tutumları ile laboratuvar kullanımı sıklığı arasındaki ilişki' incelenmiş ve laboratuvar kullanımı konusunda en olumlu tutuma sahip olanların haftada bir kez laboratuvarda ders isleyenler olduğu görülmüştür. Laboratuvar tutumları olumludan olumsuzuza göre sıralandığında fen derslerinde haftada bir kez laboratuvar çalışmalarına yer veren öğretmenlerin (% 7,3) en olumlu tutuma sahip olup bunu tüm fen derslerinde laboratuvar uygulamalarına yer veren (% 4,5), iki haftada bir kez yer veren (% 8,1), ayda bir kez yer veren (% 27,2), öğrenci istediğinde yer veren (% 7,3) ve dönem boyunca bir kez (% 19) laboratuvar çalışmalarına yer veren öğretmenler oluşturmaktadır. En olumsuz tutuma sahip olanların ise laboratuvar çalışmalarına hiç yer vermeyen öğretmenler (% 18,2) olarak görülmüştür.

5.1.7. Örneklemi Oluşturan Öğretmenlerin Okullarındaki Laboratuvarların Fiziki Şartlarına İlişkin Elde Edilen Sonuçlar

Araştırmanın yedinci alt probleminde örneklemi oluşturan öğretmenlerin okullarındaki fen bilimleri laboratuvarlarının fiziki şartları incelenerek laboratuvarların fiziki şartları bulundurma durumlarının frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Okul 4 ve Okul 7 nin fiziki şartların (n=16, %=80) çoğunluğunu taşımadığı; okul 3, okul 6 ve okul 10 un fiziki şartları (n=10, %=50) yarısını taşıdığı ve okulların hiç birinin fiziki şartların tamamı ya da yarısından fazlasını taşımadığı görülmüştür.

Literatür incelendiğinde, yapılan çalışmaların benzer sonuçlar verdiği görülmektedir.

Böyük, Demir ve Koç (2011) yaptıkları, ‘Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinin Laboratuvar Şartları ve Kullanımına İlişkin Görüşleri ile Teknolojik Yenilikleri İzleme Eğilimleri’ adlı çalışmada, araştırmaya katılan Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin derslerinde deneylere daha sık yer vermeme nedenleri hakkındaki görüşleri incelendiğinde; % 77,1 ile en fazla gösterilen “Araç gereçler sayı bakımından yeterli değil.”, ikinci sırada % 65,6 ile “Araç gereçler nitelik bakımından kullanılabilir durumda değil.” ve % 58,3 ile üçüncü sırada “Laboratuvarın fiziki şartları yeterli değil.” görüşleri en fazla belirtilmiştir. Aynı çalışmada, Fen ve Teknoloji öğretmenlerine göre gösteri deneylerini yapabilmek için şehir merkezindeki 13 okul laboratuvarından sadece 1’i (% 7,7) Yeterli donanımda iken, 10’u (% 76,9) Kısmen Yeterli, 2’si ise (% 15,4) Yetersizdir. İlçe merkezinde, belde veya köylerde olan okullarda bu açıdan yeterli donanımda okul bulunmamaktadır. İlçe merkezinde olup araştırmaya katılan 31 okuldan 19’unun laboratuvarı (% 61,3) gösteri deneyi yapmak için kısmen Yeterli donanımda, 12’si (% 38,7) yetersizdir. Belde veya köylerde olup araştırmaya katılan toplam 52 okuldan 20’si (% 38,5) Kısmen Yeterli donanımda, 32’si (% 61,5) Yetersizdir. Grup Deneyleri yapabilmek için; şehir merkezindeki 13 okul laboratuvarından 8’i (% 61,5), ilçe merkezindeki 31 okul laboratuvarından 20’si (% 64,5), belde veya köylerdeki 52 okul laboratuvarından 39’u (% 75) yetersiz donanımdadır. Geriye kalan 29 okul laboratuvarı ise (% 30,2) kısmen yeterli donanımdadır sonucuna ulaşılmıştır.

Cansaran, Karaca & Uluçınar (2006) ‘Fen Bilgisi eğitiminde laboratuvarla karşılaşılan güçlüklerin saptanması’ adlı çalışmalarında, Fen Bilgisi laboratuvar uygulamaları dersini alan öğrencilerin laboratuvar güvenliği hakkında ki görüşleri alınmıştır. Öğrencilerin

%45,5 'inin laboratuvarında yangın söndürücü olup olmadığı konusunda fikirleri yoktur. %62,1'lik öğrenci grubu ilk yardım malzemelerinin gösterilmediği görüşündedir. Öğrencilerin %55,6'sı deneyde kullanılan cam malzemelerin kenar ve ağızlarının çatlak ve kırık olduğunu belirtmektedirler. Laboratuvardaki çevreye zararlı atıkların, özel kaplarda biriktirildiğine katılan öğrencilerin toplam yüzdesi (%34,8) ile katılmayanların toplamı (%35,9) birbirine yakındır.

Coşkun'un (2016) yaptığı çalışmada Fen bilimleri öğretmenlerinin Bilim Uygulamaları dersinin en zayıf yönünün okulların ve laboratuvarların fiziki olarak yetersiz olması olduğunu ifade etmişlerdir.

Emik' in (2010) yapmış olduğu çalışmada yatılı ilköğretim bölge okullarında görev yapan ve ankete katılan 653 Fen ve Teknoloji dersi öğretmeninden 203'ü (%31,09) fen ve teknoloji laboratuvarının fiziksel alanının öğrencilerin etkinlik yapması için yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca anket uygulamasına katılan öğretmenlerden 441'i (%67,53) laboratuvarında deney masalarına bağlı elektrik ve su tesisatı bulunmadığını belirtmişlerdir.

Kırıkkaya ve Tanrıverdi (2009) 'Fen Laboratuvarlarının Fiziki Durumu Ve Laboratuvar Uygulamalarına İlişkin Öğretmen, Öğrenci Ve Yönetici Görüşleri Adlı Çalışmalarında', Fen Bilgisi derslerinde sınıfta ya da laboratuvarında yapılan etkinliklerde koruyucu gözlükler, yangın söndürme cihazı, ilk yardım dolabı gibi donanımların her laboratuvarında bulunması zorunlu olmakla birlikte güvenlik için laboratuvarlarda bulunması zorunlu olan araç ve donanımların gerek bölgelerde gerekse Türkiye genelinde oldukça yetersiz olduğu belirlenmiştir. Okulların çok az bir bölümünde tam teşekküllü bir laboratuvardan söz etmek mümkündür. Laboratuvarların büyük bir bölümünde farklı gruplarda farklı araç gereç eksikliği bulunmaktadır. Laboratuvar donanımlarından en önemlisi olan laboratuvar masası Türkiye genelinde okullarda bulunma yüzdesi (%84) olması ilköğretimin ikinci kademesinde bulunan fen bilgisi laboratuvarlarının fiziki koşulların ve donanımının eksik olduğunu göstermektedir.

Araştırmaların sonuçlarına göre Fen bilimleri laboratuvarlarının fiziki şartlarının ciddi anlamda yetersiz olduğu görülmektedir. Bu sonuç ise ülkemizde Fen bilimleri laboratuvarlarına gerek öğretmenlerin gerek idarecilerin, gerekse Milli Eğitim Bakanlığının yeterince önem vermediği sonucunu doğurmaktadır.

5.2. Öneriler

Yapılan araştırma sonunda elde edilen bulgular doğrultusunda bazı önerilerde bulunulmuştur.

a) Öğretmenlerin laboratuvar güvenliği konusunda ki bilgi düzeylerinin geliştirilmesine yönelik öneriler:

- Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeylerinin çok yüksek çıkmaması öncelikle öğretmenlerin üniversitede aldıkları eğitimin bu anlamda yeterli olmadığını düşündürmektedir. Öğretmen adaylarına üniversitede laboratuvar güvenliği konusunda daha kapsamlı ve uygulamalı bir eğitim verilebilir. Ayrıca lisans eğitimi süresince fen bilimleri dersinin öğretim programında bulunan kazanımların neler olduğu, bu kazanımlara ulaşabilmek için yapılacak deneylerin uygulamalı olarak verilmesi ve deneylerde karşılaşılabilecekleri aksaklıkların neler olabileceğinin önceden anlatılması öğretmenlerin endişelerinin azalmasını ve deneyleri kendilerine güvenerek ve daha istekli yapmalarını sağlayabilir.
- Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeyinin öğrenim durumuna göre değişmediğinin görülmesi yüksek lisans yapan öğretmenlerin de bu konuda yeterli olmadıklarını göstermektedir. Lisansüstü eğitimde öğretmenlerin kendi alanlarındaki bilgi düzeylerinin artırılması amaçlanarak laboratuvar kullanım becerileri ve laboratuvar da güvenlik gibi dersler öğretim programına eklenebilir.
- Mesleki kıdem yılının artmasının da öğretmenlerin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeylerini artırmadığını göstermiştir. Öğretmenler eski öğretim yöntemlerini bırakarak daha verimli olan yöntemlerle ders işlemeyi hedefleyerek kendilerini geliştirmeye çalışabilirler. Ayrıca fen bilimleri dersinde laboratuvarın olmazsa olmaz olduğunu kabul edip ve kendisi de laboratuvar da etkin bir şekilde çalışarak deneyim kazanabilir.
- Laboratuvar güvenliği konusunda hizmet içi eğitim alan öğretmen sayısının çok az olduğu dikkat çekmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı hizmet içi eğitim programını gözden geçirerek öğretmenler için faydalı olacak laboratuvar kullanımı ve

güvenliği konulu eğitimlerin de programa alınmasını sağlayabilir. Böylece öğretmenlerin eksik yönlerini tamamlamalarına fırsat verilmiş olacaktır.

- Laboratuvar kullanım sıklığı değişkenine göre yapılan incelemede öğretmenlerin büyük bölümünün laboratuvarı çok az kullandığı görülmüştür. Bu sonuç fen bilimleri dersinin amacına uygun bir şekilde işlenmediği düşüncesini akla getirmektedir. Ayrıca laboratuvarı sık sık kullanan öğretmenlerin de laboratuvar güvenliği konusunda yeterliğinin az olması hem öğrencilerin hem de kendisinin büyük bir tehlikeyle karşı karşıya olduğunu göstermektedir. Öğretmenler kendilerini laboratuvarı güvenli bir şekilde ve yeterli sıklıkta kullanmaları konusunda geliştirip, bu konunun önemi ve sonuçları hakkında daha duyarlı olabilirler.

b) Laboratuvarların fiziki şartlarının geliştirilmesi için öneriler:

- Öncelikle Milli Eğitim Bakanlığı okullardaki fen bilimleri laboratuvarlarının mevcut durumlarını sürekli güncelleyebilir. Mevcut duruma göre tespit edilen eksikliklerin giderilmesi ve uygun olmayan laboratuvarların düzeltilmesi için gerekli tedbirlerin alınmasını sağlayabilir.
- Aynı zamanda ders öğretmeni ve okul idarecilerinin de laboratuvardaki eksiklikleri tespit ederek ilgili kurumlara bildirmesi süreci hızlandırarak eksiklerin giderilmesini sağlayacaktır.



KAYNAKLAR

- Akçöltekin, A. (2008). *İlköğretim fen bilgisi derslerinde laboratuvarların yeri ve laboratuvar yeterlilikleri*. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Akdemir, Ö. (2006). *İlköğretim II. kademede fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarında ki yeterlikleri ve uygulamalar sırasında karşılaştıkları sorunlar*. Yüksek Lisans tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Akgün, Ö. (2010). *Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji laboratuvarlarına ilişkin görüşleri ve bilim okuryazarlığı*. Yüksek Lisans tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Akgün, Ş. (2001). *Fen bilgisi öğretimi*. Ankara: Pegem A
- Akpullukçu, S., & Çavaş, B.(2012) *10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik eğitimi kongresi*. MEB. Niğde
- Ayas, A. (1993). *A study of teachers' and students' view of their upper secondary curriculum and students' understanding of introductory chemistry concepts in The East – Black Sea Region of Turkey*. Doktoral Dissertation, University of Southampton Faculty of Educational Sciences, Southampton
- Ayas, A. , Coştu, B. , Çalık,M. , Karataş,F., & Ünal,S. (2005). Fen öğretmen adaylarının çözümleri hazırlama ve laboratuvar malzemelerini kullanma yeterliliklerinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 28, 65-72.
- Aydın, S. , Diken, E. H. , Yel, M., & Yılmaz, M. (2011) Fen ve Teknoloji ile Biyoloji öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2) , 583-604
- Aydoğdu, B., & Ergin, Ö. (2008). Fen ve Teknoloji dersinde kullanılan farklı deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkileri. *Ege Eğitim Dergisi*, 9(2), 15-36

- Aydoğdu, C. & Yardımcı, E. (2013). İlköğretim Fen laboratuvarlarında meydana gelen kazalar ve öğretmenlerin geliştirebilecekleri davranış tarzları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 44, 52-60.
- Aydoğdu, M, & Kesercioğlu, T. (2005). *İlköğretimde Fen ve Teknoloji öğretimi*. Ankara: Anı.
- Aydoğdu, M. (Ed). (2005). *Fen Bilgisi laboratuvar uygulamaları*. Ankara: Öğreti, Pegem A
- Balcı, A. (2001). *Sosyal Bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler*. Ankara: Pegem A
- Baltürk, M. (2006), *Fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımında karşılaştıkları zorluklar ve çözüm önerileri*. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars
- Başer, M. (2006). *Fen ve Teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem A
- Başkurt, P. (2009), *İlköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi kuvvet ve hareket ünitesinin basit malzemelerle yapılan fen aktiviteleri ile öğretilmesinin başarıya, kalıcılığa ve tutuma etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bayrak, Ç., ve Ağaoğlu, E. (1999). Laboratuvar uygulamaları ve fen öğretiminde güvenlik. M. Zor (Ed.), *Fen öğretiminde laboratuvar güvenliği* (s. 293-306). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Böyük, U. , Demir, S. ve Erol, M. (2010) Fen ve Teknoloji ders öğretmenlerinin laboratuvar araştırmalarına yönelik yeterlik görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Türk Bilim Araştırma Dergisi*, 3(4), 342-349.
- Böyük, U. , Demir. S. ve Koç. A. (2011) Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar şartları ve kullanımına ilişkin görüşleri ile teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 66-79.
- Böyük, U.ve Kaya, H. (2011) Fen Bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlikleri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 27(1), 126-134.

- Can, N. , Germi, N. , Güneş, M.H. & Şener, N. (2013) Fen ve Teknoloji dersinde laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci değerlendirmeleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1-11.
- Coşkun, Ü. (2016), *Seçmeli Bilim Uygulamaları dersinin öğrencilerin fen okuryazarlığı - fene yönelik tutumlarına etkisi ve öğretmenlerin ders hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Creswell, J. W. (2014). *Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları, araştırma deseni* (S. B. Demir, Çev.). Ankara: Eğiten kitap.
- Çakal, S. (2012), *İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı ev laboratuvarı uygulamaları ve madde konusu ile ilgili örnek etkinlikler*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Çınar, Y & Şimşek, N. (2013). *Fen ve Teknoloji laboratuvarı ve uygulamaları*. Ankara : Nobel.
- Çilenti, K & Ölçün, M. (1964). *Fen öğretimine kaynak kitap*.(UNESCO).İstanbul: Milli Eğitim.
- Demirel, Ö. (2009). *Öğretim ilke ve yöntemleri. Öğretme sanatı*. Ankara: Pegem A.
- Deney sırasında üzen kaza. (2013, Şubat 13). Trt Haber. <http://www.trthaber.com/haber/turkiye/deney-sirasinda-uzen-kaza-74652.html> sayfasından erişilmiştir.
- Derelioğlu, Y., Güneş, Z. & Kırbaşlar, F. (2010). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konusuna yönelik düşünce ve bilgi düzeylerinin araştırılması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (3), 801-818.
- Eğri, R. (2014, Aralık 3). Özel okulda deney sırasında patlama. Hürriyet. <http://www.hurriyet.com.tr/ozel-okulda-deney-sirasinda-patlama-2-yarali-27699269> sayfasından erişilmiştir.
- Ekici, G. (2009). Biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 25-35.

- Ekici, F. Ekici, E. ve Taşkın, S. (2002). *Fen Laboratuvarlarının İçinde Bulunduğu Durum*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Emik, C. (2011). *Yatılı ilköğretim bölge okullarındaki Fen ve Teknoloji laboratuvarlarının durumu*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erbaş, S. ,Şimşek, N. , ve Çınar, Y. (2005). *Fen Bilgisi laboratuvarı ve uygulamaları*. Ankara: Nobel.
- Erçetin,Ş.Ş (Ed.).(2004). *İlk günden başöğretmenliğe*. Ankara: Asil.
- Ergin, Ö, Şahin Pekmez, E. ve Öngel Erdal, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla öğretim*. İzmir: Dinazor.
- Eschenhagen, D. , Kattmann, U. V & Rodi (1998): D."Fachdidaktik Biologie". S. 496. Köln: Aulis.
- Fen güvenlik sembolleri (2015). http://www.belma.bilkent.edu.tr/lab_guv_sembol.doc sayfasından 15.04.2016 tarihinde erişilmiştir.
- Güzel, H. (2003). Fen Bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı ve teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri. *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 325-337.
- Hamurcu, H. (1998). Fen derslerinde güvenlik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 29-32.
- İlhan, H. (2013). *Fen ve Teknoloji dersi laboratuvarlarında öğrenme ortamlarının yapılandırmacı yaklaşıma uygunluğunun değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İnanılmaz kaza! Buhar deneyi yapan öğrenciler bu hale geldi. (2006, Kasım 21). Haber vitrini. <http://www.habervitrini.com/magazin/inanilmaz-kaza-buhar-deneyi-yapan-ogrenciler-bu-hale-geldi-248562/> sayfasından erişilmiştir.
- İstanbul DHA. (2012, Haziran 4). İlköğretim okulunda patlama. Hürriyet. <http://www.hurriyet.com.tr/ilkogretim-okulunda-patlama-6-yarali-20689960> sayfasından erişilmiştir.

- Kaptan, F. & Korkmaz, H. (2001). *İlköğretimde etkili öğretim ve öğrenme öğretmen el kitabı*. Modül 7.MEB
- Kaptan, F. (1998). *Fen bilgisi öğretimi*. Ankara: Anı.
- Karaca, A. , Uluçmar, Ş. & Cansaran, A. (2006) Fen Bilgisi Eğitiminde Laboratuvarlarda Karşılaşılan Güçlüklerin Saptanması. *Milli Eğitim Dergisi*, 35(170), 250-259.
- Karamustafaoğlu, O & Yaman, S. (2006). *Fen eğitiminde özel öğretim yöntemleri I-II*. Ankara: Anı
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel.
- Kırıkkaya, E. B. & Tanrıverdi, B. (2009). Fen laboratuvarlarının fiziki durumu ve laboratuvar uygulamalarına ilişkin öğretmen, öğrenci ve yönetici görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 182, 279-299
- Korkmaz, H. (1997) "*İlkokul Fen öğretiminde araç- gereç kullanımı ve laboratuvar uygulamaları açısından öğretmen yeterlikleri*", Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Küçükahmet, L. (2006). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Nobel.
- Maharg, P. (2000). Rogers, constructivism and jurisprudence: Educational critique and the legal curriculum. *International Journal of the Legal Profession*, 7(3), 189-203.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005) İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu. Taslak basım. Ankara: Milli Eğitim.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2010). Gıda teknolojisi laboratuvar organizasyonu. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Meriç, G. , & Nakiboğlu, C. (2000). Genel kimya laboratuvarlarında v- diyagramı kullanımı ve uygulamaları. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2, 76-158.
- Morgil, F.İ. & Yılmaz, A. (1999). Kimya öğretmenliği öğrencilerinin laboratuvar uygulamalarında kullandıkları laboratuvarların şimdiki durumu ve güvenli araştırmaya ilişkin öğrenci görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 104-109.

Okulda görünmez kaza. (2006, Ekim 9). İnternethaber. <http://www.internethaber.com/okulda-gorunmez-kaza-46566h.htm> sayfasından erişilmiştir.

Sönmez, V.(1997). *Program geliştirmede öğretmen el kitabı*. Ankara: Anı

Tanrıöğen, A. (Ed).(2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı.

Temizyürek, K.(2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*. Ankara: Nobel

Terwel, J. (1999). Constructivism and its implications for curriculum theory and practice. *Journal of Curriculum Studies*, 31(2), 195-199.

Topsakal, S. (1999). *Fen öğretimi*. İstanbul: Alfa

Türk, S. (2010). *İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Laboratuvar Yeterlilikleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Uluçınar, Ş., Cansaran, A. ve Karaca, A. (2004) Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(4), 465-475. URL-1: <http://212.175.132.105> sayfasından erişilmiştir.

Yalova'da deney yapılan laboratuvar da patlama. (2015, Mart 4). Haberler. <http://www.haberler.com/yalova-da-deney-yapilan-laboratuvar-da-patlama-1-7034456-haberi/> sayfasından erişilmiştir.

Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.

YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi (1997). *Fen bilgisi öğretimi*. Ankara.

EKLER



EK 1

Değerli Fen Bilimleri Öğretmenleri;

Bu araştırmada Fen Bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada elde edilen veriler yüksek lisans tez araştırmasında kullanılacaktır. Hazırlanmış olan bu testi içtenlikle cevapladığınız için teşekkür ederim.

Esra DEMİR

esraarkan@hotmail.com

Kişisel Bilgiler:

Lütfen boşlukları size uygun olacak şekilde doldurunuz.

1. Cinsiyetiniz

() Bay

() Bayan

2. Mesleki kıdem yılınız:

3. Öğrenim durumunuz;

() Ön lisans

() Lisans

() Yüksek lisans

() Doktora

4. Laboatuvar kullanımı ve güvenliği ile ilgili hizmet içi eğitim alma durumunuz;

() Aldım

() Almadım

5. Konuları işlerken laboratuvar kullanma sıklığı;

() Her ders

() Haftada bir

() Ders kitabındaki etkinlikleri yaparken

() Ara sıra

Fen Laboratuvarı Güvenliği Bilgi Testi

1. Üzerine sıvı ya da katı hâldeki yanıcı madde bulaşmış bez veya kâğıt havluları ne yapmak gerekir?

- A) Karton kutu içinde bekletmek
B) Çöp sepetine atmak
C) Suyla yıkamak
D) Kapaklı metal kap içinde saklamak
-

2. Laboratuvarında bunzen beki ya da kimyasallarla çalışırken uzun saçlarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi ya da hangilerinin yapılması en uygundur?

- I- Uygun şekilde taranmalı.
II- Elle tutulmalı.
III- Saç bandı ya da boneyle korunmalı.
- A) Yalnız II
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
-

3. Laboratuvarında çalışanlardan birinin kıyafetleri yanmaya başladığında yangını söndürmek için aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri kullanılmalıdır?

- I- Yangın battaniyesi
II- Yangın söndürücü
III- Musluk suyu
- A) Yalnız I
B) I ve II
C) II ve III
D) I, II ve III
-

4. Seyreltik asit çözeltisi hazırlarken aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri yapılır?

- I- Kaba yeterince asit alıp üzerini suyla tamamlama
II- Kapı dıştan musluk suyuyla soğutma
III- Kaba önce biraz su daha sonra asit ilave etme
- A) Yalnız II
B) I ve III
C) II ve III
D) I, II ve III
-

5. Lastik tıpanın içinden cam boru geçirirken aşağıdakilerden hangisi ya da hangilerini yapmak gerekir?

- I- Su ya da yağ kullanmak
- II- Cam boruyu dikkatlice çevirmek
- III- Havlu kullanmak

A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III D) I, II ve III

6. Laboratuvarında kimyasal maddeleri saklamak için en uygun materyal aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Metal kaplar B) Plastik kaplar
 - C) Seramik kaplar D) Koyu renkli cam kaplar
-

7. Kapalı kap içindeki kimyasal maddelerin kokusunu alabilmek için ne yapmak gerekir?

- A) Kapın kapağını açıp kokunun gelmesini beklemek
 - B) Kapın kapağını açıp burnumuza yaklaştırmak
 - C) Kapın kapağını açıp elimizle buharların burnumuza gelmesini sağlamak
 - D) Kapın kapağını açıp gaz maskesiyle koklamak
-

8. Deriye asit temas ettiğinde öncelikle aşağıdakilerin hangisiyle yıkanmalıdır?

- A) Sabun B) Yağ C) Zayıf baz D) Su
-

9. Yıkama suyu olarak adlandırılan madde aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Etil alkol B) Kral suyu C) Kromik asit D) Oksijenli su
-

10. Aşağıdakilerden hangisi deneylerde katı hâldeki kimyasal maddelerin alınmasında kullanılır?

- A) Spatül B) Baget C) Pipet D) Kaşık
-

11. Titrasyon yaparken analitin konulduğu ve reaksiyonun gerçekleştirildiği kap aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Beherglas B) Erlenmayer C) Cam balon D) Balon joje

12. Zararlı biyolojik maddelerin döküldüğü yüzeyleri temizlemek için kullanılabilecek çözeltilerden en iyisi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Seyreltik çamaşır suyu
B) %70'lik alkol çözeltisi
C) Musluk suyu
D) Sıvı sabun
-

13. Laboratuvarda yangın çıktığında laboratuvar sorumlusuna haber verildikten sonra aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

- A) Laboratuvar ve bina boşaltılmalı
B) Pencereler açılmalı
C) Alev alan malzemeler kaldırılmalı
D) Laboratuvar hızlıca temizlenmeli
-

14. Öğrenciler eldivenlerini aşağıdaki durumlardan hangisi ya da hangileri olduğunda çıkartabilir?

- I- Laboratuvarı terk ederken
II- Elleri biyolojik bir sıvı döküldüğünde
III- Eldiveninde delik olduğunu fark ettiğinde
- A) Yalnız II
B) I ve III
C) II ve III
D) I, II ve III
-

15. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangilerini laboratuvar araştırmaları sırasında giymek uygun değildir?

- I- Bol kıyafetler
II- Sallanan mücevherler
III- Sandalet
- A) Yalnız II
B) I ve III
C) II ve III
D) I, II ve III
-

16. Sodyum hidroksit yanıkları tedavi edilirken aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri yapılmalıdır?

- I- Bol suyla yıkanmalı
II- Nötralleştirmek için %50'lik HCl ile yıkanmalı
III- Önce amonyak sonra su ile yıkanmalı
- A) Yalnız II
B) I ve III
C) II ve III
D) I, II ve III
-

17. Yere dökülen az miktardaki asidi zararsız hâle getirmek için aşağıdaki maddelerden hangisi kullanılır?

- A) Benzin B) Alkol C) Su D) Na₂CO₃ çözeltisi
-

18. Yere dökülen alkol gibi tutuşabilen sıvılar zararsız hâle getirmek için öncelikle aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

- A) Kuruması beklenmeli B) Yangın söndürücü kullanılmalı
C) Laboratuvar sorumlusuna söylenmeli D) Üzerine su dökülmeli
-

19. Yangın söndürücüler aşağıdakilerin hangisi ya da hangileri yandığında kullanılmalıdır?

- I- Tutuşabilen metaller
II- Elektrikli araçlar
III- Tutuşabilen sıvılar

- A) Yalnız I B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III
-


20. Aşağıdaki güvenlik sembollerinden hangisi patlama (infilak) güvenliğine aittir?

- A)  B)  C)  D) 
-

21. Aşağıdaki güvenlik sembollerinden hangisi biyolojik tehlike (bakteri, mantar, tek hücreli hayvan veya bitki) uyarısına aittir?

- A)  B)  C)  D) 
-

22. Aşağıdaki güvenlik sembollerinden hangisi radyoaktif güvenliğine aittir?

- A)  B)  C)  D) 
-

23. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri preparat hazırlarken izlenmesi gereken basamaklardandır?

- I. Lamel üzerine bir damla su damlatılır.
II. İncelenecek materyal ya da kesit lamelin ortasına yerleştirilir.
III. Lamel 45 derecelik açı oluşturacak şekilde lam üzerine yerleştirilir.
IV. İncelenecek materyal ya da kesit lamın ortasına yerleştirilir.

- A) I-II B) II-III C) III-IV D) I-IV
-

EK 2

Laboratuvar Fiziki Şartları Kontrol Listesi

Sorular	Evet	Kısmen	Hayır
1. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında fiziksel alan (metrekare olarak) öğrencilerin deney yapmaları için uygun mudur?			
2. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında deney masaları ve bu deney masalarına bağlı elektrik ve su tesisatı var mıdır?			
3. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında internet bağlantısı var mıdır?			
4. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında deney masalarının üst kısmı ile kaplanmış mıdır?			
5. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında lavabolar kimyasal maddelere karşı dayanıklı malzemedir yapılmıştır?			
6. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında çeker ocak var mıdır?			
7. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında yangın söndürme tüpü var mıdır?			
8. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında yangın söndürme battaniyesi var mıdır?			
9. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında göz duşu var mıdır?			
10. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarı öğrenci sayısına göre yeterli midir?			

11. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında öğrenci sayısına göre eldiven var mıdır?			
12. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında öğrenci sayısına göre koruyucu gözlük var mıdır?			
13. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında acil emniyet duşu var mıdır?			
14. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında kimyasal madde dışındaki laboratuvar malzemeleri düzenli olarak depolanmış mıdır?			
15. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında uyulması gereken kurallar öğrencilerin göreceği şekilde bir yere asılmış mıdır?			
16. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında kimyasal maddeler güvenlik sembollerine uygun bir şekilde depolanmış mıdır?			
17. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında kimyasal madde atık kutuları var mıdır?			
18. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında öğrenci sayısına göre önlük var mıdır?			
19. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında ilk yardım seti var mıdır?			
20. Okuldaki fen bilimleri laboratuvarında ilk yardım setinde bulunan malzemelerin kullanım süreleri uygun mudur?			