

T.C
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ DERSLERİNDE LABORATUARLARIN
YERİ VE LABORATUAR YETERLİLİKLERİ

ALPTÜRK AKÇÖLTEKİN
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Zafer OCAK

MAYIS-2008
KARS

ÖZET

Bu çalışmada ilköğretim fen bilgisi derslerinde son yıllarda uygulanmaya başlanan, yaparak yaşayarak öğrenme ortamının fen bilgisi derslerine yansması olan laboratuvar uygulamalarının okullardaki uygulanma ve malzeme yeterlilikleri değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışma 2007-2008 eğitim- öğretim yılında Kars ili merkez ilköğretim okullarında görev yapan 26 öğretmenin ankete katılmasıyla yürütülmüştür. Anket sonuçlarının frekans (f) ve yüzde (%) değerlerinin analizi sonucunda öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun laboratuvar uygulamaları konusunda yeterli oldukları, fakat yaşanan aksaklıkların nedenini ise malzeme eksikliği olarak belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler : Laboratuvar yeterlilikleri, Laboratuvar güvenliği, Laboratuvarın yeri

ABSTRACT

In this study, application and material efficiency of laboratory applications at schools, which are reflections of active/engaged learning environment – that is applied in recent years- to the Science Courses at primary schools is examined.

This study is carried out with the participation of 26 teachers, who work at the primary schools in Kars city center, to the survey. After the analysis of frequency(f) and percentage(%) values of survey results, it is stated that majority of teachers are competent about laboratory applications and the present troubles are due to shortage of material.

Key words: Laboratory sufficiency, laboratory safety, place of laboratory

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezi olarak hazırladığım bu çalışmanın sonuçlarının, Öğretmenlerin İlköğretim Fen Bilgisi derslerindeki laboratuvar kullanımında eksik olan yönlerinin giderilmesinde ve öğrencilerin iyi bir fen okur yazarı olması yönünde yararlanılabileceği bir kaynak olacağına inanıyorum. Değişen dünya şartlarına ülkemizin de ayak uydurmasında Fen Bilimlerinin etkisi önemsenmeyecek kadar fazladır. Öğrencilerin bireysel becerilerini ve kendilerine olan güvenlerini kazandıkları ortam olan laboratuvarlara gerekli ilginin gösterilmesi gerektiğini düşünmem, bu çalışmayı yapmamda etkili olmuştur.

Çalışmanın planlanmasında ve her aşamasında emekleri olan danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Zafer OCAK' a, Sayın Yrd. Doç. Dr Muzaffer ALKAN'a, Saygı değer öğretmenim Ömer ERDAL'a ve Öğretim Görevlisi Ümit Yaşar ELYILDIRIM 'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Anketi uyguladığım Kars merkez de bulunan tüm İlköğretim okullarının idareci ve Fen Bilgisi Öğretmenlerine ayrıca çalışmalarım esnasında manevi desteklerini esirgemeyen aileme ve çalışma arkadaşlarıma da teşekkür ederim.

Kars- 2008

Alptürk AKÇÖLTEKİN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
TABLolar DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 FEN BİLGİSİ LABORATUAR DERSİNİN AMAÇLARI	3
2.1.1 Özel Amaçlar	3
2.1.2 Genel Amaçlar	3
2.2 FEN BİLGİSİ İŞLENİŞİNDEKİ TEMEL FAKTÖRLER	4
2.3 LABORATUAR DESTEKLİ FEN ÖĞRETİMİ YAKLAŞIMLARI	5
2.3.1 Giriş	5
2.3.2 Doğrulama Yaklaşımı	6
2.3.3 Tümevarım Yaklaşımı	6
2.3.4 Bilişsel Süreç Becerileri Yaklaşımı	6
2.3.5 Teknik Beceriler Yaklaşımı	7
2.3.6 Buluş Yaklaşımı	7
2.4 LABORATUAR DENEYLERİNİN PLANLANMASI, YÜRÜTÜLMESİ VE SONUÇLANDIRILMASI	7

2.4.1 Deneylerin Planlanması	7
2.4.2 Deneylerin Yürütülmesi	8
2.4.3 Deneylerin Sonuçlandırılması	9
2.5 DENEYLERİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ SIRASINDA YAPILACAK İŞLEMLER	10
2.5.1 Deney Verilerinin Kaydedilmesi	10
2.5.2 Deney Verilerinin İşlenmesi	11
2.5.3 Deney Sonuçlarının Rapor Edilmesi	11
2.5.4 Deney Sonuçları ve Yorum	12
2.6 İLKÖĞRETİM 6-7 ve 8. SINIF DENEY ÖRNEKLERİ	12
2.6.1 6. Sınıf Deney Örneği	12
2.6.2 7.Sınıf Deney Örneği	13
2.6.3 8.Sınıf Deney Örneği	14
2.7 LABORATUAR GÖSTERİ DENEYLERİ	16
2.8 LABORATUARDA BASIT ARAÇ-GEREÇLERDEN YARARLANMA	17
2.9 LABORATUARIN TEKNOLOJİK ARAÇLARLA BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ	18
2.10 FEN BİLGİSİ ÖĞRETİMİ'NİN AVANTAJLARI	19
2.10.1 Zihin Gücü	19
2.10.2 Dıştan Güdüm Yerine, İçten Gdümlü Olması	19
2.10.3 Nasıl Öğrenebileceğini Öğrenme	20

2.10.4 Öğrencilere Bilgiyi İşlemelerinde Rehberlik Etme ve Bilgilerin Zihinde Kalıcı Olması	21
2.11 FEN ÖĞRETİMİNDE ÖĞRETMEN ÖZELLİKLERİ	21
2.12 İYİ BİR LABORATUAR ETKİNLİĞİ İÇİN ÖĞRETMENLERİ YAPMASI GEREKENLER	23
2.13 ÖĞRETMENİ LABORATUAR ÇALIŞMALARINDA ALIKOYAN SEBEPLER ŞÖYLE SIRALANABİLİR	24
2.14 FEN EĞİTİMİNDE DENEYİN YERİ	26
2.15 FEN BİLGİSİ LABORATUARINDA KULLANILAN BAŞLICA MALZEMELER	28
2.16 İLKÖĞRETİM OKULLARINDA FEN BİLGİSİ EĞİTİMİNDE MATERYAL KULLANIMI	35
2.17 İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ LABORATUVARLARININ DİZAYNI	37
2.18 LABORATUAR KAZALARI	38
2.18.1 Genel Kurallar	38
2.18.2 Fiziksel Şoklar	38
2.18.3 Yanıklar	39
2.18.4 Kesikler	39
2.18.5 Zehirlenmeler	39
2.18.6 Asitler	39
2.18.7 Bazlar	40

2.18.8 Tahriş Edici Zehirler	40
2.18.9 Siyanürler	40
2.18.10 Alkoller	40
2.18.11 Anilin	40
2.18.12 Brom veya Clor	41
2.18.13 Fenoller	41
2.19 BAZI KİMYASALLARIN LABORATUARDA KULLANIMINDA DİKKAT EDİLMESİ GERKEN HUSUSLAR	41
1.20 FEN LABORATUVARLARI GÜVENLİK SEMBOLLERİ	42
2.21 LABORATUARDA GÜVENLİK	45
2.21.1 Güvenlik Kontrol Listesi	46
2.22 LABORATUARDA UYULMASI GEREKEN KURALLAR	47
2.23 LABORATUVAR GÜVENLİĞİ İLE İLGİLİ YÖNETMELİK	49
2.24 İLK YARDIM	51
2.24.1 Küçük Kesik Ve Yarıklar	51
2.24.2 Önemli Kanamalar	52
2.24.3 Sıcak Cisimle Temas Sonucu Ortaya Çıkan Yanıklar	52
2.24.3.1 Birinci Derece Yanıklar	52
2.24.3.2 İkinci Ve Üçüncü Derece Yanıklar	52
2.24.4 Kimyasallardan Kaynaklanan Yanıklar	52

2.24.4.1 Cilt Yanıkları	53
2.24.4.2 Gözlerde Yanma	53
2.24.5 Kimyasalların Yutulması	53
2.24.6 Kimyasalların Solunum Yoluyla Alınması	54
2.24.7 Elektrik Akımı Sonucu Meydana Gelen Kazalar	54
2.25 ACİL DURUMLARDA KULLANILACAK TELEFON NUMARALARI	54
2.26 PARALEL ÇALIŞMALAR VE BU ÇALIŞMALARIN BULGULARI	55
2.26.1 İlköğretim Fen Bilgisi Derslerindeki Deneylerin Yapılma Oranı ile İlgili Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri	55
2.26.2 İlköğretim Fen Bilgisi Derslerindeki Fizik, Kimya ve Biyoloji Deneylerinin Yapılma Sıklığına İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri	56
2.26.3 Görevli Oldukları Okullardaki Laboratuvar Şartları Hakkında Öğretmen Görüşleri	56
2.26.4 Laboratuvar Uygulamaları'nın Amaçları Hakkında Öğretmen Görüşleri	57
2.26.5 Laboratuvar Uygulamalarında Gözlenen Öğrenci Davranışları Hakkında Öğretmen Görüşleri	58
2.26.6 Laboratuvar Uygulamalarındaki Sınırlılıklar Hakkında Öğretmen Görüşleri	69
2.27 İLKÖĞRETİM OKULLARINDA BULUNAN FEN BİLGİSİ LABORATUARLARININ STANDART ÖLÇÜLERİ	60

3. MATERYAL YÖNTEM	61
3.1 Araştırmanın Amacı	61
3.2 Araştırmanın Gerekçesi	61
3.3 Araştırmanın Evreni	61
3.4 Araştırmanın Örneklemi	61
3.5 Araştırmanın Sınırlılıkları	61
3.6 Araştırmanın Modeli	62
3.7 Araştırma Grubu	62
3.8 Araştırmanın Problem Cümlesi	62
3.9 Araştırmanın Alt Problemleri	62
4. BULGU	63
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	77
5.1 Öğretmenlerin Fen Dersi Kazanımları İçerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri ve Sonuçları	77
5.2 Öğretmenlerin Fen Dersi İçerikleri İçerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri ve Sonuçları	78
5.3 Öğretmenlerin Fen Dersi Süreç İçerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri ve Sonuçları	78
5.4 Öğretmenlerin Fen Dersi Değerlendirme İçerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri ve Sonuçları	79
5.5 Laboratuvardaki İlk Yardım Sonuçları	80

5.6 Laboratuardaki Yangın Söndürücüler ve Yangın Çıkışları Sonuçları	80
5.7 Laboratuardaki Temizlik Olanakları Sonuçları	80
5.8 Elektrik Donanımı Sonuçları	81
5.9 Havalandırma ve Aydınlatma Sonuçları	81
5.10 Düzen Sonuçları	81
5.11 Personel Sonuçları	81
5.12 Araç Gereç Sonuçları	82
6. ÖNERİLER	83
KAYNAKLAR	85
ÖZGEÇMİŞ	88
EKLER	89

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

1. Simgeler

V	Volt
A	Amper
Vb	Ve Benzeri
cm	Santimetre
ml	Mililitre
°C	Santigrat
m	Metre
m ²	Metre Kare
%	Yüzde
f	Frekans
gr	Gram
lt	Litre

2. Kısaltmalar

UNESCO	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü
YÖK	Yüksek Öğretim Kurumu
Bkz	Bakınız
Vb	Ve Benzeri
DNA	Deoksiribo Nükleik Asit
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı

TABLULAR DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 2.6.2 Beher, Tuz, Su, Alkol, Şeker, İyot, Kükürt, ve Demir Tozundan Elde Edilen Karışımlar.	14
Tablo 2.25 Acil Durumlarda Kullanılacak Telefon Numaraları	54
Tablo 2.26 İlköğretim Fen Bilgisi Derslerindeki Deneylein Yapılmasına İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Bulguları	55
Tablo 2.26.1 İlköğretim Fen Bilgisi Derslerindeki Fizik, Kimya ve Biyoloji Deneyleinin Yapılma Sıklığına İlişkin Bulgular	56
Tablo 2.27 İlköğretim Okulları Fen Laboratuvarlarının Standarda Uygunluğuna İlişkin Veriler	60
Tablo 4.1 Öğretmenlerin Fen Dersi Kazanımları İçerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri	63
Tablo 4.2 Öğretmenlerin Fen Dersi İçerikleri İçerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri	66
Tablo 4.3 Öğretmenlerin Fen Dersi Süreç içerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri	68
Tablo 4.4 Öğretmenlerin Fen Dersi Değerlendirme İçerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri	71
Tablo 4.5 Öğretmenlerin Fen Dersi Değerlendirme İçerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri	73

1. GİRİŞ

Teknoloji, bilgi ve iletişimin hızla ilerlediği bu yüzyıl, beraberinde rekabeti de getirmektedir. Bu rekabette kazanmanın yolu da bireyleri daha iyi eğitmekten geçmektedir. İyi eğitim almış, başarılı bireylere sahip olabilmek için gelişmiş ülkelerin bütçelerinden eğitime ayırdıkları pay en ön sıralarda gelmektedir. Bireylerin nitelikli eleman kimliği kazandıkları ortamların başında ilk sırayı eğitim kurumları almaktadırlar. Kurumlarımızda da bu görevi en fazla Fen dersleri üstlenmiştir[1].

Bilimsel bilginin katlanarak arttığı, teknolojik gelişmelerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağında, toplumların geleceği açısından fen ve teknoloji eğitiminin anahtar bir rol oynadığı açıkça görülmektedir. Bu önemden dolayı, gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar sürekli olarak fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırma çabasıdadır [2].

Ancak fen derslerinin olmazsa olmazı olan laboratuvar çalışmalarında deneysel aktiviteler bakımından öğrencileri yönlendirmek yeni öğretim yöntemleri çerçevesinde bilgiyi kendilerinin yaparak yaşayarak ulaşmasını sağlayacak laboratuvar kaynaklarına ihtiyaç vardır. Laboratuvar çalışmaları eğitim için faydalı olduğu kadar gerekli önlemler alınmadığı takdirde tehlikeli de olabilir. Fen Laboratuvarı, öğretilmek istenen bir konu veya kavramın yapay olarak öğrenciye, ya ilk elden deneyimle ya da gösteri yöntemi ile gösterildiği ortamdır. Bu ortamın okullarda oluşturulması eğitimi etkileyen önemli bir faktördür. Laboratuvarlı öğretimin temel felsefesi olayların denenerek sonuçlarının gözlenmesidir[1].

Fen bilimleri, doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini düşünme, mevcut bilgi birikimini ayrıntılı bir şekilde araştırma, anlama değerlendirme ve yorumlama, bu bilgilerden yararlanarak yeni bilgiler üretme ve henüz gözlenmemiş olaylar hakkında tahminlerde bulunma süreci olarak tanımlanabilir. Tanımdan da anlaşılacağı gibi, fen bilimleri insanların doğayı ve doğada meydana gelen olayları anlama çabalarının bir ürünü olarak ortaya çıkmıştır. Fen

bilimlerinin içerdiği bilgiler incelendiğinde, insanların yeryüzüne geldiği andan itibaren doğayla etkileşim sonucu elde ettikleri bilgiler arasından süzülen, düzenli hale getirilerek biriktirilen ve kuşaktan kuşağa aktararak günümüze kadar gelen bilgilerden oluştuğu görülmektedir. Eğitim ortamının içinde her türlü araç, gereç, mekân, donanım vardır ve temel işlevi eğitim süreçlerine etkililik, zenginlik ve çeşitlilik sağlamaktır. Genel olarak bir eğitim ortamının dört unsurdan meydana geldiğini söyleyebiliriz. Bunlar; öğretmen, öğrenci, iletişimin gerçekleştiği fiziksel ortam ve öğretilecek konunun içeriğidir. Öğretmen, öğrenci ve öğretilecek konu belirlendiğinde etkili ve verimli bir eğitim sağlamada içinde çeşitli araç ve gereçlerin de bulunduğu fiziksel ortam önem kazanmaktadır[3].

Bu yüzden kullandığımız kaynağımızda laboratuvar güvenliği, laboratuvarda bulunması gereken araç ve gereçler, laboratuvarda uyulması gereken kurallar ve ilkyardım gibi konulara değinilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 FEN BİLGİSİ LABORATUAR DERSİNİN AMAÇLARI

2.1.1 Özel Amaçlar

1. Fende ölçme ve ölçü birimlerini kavrayabilme.
2. Birim sistemini kavrayabilme.
3. Anlamlı sayıları kavrayabilme.
4. İlköğretimde yapılan deneylerin özelliklerini kavrayabilme ve gelişim durumlarına uygun deneyler seçebilme.

2.1.2 Genel Amaçlar

1. Teorik derslerde öğrenilen bilgileri pratiğe aktarabilme.
2. Kalıcı ve etkili öğrenmeyi sağlayabilme.
3. Laboratuar kullanımında gerekli becerileri kazanabilme.
4. Günlük yaşamda kullanacağı bilgilerin uygulamasını yapabilme.
5. Bilimsel düşünce ve çalışma becerilerini geliştirebilme.
6. Fen bilimlerine, bilim ve teknolojiadaki gelişmelere merak ve ilgi duymasını sağlayabilme.
7. Bilimsel düşüncenin temelini oluşturan gözlem, araştırma, inceleme, deney yapma ve deney sonuçlarını yorumlama becerisini kazanabilme.
8. Öğrencilerin yapılacak etkinliklerle bilgiye kendilerinin ulaşmalarını sağlayabilme.
9. Edinilen bilgileri analiz edebilme ve bu bilgileri yaratıcı yönünü geliştirmede kullanabilme.
10. Edinilen bilgi ve bulguları paylaşabildi, ortak çalışmaya yatkın, uygar bireyler haline getirebilme.
11. Sağlıklı ve çağdaş yaşamın gerektirdiği bilgi ve alışkanlıkları kazanabilme.
12. Karşılaşılan her türlü problemin bilimsel yöntemlerle çözülebileceğini kavrayabilme.
13. Çevreyi tanıma, sevme, koruma, değişen çevre koşullarına uyum sağlama becerisi geliştirebilme.
14. Öğrenmede kendi zihin becerilerini kullanabilme yollarını görebilme.

15. Yapıcı, yaratıcı, eleştirel ve bilimsel düşünebilen; bilimsel düşüncenin temelini bilim ve teknolojiadaki gelişmelerin temeli olduğunu kavrayabilen öğrenciler yetiştirebilirle.
16. Bilimsel sonuçlara ulaşmada ve konulan anlamada gözlem, deney, araştırma yöntemlerinden yararlanabilme.
17. Elde edilen verileri yazı, resim, şekil, şema ya da grafikte göstererek yorumlayabilirle.
18. Araç gereç kullanımının önemini kavrayabilme. bunları kullanabilme geliştirebilme.
19. Sistemli, düzenli ve planlı çalışmanın önemini kavrayabilme yeni çalışmalar planlayabilirle.
20. Öğrencilerin Biyoloji, Fizik ve Kimya derslerinin deneysel yöntemlerine karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlayabilme[4].

2.2 FEN BİLGİSİ İŞLENİŞİNDEKİ TEMEL FAKTÖRLER

Tıpkı diğer derslerde olduğu gibi, fen bilgisi dersi de ülkenin birliği ve esenliğini sağlamanın, ulusal kültürü geliştirmenin, kendine saygı, becerili bir insan yetiştirmenin aracıdır. Ulusal kültürün içinde, teknolojik, araç-gere. Kültürü ve bilim kültürü vardı. Fen bilgisi, maddi kültür öğelerini öğrenciye tanıtan, öğreten, konuları ve yaklaşımları içerir. Birlikte iş görme, hoşgörü, çok seslilik v.b değerleri fen bilgisi ünitelerinin yöntemsel gövdesini oluşturur.

Fen bilgisi ünitelerindeki konular öğrencinin öğrenme ihtiyaçlarına çok yakın konulardır. Bireysel farklılıklar, bu ihtiyaçların dozunu belirleyen temel faktörlerden biridir. Çocuğun kendi vücudunu tanıyarak büyümesi ve gelişmesi, vücudu ile ilgili durumları, daha bilinçli bir tutumla karşılaşmasını sağlar.

Fen bilgisi, öğretmen-öğrenci, öğrenci- öğrenci ilişkilerinin en kolay kurulabileceği bir iletişim ortamı yaratır. Çocuğun yaşantılarını, kendine özgü atmosferi içinde değerlendiren, yaşantısal izlenimlerini bilgi, beceri düzeyine çıkarmasında en etkin mekanizmaları sağlayan bir derstir. Öğrencinin fen bilgisinde öğrendiği bilgi ve beceriler, edindiği duyarlılıklar, onun şimdiki ve gelecekteki yaşamını, kolaylaştıracak

olanakları içerir. Çocukların daha kolay öğrendiği, yaparak, yaşayarak öğrenmelere en yakın konular fen bilgisi ünitelerinde vardır. Fen bilgisi, bilimsel yöntemin öğretilmesi konusunda, diğer derslerden daha fazla olanağa sahiptir. Bu etkinliklerde kazandırılacak bilimsel süreç becerileri öğrencinin, benlik saygısını, zihinsel gelişimini artırır.

İlköğretim Programı'nın uygulamalarında kullanılması öngörülen yöntem ve tekniklerden küme çalışmaları, fen bilgisi konularını işlemek için kullanılacak en uygun grup çalışmasıdır. Bu bölümde kazandırılması öngörülen çeşitli beceriler, sayı ilişkileri, kümeler, çeşitli bilgi kaynaklarının kullanılabilmesi, resim, şekil, şema çizibilme, gözlem, deney, inceleme, araştırma vb. etkinlikler yapabilme, çeşitli aletleri günlük işlerde termometre, mercekle, pusula ve pil gibi araçları kullanabilme gibi becerilerin büyük çoğunluğu, kazandırılması amaçlanan becerilerdir.

Sonuç olarak, ilköğretim Programı'nın ilkeleri ışığında, fen bilgisi dersi, çocuklarda doğa, insan, vatan sevgisi, kendine güven gibi değerlerin temelini atan derslerin başında gelir[5].

2.3 LABORATUAR DESTEKLİ FEN ÖĞRETİMİ YAKLAŞIMLARI

Bu çalışmada fen bilgisi öğretiminde laboratuvar kullanımına yönelik yaklaşımlar açıklanmış, daha sonra da sırasıyla, laboratuvar deneylerinin planlanması, yürütülmesi ve sonuçlandırılması, deneylerin gerçekleştirilmesi sırasında yapılacak işlemler, laboratuvar gösteri deneyleri, laboratuvar da basit araç gereçlerden yararlanma ve laboratuvarın teknolojik araçlarla bütünleştirilmesi üzerinde durulmuştur.

2.3.1 Giriş

Laboratuvar Destekli Fen Öğretimi Yaklaşımları beşe ayrılır. Bunlar:

1. Doğrulama yaklaşımı
2. Tümevarım yaklaşımı
3. Bilişsel süreç becerileri yaklaşımı

4. Teknik beceriler yaklaşımı
5. Buluş yaklaşımı

2.3.2 Doğrulama Yaklaşımı

Bu yaklaşımda kavram, prensip ve yasalar veya konu sınıfta değişik eğitim öğretim yöntem ve tekniklerle (düz anlatım, tartışma, soru-cevap veya okuma vb) verilir. Daha sonra laboratuvar ortamında verilmek istenen konu somut materyallerle ispatlanır. Öğrenciler doğrulama yaklaşımıyla önceden (sınıf ortamında) öğrendiklerinin doğruluklarına inandırılır. Böylece, fizikteki kavram, prensip ve yasalar öğrenci için daha önemli hale gelir. Bu yaklaşım ülkemiz şartlarında fen bilimleri öğretiminde en çok kullanılan bir yaklaşımdır. Deney türlerinden kapalı uçlu deneye karşılık gelmektedir.

Kapalı uçlu deney türünde öğrenciye neyi bulacağı ve nasıl bulacağı, hangi ara basamakta ne yapacağı verilir ve laboratuvarında buna aynen uyması istenir. Ayrıca, öğrencinin ne bulması gerektiği de kılavuzda verilmiştir.

Bu tür bir laboratuvar yaklaşımının genellikle orta dereceli okullarda ve zihinsel yetenekleri düşük olan öğrencilerle yürütülmesi önerilmektedir.

2.3.3 Tümevarım Yaklaşımı

Doğrulama yaklaşımının tersine, tümevarım yaklaşımında öğrenciler, laboratuvar ortamında ilk elden deneyimlerle ilke, kavram veya bilimsel genellemeleri kendileri bulmaya çalışırlar. Sonuçlar sınıf ortamında tartışılır ve incelenen konuyla ilgili bilimsel tanımlar ve çeşitli bilgiler verilerek konunun öğrenilmesi tamamlanır.

2.3.4 Bilişsel Süreç Becerileri Yaklaşımı

Bu yaklaşım, gözlem yapma, sınıflandırma, yer ve zaman ilişkilerini kullanma, sayıları kullanma, ölçme, sonuç çıkarma, kestirimde bulunma, işlevsel tanımlar yapma, değişkenleri saptama ve kontrol etme, verileri yorumlama, deneyleri planlayıp

gerçekleştirme gibi bilişsel becerilerin öğrencilere kazandırılması amacıyla laboratuvarın kullanılmasını gerektirir. Bu becerilerin geliştirilmesinde diğer yaklaşımlarda etkili olmakla birlikte, en çok bilişsel süreç becerileri yaklaşımı etkili olmaktadır.

2.3.5 Teknik Beceriler Yaklaşımı

Bu yaklaşım, bazı özel araçların kullanılması ve deney düzeneklerinin kurulmasıyla ilgili teknik becerilerin geliştirilmesine yönelik olarak laboratuvarın kullanılmasını gerektirir. Bu yaklaşım sayesinde öğrencilerin fen bilgisindeki etkinlikleri gerçekleştirme becerileri gelişir. Böylece, öğrencilerin öğrenmelerine dolaylı biçimde yardım edilmiş olunur.

2.3.6 Buluş Yaklaşımı

Buluş yaklaşımına dayalı laboratuvar kullanımı sayesinde öğrenciler, bir ilke kavram ya da bilimsel bir genellemeyi kendi planladıkları bir deney ile serbestçe araştırırlar. Öğretmenin, öğrencilere herhangi bir fikri benimsetme yönünde bir çabası söz konusu olmaz. Öğrencilerin gereksinim duyacakları araç-gereçler öğretmen tarafından olanaklar ölçüsünde sağlanır[6].

2.4 LABORATUAR DENEYLERİNİN PLANLANMASI, YÜRÜTÜLMESİ VE SONUÇLANDIRILMASI

Laboratuvar hangi yaklaşımlara yönelik kullanılırsa kullanılsın, yapılacak tüm deneyler için önceden bir planlamanın yapılması ve deneylerle ilgili işlemlerin bu planlara uygun olarak yürütülmesi ve sonuçlandırılması gerekir.

2.4.1 Deneylerin Planlanması

Deneyler nasıl planlanır?

Planlama sırasında deneyin konusu, amacı ve kullanılacak araç-gereçler belirlenir.

Bunlara ek olarak planda, deney sırasında neyin ne zaman ve kim tarafından yapılacağı açık olarak belirtilir. Fen bilgisi derslerinde gerçekleştirilen deneylerin bazıları tehlikeli sonuçlar doğurabilir. Bu nedenle öğretmen, deneyin planlanması aşamasında ortaya çıkabilecek olası tehlikeleri düşünür ve bunlara yönelik alınabilecek önlemleri planında belirtir. Deneyin planlanması aşamasında dikkat edilmesi gereken bir başka önemli nokta da, gereksinim duyulan araç-gereçlerin sağlanarak kullanım sırasına göre deney masaları üzerine yerleştirilmesidir. Eksik malzemeler varsa, bunlar çevreden temin edilebilir. Bundan sonra öğretmen deneyin doğru sonuç verip vermediğini, deneyi bizzat yaparak kontrol eder, hata yada eksiklik varsa bunların nedenlerini ve çözüm yollarını araştırır. Son olarak deney sonunda gerçekleştirilecek tartışmanın nasıl yapılacağını ve hangi noktalara ağırlık verileceğini belirler. Deneyle ilgili hazırlıklar tamamlandıktan sonra, öğrencilerin deneyi yapması aşamasına geçilir. Bu aşamada eğer gerekli ise, deneydeki etkinlik sırasını gösteren bir yönerge hazırlanır, öğrenciler yanıldıkları ya da kuşkuya düştükleri zaman bu yönergeden yararlanırlar.

2.4.2 Deneylerin Yürütülmesi

Deneylerin yürütülmesi sırasında neler yapılır?

Deneylerin yürütülebilmesi için planlama aşamasının eksiksiz bir biçimde tamamlanmış olması gerekir. Deney düzeneği karmaşık ve öğrencilerin çoğunluğu zekâ yönünden orta veya daha alt düzeyde ise, öğretmen başlangıçta deney düzeneğini kurar, eğer öğrenciler için yeni olan araç ve gereçler varsa, bunları öğrencilere tanıtır. Deneyin yürütülmesi sırasında malzeme israfını engellemek için, öğrencilerin dikkatli olarak çalışması sağlanır ve deneyin özelliğine göre öğrencilere gerektiği kadar rehberlik yapılır. Eğer deney açık uçlu ise, bu rehberlik daha az yapılır ve öğrenciye daha fazla serbesti sağlanır. Deneylerin doğru sonuç vermesi temiz ve titiz çalışmayı gerektirir. Bu nedenle, öğrencilerin deney sırasında masalarını temiz ve kuru tutmaları, deney sonuçlarını kaydetmeleri için gerekli çizelgeleri önceden hazırlamaları veya hazır çizelgeleri kullanmaları gerekir. Böylece deney sonrası için veriler analiz ve yoruma hazır hale gelmiş olur. Deneyin yürütülmesi sırasında öğretmen bazı sorular sorarak öğrencileri düşünmeye yöneltir. Böylece öğretmen, öğrencilerin yorum yapma ve sonuç

çıkarma yeteneklerinin geliştirilmesine yardım etmiş olur. Özellikle 6-8. sınıf öğrencileri bu tür bir desteğe çokça gereksinim duyarlar. Çünkü bu dönem, öğrenciler için bir geçiş dönemidir. Piaget'e göre soyut işlemleri yapabilme bu dönemde başlayıp gelişmektedir. Bu nedenle öğrencilerin dikkatleri belli noktalara çekilerek onların zihinsel gelişimlerinin gerçekleştirilmesine yardımcı olunur.

2.4.3 Deneylerin Sonuçlandırılması

Deneylerin sonuçlandırılması sırasında neler yapılır?

Deneyin bireysel yada grup deneyi olması durumuna göre öğrenciler verileri ya tek başlarına yada gruptaki arkadaşları ile birlikte çözümleyip yorumlarlar. Öğrencilerin kendi başlarına yada grupça topladıkları veriler ve elde ettikleri sonuçlar, yapılacak bir sınıf tartışmasıyla paylaşılır ve ortak yargılara varılmaya çalışılır. Deney sonuçlarının tartışılarak ortak yargıya varılması, öğrencilerin bilimsel bilgilere duydukları güveni artıracığı için önemlidir. Bu aşamada, ayrıca deneyin önemli noktaları üzerinde durularak yanlış veya eksik sonuç bulanların olası hata kaynakları açıklığa kavuşturulur. Öğretmen, öğrencilerin belirlenen amaçlara ulaştığını gözledikten sonra, tartışma oturumunu genel bir değerlendirmeyi içeren özet ile sona erdirir. Ayrıca öğretmen, öğrencilerin deneyle ilgili raporlarını hazırlayıp kendisine teslim etmelerini ister. Bu raporda öğrenciler deneyde varılan sonucu kendi sözcükleriyle ifade ederler. Deney sonrası hazırlanan bu raporlar, öğrencilerin düşünce ve yorumlarını yazılı olarak ifade etme yeteneklerinin geliştirilmesine katkıda bulunur. Eğer öğrencilerden bazıları raporlarını hazırlamakta ya da gerekli yorumları yapmakta ve bilimsel terimleri kullanmakta zorlanırlarsa, öğretmen kendilerine gerekli yardımı yapmalıdır. Deney sonrası yapılan tartışmalarda bazen deneyin başarısızlıkla sonuçlandığı anlaşılır. Bu durumda paniğe kapılmaksızın hatanın kaynağı araştırılmalıdır. Eğer zaman yeterli ise, deney öğrenciler tarafından tekrar edilmelidir. Zaman sınırlı ise, öğretmen deneyi gösteri deneyi biçiminde yapmalıdır. Bu sırada öğretmen gerekli açıklamaları adım adım yaparak öğrencilerin nerelerde hata yapmış olabileceklerini anlamalarını sağlamalıdır. Bu gibi durumlarda hiçbir zaman geçiştirme veya öğrencileri aldatıcı yorumlara başvurulmamalıdır. Gerçekçi olmanın, bilim adamlarının en önemli özelliği

olduğu hiçbir zaman akıldan çıkarılmamalıdır[6].

2.5 DENEYLERİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ SIRASINDA YAPILACAK İŞLEMLER

DeneYlerin gerçekteŐtirilmesi sırasında hangi işlemler yapılır?

DeneYlerin gerçekteŐtirilmesi sırasında yapılması gereken iŐlemlerden bazıları yukarıda açıklanmıŐtı. Burada bazı noktalar ayrıntılı olarak incelenecektir. Bu kapsamda deney verilerinin kaydedilmesi, işlenmesi ve sonuçların rapor edilmesi gibi konular üzerinde durulacaktır.

2.5.1 Deney Verilerinin Kaydedilmesi

Deney verileri nasıl kaydedilir?

Daha önce de belirtildiği gibi, ilköğretim basamağındaki 6-8. sınıf öğrencileri zihinsel gelişim açısından bir geçiş dönemi içinde bulunmaktadır. Bu öğrenciler deneylerle ilgili işlemler sırasında genelde yardıma gereksinim duyarlar. Bunun için hangi tür verileri, nasıl kaydedecekleri kendilerine somut olarak açıklanmalıdır. Örneğin farklı türdeki maddelerin çözünme süresine sıcaklığın etkisinin incelendiği bir deney için şöyle bir çizelge kullanılabilir. Buna benzer şekilde değişik maddelerden hangilerinin suda çözündüğünü belirlemek için basit bir çizelge kullanılabilir. Mıknatıstan etkilenen maddeleri belirlemeye yönelik bir deneyde ise, öğrencilerin çevrelerinden toplayacakları maddeleri test etmeleri ve çizelgelerde göstermeleri istenebilir. Ayrıca, güneş ışınlarının bitkilerin büyümesine yönelik etkisini incelemeye yönelik daha uzun süreli bir deney öğrencilere yaptırılabilir. Böylece, öğrencilere basit çizelgeler yapma alışkanlığı kazandırılır ve daha karmaşık çizelgeleri daha kolay anlamaları ve yapmaları sağlanabilir.

2.5.2 Deney Verilerinin İşlenmesi

Deney verilerinin işlenmesi sırasında neler yapılır?

Deney verileri kaydedildikten sonra, verilerden yararlanılarak grafikler çizilir ve değişkenler arasındaki ilişkiler belirlenir. Bu ilişkilere dayanılarak denenceler kurulur. Sonra bu denenceler sınanarak kabul yada red edilir. Böylece, bilimsel genelleme ya da sonuçlara varılır. Ayrıca, çizelgelerdeki veriler ders kitabındaki konular ve formüllerle ilişkilendirilebilir. Çizelgelerdeki veriler formüllerde yerine konularak bulunan sonuçlar karşılaştırılır ve yorumlanır. Böyle bir işlem, genelde "doğrulama" türü bir laboratuvar yaklaşımında kullanılır. Eğer "tümevarım" yaklaşımı kullanılıyorsa öğrenci genellemeyi kendisi bulmaya çalışır.

2.5.3 Deney Sonuçlarının Rapor Edilmesi

Deney raporları nasıl hazırlanır?

Deney raporlarının hazırlanmasında genelde esnek bir yaklaşım benimsenir. Bununla birlikte, 6-8. sınıf öğrencilerinin deney raporlarını daha kolay hazırlayabilmeleri için aşağıdaki sıra izlenir.

Deneyin Adı :
Deneyin Amacı :
Araç- Gereçler :
Deneyin Yapılışı :
Veriler :
Verilerin İşlenmesi :

2.5.4 Deney Sonuçları ve Yorum

Deney raporlarının hazırlanmasında bu sırayı izlemek her zaman olanaklı olmayabilir. Bir başka deyişle, bazen deneyin özelliğine göre raporun biçiminde değişiklik yapılabilir. Burada önemli olan raporun düzgün ve anlaşılır bir biçimde hazırlanmasıdır. Öğrencilerden bir olayı veya bilimsel bir gerçeği belli bir zaman içerisinde düzenli olarak sunmaları beklenmektedir. Başlangıçta öğretmenin rehberliğine gereksinim duyan birçok öğrenci zamanla yardım almaksızın rapor hazırlama yeteneğini geliştirmektedir[6].

2.6 İLKÖĞRETİM 6-7 ve 8. SINIF DENEY ÖRNEKLERİ

2.6.1 6. Sınıf Deney Örneği

Bütünden Hücreye Yolculuk

Soğandan soğan zarına, soğan zarından en küçük birim olan hücreye doğru bir yolculuğa hazır mısınız?

Probleminiz: Bir soğan nelerden oluşmuştur? Soğanın iç yapısını görebilir misiniz? Tahmininiz nedir?

Başlamak için : Kuru soğan, büyüteç, bisturi, mikroskop, pens, lam, lamel, damlalık, su, siyah mürekkep, yeşil gıda boyası veya metilen mavisi, renkli boya kalemleri, eldiven bulundurunuz.

Sınıfınızda 4 grup oluşturunuz. Eldivenlerinizi giyerek aşağıdaki gözlem ve incelemeleri grup olarak yapınız.

1.Grup : Bir bütün kuru soğan alınız.Soğanı hiçbir araç yardımı olmadan inceleyiniz.Ne görüyorsunuz? Gördüklerinizi çizip renklendiriniz.

2.Grup : Soğanı iki yada dört parçaya bölünüz.İçerisindeki etli yaprakları ayırınız. Bir bisturi yardımıyla yaprağın iç kısmını ince bir tabaka şeklinden kesiniz. Pens yardımıyla yaprakların üzerindeki ince zarı çıkarınız. Soğan zarına büyüteçle bakınız.

Ne görüyorsunuz? Gördüklerinizi çizip renklendiriniz.

3.Grup : Soğan zarını mikroskopta incelemek üzere hazırlayınız.Damlalık yardımıyla lam üzerine siyah mürekkep damlatınız.Üzerine küçük bir parça soğan zarı koyarak lamelle kapatınız.Ne görüyorsunuz? Gördüklerinizi çizip renklendiriniz.

4.Grup : Damlalık yardımıyla lam üzerine yeşil gıda boyası veya metilen mavisi damlatınız. Üzerine küçük bir parça soğan zarı koyarak lamelle kapatınız. Ne görüyorsunuz? Gördüklerinizi çizip renklendiriniz.

Verilerinizi Değerlendiriniz

1.Yaptığımız etkinlikte, soğan zarının görünümü ile ilgili grup çizimleriniz birbirine benziyor mu? Çizimlerinizdeki farklılık ve benzerlikler nelerdir? Karşılaştırınız. Sonuçlarınızı listeleyiniz.

2.Hangi grubun elde ettiği görüntü daha net ? Soğan zarının üzerine damlattığımız siyah mürekkep, yeşil gıda boyası veya metalin mavisi ile görüntü netliği arasında bir ilişki var mıdır? Nedenini açıklayınız.

3.Mikroskopta gördüğünüz soğan zarı hücresinin şekli nasıldı? Hücreleri neye benzettiniz? Çizimlerinizi yorumlayınız.

Sonuç:

1.Bir ışık mikroskobuyla görebileceğiniz bitki hücresindeki yapılar nelerdir?

2.Gözlemlediğiniz bu yapılar, diğer bitki hücrelerinde de gözlenebilir mi?

3.Sizce tüm canlıların hücre yapıları gözlemlediğiniz şekilde midir? Tartışınız[7].

2.6.2 7.Sınıf Deney Örneği

En Çok Karışımı Kim Hazırlayacak?

Bunları Yapalım

Araç ve gereç listemizde bulunan malzemelerden, oluşturabildiğiniz kadar farklı

karışımlar hazırlayalım. Defterimize aşağıdaki gibi bir çizelge hazırlayalım. Etkinlikte oluşturduğumuz karışımları çizelgemize kaydederek bu karışımlarda hangi element veya bileşiklerin bulunduğunu belirtelim.

Araç ve Gereç: Beher, tuz, su, alkol, şeker, iyot, kükürt, demir tozu

Tablo 2.6.2 Beher, Tuz, Su, Alkol, Şeker, İyot, Kükürt, ve Demir Tozundan Elde Edilen Karışımlar.

Karışımın Numarası	Karışımındaki Maddeler	Karışımın Görünümü	Karışımındaki Bileşikler	Karışımındaki Elementler
1	Şeker- Su	Su görünümünde, saydam	Şeker- Su	-
2	Kükürt- Su		Su	Kükürt
3				

Sonuca Varalım

Yaptığımız etkinlikten yola çıkarak “karışım” kavramını tanımlayalım[8].

2.6.3 8.Sınıf Deney Örneği

Nasıl Mıknatıs Yaparım

Kazanım: Kalıcı ve geçici mıknatıslık ile bölünme sonrası mıknatıslık durumunu kavrama.

Problem: Mıknatıslama nasıl yapılır, mıknatıs bölününce ne olur?

Hangi Araç ve Gereçleri Kullanacaksınız?

Çubuk mıknatıs, toplu iğneler, ispiro ocağı, metal makası, demir ve çelik çubuk (çivi)

Deneyi Nasıl Yaparsınız?

1.Toplu iğneleri masanın üzerine yayınız. Demir ve çelik çubukları toplu iğnelere

yaklaştırırız. Demir ve elik çubukların toplu iğnelere etkisini gözleyiniz.

2.Demir ve elik çubukların birer ucunu mıknatısa hep aynı yönde sürtünüz. Daha sonra sırasıyla demir ve elik çubukların ucunu toplu iğnelere yaklaştırırız. Demir ve elik çubuğun, toplu iğnelere etkisini gözleyiniz.

3.Bir süre bekleddikten sonra, demir ve elik çubukların ucunu tekrar toplu iğnelere yaklaştırırız. Her iki çubuğun toplu iğnelere etkisini gözleyiniz.

4.Demir ve elik çubukları tekrar mıknatısa sürtünüz. Daha sonra demir ve elik çubukların hafifçe sert bir yere vurarak titreştiriniz. ve Tekrar toplu iğnelere yaklaştırırız. ubukların toplu iğnelere etkisini tekrar gözleyiniz.

5.ubukları tekrar mıknatısa sürttükten sonra ısıtınız ve toplu iğnelere etkisini gözleyiniz.

6.ubukları son kez mıknatısa sürttükten sonra ikiye bölünüz. ubuk parçalarının toplu iğnelere etkisini gözleyiniz. Parçalardan birinin her iki ucunu sırayla çubuk mıknatısın N kutbuna yaklaştırarak mıknatısla bölünen parçalar arasındaki etkileşimi gözleyiniz.

7.şimdi de çubuk parçalarından herhangi birini tekrar ikiye bölünüz. Elde ettiğiniz her bir parçanın mıknatıslık özelliğini gözleyiniz.

Deney Bulgularını Değerlendiriniz.

1.Mıknatısa sürttüğünüz demir ve elik çubukların toplu iğnelere etkisi nasıl oldu? Bunu nasıl açıklarsınız?

2.Darbe alan çubukların toplu iğnelere etkisinde nasıl bir değişiklik gözlendi?

3.Çubuklar ısıtıldıktan sonra toplu iğnelere etkisinde nasıl bir değişiklik oldu?

4.Çubuklar parçalara bölündüğünde toplu iğnelere etkisi nasıl oldu? Parçalar küçüldükçe etkide nasıl bir değişiklik gözlendi[9].

2.7 LABORATUAR GÖSTERİ DENEYLERİ

Laboratuar gösteri deneyleri hangi amaçlarla yapılır?

Laboratuarın bir başka yaygın kullanım biçimi laboratuarın gösteri deneylerini gerçekleştirmek amacıyla kullanılmasıdır. Laboratuarın gösteri deneyleri amacıyla kullanılmasının başıca nedenleri şunlardır:

- 1.Araç- gereç ve madde eksikliği.
- 2.6- 8. sınıf öğrencilerinin deneylerle ilgili deneyimlerinin yetersiz olması.
- 3.Bazı deneylerin öğrenciler için tehlikeli olması.
- 4.Bazı okullarda laboratuarların küçük olması.
- 5.Birçok yerleşim birimindeki sınıflarda öğrenci sayısının fazla olması.

Gösteri deneyinin en önemli özelliği, “öğretmenin deneyi yapması, öğrencilerin yapılan deneyi izlemesi”dir. Ayrıca, daha etkili ve kalıcı öğrenmeleri gerçekleştirmek amacıyla deneyde bazı öğrencilerin sorumluluk üstlenerek etkin olmaları sağlanabilir. Bazen bir grup öğrenci gösteri deneyini yapmakla görevlendirilebilir. Yani gösteri deneyi öğretmenin bizzat yaptığı, öğrencilerin de toplu olarak izlediği bir etkinlik olmamalıdır. Deneyin özelliği neyi gerektiriyorsa, o yapılmalıdır. Gösteri deneyleri sırasında nelere dikkat edilmelidir?

Gösteri deneylerinde dikkat edilmesi gereken noktalar şöyle sıralanabilir

1. Deney öğretmence önceden yapılmalıdır. Böylece eksiklikler ve hata kaynakları saptanmış olur.
2. Anlamli ve kalıcı öğrenmeleri gerçekleştirmek için öğrencilerin dikkatleri soru ve açıklamalarla konu üzerine çekilmelidir.
- 3.Deney yaparken öğrencilerden yardım istenmeli, böylece onların bazı işlemleri yapabileceklerine ilişkin özgüvenleri artırılmalıdır.
4. Deney için gerekli olan ön bilgiler, öğrencilere ya önceden verilmeli ya da onların deneyi ödev olarak hazırlamaları sağlanmalıdır.

5. Gösteri deneyi ile varılmak istenen noktalar öğrencilere buldurulmaya çalışılmalıdır. Bu amaçla deney sırasında öğrencilere, "Bu nedir?" "Ne gözlediniz?" "Ne öğrendiniz?" gibi sorular yöneltilmelidir.

6. Gösteri deneyi sonunda ulaşılan sonuç, öğrencilere bir genelleme ile ifade edilmelidir.

Ülkemizdeki eğitim kurumlarında gösteri deneylerine diğer deney yaklaşımlarına göre daha fazla yer verilmektedir. Çünkü bu deneyler, sınırlı da olsa öğrencileri öğrenmeye güdülemekte böylelikle onların bilimsel bilgilere güven duymaları sağlanmaktadır. Bu nedenle, gösteri deneyleri yukarıda belirtilen noktalara dikkat edilerek ustaca gerçekleştirilmesi gerekir. Gösteri deneyleri kalabalık sınıflarda yapıldığında arka sıralardaki öğrencilerin gösteriyi izlemesi güç olur. Bunun için deney, eğer olanaklıysa tepegöz üzerinde yapılır. Bu amaçla ışığı geçiren saydam araç ve gereçler tepegöz üzerine uygun bir biçimde yerleştirilir ve görüntü perdeye yada duvara yansıtılır. Böylece, tüm öğrencilerin deneyi kolayca izlemeleri sağlanır. Deneyin tepegöz üzerinde yapılması olanaklı değilse, gösteri deneyi en azından farklı gruplar önünde birkaç kez tekrarlanır[6].

2.8 LABORATUARDA BASIT ARAÇ-GEREÇLERDEN YARARLANMA

İlköğretim fen bilgisi eğitim programları incelendiğinde, amaçların büyük bir bölümünün bilişsel süreç becerilerinin geliştirilmesiyle ilgili olduğu görülür. Ayrıca, ders kitaplarında bu tür amaçların geliştirilmesiyle ilgili olarak çok sayıda etkinlik yer almaktadır. Bu etkinlikler yoluyla öğrencilerin, fen konularını gözleyerek, deneyerek, anlayarak ve kavrayarak öğrenmeleri amaçlanır. Bu etkinlikler kapsamında basit, ucuz, ve her yerde bulunabilecek türden araç-gereçler kullanılır. Fen bilgisi konuları yaşadığımız çevre ile yakından ilişkilidir. Bu özelliği nedeniyle, çevre canlı bir laboratuvar özelliği gösterir. Örneğin çevredeki bir çiftlik, bir havuz, bir ırmak veya bir ormanlık alan gözlemlerde bulunmak amacıyla gezilebilir. Bu yöntem okul bütçesine fazladan bir yük getirmez. Ayrıca çevreden temin edilebilecek basit araç-gereçlerle de okulda bazı etkinlikler yapılabilir. Örneğin, beher yerine cam kavanoz ve plastik bardak, erlen yerine de cam şişe ve plastik kap çevreden kolaylıkla temin edilip, kullanılabilir. Evlerde kullanılmayan eski makine, radyo, teyp gibi araçlar sökülerek parçalarından

yararlanılabilir. Bununla birlikte, fen bilgisi öğretmeni laboratuvarını hiçbir zaman bir çöplüğe dönüştürmemelidir. Bir başka deyişle, çevrede bulduğu her şeyi laboratuara veya okulun uygun bir yerine depo etmemelidir. Ucuz ve basit araç-gereçlere dayalı fen etkinlikleri ya da deneyleri UNESCO (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü) tarafından yayınlanan çeşitli kaynaklarda yer almaktadır. Bu kaynaklar UNESCO temsilciliklerinden sağlanabileceği gibi, bazı okul veya il kütüphanelerinden de sağlanabilir. Okulunuzda ya da yakın çevrenizde, hangi basit araç-gereçlerin hangi amaçlarla kullanıldığını gözleyerek gözlem sonuçlarını yazınız[6].

2.9 LABORATUARIN TEKNOLOJİK ARAÇLARLA BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ

Laboratuvar teknolojik araçlarla nasıl bütünleştirilebilir?

Bazı eğitim kurumları, tepegöz, televizyon, video ve bilgisayar gibi teknolojik araçlara sahip olmalarına karşın çeşitli nedenlerle bu araçlardan gereği gibi yararlanamamaktadırlar. Oysaki çağdaş teknolojinin ürünü olan bu araçlar fen bilgisi öğretiminde laboratuvar ile bütünleştirilerek etkili bir biçimde kullanılabilir. Örneğin, fen bilgisindeki karmaşık ve tehlikeli deneyler bilgisayar ortamında güvenli bir biçimde gerçekleştirilebilir. Ayrıca, yine bilgisayar işe koşularak çeşitli ölçümler ve hesaplamalar daha hassas bir biçimde yapılabilir. Hatta, bu ölçüm sonuçları deney sistemine bağlı bir bilgisayarda kolayca değerlendirilip, sonuçlar daha hızlı ve hassas olarak elde edilebilir. Kalabalık sınıflarda tepegöz üzerinde gösteri deneyleri gerçekleştirilerek öğrencilerin konuları daha kolay ve etkili olarak öğrenmeleri sağlanabilir. Örneğin, tepegöz üzerinde taneciklerin hareketi ile ilgili bir gösteri deneyi yapılabilir. Bunun için, üzerine mürekkep damlatılmış bir adet küp şeker, tepegöz üzerine yerleştirilen ve yarısı su ile dolu olan bir cam kabın içerisine yavaşça bırakılır, görüntü perdeye yansıtılır ve yansıyan görüntüde taneciklerin hareketi izlenir. Öte yandan, televizyon ve video birlikte kullanılarak, önceden ustalıkla hazırlanmış deneylerin video kasetleri öğrencilere izlettirilebilir. Bu, özellikle okulda yapılması zor ve tehlikeli deneyler için çok yararlı bir yaklaşımdır. Televizyon ve video ile öğrencilerin birden çok duyu organına hitap edilerek daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeleri gerçekleştirmeleri olanaklı olur[6].

2.10 FEN BİLGİSİ ÖĞRETİMİ'NİN AVANTAJLARI

Jerome Bruner, buluş yoluyla öğretim modeline yönelişte çok etkili olmuştur ve bu yaklaşımın kullanılmasının önemini dört nedenle bağlamıştır.

1. Zihin gücü;
2. Dıştan güdüm yerine, içten güdümlü olması;
3. Nasıl öğrenileceğini öğrenme;
5. Hafızada daha kalıcı olması;

2.10.1 Zihin Gücü

Bilişsel gelişim ve öğrenmenin tek yolu, zeka'nın kullanılmasına bağlıdır. Keşfederek öğrenmeyi öğrenmenin tek yolu da, bireylere keşfederek öğrenme olanağı verilmesiyle mümkündür. Etkin ve eğlenceli deneylerle fen öğretiminde öğrenciler yavaş yavaş, araştırarak, inceleyerek, ve bağımsız olarak keşfederek öğrenmeyi nasıl organize edeceklerini öğrenirler. Robert Glaser öğrenme ve düşünme üzerine yaptığı araştırmada bunu şöyle özetlemektedir. 'Problem çözme koşullarında öğrenilen bilgiler daha kalıcı ve yeni durumlara daha kolay uygulanabilmektedir' . Keşfedilerek öğrenilen bilgiler daha kalıcı olurken, biri tarafından söylenen bilgiler kısa sürede unutulmaktadır. Araştırmalar göstermiştir ki; öğretmen rehberliğinde etkin ve eğlenceli deneylerle fen öğretiminin tercih edilmesinin diğer bir nedeni de problem çözme becerisini, yaratıcılık ve bağımsız öğrenme yeteneklerini artırmasıdır.

2.10.2 Dıştan Güdüm Yerine, İçten Güdümlü Olması

Öğrenme, bir ödül almak veya başarısızlıktan kaçınmak için gerçekleşebilir. İstenmeyen bir durumdan kaçınmak için öğrenme, dıştan güdümlü bir öğrenmedir. Öğrenciler, çok kısa bir sürede öğretmenlerinden alacakları ödül ya da cezanın ip uçlarını alarak ona göre davranışlarda bulunabilirler. Dıştan güdülenmede öğrenci öğretmeninden ya da ailesinden ödül almak veya, öfkesinden kaçınmak için bir şeyler yapmaktadır. Bu da eğitimin amacına tamamen karşı bir durum olan ödül ya da cezaya sabit yönden

bağımlılığa neden olmaktadır. Dıştan güdümün tam tersi, içten güdüm; öğrencilerin, kendi kendine yön veren, özerk bireyler olmasını ve öğrendiklerinden sorumluluk duymasını sağlamaktadır. İçten güdüm çok yönlü ve bireylere göre çeşitlilik göstermektedir. Bir şeyler duymak yerine yaparak, keşfederek öğrenmek, içten gelen güdümün daha fazla olmasına yol açmaktadır. İçten gelerek motive olan öğrenciler için keşfedilerek öğrenilen bilgi ödülün kendisidir. Çocuklar, aktif bir şekilde çevresindeki materyalleri el ile işlemeyi öğrenir. Bruner'e göre; çocuklar keşfetmede başarılı olma sonucunda, zihinsel heyecan duyarlar. Duyulan zihinsel tatmin ise çocukların kendi kendilerine verdikleri çok önemli bir ödüldür. Okullarda öğretmenler yüksek notlar vermek gibi çoğunlukla dıştan güdüleme yaparlar. Fakat öğrenmeyi etkin, eğlenceli ve ilginç kılmak istiyorsak, eğitim sistemlerimizde çocuklara içten güdülenmeyi sağlayacak tasarımlar yapmalıyız. Yapılan bir araştırmaya göre; dışarıdan güdüleme ile çeşitli bilgi ve yetenekler daha kısa bir süre içerisinde gerçekleşmektedir. Fakat, içten güdüleme ile öğrenilen bilgiler zihinde daha uzun süre kalmaktadır. Öğretmen rehberliğinde deney ve aktivitelerle fen öğretiminde, öğretmenin doğrudan öğrenciye bilgi aktarmak gibi bir görevi yoktur. Öğretmen, öğrencilerin öğrenme konumuna girmeleri için sadece uyarıcı konumundadır. Çünkü öğrenme, eğlenceli, ilginç ve kendinden ödüllüdür. Burada öğretmenin işi, düzenleyici ve öğrenme ortamı için gerekli materyalleri sağlamaktır. Bunun için öğrencilerimize dıştan güdüm, ödül ceza, korku vb. olmaksızın kendi kendilerine deneyerek ve keşfederek bir şeyler yapma şansı tanınmalıdır.

2.10.3 Nasıl Öğrenebileceğini Öğrenme

John Dewey'e göre, yaparak öğreniyoruz ve neler yapmışsak onları yansıtıyoruz. Öğrenciler sıra sıra dizilmiş dinleyiciler değildir. Tam tersi onlar öğrenme işlemine aktif olarak katılmalıdır'. Bazı öğretmenler, öğrencilerin aktif katılımını, deney kılavuzu ve el ile yapılan aktivitelerle sınırlayarak yanlış bir yorum yapmaktadırlar. Öğrenciler, yazma, konuşma, okuma, görme ve ne öğrendiği konusunda düşünerek de aktif katılımında bulunabilirler. Bizim işimiz yapılan aktivite ne olursa olsun, öğrencilerin aktif katılımının yollarını bulmaktır. Piaget'in söylediği gibi, "öğrenme hareketsiz olmaz".

2.10.4 Öğrencilere Bilgiyi İşlemelerinde Rehberlik Etme ve Bilgilerin Zihinde Kalıcı Olması

İnsan beyni sürekli olarak karmaşık bilgisayarlarla karşılaştırılmaktadır. İnsanın bilgisayarının sorunu, bilgileri depolayacak yer değil, bilgilerin geri/tekrar çağrılmasına yöneliktir. Bu problemin anahtarı birçok araştırmacılara göre, bilgilerin organize edilmesi- hangi bilgiler nereye nasıl depolanacak ve geri çağrılacak- olduğuna inanmaktadır. Araştırmalar göstermiştir ki, bilgiler organize edildiğinde yani bir düzen içine sokulduğunda karmaşıklık azalmakta ve öğrencilerin zihninde daha kolay yapılanmaktadır. Bunun sonucu olarak bilgilerin geri çağrılması daha kolay olmaktadır. Öğrenilecek bilgiler, öğrencinin ilgi ve isteğiyle organize edildiği zaman zihinde daha kolay erişilebilmektedir. Keşfedilerek öğrenilen bilginin karakteri, kullanılan materyallerin özellikleri, öğrencinin zihninde daha kolay çağrılmasını sağlamaktadır[10].

2.11 FEN ÖĞRETİMİNDE ÖĞRETMEN ÖZELLİKLERİ

Günümüz davranış değiştirme süreci olarak yaygın kabul gören eğitimin iş görüşünü yerine getirmesinde çeşitli öğeler rol oynamaktadır. Bunlardan biri de öğretmendir. Öğretmen yeni insan davranışlarını oluşturma veya mevcut davranışları değiştirme süreci içerisinde karmaşık bir iş görüşü olan öğedir.

Öğretme-öğrenme sürecinin etkili bir biçimde işe koşulması ve sonuçta öğrencilerin erişilerinin yükselmesinde en önemli öğe olarak kabul edilen öğretmen, toplumdaki insan gücünün en önemli elemanı ve okuldaki temsilcisidir. Fen eğitimi teknolojisi sistemi içinde öğretmenin temel görevi, öğrencilerini eğitim programında, fen alanı için belirlenmiş olan amaçlara ulaştırmaktır. Burada önemli olan, öğretmenin belli bir konuda öğrencilere kazandırılacak davranışlarını, nasıl kazandıracağı belirlemesidir. Bu işleme, öğrenme durumlarının saptanması da diyebiliriz. Öğrenme durumlarını saptamak demek; belli bir konu ile ilgili olarak saptanmış olan davranışların kazandırılması için öğretmenin hangi araçları, hangi öğretim yöntemlerini ne zaman ve nasıl kullanacağını, kendisinin neler yapacağını öğrencilere neler yaptıracağını

belirlemesi demektir. Bu işin en önemli yönü, öğretmenin öğrencilerin özelliklerine dersin amaçlarına ve konusuna uygun eğitim ve yöntemlerini seçip sağlayabilmesidir. Öteden beri ilkokul öğretmenlerimiz, öğretim programlarındaki bazı konuları, okullarında yeterli araç gereç bulunmadığından, iyi okutamadıklarını, bu nedenle de öğrencilerin bu konularda zayıf kaldıklarını öne sürerler. Oysaki iyi yetişmiş bir öğretmen önce kolay ulaşabileceği kaynaklara başvurur. Okullara gerek Milli Eğitim Bakanlığı, gerek okul aile birlikleri tarafından sağlanan her derse özgü araç takımları ile bütün derslerde ortak olarak kullanılacak gösteri, radyo, pikap, ses alma aygıtı gibi araçlar ve okulda yetiştirilen her çeşit hayvan ve bitkiler, öğretmenin ve öğrencilerin gerektiğinde başvurabilecekleri el altındaki hazır araçlardır.

Ayrıca öğretim araç ve gereçleri hazırlama, seçme, temin etme ve kullanma konusunda gerekli önlemleri almak gerekmektedir. Öğretmen klinik, bireysel, bağımsız ve grupla çalışma gibi öğretme-öğrenme etkinliklerini desenleme ve yönetme konusunda da belirli işlevleri yüklenmek zorundadır. Eğitimde hiçbir öğrenci, kendisine söylenenleri aynen kabul etmek zorunda değildir. Bu sistemde öğretme-öğrenme kaynakları ile doğrudan etkileşim halinde olmak zorundadır. Etkileşim çift yönlüdür.

Beisenhersz in de belirttiği gibi, iyi bir fen öğretmeni kendine şu soruları sormalıdır.

1. Öğrencilerin ihtiyaçlarını göz önüne alıyor muyum?
2. Öğretim ile ilgili araştırmalar, materyaller, etkinlikler ve yeni üniteleri planlamak için çalışmalar yapıyor muyum?
3. Sınıfta yeni bir öğretme stratejisi geliştirmek istediğimde bunu düzenleyebiliyor muyum?
4. Bilgilerimi güncelleştirmek için konferansları seminerleri, yayınları izleyerek bunlardan yararlanıyor muyum?

Öğretmenin ana görevi; öğrenciye deneyimi doğrudan yaşatarak kazandırmak ve asıl anlatılmak istenen kavramları algılamasını sağlamaktır. Bir öğretmen aktiviteleri kullanırken, çocuğun verileri aynen uygulamasını değil, yaratabilmesini düşünebilmesini ve hayal kurabilmesini amaçlamalıdır. Ancak bu değerleri kazandırabilen öğretmen başarılı olmuş sayılır. Bu yüzden de öğrencilerin çeşitli

araçları, çeşitli şekillerde farklı açıdan bakarak kullanması gerekir .

Piaget'in şu sözleri çok anlamlıdır: “Etkili bir okul ancak, öğrencilerin gerektiği için değil, kendileri istediği için çaba göstermelerini ve başkaları tarafından hazırlanan bilgiyi kabul etmek yerine kendi akıllarını kullanarak özgün çalışmalar yapmalarını sağlayabilirse, zeka yasalarının tümüne saygı göstermiş olur”.

YÖK/ Dünya Bankası'nca gerçekleştirilen projeye göre İlköğretim öğrencilerine mutlaka öğretilmesi gereken çok önemli bir fen içeriği yoktur. Çoğu halde öğrencilerin kavramsal anlayış yeteneklerinin çok üstündeki konuları öğrenmeleri beklenmektedir. Öğrencinin bilgi ağını tanımak ve yeni bilgileri onun üstünde yapılandırmak daha değerli bir eğitimidir. Düzenleyici ilkeleri, kavramsal temaları ve bilimsel süreçleri kullanarak, öğrencilere gerçek hayatta yönelen soruları araştırmak suretiyle, daha etkili bir öğrenme sağlanabilmektedir. En iyi fen, çoğu zaman basit düşünceler ve basit materyaller kullanılarak öğrenilmektedir. Öğretme ve öğrenme doğrudan deneyimlere dayanmalıdır.

2000- 2001 Öğretim yılından itibaren yürürlüğe giren, yeni İlköğretim fen programındaki üniteler, içeriğe bilimsel süreçler yolu ile varılması esasına göre düzenlenmiştir. Ayrıca bütün programların ünitelerinde, bilimsel tutumların geliştirilmesine büyük önem verilmiştir. Güçlü bir İlköğretim fen programı, çocuklara herhangi bir deneyim kandırmak yerine, bilgiye ulaşma becerisine yönelik, problem çözme becerilerini geliştirici, çok konu yerine birkaç konuyu daha derinden işleyen bir fen programının daha etkili olduğunu gösteren birçok araştırma vardır. Bugünkü fen eğitimde yaygın olan tema “Az daha çoktur” sözleriyle ifade edilmektedir[11].

2.12 İYİ BİR LABORATUAR ETKİNLİĞİ İÇİN ÖĞRETMENLERİ YAPMASI GEREKENLER

1. Neye ihtiyaç olacağını teknisyene önceden söyleyiniz.
2. Laboratuvarınızın her zaman temiz ve düzenli olmasına dikkat ediniz. Bunun için ders planı yaparken dersin sonunda laboratuvarın temizliği için zaman ayırınız.

3. Yangın söndürücülerin, şalterin, İlk Yardım çantasının nerede olduğunu biliniz, laboratuvarınızın bütün gaz, elektrik ve su tesisatlarını kontrol etmeden kesinlikle laboratuvarı terk etmeyiniz.
4. Yangında ve kimyasal maddelerin dökülme ve sıçramalarında bunlara karşı alınacak önlemler ve ilkyardım kurallarını herkesin görebileceği bir yere asınız ve diğer öğrencilerin bunları anladığından emin olunuz.
5. Bir gösteri deneyi yaparken her zaman emniyet gözlüğünüzü ve önlüğünüzü giyerek öğrencilerinize örnek olunuz. Aksi halde öğrencilerinizde giymeyi ihmal edebilirler.
6. Öğrencilerinizin sağlık durumlarını öğreniniz ve eğer örneğin çeşitli kimyasal maddelerden etkilenen varsa deneylerinizi bu gibi durumları dikkate alarak düzenleyiniz.
7. Sınıfın kontrolüne hakim olunuz. Kalabalık gruplar oluşturmalarını engelleyiniz. İzdiham olmaması için aletlerin güzelce dağıtımını sağlayınız.
8. Öğrencileri sık sık güvenlikleri için ne yapmaları konusunda uyarınız. Bunun için çoğu zaman gösteri şeklinde bir sunum öğrenciler üzerinde daha etkili olabilir.
9. Deney planlanan süre içinde bitmemiş ise deneyin etiketlenerek uygun bir şekilde saklanmasını sağlayınız[12].

2.13 ÖĞRETMENİ LABORATUAR ÇALIŞMALARINDA ALIKOYAN SEBEPLER ŞÖYLE SIRALANABİLİR

1. Sınıfların kalabalık olması.
2. Laboratuar çalışmasının öğretmen için tahta başında ders vermektense daha yorucu olması.
3. Laboratuar çalışmasının öğretmenin, öğrencinin ve velinin zaman kaybı olarak görmesi.
4. Okullarda laboratuar için yetiştirilmiş bir laborantın olmaması.
5. Öğretmenin deney sırasında başarısızlığa uğrama korkusu.
6. Öğretmenin laboratuvarda öğrencilere hakim olamama korkusu.
7. Araç - gereç olmayışı.
8. Öğretmenin deney için önceden yapılması gereken hazırlıktan kaçınması.
9. Okullarda laboratuar için ayrılmış bir yer olmayışı.

Gürdal (1990) Fen Öğretiminde laboratuvar etkinliğinin başarıya etkisini ortaya koymaya çalıştığı araştırmasında, eğitim kadroları, öğretim destekleyen laboratuvarlardan yararlanılacak şekilde yetiştirilmedikçe, eğitilmedikçe ilk ve orta öğretimde laboratuvar eksikliğinden bahsedilemeyeceği sonucuna varmıştır.

Öğretmenler çoğu zaman acele, hızlı ve kısa yoldan bir şeyler öğretme yoluna gitmektedirler. Fakat çocukların bilimsel kavramları derinlemesine öğrenmesi ve bilimsel işlem becerilerini geliştirebilmeleri için düşünmeye ve bunun için de yeterli zamana ihtiyaçları vardır. Hızlı bir şekilde çok konu işlemek yerine, az ama derinlemesine ve çocukların bilimsel işlem becerilerini geliştirmeye yönelik fen öğretimine geçmek gerekmektedir. Çünkü anlamlı bir öğrenme ve öğrencilerin bilgileri zihinlerine işlemesi zaman almaktadır. Öğrenme işleminin, öğretmene anlamlı gelmesi değil, öğrencilerce anlamlı bulunması gerekmektedir. Piaget ve diğer bilimcilere göre öğrenciler; özümseme ve adapte etme zamanına sahip olmadıkça, hangi çevrede olursa olsun doğru ve anlamlı bir öğrenme gerçekleşmez. Piaget bunu yalancı öğrenme (pseudolearning), papağan gibi çeşitli tanımlama ve açıklamaların zihinde gerçek anlamda bir değişme olmaksızın söylenmesi, olarak tanımlamıştır.

Öğretmen araç gereç yokluğunu, laboratuvar için uygun bir ortamın olmayışını bahane ederek deney yapmaktan kaçamaz. Öğretmen bütün imkansızlıklara rağmen çevre imkanlarıyla, becerisiyle bir çok deneyi öğrencilere yaptırabilir veya gösteri yolu ile kendisi yapabilir. İlkokullarda ilaç kutuları, pil, cep feneri lambası, fasulye, nohut tanesi, bir plastik bardak, bakır teller, meyve suyu kamışları gibi çevremizdeki kolaylıkla bulunabilen ve ucuz olan malzemeler ile birçok deney yapılmaktadır.

Uludağ üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği 3. sınıf öğrencileri ile yapılan bir çalışmada, öğrencilerin temel laboratuvar ölçüm araçlarını kullanmada kendilerine güvendikleri ancak bu araçları kullanarak deney düzenleme, yapma ve deney sonuçlarını yorumlamada kendilerine güvenmedikleri tespit edilmiştir.

Öğretmenler ve eğitimciler hangi düzeyde ve hangi özellikte öğrencilere hangi çeşit davranışları kazandırmak için hangi ilkelere dayalı olarak nasıl kullanılacağını, davranış

bilimlerinin sonuçlarını inceleyerek öğrenmekte ve uygulamaktadır.(Çilenti 1992: 33)Bu verilerden bazıları aşağıda verilmiştir.

1.Öğrendiklerimizin,

%83' ünü görme,

%11' ini işitme,

%3.5' ini koklama,

%1.5'ini dokunma,

%1'ini tatma duyularımızla edindiğimiz yaşantılar yolu ile öğreniriz (Çilenti 1992: 35)

2. Zaman tutulmak üzere insanlar,

Okuduklarımızın %10' unu,

İşittiklerimizin %20' sini,

Gördüklerimizin %30' unu,

Hem görüp hem işittiklerimizin %50' sini,

Söylediklerimizin %70'ini

Yapıp söyledikleri bir şeyin ise % 90' ını hatırlamaktadırlar.

3. En iyi öğrenilenler, kendi kendine yaparak öğrenilendir.

4. Sınıflar gerçek eşyalarla ve açıklamalar getiren resimli materyallerle donatılmalıdır.

Özetle öğretimi daha kalıcı hale getirip, öğrencinin fen deneyimlerini daha zengin hale getirip amacı ile çok çeşitli araçlardan yararlanmak, hem öğretmen hem öğrenci yönünden pek çok yarar sağlamaktadır. Önemli olan nokta öğretmenin kendi bilgi ve yaratıcılığını çevresel olanaklar ile öğrencilerin bilgi ve yaratıcılığını birleştirerek amaca en uygun olan araçları seçmesi ve başarı ile kullanmasıdır[13].

2.14 FEN EĞİTİMİNDE DENEYİN YERİ

Öğrenme insan yaşamının ilk evrelerinde gözlem ve deneme yaparak başlamıştır. Sivri uçlar kolayca kesilir. Cisimleri yuvarlayarak taşımak daha kolaydır. Bir yükü iple bir makaradan asarak çekmek daha pratiktir. Deneylerle kazanılan bir bilgi eski bilgilerle işlenerek yeni deneyler ve yeni bilgiler üretilmesine yol açar. Ancak yeni bilgini de denenerek doğrulanması gerekir. Bilgi üretimi: deneycilik- yeni bilgi üretimi- deneycilik şeklinde sürer gider.

Uygulaması olmayan sadece zihinsel etkinlikler içeren öğrenmeler genelde bilişsel, duyuşsal ve devinişsel öğrenme alanlarından birincisine veya ilk ikisine yöneliktir. Halbuki deneysel etkinlikler her üç alanda da öğrenme sağlar. Laboratuvar çalışmaları olamadan devinişsel öğrenme alanında kazanımlar sağlanamaz. Bazı laboratuvar çalışmalarında tüm öğrencilerin deney bittikten sonra bile deneyin amacını kavrayamadıkları anlaşılmıştır. Özellikle deney sırasında ve sonunda sıra dışı bir etkinlik yapıldığında bu etkinliğin ve sonuçlarının daha kolay akılda kaldığı görülmektedir. Bu nedenle deneyler görsellik, ses, dokunma gibi uyarılmalarla zenginleştirilirse kazanımlar daha kalıcı olabilmektedir. Örneğin ilköğretim yıllarımızdaki fen derslerinden ne anımsıyorsunuz? Diye sorsalar herhalde bir çoğumuzun aklına bir tırtılın kelebeğe dönüştüğü deneyimiz ya da pamuk kaplı bir kavanozda fasulye çimlendirdiğimiz denememiz gelecektir. Yukarıdaki örneklerden de anlaşıldığı gibi fen bilimini ilginç ve etkili kılan en önemli öğelerden biri de uygulamalı ve araştırmaya dayalı bir bilim olmasıdır.

Neden fen derslerinde deney yaparız diye aşağıdaki gibi maddeler sıralanabilir

1.Deneysel çalışmalar özgüveni geliştirir, merakı giderir ve kişiyi öğrenmeye güdüler. Doğuştan getirdiğimiz benlik duygusunun hep canlı kalması ve geliştirilmesi gerekir. Deneysel süreçlerde kişi yapabildiğini, başarabildiğini, üretebildiğini ve becerilerinin geliştiğini gördükçe öz güveni artar. Öğrencilerin başarısı da öğrenme ortamının niteliği ile doğrudan ilişkilidir. Laboratuvar çalışmalarının olduğu öğrenme ortamları öğrencilerin doğal merakını giderire, bağımsız çalışmalar yapma fırsatı sağlar. Deneysel çalışmalar ve laboratuvar çalışmaları sırasında öğrenciler daha hareketli, daha özgür ve daha sosyal bir öğrenme ortamına sahip olurlar. Bu durum kişilik gelişimini ve öğrenme güdüsünü artırır. Başarabildiğini ve üretebildiğini hisseden insan daha çok öğrenme isteği ile dolar.

2.Deneysel çalışmalar bireylerde problem çözme becerisini geliştirir: Eğitim süresince öğrencilerde doğru karar verme becerileri yeterince gelişmemektedir. Yaşam boyunca kişiler bu becerilerin yetersizliğinin yarattığı problemlerle boğuşurlar. Doğru karar verme sağlıklı toplanmış veriye dayanır. Bilimsel bilgiler gözlem, deney ya da ilgili olan yazın taramasından elde edilir. Veriler işlenir yorumlanır ve sonunda problemin çözümü ile

ilgili bir karar verilir. Bütün bunlar denetsel çalışmaların yapıldığı süreçlerde kazanılır. Böylece kişi gündelik yaşamındaki sorunları çözerken de laboratuarda kazandığı bu becerileri uygulamaya başlar.

3. Deneysel çalışmalar fen bilimlerinde anlamlı öğrenmeyi sağlar. Fen bilimlerinde durgun elektrik ve genetik gibi birçok soyut ve karmaşık kavramla karşılaşmaktadır. Deney yaparak bu kavramlar oluşturulabilir ve dolayısıyla öğrenme kolaylaştırılmış ve anlamlı hale getirilmiş olur.

4. Deneysel çalışmalar öğrencilerin psikomotor ve zihinsel becerilerini ve bunların koordinasyonunu geliştirir.

5. Deneysel çalışmalar öğrencilerin analitik düşünme becerisini artırır.

6. Deneysel çalışmalar öğrencilerde deney-yorum-deney-yorum şeklinde öğrenme yaklaşımı geliştirir.

7. Deneysel çalışmalar öğrencilerin günlük hayat ve fen ilişkisi kurmasına yardımcı olur. Fen Bilgisinde deneyin önemini yukarıdaki maddelerle kısaca özetleyebiliriz[12].

2.15 FEN BİLGİSİ LABORATUARINDA KULLANILAN BAŞLICA MALZEMELER

Fen bilgisi laboratuvarlarında fen bilgisi derslerinin içeriğinde yer alan pek çok deneye yönelik olarak kullanılan değişik malzemeler bulunmaktadır. Bu malzemelerin bir kısmı fizik, bir kısmı kimya, bir kısmı da biyoloji deneyleri için kullanılmaktadırlar. Bir deneyin düzenlenmesi ve gerçekleştirilmesi laboratuvar malzemelerinin tanınması ve işlevlerinin bilinmesi ile yakından ilişkilidir. Bu nedenle laboratuvarında en çok kullanılan malzemelerin neler olduğunun ve ne amaçla kullanıldıklarının bilinmesi önemlidir. Laboratuvarlarda en çok kullanılan araç-gereçler ve bunların kullanımları aşağıda açıklanmıştır.

1. Porselen kapsül: Porselen kapsüller üst çapı 11cm ve hacmi 300-400ml olan kaplardır. Porselen krozeler, havanlar, kapsüller, spatüller ve kaşıklar bunlardan en çok kullanılanlarıdır. Porselen kaplar özellikle bazik çözeltilere cam kaplardan daha

dayanıklıdır. Genellikle 1200°C sıcaklığa dayanırlar, ancak Na₂CO₃ ve bazik hidroksitler bu kapları tahrip ederler. Genellikle bazik çözeltilerin buharlaştırılmasında kullanılırlar. Bu kapların diğeri bir özelliği de sıcaklığı az iletmedir.

2. Erlen: Özellikle kimya laboratuvarlarında en çok kullanılan cam malzemelerdir. Kullanış amacına göre, değişik hacimlerde olabilirler. Genellikle üzerlerine yaklaşık hacimleri yazılıdır. Laboratuvarlarda ısıtma, soğutma, çökertme ve titrasyon gibi işlemlerin yürütülmesinde kullanılırlar. Kimya laboratuvarı malzemesi olmakla birlikte, biyoloji laboratuvarlarında da kullanılırlar.

3. Beher: Genellikle Kimya Laboratuvarlarında kullanılan değişik hacimli cam malzemelerdir Laboratuvar çalışmaları sırasında çok amaçlı olarak en çok kullanılan cam malzemelerdir. Çözelti hazırlama, çözme çöktürme gibi bir çok işlemlerde kullanılabilir. Değişik hacimlerde olabilirler. Üzerlerinde yazan hacimler yaklaşık değerleridir. Bu nedenle hassas hacim ölçümlerinde genellikle kullanılmazlar.

4. Büret: Genellikle titrasyon işleminde kullanılan, üzeri dereceli olan ve ucunda bir musluk içeren cam malzemelerdir. Kimyada asit- baz titrasyonunun yapıldığı deneylerde kullanılırlar. İçerisine asit veya baz ucunda bulunan musluktan damla damla boşaltılarak başka bir erlendeki asit veya baz titre edilir.

5. Baget: Karıştırma ve çözelti aktarma işlemlerinde kullanılan çubuk şeklindeki cam malzemelerdir

6. Balon joje: Genellikle çözelti hazırlamada kullanılan uzun boyunlu cam balonlardır. Boynu üzerindeki işaretli noktaya kadar sıvı ile doldurulduğunda belli bir hacimde çözelti hazırlanmış olur. Kullanım amacına bağlı olarak değişik hacimlerde balon jöjeler vardır. Çözelti hazırlanırken önce alınan madde az miktarda suda çözülür, daha sonra balon joje'nin boynundaki işaretli noktaya kadar su ile doldurulup istenen hacimde çözelti hazırlanmaktadır.

7. Dereceli Silindir(Mezur): Deneylerde kullanılacak sıvı maddelerin hacimlerinin mililitre cinsinden hassas ölçümlerinin gerekli olduğu durumlarda kullanılan cam veya plastik laboratuvar malzemeleridir. Üzerleri mililitre cinsinden derecelendirilmiş olup, kullanım amacına bağlı olarak 10 ml'den 1lt'ye kadar değişen hacimlere sahip türleri vardır. Özellikle hassas ölçümün gerekli olduğu durumlarda bu malzemelerden faydalanılmaktadır.

8. Spatül: Katı kimyasal maddelerin şişelerinden alınmasında kullanılan, genellikle metalik özellikteki malzemelerdir.
9. Pipet: Çok az miktarlardaki sıvı maddelerin gerekli olduğu durumlarda kullanılan, üzeri derecelendirilmiş, çeşitli hacimlerde olabilen cam malzemelerdir. Çok hassas türleri de vardır. Bu malzemelerle sıvı alınması sırasında ya pipet sıvının içerisine daldırılıp alındıktan sonra parmakla ağzı kapatılmakta, ya da puar adı verilen özel malzemeler pipetin ucuna takılarak sıvı madde çekilmektedir.
10. Huni: Süzme işleminde kullanılan cam veya plastik malzemelerdir. Katı haldeki çökeltilerin sıvı kısımlarından ayrılmasının amaçlandığı ve çok hassas miktar tayinlerinin gerekmediği çalışmalarda içerisine süzgeç kağıdı yerleştirilerek kullanılır. Kullanım amacına göre farklı büyüklüklerde olabilir.
11. Süzgeç Kağıdı: Süzme işleminde kullanılan kağıt malzemelerdir. Tabaklanmış halde süzgeç kağıtları (adi süzgeç kağıdı) veya özel yapılmış mavi, beyaz veya siyah bantlı yuvarlak süzgeç kağıtları vardır. Mavilerin gözenekleri en incedir ve yavaş süzerler. Beyaz bantlılar orta, siyah bantlılar ise büyük gözenekli olup hızlı süzerler.
12. Süzme Krozeleri: Özellikle madde miktarının az olduğu ve hassas çalışmanın gerektiği durumlarda süzme işlemlerinde kullanılan cam malzemelerdir. Derişik alkali çözeltilere dayanıklı olmaları, vakumda süzme yapabilme özelliğine sahip olmaları, uzun süreli süzme işlemine dayanıklı olmaları nedeniyle oldukça kullanışlıdır.
13. Vakum (Nuçe) Erlenleri: Vakumda gerçekleştirilen ve cam krozelere veya büyük porselen hunilerle yapılan süzme işlemlerinde kullanılan cam malzemelerdir. Kimya laboratuvarlarında kullanılan klasik erlenlerden farklı olarak boyunlarında vakuma bağlanmasını sağlayan bir borucuk içerirler. Değişik hacimlerde olabilirler.
14. Piset: Genellikle plastikten yapılmış, içerisine, su doldurulan ve ince ucu vasıtasıyla istenilen miktarda su alınabilen, genelde yıkama işlemlerinde kullanılan malzemelerdir. Kimya ve biyoloji deneylerinde oldukça fazla kullanılmaktadır.
15. Desikatör: Açıkta kaldığı zaman nem kapalı maddelerin saklanması için kullanılan özel yapılmış cam malzemelerdir. Tabanında nem çekici bir kurutucu içerir. Bunun üzerine ise porselen bir disk yerleştirilmiştir. Bu disk krozelerin yerleştirilebileceği delikler içerir. Desikatöre maddeler genellikle kroze içerisinde yerleştirilir.
16. Saat camı: Yayvan şekilde ve değişik büyüklükte cam malzemelerdir. Genellikle çözeltilerin üzerine kapatmakta veya buharlaştırmada kullanılır. Kaynama sıcaklıkları

oldukça düşük olan ve ısıtma işlemi sırasında yapılarının bozulma ihtimali olan sıvı maddeler saat camı üzerine açık havaya bırakılarak buharlaşmaları sağlanmaya çalışılır.

17. Ayırma Hunisi: Birbiriyle karışmayıp faz oluşturan sıvıların birbirinden ayrılmasında kullanılan cam malzemelerdir. Geniş balon şeklindeki bir bölüm ve ucuna ekli bir borudan oluşurlar. Boru ile balonun birleşme noktasına alttaki sıvının alınmasını sağlayan bir musluk yerleştirilmiştir.

18. Üç Ayak ve Tel Amyant: Isıtma yapabilmek için bekin üzerine yerleştirilen araçlara üç ayak veya sacayağı, üç ayak üzerine yerleştirilmiş ve ısıtma işlemlerinde alev ile cam malzemenin doğrudan temasını önlemek ve ısının dengeli bir şekilde dağılmasını sağlamak amacıyla kullanılan ortası sırlanmış demir tellerle örülmüş malzemelere de tel amyant denir.

19. Porselen veya Metal Krozeler: Özellikle yakma işlemlerinde kullanılan 3-4 cm çapında porselen veya metalik malzemelerdir. Özellikle fırınlarda yüksek sıcaklıklarda yakılacak maddelerin yakılmasında kullanılırlar. Yüksek sıcaklıklara dayanıklıdır.

20. Kil Üçgen: Üç ayak üzerinde yapılacak ısıtma ve özellikle porselen veya metal krozelerin içerisinde yapılacak yakma işlemlerinde üç ayak üzerine yerleştirilen ve krozelerin üzerine konulduğunda üçgen biçiminde kilden yapılmış malzemelerdir.

21. Büchner Hunisi: Normal hunilerle süzmenin zor olduğu veya vakumda süzme işlemlerinin yapılacağı durumlarda kullanılan geniş porselen hunilerdir. İçerisi delikli ve normal huniden farklı olarak, aşağıya doğru daralmayan geniş bir haznesi vardır. Alt tarafında ise süzme erlenine takılacak bir boru yer alır. İçerisine süzgeç kağıdı yerleştirilerek süzme işlemi gerçekleştirilir.

22. Havan: Laboratuarlarda katı maddeleri döverek ince toz haline getirmek için kullanılan, porselenden yapılmış malzemelerdir. Geniş ağızlı olup, tokmağı yardımıyla içerisine yerleştirilen katılar toz haline getirilmeye çalışılır.

23. Kısaç ve Halka: Deney düzeneklerinin kurulmasında ve özellikle balon, ayırma hunisi, büret, erlen gibi cam malzemelerin sabitleştirilmesinde kullanılan araçlardır. Büyüklükleri ve şekilleri kullanım amacına göre değişiklik gösterebilir.

24. Nikel veya Tahta Maşa: Sıcak malzemelerin tutulmasında veya ısıtma işlemlerinde ellerin yanmaması için kullanılan tahtadan veya nikelden yapılmış malzemelerdir.

25. Petri Kabı ve Kristalizuvar: Çözeltilerin buharlaştırılması amacıyla kullanılan çeşitli büyüklüklerdeki cam malzemelerdir. Kenarları kullanım amacına bağlı olarak 1cm (

petri kabı) veya 4-5cm (kristalizavur) yüksekliğinde olan beher şeklindeki malzemelerdir.

26. Elektroskop: Fizik laboratuvarlarında cisimlerin elektrik yüküyle yüklü olup olmadıklarını, yüklü iseler hangi tür yükle yüklü olduklarını belirlemek amacıyla kullanılan aletlerdir.

27. Etüv: Genellikle kimya ve biyoloji laboratuvarlarında yıkanmış cam malzemeleri kurutmak amacıyla kullanılan fırınlardır. Malzemeler temizlendikten sonra içerisine yerleştirilir ve istenen sıcaklığa ayarlanarak cam malzemenin kurutulması yapılır.

28. Mikroskop: Biyoloji laboratuvarında kullanılan cihazlardır. Gözle görülemeyecek kadar küçük olan partiküllerin gözlenmesinde kullanılırlar. İncelenecek numuneden bir kesit alınarak lam adı verilen camın üzerine yerleştirilir, üzerine lamel adı verilen ince cam kesit kapatılır ve numune mikroskoba yerleştirilir. Odak ayarı yapılarak inceleme yapılır.

29. Lam ve Lamel: Biyoloji laboratuvarlarında mikroskobun parçaları olarak kullanılan cam malzemelerdir. Mikroskopta incelenecek numunenin hazırlanması aşamasında kullanılırlar. Boyut olarak büyük ve kalın olan cam lam olarak adlandırılır. Mikroskopta incelenecek maddeden alınan kesit lamın üzerine yerleştirilir ve üzeri lamel ile kapatılır. Böylece incelemeye hazır hale gelir ve bu şekil ile mikroskoba yerleştirilir.

30. Tüplük: Özellikle kimya ve biyoloji laboratuvarlarında deney tüplerini içerisinde saklamak için kullanılan metalden veya plastikten yapılmış malzemelerdir.

31. Emniyet Gözlükleri: Laboratuvar çalışmaları sırasında tehlikeli sıvı ve gaz maddelerin gözle temasını önlemek ve sıçramalarla göze gelebilecek maddeleri engellemek için kullanılan, plastikten yapılmış gözlüklerdir. Laboratuvar çalışmaları sırasında eğer yeterince gözlük mevcutsa bütün öğrencilere dağıtılması faydalıdır.

32. Santrifüj Cihazı: Homojen veya heterojen katı-sıvı karışımlarında karışım içerisindeki katı bileşenin çöktürülmesi amacıyla kullanılan cihazlardır. Cihazın içerisinde karşılıklı olarak deney tüplerinin yerleştirilebileceği tüplükler yer alır. Santrifüj tüplerine doldurulan karışım cihaza yerleştirilir. Tek bir tüp konulmaz. Eğer tek tüp kullanılacaksa karşısına içerisine su doldurulmuş bir başka tüp daha konulur. Cihaz, elektrikle ve devir/ zaman esasına göre çalışır. Makineye konulan madde birkaç dakika santrifüjlendikten sonra cihaz kapatılır. Dönmesi el ile durdurulmamalıdır.

33. pH Kağıdı: Maddelerin asitlik ve bazlık özelliklerinin ve yaklaşık olarak pH derecelerinin belirlenmesinde kullanılan kağıtlardır. Yuvarlak rulolar halinde bulunur. Kutusunun üzerinde renklere göre pH değerleri verilmiştir. Maddeye batırılan kağıdın aldığı renk kutu üzerindeki renklerle karşılaştırılarak pH derecesi hakkında bir yargıya varılır. Bu değerler yaklaşık değerlerdir.
34. Puar: Özellikle kimya ve biyoloji laboratuvarlarında sıvı maddelerin alınmasında kullanılan elastik malzemelerdir. Pipetin ucuna takılan bu malzemenin yuvarlak haznesindeki hava çıkarıldıktan sonra kullanılır. Üzerinde bulunan iki butondan birisi sıvıyı çekmek için, diğeri ise geri bırakmak için kullanılır.
35. Eşit Kollu Terazisi: Genellikle fizik laboratuvarlarında kütle ölçümlerinde kullanılan cihazlardır. İki kefesi vardır. Her iki kefesinin dengede olmasını sağlayacak şekilde ayarlandıktan sonra terazinin bir kefesine tartılacak madde, diğeri de gramlar yerleştirilir ve böylece maddenin kütlesi belirlenmiş olur.
36. Voltmetre: Fizik laboratuvarında elektrik devrelerindeki gerilimi volt cinsinden ölçmek amacıyla kullanılan aletlerdir. Elektrik devreleri hazırlanırken voltmetre devreye seri şekilde bağlanır. Devre çalıştırıldığında aletin üzerinde bulunan göstergenin aldığı değer devrenin iki ucu arasındaki potansiyel farkını gösterir. Dijital olarak kullanılan türleri de vardır.
37. Işık Prizması: Güneş ışığını dalga boylarına göre kendisini oluşturan renklere ayırmada kullanılan cam malzemelerdir. Kırmızıdan başlayarak mora kadar renkleri ayırma özelliğine sahiptir.
38. Ampermetre: Fizik laboratuvarlarında elektrik devrelerinden geçen akımı amper cinsinden ölçmek amacıyla kullanılan aletlerdir. Elektrik devreleri hazırlanırken ampermetre devreye seri şekilde bağlanır. Devre çalıştırıldığında aletin üzerinde bulunan göstergenin aldığı değer devreden geçen akımı gösterir. Dijital olarak kullanılan türleri de vardır.
39. Güç Kaynağı: Özellikle laboratuvarlarda deneylerde kullanılır. Bağlantı kabloları aracılığıyla güç sağlanmak istenen aletlere bağlanır. Şehir akımının voltajı yüksek olduğu için deneylerde tehlikeli olabilir. Bu nedenle laboratuvarlarda düşük voltajlı güç kaynakları kullanılır.
40. Dinamometre: Kuvvet ölçmekte kullanılan cihazlardır. Bir ucundan düzeneğe sabitlenmiş bir sarmal yay, diğeri ucunda ise yayı gerecek bir kuvvet bulunur. Yay

kuvvetin büyüklüğüne orantılı olarak uzar. Kuvvetlerin ölçülebilmesi için büyüklüğü bilinen kuvvetler yardımıyla dinamometrenin bölmelere ayrılması gerekir.

41. Avometre: Akım, gerilim ve direnç değerlerini ölçmek için kullanılan aletlerdir.

Avometre ile direnç ölçüleceği zaman sıfır ayar vidası ile sıfır ayarı yapılmalı, daha sonra ölçmeye geçilmelidir. Avometre 2-5 arası bağlantı yuvası olabilir. Aletin bağlantısı iki ucu fişli (jaklı) yumuşak kordonlar ile yapılır.

42. Ohmmetre: Doğrudan doğruya direnç ölçen aletlerdir. Aletin kadranı direnç ölçecek şekilde ohm olarak bölmelendirilmiştir. Ohmmetreler, kısa ve açık devre kontrollerinde, elektrik ve elektronik cihazların arızalarının belirlenmesinde ve herhangi bir elektrikli veya elektronik elemanın direncinin ölçülmesinde kullanılırlar.

43. Büyüteç: Genellikle biyoloji laboratuvarlarında görülemeyecek kadar küçük olan veya çıplak gözle ayrıntılarını inceleme fırsatı bulunmayan nesnelere veya maddeleri incelemek için kullanılan malzemelerdir.

44. Bek ve İspirto Ocağı: Laboratuvarlarda ısıtma amaçlı işlemlerde kullanılan malzemelerdir. Merkezi gaz sisteminin bulunduğu yerlerde bek olmadığı durumlarda ise portatif ispirto ocakları ısıtıcı olarak kullanılabilirler.

45. DNA Modeli: DNA molekül modelinin yapısını, DNA'yı oluşturan adenin, guanin, sitozin, ve timin organik bazlarının karşılıklı eşleşmesini ve DNA'nın sarmal yapısını gösteren üç boyutlu molekül modelleridir. Özellikle bazların karşılıklı eşleşmesini ve DNA'nın heliks şeklindeki yapısını anlatmada oldukça kullanışlıdır.

46. İnsan Vücudu Modeli: Biyoloji laboratuvarlarında kullanılan, özellikle insan vücudunda bulunan iç organları gösteren, sökülüp takılabilme özelliği olan üç boyutlu görsel modellerdir.

47. Üç Boyutlu Hücre Modeli: Biyoloji laboratuvarlarında kullanılan, hücrenin yapısını, kısımlarını ve bunların şekillerini somut olarak gözlemlettirmek için hazırlanmış üç boyutlu görsel modellerdir.

48. Boşaltım Sistemi Modeli: Biyoloji laboratuvarlarında kullanılan, insandaki boşaltım sistemlerinin yapısını ve kısımlarını gözlemlettirmek amacıyla hazırlanmış iki boyutlu görsel materyallerdir.

49. Böbrek Modeli: Biyoloji laboratuvarlarında kullanılan, insandaki böbreğin yapısını ve kısımlarını gözlemlettirmek ve anlatmak amacıyla hazırlanmış iki boyutlu görsel materyallerdir.

50. Burun Modeli: Biyoloji laboratuvarlarında kullanılan, burnun yapısını, kısımlarını ve nefes alma olayını gözlemlettirmek ve anlatmak amacıyla hazırlanmış iki boyutlu görsel materyallerdir.

51. Kulak Modeli: Biyoloji laboratuvarlarında kullanılan kulağın yapısını, kısımlarını ve duyma olayını gözlemlettirmek ve anlatmak amacıyla hazırlanmış üç boyutlu görsel materyallerdir.

52. Göz Modeli: Biyoloji laboratuvarlarında kullanılan, gözün yapısını, kısımlarını ve görme olayını gözlemlettirmek ve anlatmak amacıyla hazırlanmış iki boyutlu görsel materyallerdir.

53. Çiçek Kesiti Modeli: Biyoloji laboratuvarlarında, çiçeğin yapısını ve kısımlarını göstermek amacıyla kullanılan üç boyutlu görsel modellerdir.

54. Büret: Genellikle titrasyon işleminde kullanılan, üzeri dereceli olan ve ucunda bir musluk içeren cam malzemelerdir. Kimyada asit- baz titrasyonunun yapıldığı deneylerde kullanılırlar. İçerisine asit veya baz ucunda bulunan musluktan damla damla boşaltılarak başka bir erlendeki asit veya baz titre edilir[14].

2.16 İLKÖĞRETİM OKULLARINDA FEN BİLGİSİ EĞİTİMİNDE MATERYAL KULLANIMI

Günümüzün hızla değişen Dünyasında, bireylerin bilgiyi tek bir kaynaktan almaları ve ezberlemeleri beklenmemekte, aksine bilgiye ulaşma yollarını bilen, bunları kullanabilen ve karşılaştığı sorunlar karşısında, bilgiyi kullanarak çözüm yöntemlerini oluşturabilen bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmıştır. Bireylerin bu özellikleri kazanmalarında, öğretmenlerin etkin ve etkileşimli öğrenme ortamlarını tasarlamalarında, öğretim teknolojileri ilkelerine uygun olarak hazırlanmış öğretim materyallerinin kullanımı önem taşımaktadır.

“1960” lara kadar araç ve gereç, eğitimi destekleyen ve kullanımları öğretmenlerin özel istek ve ilgilerine terkedilmiş eğitim yardımcıları olarak görülürken, günümüzde öğrenme- öğretme sistemlerinin vazgeçilmez bir ögesi olarak kabul edilmeye başlanmıştır.

Eğitimde materyal kullanımı, etkili bir eğitim-öğretim ortamı hazırlayarak, öğrencilerin öngörülen hedeflere daha kolay ulaşmasını sağlayarak, programın başarıya ulaşması için önemli bir rol oynar. Bu durum, etkin eğitim için önemlidir. Çünkü eğitim sürecinde öğrencilere asıl nitelik kazandıran unsur, eğitim programlarıdır. Özellikle fen bilgisi eğitim programlarının başarısı için eğitimde materyal kullanımı yaşamsal önem arz eder.

Eğitimde materyal kullanımı, algılama ve öğrenmeyi kolaylaştırır. İlgi uyandırır, sınıfa canlılık getirir. Öğrenmede, zamanı kısaltır, bilgiyi pekiştirir ve kalıcılığa yardım eder. Öğrencilerin konuya katılımlarını sağlar, okuma ve araştırma arzusu uyandırır. Yanına gidilmesi veya sınıfa getirilmesi mümkün olmayan olay, olgu ve varlıkları, gerçek yüzleriyle sınıfa taşır.

Öğretim materyallerinin öğretimdeki etkinliği, büyük ölçüde, kullanım şartlarına bağlı olmakla birlikte, öncelikle yeter sayı ve nitelikte bulunmalarını da gerekli kılar. Ülkemizin ekonomik şartları ve yüksek nüfus artış oranı dikkate alındığında, öğretim materyallerinin tüm okullara temin edilmesinde önemli sorunların olduğu bilinmektedir. MEB Eğitim Araçları Dairesi tarafından yapılan bir araştırmada, fen grubu öğretmenlerine, görev yaptıkları okullardaki araçların durumu sorulmuş ve okulların; %28'inde araçların tam takım olarak , %46'sında bazı araçların eksik olarak, %20'sinde parçalar kırık veya bozuk olarak bulunduğu,%5'inde ise hiç bulunmadığı sonucu alınmıştır. Yine aynı araştırmada, okulların laboratuvar durumları incelendiğinde, % 27'sinde yeterli, %31'inde araç bakımından,%18'inde fiziki kapasite bakımından yetersiz ve %9'unda ise hiç laboratuvar bulunmadığı belirlenmiştir. Yapılan araştırmada, okullardaki laboratuvarların %29'u yeterli sayı ve nitelikte eğitim aracı bulunduğu, %71'inde ise çeşitli yönden yetersizlik olduğunu öğretmen ve yöneticiler tarafından belirtilmiştir. Deneklerin %29.8'i sayısal yetersizliği neden olarak gösterirken, %21.4'ünde nitelik yetersizliğinin olduğunu ileri sürmüştür. Ayrıca araçların, %15.8'nin onarıma gereksinim göstermesi nedeniyle kullanılmadığı ve %3.5'ninde hala ambalajda korunarak bekletildiği belirtilmiştir. Buna göre, laboratuvarı olan okulların yeterli sayıda ve nitelikte eğitim araçlarıyla donatılmasına gereksinim olduğu ve laboratuvarı olmayan okulların ise öncelikle bu olanağa kavuşturulması gerektiği sonucuna varılmıştır[15].

2.17 İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ LABORATUVARLARININ DİZAYNI

İlköğretim fen bilgisi derslerinin en ideal ve en verimli işlendiği ortam fen bilgisi laboratuvarlarıdır. Tabii ki laboratuvarlarda uyulması gereken kurallar ve bu laboratuvarların dizaynının belli kuralları vardır.

1. Kimyasal maddelerin yerleştirildiği rafların tahta olması tercih edilmelidir.
2. Kimyasal maddelerin depolandığı raflar duvara sıkıca tutturulmalıdır.
3. Tüm rafların ön kısımları deprem gibi doğal afetler sırasında şişelerin yerlere yuvarlanma riskini önlemek amacıyla bir koruma setiyle çevrelenmelidir.
4. Kimyasal maddeler yer düzeyinde veya ulaşamayacak kadar yüksekte tutulmalıdır.
5. Raf yüksekliği 2 m.'yi geçmemelidir.
6. Depolanması özel bir durum gerektiren kimyasallar kendileri için ayrılan kabinlerde bulundurulmalıdır. Örneğin parlayıcı ve yanıcı kimyasallar için patlamaya korumalı dolap kullanımı gibi.
7. Laboratuvardaki tüm kimyasalların kayıtlı olduğu bir envanter sistemi olmalıdır.
8. Laboratuvarlarda duman dedektörü ve benzeri yangın uyarı sistemlerinden birisi bulunmalıdır.
9. Laboratuvarların ışık ve aydınlanma sistemi yeterli ve doğal olmalıdır.
10. Deneylerin öğrenciler tarafından tam olarak gözlenebileceği masa düzenekleri hazırlanmalıdır. Bu düzenekler en az 2-4 kişilik ve 80x120 boyutlarında olmalıdır.
11. Laboratuvarlarda ilk yardım için ecza dolabı bulunmalıdır.
12. Bu masa sistemlerinin baş taraflarında mutlaka lavabo, musluk ve portatif priz bulundurulmalıdır.
13. Laboratuvar deneylerden sonra havalandırılabilir şekilde dizayn edilmelidir.
14. Öğrenci başına minimum 0,36 m², maksimum 2,5 m² alan bulunmalıdır.
15. Laboratuvarlarda deney hazırlık odaları bulunmalı ve en az 15 m² olmalıdır.
16. Bir laboratuvar teknisyeni bulunmalıdır.
17. Elektrik şehir gerilimi dışında kademeli olarak değiştirilebilen 0-50V, 0-10A arası doğru ve alternatif gerilim topraklı halde olmalıdır.
18. Gaz ve sıcaklık maskeleri (en az grup sayısı kadar) olmalıdır.
19. Laboratuvarlarda biri normal kullanım için diğeri acil çıkışlarda kullanılmak üzere iki kapı olmalıdır.

20. Laboratuarlarda elektriği kesecek bir şartel bulunmalıdır.

21. Laboratuar; bodrum kat, zemin kat ve son katlarda olmamalıdır[13].

2.18 LABORATUAR KAZALARI

2.18.1 Genel Kurallar

Doktor müdahalesi gerçekleşene kadar geçen sürede ilk yardım çok önemlidir. Nefesin normal olup olmadığı kontrol edilir, gerekirse suni teneffüs yaptırılır. Vücuttaki kaza yeri gözden geçirilir, buradaki elbise normal yoldan çıkarılmayıp, yara bölgesi yırtılarak normal pozisyonda ve doktorun hemen müdahale edebileceği şekilde açılır.Elbisenin sıkı kısımları gevşetilir.Eğer yatan yaralının yüzünde kan basıncı artmış ve yüzü kızarmışsa,başın altına bir destek konarak baş biraz kaldırılır.Yüzde sararma varsa,baş vücutla aynı seviyede tutulur.Yatan hastada kusma varsa,baş bir tarafa çevrilerek ağzın boşalması sağlanır.Ağızda takma diş, sakız veya herhangi bir yabancı madde varsa çıkarılır.Dilin içeri kaçması önlenir. Baygın yatan yaralıya solunum yollarını tıkayacağı için ağızdan sıvı verilmez.

2.18.2 Fiziksel Şoklar

Nefes almanın, kalbin ve kan dolaşımının normal durumdan çıktığında, yaralıda görülen bitkinlik durumudur. Her yaralanmadan sonra belili ölçüde fiziksel şok görülür ve yaralıyı ölüme kadar götürebilir. Kazadan hemen sonra göz bebeklerindeki büyüme, eğer açıksa göz kapaklarında düşme, sabit ve boş bakışlar, yüz sararması,soğuk terleme,titrete düzgün olmayan nefes alıp verme,bazen kusma şokun belirtileridir.Bu durumda ilk yardım,yaralının vücudunu sarıp ısıtmak,baygın değilse sıcak içecek vermek ve yaralıyı yatırarak çok seyreltik amonyak buharı koklatmak gerekir.Oksijen vermek şoktan kurtulmaya yardımcı olur.

2.18.3 Yanıklar

Yanıklar önce alkolle yıkanmalı, sonra vazelin ya da yanık merhemi sürülerek üzeri açık bırakılmalıdır. Asitlerin deri ile teması, bölge öncelikle bol su ile sonra doymuş bikarbonat çözeltisi ile yıkanır. Alkali hidroksitlerin temasında ise, önce bol su ile sonra %1 lik asetik asit ile yıkanır. Asit ve bazların göze sıçraması halinde göz kapağı açılarak pipet yarımı ile bol su ile yıkanır, gerekli ise borik asit ile banyo yaptırılır ve vakit geçirmeden doktora başvurulur. Brom yanıkları, önce petrol eteri ile yıkanır daha sonra gliserin silinerek yanık merhemi sürülür. Organik maddelerin sebep olduğu yanıklar önce alkolle ve sonra sıcak su ile yıkanır.

2.18.4 Kesikler

Laboratuarda kesikler genellikle cam malzemelerden kaynaklanmaktadır. Kesik küçük ise sıkılarak kanatılır ve kesik içinde cam parçası kalmamasına dikkat edilir. Daha sonra hidrojen peroksitli su ile yıkanır ve kesik üzerine sülfopiridin tozu serpilerek sarılır. Derin kesiklerde kanayan bölgenin hemen üst kısmından ip vb. malzeme ile sıkılır, bu devamlı sıkma beş dakikayı geçmemelidir.

2.18.5 Zehirlenmeler

Zehirlenme sonrasında hasta baygın değilse, sabunlu sıcak su veya tuzlu ılık su vb. kusturucular verilerek mide boşaltılır. Zehirlenmeye neden olan madde biliniyorsa, hemen antidotu verilir. Zehir bilinmiyorsa, iki çay kaşığı aktif kömür, bir çay kaşığı magnezyum oksit ve bir çay kaşığı tannik asit bir bardak suda karıştırılıp içilir. Mide temizlendikten sonra, çiğ yumurta veya lapa verilir. Fosfor zehirlenmelerinde süt verilmez.

2.18.6 Asitler

Kireç suyu, magnezyum sütü veya karbonat bol su ile içirilir ve sonra süt veya lapa verilir. Kusturma yapılmaz.

2.18.7 Bazlar

Sirkeli su %1 lik asetik asit, limon veya portakal suyu verilir. Bol su içirilerek bazın seyrelmesi sağlanır ve daha sonra süt veya lapa verilir.

2.18.8 Tahriş Edici Zehirler

Antimon, arsenik, bakır, kurşun civa, gümüş, çinko, diğer metaller ve tuzlar, iyot, fosfor ve bazı bileşikler önce sabunlu su veya tuzlu ile kusturularak mide temizlenir. Sonra süt veya lapa verilir. Bakır ve civa zehirlenmelerinde suda veya sütte çırpılmış yumurta akı içirilir. Gümüş bileşikleri ile zehirlenmelerde bol miktarda tuzlu su içirilir. Iyot zehirlenmelerinde un veya nişasta bulamacı verilir. Fosfor zehirlenmesinde katiyen yağlı bir yiyecek verilmez, magnezyum ya da sodyum sülfat benzeri müshil verilmelidir.

2.18.9 Siyanürler

Hemen bir doktora baş vurulur. Zehir ağızdan alınmışsa %1 lik sodyum tiyosülfat veya sodyum bikarbonat ile bazikleştirilmiş %0,025 lik potasyum permanganat çözeltisi verilir. Solunum yoluyla alınmışsa pek faydası olmasa da oksijen verilir.

2.18.10 Alkoller

Önce kusturucu, sonra her 15 dakikada bir kahve verilir. Solunum güçleşmişse yapay solunum yaptırılır veya oksijen verilir. Göz bebeklerini büyüklüğü birbirinden farklı ise zehirlenme beyinde tahribat yapmış demektir.

2.18.11 Anilin

Yutulmuşsa tuzlu su veya sabunlu su içirilerek kusma sağlanır. Alkol verilmez solunum yoluyla alınmışsa oksijen verilir ve hasta dinlendirilir. Deriden alınmışsa kirli yer sabunlu su ile hemen yıkanır.

2.18.12 Brom veya Clor

Solunum yoluyla az miktarda alınmışsa biraz kloroform koklatmak yeterlidir, fazla miktarlar için oksijen verilmelidir ve dinlendirme sağlanır. Ağız yoluyla alınmışsa %3'lük karbonat çözeltisi veya 10 gr magnezyum oksidin sudaki süspansiyonu veya süt içirilir

2.18.13 Fenoller

Ağız yoluyla alınmışsa, ağız alkolle çalkalanır ve biraz alkollü içki veya suda çırpılmış çiğ yumurta içirilir[13].

2.19 BAZI KİMYASALLARIN LABORATUARDA KULLANIMINDA DİKKAT EDİLMESİ GERKEN HUSUSLAR

Hidrojen Florür: Susuz hidrojen florür ve hidroflorik asit ile yalnız çeker ocak içinde çalışılmalı, eldiven ayrıca koruyucu gözlük veya yüz maskesi takılmalıdır.

Perklorikasit ve Permanganat: Susuz perklorik asit, perklorat ve kloratlar oksitleyici maddelerin bulunduğu ortamda patlamaya neden olma eğilimindedirler. Klorat ve permanganat üzerine derişik sülfirik asit döküldüğünde de patlama meydana gelebilir.

Alkilsiyaniürler: Alkilsiyaniürler asitlerle etkileştiğinde HCN meydana gelir. Bu çözelti veya alkilsiyaniürlerin lavaboya dökülmesi yasaktır. Ayrıca siyaniür tozları kilitli depolarda saklanmalı ve ancak özel izinle kullanılmalıdır.

Civa: Civa ile çalışırken civa buharının teneffüsünden kaçınılmalı; dökülen civa zerrecikleri ince uçlu bir pipetle vakum yapılarak toplanmalı ve iyot kömürü (Jadkahle) ile kimyasal raksiyona uğratılmalıdır.

Eter: Eterler içindeki peroksitler, eterli çözeltilerin damıtılması sırasında patlamaya neden olabilir. Bunu önlemek için eterler daima kahverengi şişelerde saklanmalı ve içine katı KOH konmalıdır. Damıtma sırasında balon hacminin ^{1/4} ünü dolduracak kadar eter balonda kalmalıdır.

Sodyum: Sodyum hiçbir zaman su içine atılmamalıdır. Aksi takdirde patlamaya neden olabilir.

Gümüş Bileşikleri: Amonyaklı gümüş bileşikleri içeren çözeltilerle çalışırken zamanla kapların dibinde siyah bir çökeltinin biriktiği görülür. Patlayıcı gümüş adı verilen bu çökelti karıştırma, sallama veya dokunma sonucu çok şiddetli bir şekilde patlayabilir. Bu nedenle, bu çözeltiler laboratuarda uzun süre saklanmamalı bozulmadan önce atık şişelerine aktarılmalıdır.

Aliminyum Alkiller: Orgonometalik bileşiklerin çoğu havada kendiliğinden tutuşur veya suyla çok şiddetli reaksiyon verirler. Bu nedenle özel dikkat gösterilmelidir. Bu bileşiklerle çalışırken eldiven veya koruyucu gözlük kullanılmalı, cilde sıçrayan bileşik hemen bol suyla yıkanmalıdır.

Boran tetrahidrofuran Reaktifleri: Boran tetrahidrofuran reaktifleri öncelikle şişe içerisinde ulaşılabilecek basınç nedeniyle kapaktan içeriye epidermik iğne sokmak suretiyle basınç boşaltıldıktan sonra kullanılmalıdır[13].

1.20 FEN LABORATUVARLARI GÜVENLİK SEMBOLLERİ

Laboratuar uygulamalarında oluşabilecek tehlikelere karşı uyarmak için güvenlik sembolleri kullanılmaktadır. Bu semboller aşağıda açıklanmıştır. Laboratuar uygulamalarınızda bu güvenlik sembollerini ilgili deneylerinizde panoya asmanız önerilir.



ELBİSENİN GÜVENLİĞİ: Bu sembol, elbiseyi lekeleyecek veya yakacak maddeler kullanırken görülür.



AÇIK ALEV UYARISI: Bu sembol, yangına veya patlamaya sebep olabilecek alev kullanıldığında görülür.



DUMAN GÜVENLİĞİ: Bu sembol, kimyasal maddeler veya kimyasal reaksiyonlar tehlikeli dumana sebep olduklarında görülür.



ELDİVEN: Cilde zararlı bazı kimyasal maddelerle çalışırken eldiven kullanılması gerektiğini hatırlatan uyarı işareti.



ELEKTRİK GÜVENLİĞİ: Bu sembol, elektrikli aletler kullanılırken dikkat edilmesi gerektiğinde görülür.



YANGIN GÜVENLİĞİ: Bu sembol, açık alev etrafında tedbir alınması gerektiğinde görülür.



PATLAMA (İNFİLAK) GÜVENLİĞİ: Bu sembol, yanlış kullanımdan dolayı patlamaya sebep olacak kimyasal maddeleri gösterir.



GÖZ GÜVENLİĞİ: Bu sembol, gözler için tehlike olduğunu gösterir. Bu sembol görüldüğünde koruyucu gözlük takılmalıdır.



KESİCİ CİSİMLER GÜVENLİĞİ: Bu sembol, kesme ve delme tehlikesi olan keskin cisimler olduğu zaman görülür.



BİYOLOJİK TEHLİKE: Bu sembol, bakteri mantar veya tek hücreli hayvan veya bitki tehlikesi olduğunda görülür.



ISI GÜVENLİĞİ: Bu işaret sıcak cisimlerin tutulması esnasında önlem alınmasını hatırlatmak içindir.



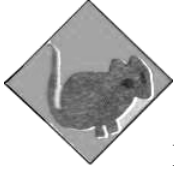
KİMYASAL MADDE UYARISI: Bu sembol deriye dokunması halinde yakıcı veya zehirleyici etkisi olan kimyasal maddeler kullanılırken görülür.



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[16].

2.21 LABORATUARDA GÜVENLİK

Fen Bilgisi öğretiminde güvenliğin sağlanması için öncelikle sorumluluklar belirlenmelidir. Kimin sorumlu olduğu, çalışmalarını nasıl yürüttüğü ve güvenlikle ilgili yeterli bilgisinin olup olmadığı bilinmelidir. Bu alanda görevli kişiler gerekirse düzenlenen seminerlerle eğitilmelidir.

Unutulmamalıdır ki, birey tehlikeleri fark etmeyi ve onlardan korunmayı kendi başına gerçekleştirene kadar; onun güvenliği sağlanmalı ve alması gereken önlemler ona öğretilmelidir. İlköğretim düzeyindeki bir öğrenciye de bu önlemlerin öğretilebilmesi için öncelikle öğretmenin bilgilendirilmesi gerekir.

Laboratuar deneyleri sırasında oluşabilecek kesikler, asit- bazların yol açabileceği tehlikeler, elektrik akımının olası zararlı etkileri vb. Göz önüne alınmalıdır. Ancak, tüm koşulları kontrol altına almakla iş bitmemektedir. Beklenmedik potansiyel tehlikeleri de düşünmek gerekmektedir.

Öğrencilerine fen bilgisi öğretirken öğretmenler;

<p style="text-align: center;">Tehlikeli İnsan Durumlar + hatası = KAZA</p>

Bileşiminden kaçınılmalıdır.

2.21.1 Güvenlik Kontrol Listesi

Fen Bilgisi öğretmenleri aşağıdaki hususlarda çeteleler oluşturarak bir güvenlik kontrol listesi hazırlayabilirler.

1. İlk yardım malzemeleri (yaralanmalarda ilk yardımı yapmak için)
2. Yangın önlemleri (yangın çıkışları, yangın söndürücülerin kontrolü ve yangın talimatları)
3. Yıkama olanakları (öğrencilerin el yıkaması için musluk sistemi)
4. Elektrik donanımı (sigorta, kablolar, toprak hattı, yalıtım, uygun voltaj, priz ve düğmelerin güvenliği vb).
5. Gaz tesisatı (tesisatta kaçaklara karşı önlem, yanıcı maddelere dikkat vb)
6. Havalandırma ve aydınlatma (havalandırmanın yeterliliği, baca sistemi, ışıklandırma düzeyi, duvarların rengi)
7. Oturma yerleri, masalar (düşme, devrilme ve yanma tehlikelerini önleyici, kolay temizlenebilir nitelikte)
8. Zemin (pürüzlü, kaygan, yanıcı olmamalı ve kolay temizlenebilmeli)
9. Depolama dolap ve rafları (kimyasal maddelerin güvenli depolanması, kilitlemesi, etiketlenmesi ve üzerlerine uyarılar yazılması, rafların sağlam monte edilmesi)
10. Çöp kutuları (yeterli büyüklükte, ağzı kapaklı ve kimyasal- biyolojik atıklar için ayrılmış)
11. Canlı hayvanların saklanması (deney hayvanlarının temiz ve sağlıklı koşullarda barındırılması, aşılanması, yiyecek ve içeceklerinin temini)
12. Kültür ortamları (mikroorganizmaların hastalık yapmayanlardan seçilmeli ve kültürler etiketlenmeli)
13. Koruyucu, temizleyici malzemeler (koruyucu eldiven, gözlük vb. ile özel temizleme malzemelerinin, sterilizasyon koşullarının sağlanması)
14. Laboratuvarın genel kullanım esasları (Laboratuvarı kullanan kişilerin eğitilmesi, öğrencilerin bilgilendirilmesi ve temizliği yapan kişinin güvenlik kurallarına uyumu vb.)

Yukarıdaki liste genel başlıkları içermektedir. Her okulun fen bilgisi öğretmenleri bu listeyi daha da ayrıntılı hâle getirerek, zümre toplantılarında tartışarak, uygulanmasını

sağlamalıdır. Okul yönetimi de güvenlik ilkelerinin uygulanmasında yardımcı olmalı ve uygulamaları denetlemelidir. Özellikle fen derslerinde kullanılan biyolojik maddelerden mikrop kapmamaya özen gösterilmelidir. Bu amaçla lâboratuvarın hijyenik koşullarının sağlanması için okulda temizlikle görevli kişilerin de bilgilendirilmesi gereklidir. Okullarda yaşanan hizmetli sayısının azlığı sorunu göz önüne alındığında, konu daha da önem kazanmaktadır. Bazı okullarda karşılaşılan okul temizliğini öğrencilere yaptırma uygulamaları, belirtilen güvenlik ve hijyenik kurallar nedeniyle çok sakıncalıdır. Okul idaresi ve öğretmenler, lâboratuvar çalışmaları için belirledikleri koşulları temizlik esnasında da sağlamalıdır[17].

2.22 LABORATUARDA UYULMASI GEREKEN KURALLAR

Hiçbir laboratuvarda rasgele hareket edilmez. Her laboratuvarın belirli çalışma düzeni vardır. Laboratuvar çalışması yapacak olanların mutlaka çalışma düzenine ve kurallarına uymaları gerekir. Laboratuvarda uyulması gereken bu kurallar başarılı bir çalışma yapmak ve güvenilir bir sonuç elde etmek için gereklidir[4].

1. Laboratuvar çalışmaları sırasında elbiselerin özellikle yakıcı ve tehlikeli maddelerden korunması için laboratuvara önlükle gelinmelidir.
2. Laboratuvara gelmeden önce deneyle ilgili ön bilgiler alınmalı ve yapılacak deney hakkında bilgi sahibi olunmalıdır.
3. Laboratuvar ortamında yersiz şakalar yapılmamalı ve koşulmamalıdır.
4. Kimyasal maddelerin alımı ve kullanımında dikkatli olunmalıdır. Bilinmeyen bir maddeyle karşılaşırsa test edilmeden kullanılmamalıdır.
5. Kimyasal maddelere kesinlikle elle dokunulmamalıdır. Temas durumunda eller bol su ile yıkanmalıdır. Aksi söylenmedikçe alman maddelerin fazlası kaba geri dökülmemelidir.
6. Laboratuvarda çıkabilecek yangınlara karşı yangın söndürücülerin nasıl kullanılacağı öğrenilmelidir.

7. Laboratuarda değişik deneylerde kullanılmak üzere birçok araç, gereç, madde ve malzeme bulunabilir. Bunlardan sadece yapılacak deneylerde kullanılacak olanlarla ilgilenilmeli, diğerlerine dokunulmamalıdır.
8. Özellikle buharı tehlikeli olan kimyasal maddelerle çalışılacaksa mutlaka çeker ocak altında, laboratuarda çeker ocak yoksa havalandırma düzeneğinin altında çalışılmalıdır.
9. Laboratuarda kullanılan cam malzemelerin kırık veya çatlak olmadıklarından ve temiz olduklarından emin olunmalıdır. Malzemedeki kirlilik deneylerin istenilen sonuçlar vermemesine neden olabilir.
10. Laboratuar düzeninin korunması için kullanılan araç, madde ve malzeme dolaplara veya alındıkları raflara geri konmalıdır.
11. Özellikle sıvı kimyasalların alınması sırasında kesinlikle maddeler pipete ağızla çekilmemeli, bu amaçla daima özel aletler (puar) kullanılmalıdır.
12. Laboratuarda yiyecek içecek türü besin maddeleri bulundurulmamalı ve yenmemeli, sigara içilmemelidir. Bu sağlık ve güvenlik açısından son derece önemlidir.
13. Deneylerde kullanılan cam malzemelerin ısıtılması gerekiyorsa bu işlem için tahta maşalar veya pensler kullanılmalı, malzemeler elle tutulmamalıdır.
14. Kimyasal reaksiyonların gerçekleştiği, özellikle gaz çıkışı olduğu durumlarda çıkan gaz, buhar veya duman kesinlikle solunmamalı ve ortam hemen havalandırılmalıdır.
15. Laboratuar çalışmalarında elleri korumak amacıyla eldiven, gözleri korumak amacıyla koruyucu gözlük, toksik buharlardan veya gazlardan korunmak amacıyla maske kullanılmalıdır.
16. Laboratuar çalışmalarını güçleştirmemek ve yanmasını engellemek için öğrencileri laboratuarda kravat, fular gibi aksesuarlardan kaçınmalıdırlar.
17. Deney sırasında özellikle ısıtma, kaynatma, ilave madde ekleme ve laboratuarı terk etmeden önce laboratuar görevlisine veya asistana haber verilmelidir.

18. Kesinlikle asit üzerine su dökülmemelidir. Su üzerine asit yavaş yavaş ilave edilmelidir.

19. Bazı kimyasallar su ile şiddetli reaksiyon verdiğiinden her tür madde lavaboya dökülmemelidir.

20. Test tüplerinde ısıtma yapılırken tüplerin ucu etraftaki kişiler üzerine doğru tutulmamalıdır.

21. Elektrikli aletler kullanıldıktan sonra fişleri çekilmeli ve temizlikleri yapıldıktan sonra yerlerine yerleştirilmelidir.

22. Alev alma ihtimali yüksek olan aseton, eter gibi sıvıların ısıtılmasında su banyolarından yararlanılmalı ve işlem mutlaka çeker ocak altında yapılmalıdır.

23. Laboratuvar çalışmaları sona erdikten sonra deney masaları ve kullanılan malzemeler mutlaka temizlenmelidir.

24. Laboratuvar çalışması sona erdikten sonra mutlaka eller ve yüz bol su ile yıkanmalıdır[13].

2.23 LABORATUVAR GÜVENLİĞİ İLE İLGİLİ YÖNETMELİK

1- Çalışan personelin iş güvenliği için uygun giysi ve donanım kullanması sağlanmalıdır (23.06.2005 Tarihli ve 25854 Sayılı Kontrol laboratuvarlarının Kuruluş ve Görevleri Hakkında Yönetmelik 12. Madde g bendi) (Bkz. Sayfa 11,12)

2- Laboratuvarlar, özel ortam gerektiren analizlerde bu şartları sağlayan alet ve ekipmanlarla donatılmalı ve ayrı bölümler halinde planlanmalıdır. (23.06.2005 Tarihli ve 25854 Sayılı Kontrol laboratuvarlarının Kuruluş ve Görevleri Hakkında Yönetmelik 12. Madde, e bendi).

3- Laboratuvarların her bölümünde temizlik, sanitasyon ve dezenfeksiyon işlemleri yazılı talimatlara göre düzenli olarak yapılmalıdır (23.06.2005 Tarihli ve 25854 Sayılı Kontrol laboratuvarlarının Kuruluş ve Görevleri Hakkında Yönetmelik 12. Madde, i bendi).

4- Yedek yardımcı malzemeler ve kimyasal maddeler yapısına, risk gruplarına ve saklama koşullarına göre havalandırma sistemli kilitlenebilen ayrı oda, dolap veya dolaplarda bulundurulmalıdır (23.06.2005 Tarihli ve 25854 Sayılı Kontrol laboratuvarlarının Kuruluş ve Görevleri Hakkında Yönetmelik 12. Madde, m bendi).(Bkz. Sayfa 3,4).

5- Laboratuvarlarda ortaya çıkan atıklar doğrudan alıcı ortama verilmez. Bunlar, gerekli önlemler alındıktan sonra tekniğine ve mevzuatına uygun bir şekilde laboratuardan uzaklaştırılmalıdır. (23.06.2005 Tarihli ve 25854 Sayılı Kontrol laboratuvarlarının Kuruluş ve Görevleri Hakkında Yönetmelik 12. Madde, s bendi) (Bkz. Sayfa 5).

6- Laboratuvarlarda analizin yapıldığı birimde atık da dahil olmak üzere ilgili tüm prosedürler ve talimatlar bulundurulmalıdır.(23.06.2005 Tarihli ve 25854 Sayılı Kontrol Laboratuvarlarının Kuruluş ve Görevleri Hakkında Yönetmelik 12. Madde, u bendi).

7-Laboratuvarlarda ilk yardım için gerekli ilaç ve malzemelerin bulunduğu ilkyardım dolabı ve talimatı yer almalıdır. (23.06.2005 Tarihli ve 25854 Sayılı Kontrol laboratuvarlarının Kuruluş ve Görevleri Hakkında Yönetmelik 12. Madde, n bendi) (Bkz Sayfa 18).

8- Mikrobiyoloji laboratuvarı kontaminasyonu önlemek amacıyla iş akış sırasına göre besiyeri hazırlama, sterilize etme, ekim, inkübasyon işlemleri, kullanılmış malzemelerin temizliği ve sterilizasyonu için ayrı bölümler içeren alanlardan oluşmalıdır. (23.06.2005 Tarihli ve 25854 Sayılı Kontrol Laboratuvarlarının Kuruluş ve Görevleri Hakkında Yönetmelik 12. Madde, c bendi).

9- Kişisel Koruyucu Donanımları şu şekilde Listelenmiştir; Baş koruyucular, Göz ve yüz koruyucular (gözlükler, spreylere vb), Solunum sistemi koruyucuları (maskeler vb), El ve kol koruyucular (eldivenler), Ayak ve bacak koruyucular (ayakkabılar, tozluklar vb), Cilt koruyucular (kremler), Gövde karın bölgesi koruyucuları (önlükler, yelekler vb), Vücut koruyucular (11.2.2004 Tarihli 25370 Sayılı Kişisel Koruyucu Donanımların İş Yerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik Bölüm 3 Ek 2).

10- Tehlikeli madde ya da preparat depolanan alanlarda, odalarda veya kapalı yerlerde

bulunan her paket ya da kap üzerinde bulunan etiketlerin, bu yerlerde alınması gereken güvenlik önlemleri yeterli değilse yönetmelikte belirtilen uygun ikaz işaretleri bulundurulacak veya işaretlenecek (23.12.2003 Tarihli ve 25325 Sayılı Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliği Ek 1 Madde 12)[18].

2.24 İLK YARDIM

Bir kaza anında yaralanan kişiye ilk müdahale yapılmadan önce enfeksiyon ve hastalık bulaşma riskleri göz önünde bulundurularak eller çok iyi yıkanmış olmalı; mümkünse lateks eldiven kullanılmalıdır. İlk yardım çantalarının ve yangın söndürücülerinin yeri her çalışan tarafından bilinmelidir.

Her laboratuarda içeriye her hafta laboratuvar sorumlusu tarafından kontrol edilen ve aşağıda belirtilen malzemeleri içeren bir ilk yardım çantası bulundurulmalıdır.

- 1.4X4 gazlı bez pansumanları
- 2.Karın bandajları
- 3.Üçgen Bandajlar
- 4.Yara Bandajları
- 5.Silindir Bandaj

Çeşitli yaralanma ve kazalarda ilkyardım kuralları ana hatlarıyla aşağıda verilmiştir.

2.24.1 Küçük Kesik Ve Yarıklar

1. Yaralanan alanı su ve sabunla yıka.
2. Yaranın üzerini bir bandajla kapat.

2.24.2 Önemli Kanamalar

1. Acil yardım kuruluşlarına haber verilir.
2. Kanamalı hastanın endişelenmemesine, rahatlmasına yardımcı ol.
3. Hastayı yatır, üzerindeki giysi vb. çıkarmaya çalışma.
4. Yaranın üzerini steril bir bandajla (yoksa, temiz bir bezle) basınç uygula.
5. Direkt basınç uygulaması yeterli olmuyorsa yaralı kısmı kalp hizasının üzerinde tutmaya çalış,
6. Kanama çok şiddetli ise yaralının bacaklarını yaklaşık 30 cm. kadar yukarı kaldır ve üzerine bir battaniye ört.

2.24.3 Sıcak Cisimle Temas Sonucu Ortaya Çıkan Yanıklar

Tutuşma varsa söndürülmeli, yana veya sıcak cisme temas eden giysiler hemen çıkarılmalıdır.

2.24.3.1 Birinci Derece Yanıklar

Ağrı, kızarma ve şişme gözlenir.

1. Yanan uzvu (bölgeyi) suya tut veya en az beş dakika suya daldır; Gerek görülüyorsa tıbbi yardım al.
2. Yanığın üzerine fazla bastırmadan steril bir bandaj (yoksa, temiz bir bez) ört.

2.24.3.2 İkinci Ve Üçüncü Derece Yanıklar

Deride kızarma / alacalı bir görüntü, su toplaması (ikinci derecede) veya beyaz renk veya kavrulmuş bir görüntü (Üçüncü derece çok ciddi) ortaya çıkar.

2.24.4 Kimyasallardan Kaynaklanan Yanıklar

İlkyardıma başlamadan önce birey kendisi içinde koruyucu tedbirleri (gözlük, eldiven, maske, koruyucu giysi kullanımı vb.) almış olmalıdır.

2.24.4.1 Cilt Yanıkları

1. Elbise düğmeleri çözülmeli, bulaşmış giysiler, iç çamaşırlar ve ayakkabılar (kimyasalların ayakkabı içinde biriktiği göz önüne alınarak) da dahil olmak üzere derhal çıkarılmalı, cilt bol suyla en az 15 dakika yıka.
2. Yaraya merhem, sprej vb. bir uygulama yapma.
3. Yanığın üzerine fazla bastırmada steril bir bandaj (bulunmuyorsa temiz bir bez) ört.
4. Yanığın boyutları büyükse acil yardım kuruluşlarına haber verilir.

2.24.4.2 Gözlerde Yanma

1. Tahriş olmamış derhal korunmalı; diğer göz kapağı zorla açılarak su/göz solüsyonları ile en az 15 dakika yıkama işlemi uygulanmalıdır.
2. Yıkama işleminin burunun üst hizasında kulaklar yönünde yapılmasına özen gösterilerek diğer gözün etkilenmemesi ve kimyasalın tekrar göze gelmemesi sağlanmalıdır.
3. Yıkamanın etkinliği açısından varsa kontakt lensler hemen çıkarılmalıdır.
4. Her iki göz de steril ve temiz bir yara beziyle kapatılır.
5. Acil yardım kuruluşlarına haber verilir.

2.24.5 Kimyasalların Yutulması

1. Kişinin şuuru yerindeyse ve yutabiliyorsa su veya süt içir (kusma eğilimindeyse sıvı verilmesine devam edilmez).
2. Şuuru yerinde değilse yaralının mutlaka başını veya tüm vücudunu sol tarafa döndür.
3. Kazaya maruz kalan kişi derhal ilgili sağlık kuruluşuna götürülür.

2.24.6 Kimyasalların Solunum Yoluyla Alınması

1. Bulunulan alanı boşalt, yaralının temiz hava almasını sağla.
2. Acil yardım kuruluşlarıyla temasa geç.
3. Nefes alma durduğu (nefes gürültüsü duyulmaması, göğüste hareket görülmemesi ve değişen cilt rengi) anda tıbbi yardım alana kadar geçen süre içinde ağızdan ağza veya ağızdan burun suni teneffüs yaptır.

2.24.7 Elektrik Akımı Sonucu Meydana Gelen Kazalar

1. Elektrik akımını kes, fişi çek, sigortayı sök.
2. Bu işlemler anında yapılamıyorsa elektrik akımına kapılan kişiyi kuru bir tahta parçası gibi iletken olmayan bir malzeme yardımıyla gerilimden kurtarmaya çalış.
3. Gerilime maruz kalan kişiyi ıslak olmaya giysi, kalın bir kağıt veya kitap demeti, veya tahta parçası üzerine bastırmaya çalış,
4. Gerilime maruz kalan kişi duvara, sehpa, raf gibi cisimlere ve kendisine yardım etmeye çalışan kişilere dokunmamalıdır.
5. Nabız ve nefes alışı kontrol et; şuur kaybında hastayı yan döndür ve tıbbi yardıma başvuru[19].

2.25 ACİL DURUMLARDA KULLANILACAK TELEFON NUMARALARI

Laboratuarlarda deney esnasında meydana gelebilecek kaza, yaralanma veya acil durumlarda ilk olarak bilgi verilmesi gereken birimlerin telefon numaraları aşağıda verilmiştir[18].

Tablo 2.25 Acil Durumlarda Kullanılacak Telefon Numaraları

Kurum Adı	Telefon	Kurum Adı	Telefon
Çevre Bilgi	181	Hızır Acil Servis	112
Doğalgaz Arıza	187	Sağlık Danışma	184
Elektrik Arıza	186	Yangın İhbar	110
Zehir Bilgi Merkezi	114		

2.26 PARALEL ÇALIŞMALAR VE BU ÇALIŞMALARIN BULGULARI

Yapılan bu çalışmanın verilerinin değerlendirilmesi sonucu elde edilen frekans ve yüzde değerlerinin, değerlendirilmesi ile İlköğretim Fen Bilgisi derslerinde Fizik Kimya ve Biyoloji deneylerin yapılma sıklığı ve yapılma oranına ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri elde edilmiştir.

Tablo 2.26 İlköğretim Fen Bilgisi Derslerindeki Deneylerin Yapılmasına İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Bulguları

Veri Kaynağı	Öğretmen		Öğrenci	
	f	%	f	%
Fen Bilgisi Deneylerinin Yapılma Oranı				
Az bir kısmı yapıyor	11	25	76	22.6
Yarısı yapıyor	8	18.2	76	22.6
Çoğu yapıyor	23	52.3	150	44.5
Hepsi yapıyor	2	4.5	35	10.4
<i>Toplam</i>	<i>44</i>	<i>100</i>	<i>337</i>	<i>100</i>

2.26.1 İlköğretim Fen Bilgisi Derslerindeki Deneylerin Yapılma Oranı ile İlgili Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri

İlköğretim fen bilgisi müfredatında bulunan deneylerin yapılma oranı ile ilgili; öğretmenlerin, %25'i deneylerin az bir kısmının yapıldığı, %18.2'si yarısının yapıldığı, %52.2'si çoğunun yapıldığını belirtmiştir. Öğrencilerin, %22.6'sı deneylerin az bir kısmının yapıldığını, %22.6'sı yarısının yapıldığını, %44.5'i çoğunun yapıldığını belirtmiştir. Bulgular birbiri ile uyum içindedir.

Tablo 2.26.1 İlköğretim Fen Bilgisi Derslerindeki Fizik, Kimya ve Biyoloji Deneilerinin Yapılma Sıklığına İlişkin Bulgular

Veri Kaynağı	Öğretmen		Öğrenci	
	f	%	f	%
Deneiler ve Yapılma Oranları				
Fizik	26	59	136	40.4
Kimya	9	20.5	96	28.5
Biyoloji	9	20.5	105	31.2
<i>Toplam</i>	<i>44</i>	<i>100</i>	<i>337</i>	<i>100</i>

2.26.2 İlköğretim Fen Bilgisi Derslerindeki Fizik, Kimya ve Biyoloji Deneilerinin Yapılma Sıklığına İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri

İlköğretim fen bilgisi müfredatında bulunan fizik, kimya ve biyoloji deneilerinin yapılma sıklığı ile ilgili olarak; öğretmenlerin ve öğrencilerin en fazla fizik deneilerinin yapıldığı şeklinde görüş bildirdikleri tespit edilmiştir. Burada da görüşler arasında kısmi bir paralellik olduğu söylenebilir[20].

2.26.3 Görevli Oldukları Okullardaki Laboratuar Şartları Hakkında Öğretmen Görüşleri

Ankete katılan öğretmenlerin %88,8'i deney yapmak için okulda laboratuar olduğunu belirtmişlerdir. Örneklemdaki öğretmenlerin %69'u tehlikeli maddelerin kilitli dolaplarda bulunduğunu, %60,6'sı kimyasal maddelerin ve % 59,1'i deney malzemelerinin güvenli bir şekilde sabit dolaplarda depolandığını belirtmişlerdir. Laboratuarın havalandırma sisteminin yeterli olduğunu düşünen ve elektrik donanımının kontrolü hakkında fikri olmayan öğretmenler örneklemin yarısını oluştururken %64,8'i ilkyardım malzemelerinin ve %49,3'ü yangın söndürücü varlığına katılmamışlardır. Nakiboğlu (2001) çalışmasında okullarda laboratuar olduğu fakat durumlarının donanım, araç-gereç ve güvenlik açısından kısmen yeterli olduğunu tespit etmiştir.

İlköğretim ve orta öğretim okullarında laboratuvar şartlarının benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Deney yapabilecek malzemenin yeterliliği konusunda ilköğretim okullarında görevli öğretmenlerin %77,4'ü, orta öğretimde görevli öğretmenlerin %47,5'i olumlu yanıt vermişlerdir. İlköğretim 2. kademedeki görevli öğretmenlerin %77,4'ü ortaöğretimdekilerin ise %55,0'ı ilk yardım malzemelerinin bulunmadığını, ilköğretimde görevli öğretmenlerin %67,8'i ve orta öğretimdekilerin %35,0'ı yangın söndürücü olmadığını belirtmişlerdir. Kimyasal malzeme ve deney malzemesinin güvenli depolanması konusunda her iki grup öğretmen de büyük çoğunlukla olumlu görüş belirtmişlerdir.

Ankete katılan öğretmenlerin branşlarına göre laboratuvar şartlarının değişimi incelendiğinde, laboratuvarın havalandırılmasını; fen bilgisi öğretmenlerinin %70'i, kimya öğretmenlerinin %52,2'si yetersiz bulmaktadır. Öğretmenlerin büyük kısmı laboratuvarında ilkyardım malzemelerinin olmadığını, kimya ve fen bilgisi öğretmenlerinin %60'ı yangın söndürücünün olmadığını ve fizik öğretmenlerinin %60,2'si yeterli deney malzemesinin olmadığını belirtmişlerdir.

2.26.4 Laboratuvar Uygulamaları'nın Amaçları Hakkında Öğretmen Görüşleri

Laboratuvar uygulamalarının problem çözmek için fırsatlar sunduğuna, bilimsel olayları öğretmek için gerekliliğine, yaratıcı olma şansını arttırdığına, teorik bilginin kavranmasını, kavramsal anlamayı ve el becerilerini geliştirdiğine öğretmenlerin ortalama % 92,3'ü katıldıklarını belirtmişlerdir. Çalışmasında, öğretmenlerin çoğunluğu tarafından laboratuvar uygulamasının bilimsel olayları öğretmek için gerektiğini belirtirken, aynı şekilde Akdeniz ve diğerleri çalışmalarında da öğretmenlerin, yeni kavramların öğrenilmesi için laboratuvar uygulamalarının yapılması gerektiğini düşündüklerini belirtmiştir.

Örnekteki öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarının amaçları hakkındaki görüşleri incelendiğinde cinsiyetlerine göre farklılık olmadığı görülmüştür. Benzer çalışmada Tezcan ve Günay (2003) ise kalıcı öğretimin laboratuvar uygulamaları ile gerçekleşeceği düşüncesine bayanların daha çok katıldıklarını, bayanlara göre

erkeklerin laboratuarda deney yapmayı zaman kaybı olarak gördüklerini belirtmiştir.

Meslekî deneyimlerine göre laboratuvar uygulamalarının amaçları hakkında öğretmen görüşlerinin değişimi incelendiğinde 21 yıl ve üzerinde görev yapmakta olan öğretmenlerin toplamda daha düşük yüzdelerle amaçlara katıldığı, verilen maddelerle ilgili olarak "fikrim yok" ve "katılmıyorum" şeklinde görüş belirtenlerin çoğunun bu gruptan olduğu saptanmıştır. Bunun nedeni; Öğretmenlerin meslekî deneyimleri arttıkça öğretim faaliyetlerinde laboratuardan çok fazla faydalanmamaları ve uygulamaların gerekliliğine olan inançlarının azalması olabilir.

2.26.5 Laboratuvar Uygulamalarında Gözlenen Öğrenci Davranışları Hakkında Öğretmen Görüşleri

Öğretmenlerin %91,6' sı öğrencilerin laboratuarda öğrenmeye daha istekli olduğunu, %92,9'u deneyi kendi yapan öğrencinin kendine güveninin arttığını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu, grup çalışmasının öğrenciler arasında iş birliği ve yardımlaşmayı geliştirdiğini %88,8'i deneyin her öğrenci tarafından yapılmasının öğrenmede daha etkili olduğunu %86,7'si düşünmektedir. Öğrencilerin grupta yapılan deneylerde daha ilgili oldukları. Laboratuarda öğrendiklerini çabuk unutmadıkları, laboratuvar çalışması yapmanın zaman alıcı ve tehlikeli olmadığı, kalem ve kâğıda dayalı çalışmaların daha kolay olduğu fakat daha öğretici olmadığı: öğretmenlerin çoğunluğu tarafından belirtilmiştir. Kocakulah (2001) da yaptığı araştırmada öğretmenlerin laboratuvar çalışmasının zaman alıcı ve tehlikeli olduğuna, gereksiz tekrarlardan ibaret olduğuna katılmadıklarını belirtmiştir.

Okul türüne göre gözlenen öğrenci davranışları hakkında orta öğretimde görevli öğretmenlerin %62,5'i, ilköğretimdekilerin %77,4' ü kalem ve kâğıda dayalı çalışmaların daha öğretici olmadığını düşünmektedir. İlköğretim 2. kademedeki görevli öğretmenlerin %84'ü öğrencilerin grup hâlindeki deneylerde daha ilgili olduklarını, %96,7'si grup çalışması ile Öğrenciler arasında iş birliği ve yardımlaşmanın geliştiğini belirtmişlerdir. Orta öğretimdeki öğretmenlerin büyük çoğunluğu kâğıt ve kaleme

dayalı çalışmanın daha kolay olduğunu ve laboratuvar çalışması yapmanın tehlikeli olmadığını belirtmişlerdir.

2.26.6 Laboratuvar Uygulamalarındaki Sınırlılıklar Hakkında Öğretmen Görüşleri

Malzemelerin yetersizliği, derste işlenmesi gereken konuların fazla oluşu, haftalık programındaki fen dersi (fen bilgisi-fizik-kimya-biyoloji) saatinin az olması, sınıf mevcutlarının fazla oluşu, öğrencilerin deneye ilgisizliği ve bilinçsiz olmaları deneysel çalışma yapmayı zorlaştıran başlıca sebepler olarak vurgulanmıştır. Ayrıca öğretmen görüşlerine göre hizmet öncesi eğitimde alınan bilgilerin ve hizmet içi eğitimin yetersizliği, deney uygulama kılavuzunun olmaması, uygun laboratuvar olmaması, okul yönetiminin ilgisizliği, laboratuvarların kullanımıyla ilgili sorunlar yaşanması öğretmenleri laboratuvar çalışmasına karşı isteksiz yapmaktadır.

Öğretmenlerin görev yaptıkları okul türüne göre laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan sınırlılıklar hakkında ilköğretim 2. kademedeki görevli öğretmenlerin %80,6'sı deney malzemesinin yetersiz olması durumunda deneyin daha ucuz ve basit malzeme ile yapılabileceğini belirtirken, orta öğretimde görev yapan öğretmenlerin % 57,5'i de bu görüştedir. İlköğretimde görevli öğretmenlerin yarıdan fazlası okul yönetiminin ilgisizliğinin laboratuvar çalışmalarını aksatmayacağını düşünmektedir. Orta öğretimde görevli öğretmenler ise tam tersi görüşte olup bu öğretmenlerin %87,5'ine göre öğrencilerin ilgisizliği ve %85'ine göre öğrencilerin deneyler konusunda bilinçsiz olmaları deney yapmayı güçleştirmektedir. Deney uygulama kılavuzunun olmayışının öğretmeni zorladığını belirten ilköğretim 2. kademe öğretmenleri % 54,9 oranında iken orta öğretimde görevli öğretmenlerin oranı %67,5'tir.

Laboratuvar uygulamalarındaki güçlüklerin değişimi incelendiğinde öğretmen görüşleri arasında anlamlı fark görülmezken bazı maddelerde fizik ve fen bilgisi öğretmenlerinin yanıtları dikkat çekmektedir. Fizik öğretmenlerinin %63,1' i okul yönetiminin ilgisizliğinin, %68,1'i araç-gereç ve donanıma zarar verme kaygısının deney yapmayı zorlaştırdığını belirtmişlerdir. Fen bilgisi öğretmenlerinin %90'ı uygun laboratuvar olmayışı, %90'ı deney uygulama kılavuzunun olmayışı, %80'i fen derslerinin haftalık programda çakışmasının laboratuvar çalışmasını engellediğini belirtmişlerdir[21].

2.27 İLKÖĞRETİM OKULLARINDA BULUNAN FEN BİLGİSİ LABORATUARLARININ STANDART ÖLÇÜLERİ

Belirlenen standartlar yönetmeliğine göre, özel okullarda 60 m², devlet okullarında 92 m² fen laboratuvarı alanı bulunmalıdır. Bu toplam alanlar içinde 12 m hazırlık odası olarak ayrılmalıdır[21].

Tablo 2.27 İlköğretim Okulları Fen Laboratuvarlarının Standarda Uygunluğuna İlişkin Veriler

Okullar	DERECELER							
	SU		KU		UD		Y	
	f	%	f	%	F	%	F	%
Özel Okul	3	20.0	2	13.3	6	40.0	4	26.7
Devlet Okulu	-	-		20.0	9	60.0	3	20.0
Toplam	3	10.0	5	16.7	15	50.0	7	23.3

Tablo incelendiğinde görüleceği gibi özel okullarda bulunan fen laboratuvarlarının %20.0'ı standartlara uygun bulunurken, devlet okullarında yönergece belirlenmiş standarda uygun fen laboratuvarı olmadığı saptanmıştır. Özel okulların %13.3'ünde, devlet okullarının %20.0'ında standartlara kısmen uygun fen laboratuvarları bulunduğu görülmüştür. Özel okullardaki fen laboratuvarlarının %40.0'ı, devlet okullarının %60.0'ında bulunan fen laboratuvarlarının ise standarda uygun olmadığı gözlenmiştir. Genel olarak da okulların %23.3'ünde fen laboratuvarlarının bulunmadığı belirlenmiştir. Oysa geleneksel öğretim metotlarının işlevselliğini yitirdiği, öğrencinin araştırarak, yaratıcı yeteneklerini ortaya çıkaran, yarışma ortamlarının oluşturulduğu öğretim alanlarında fen öğretiminin gerçekleştirilmesini hedef alan modern eğitim yaklaşımları ile kazandırılan davranış değişimleri uzun süreli olacaktır. Verilere göre; okulların fen laboratuvarlarının öğretim-öğrenme sürecindeki olumlu yönlerinin okul yönetici ve öğretmenlerince iyi değerlendirilmediği söylenebilir[21].

3. MATERYAL YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeline, araştırma grubuna, veri toplama araçlarına, uygulamaya, verilerin nasıl toplandığına ve veri analizinde kullanılan tekniklere yer verilmektedir.

3.1 Araştırmanın Amacı

Bu araştırma ilköğretim fen bilgisi dersinde laboratuvarın yeri ve laboratuvar yeterliliklerini belirlemek amacı ile yapılmıştır.

3.2 Araştırmanın Gerekçesi

Fen Bilgisi Derslerinde Laboratuvar etkinliklerinin Kazanımlar, İçerik, Süreç ve Değerlendirme açısından katkısını belirlemek ve laboratuvar çalışmalarında önemli bir yeri olan güvenliğin İlköğretim okullarındaki laboratuvarlarda ne kadar uygulandığı ve alınan güvenlik önlemlerinin düzeyini belirlemek için yapılmıştır.

3.3 Araştırmanın Evreni

Bu araştırmanın evrenini Kars Merkez İlköğretim Okullarında görev yapan fen bilgisi öğretmenleri oluşturmaktadır.

3.4 Araştırmanın Örneklemi

Bu çalışmaya 14 bayan ve 12 erkek olmak üzere toplam 26 öğretmen katılmıştır.

3.5 Araştırmanın Sınırlılıkları

- 1.Araştırma kapsamındaki öğretmenler Kars ili Merkez İlköğretim Okulları ile sınırlıdır.
- 2.Araştırma İlköğretim okullarında Fen Bilgisi Derslerine Laboratuvarın katkısı ve Laboratuvar Güvenliği ile sınırlıdır.

3.6 Araştırmanın Modeli

Araştırmada ilgili veriler toplanarak istatistiksel analizler yapılmış sonrasında ise nitel veriler toplanarak içerik analizi yapılmıştır.

3.7 Araştırma Grubu

Araştırma grubu Kars merkezde bulunan ilköğretim okullarında görev yapan fen bilgisi öğretmenlerinden oluşmaktadır. Araştırma grubundaki öğretmenlerin 14 tanesi bayan 12 tanesi erkek olmak üzere toplam olarak 26'dır.

3.8 Araştırmanın Problem Cümlesi

İlköğretim Fen Bilgisi derslerine laboratuvarın katkısı ve laboratuvarın güvenlik açısından yeterlilik düzeyi nedir?

3.9 Araştırmanın Alt Problemleri

- 1.İlköğretim fen bilgisi derslerine laboratuvarın katkısı, kazanımlar açısından ne kadardır?
- 2.İlköğretim fen bilgisi derslerine laboratuvarın katkısı, içerik açısından ne kadardır?
- 3.İlköğretim fen bilgisi derslerine laboratuvarın katkısı, öğrenme öğretmen süreci açısından ne kadardır?
- 4.İlköğretim fen bilgisi derslerine laboratuvarın katkısı, değerlendirme açısından ne kadardır?
- 5.İlköğretim fen bilgisi laboratuvarlarında güvenlik önlemleri hangi düzeydedir?
- 6.İlköğretim fen bilgisi laboratuvarlarında ki etkinlikler için yeterli deney malzemesi var mıdır?

4. BULGU

Araştırmanın bu kısmında, toplanan verilerin analizi sonucu ortaya çıkan bulgular açıklanmaktadır.

Verilerin analizi bölümünde de belirtildiği gibi istatistiksel değerlendirme SPSS 12.0 paket programı ile yapıldı. Elde edilen değerler Frekans(f) ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir.

Ankete katılan 14 bayan ve 12 erkek öğretmenin %80.8'i Fen Bilgisi, %7.7'si Fizik, %7.7'si Biyoloji, %3.8'i Kimya branşlarındandır. Mesleki deneyimleri incelendiğinde %73.1'inin 1-5 yıl, %7.7'sinin 6-10 yıl, %15.4'ünün 11-15 yıl, %3.8'inin 20 yıl ve üzerinde görev yapmakta olduğu belirlenmiştir. Ankete katılan öğretmenlerin yaşları incelendiğinde %26.9'u 18-24 yaş, %50'si 25-30 yaş, %7.7'si 31-35 yaş, %3.8'i 36-40 yaş, %11.5'i 41 ve üstü yaş grubundadır. Ankete katılan öğretmenlerin eğitim düzeyleri incelendiğinde %76.9'u Eğitim Fakültesi, %19.2'si Fen Edebiyat Fakültesi, %3.8'i Diğer Fakültelerden mezun olduklarını belirtmişlerdir. Ankete katılan öğretmenlere laboratuarda deneyle ders sunumu yapma sıklığı sorulduğunda %38.5'i Haftada bir kez, %26.9'u Ayda bir kez, %7.7'si Hiç, %26.9'u Daha Fazla cevabını vermiştir.

Tablo 4.1 Öğretmenlerin Fen Dersi Kazanımları İçerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri

Madde	Tamamen		Genellikle		Kısmen		Az		Hiç	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1. Fen Bilgisi derslerinde Program bağlamında laboratuvar uygulamaları kazanımları becerileri, kişisel nitelikler bağlamında açık ve anlaşılabilir nitelikte midir?	6	23,1	15	57,7	5	19,2	0	0	0	0
6. Fen Bilgisi derslerinde laboratuvar uygulamaları kazanımları öğrencilerin özel yeteneklerini geliştirici, nitelikte hazırlanmış mıdır?	1	3,8	11	42,3	10	38,5	4	15,4	0	0

Tablo 4.1 (Devam) Öğretmenlerin Fen Dersi Kazanımları içerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri

11. Fen Bilgisi derslerinde laboratuvar uygulamaları kazanımlarının öğrencilere problem çözme, inceleme ve genelleme yapma becerilerini kazandırdığını düşünüyor musunuz?	5	19,2	13	50,0	5	19,2	3	11,5	0	0
14. Fen Bilgisi derslerinde Program bağlamında laboratuvar uygulamaları kazanımları Fen Bilimlerine karşı tutumunu geliştirmekte midir?	5	19,2	14	53,8	4	15,4	3	11,5	0	0
19. Fen Bilgisi derslerinde Program bağlamında laboratuvar uygulamaları kazanımlarının diğer disiplinler ile yeterli düzeyde ilişkilendirildiğini düşünüyor musunuz?	3	11,5	6	23,1	14	53,8	3	11,5	0	0
22. Fen Bilgisi derlerindeki Program bağlamında laboratuvar uygulamaları kazanımlarının öğrenme alanlarını genel anlamda yansıttığını düşünüyor musunuz?	3	11,5	13	50,0	9	34,6	1	3,8	0	0
25. Fen Bilgisi derslerinde laboratuvar uygulamaları kazanımlarının öğrencilerin çalışma yöntemleri ve analiz becerilerini kazandırdığını düşünüyor musunuz?	5	19,2	14	53,8	7	26,9	0	0	0	0
30. Fen Bilgisi derslerinde Program bağlamında laboratuvar uygulamaları kazanımlarının bilgilerin sıralı bir düzen içerisinde elde edildiğini ve bilinen teori ve modellerin zamanla değişebileceği fikrini kazandırmakta mıdır?	2	7,7	6	23,1	11	42,3	7	26,9	0	0
34. Fen Bilgisi derslerindeki konular soyut olduğundan laboratuvar uygulamalarının kazanımlarının öğrencilere somut materyallerle deneyim kazandırdığına inanıyor musunuz?	12	46,2	11	42,3	2	7,7	1	3,8	0	0
37. Fen Bilgisi derslerinde Program bağlamında laboratuvar uygulamaları kazanımlarının bilimin değişim, etkileşim, neden-sonuç ilişkilerini yansıttığını düşünüyor musunuz?	4	15,4	14	53,8	6	23,1	2	7,7	0	0

Ankete katılan öğretmenlerin %80.8'i fen bilgisi derslerinde laboratuvar uygulamaları kazanımları, becerileri, kişisel nitelikler bağlamında açık ve anlaşılır nitelikte olduğunu belirtmişlerdir. Buna rağmen ankete katılan öğretmenlerin %19.2'si bu niteliklere kısmen katıldıklarını belirtmişlerdir. Örneklemdeki öğretmenlerin %46.1'i Fen Bilgisi

derslerinde laboratuvar uygulamaları kazanımları öğrencilerin özel yeteneklerini geliştirdiğini belirtmişlerdir. Buna rağmen örneklemedeki öğretmenlerin % 53.9'u bu kazanımların öğrencilerin özel yeteneklerini geliştirdiğini düşünmemektedir. Örneklemedeki öğretmenlerin %69.2'si laboratuvar kazanımlarının öğrencilere problem çözüme, inceleme ve genelleme yapma becerilerini kazandırdığını belirtmişlerdir. Ankete katılan öğretmenlerin %73'ü program bağlamında laboratuvar uygulamaları kazanımlarının öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumunu geliştirmekte olduğunu belirtmiştir. Ankete katılan öğretmenlerin %65.3'ü fen bilgisi derslerinde program bağlamında laboratuvar uygulamaları kazanımlarının diğer disiplinler ile yeterli düzeyde ilişkilendirilemediğini düşünmektedirler. Örneklemedeki öğretmenlerin %61.5'i fen bilgisi derslerindeki program bağlamında laboratuvar uygulamaları kazanımlarının öğrenme alanlarını genel anlamda yansıttığını düşünmektedir. Fakat örneklemedeki öğretmenlerin %38.4'ü laboratuvar uygulamaları kazanımlarının öğrenme alanlarını genel anlamda yansıtmadığını düşünmektedir. Örneklemedeki öğretmenlerin %73'ü fen bilgisi derslerinde laboratuvar uygulamaları kazanımlarının öğrencilerin çalışma yöntemleri ve analiz becerilerini kazandırdığını düşünmektedirler. Örnekleme grubunu oluşturan öğretmenlerin %69.2'si laboratuvar uygulamaları kazanımlarının bilgilerin sıralı bir düzen içerisinde elde edilemediğini ve bilinen teori ve modellerin zamanla değişebileceği fikrini kazandırmadığını belirtmişlerdir. Deney grubunu oluşturan öğretmenlerin %88.5'i fen bilgisi derslerindeki laboratuvar uygulamaları kazanımlarının soyut olan konuları öğrencilere somut materyallerle deneyim kazandırdığına inanmaktadır. Örneklemedeki öğretmenlerin %69.2'si fen bilgisi derslerinde program bağlamında laboratuvar uygulamaları kazanımlarının bilimin değişim, etkileşim, neden sonuç ilişkilerini yansıttığını düşünmektedir.

Tablo 4.2 Öğretmenlerin Fen Dersi İçerikleri İçerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri

Madde	Tamamen		Genellikle		Kısmen		Az		Hiç	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
2. Fen Bilgisi ders içeriklerinde yer alan laboratuvar konuları ile kazanımlar arasında bir tutarlılık olduğunu düşünüyor musunuz?	5	19,2	16	61,5	5	19,2	0	0	0	0
7. Program içeriğini oluşturan laboratuvar konularının analizini yaptığınızda Fen Bilgisi ders içeriğinin büyük ölçüde deneylerle anlaşılabilir bir ders olduğunu söyleyebilir misiniz?	7	26,9	12	46,2	7	26,9	0	0	0	0
12. Fen Bilgisi ders içeriklerine yer alan laboratuvar konularının açık bir şekilde anlaşıldığını düşünüyor musunuz?	6	23,1	11	42,3	8	30,8	1	3,8	0	0
15. Program içeriğini oluşturan laboratuvar konularındaki deneylerin doğadaki olayları aydınlatma açısından önemli olduğuna inanıyor musunuz?	11	42,3	10	38,5	2	7,7	2	7,7	1	3,8
20. Fen Bilgisi ders içeriklerine yer alan laboratuvar konularının deneysel ağırlıklı olduğunu söyleyebilir misiniz?	4	15,4	11	42,3	10	38,5	1	3,8	0	0
23. Program içeriğini oluşturan laboratuvar konularının güncel ve geçerli olduğunu düşünüyor musunuz?	3	11,5	13	50,0	7	26,9	2	7,7	1	3,8
26. Fen Bilgisi ders içeriklerine yer alan laboratuvar konularının ezberciliği ortadan kaldırarak, aktif katılımı sağlayacak, iyi bir fen okur yazarı olmayı sağlayacak şekilde düzenlendiğini söyleyebilir misiniz?	6	23,1	14	53,8	6	23,1	0	0	0	0
31. Program içeriğini oluşturan laboratuvar konuları ile alt disiplinler birbirleri ile ilişkili olarak yansıtıldığına katılıyor musunuz?	3	11,5	11	42,3	11	42,3	0	0	1	3,8
35. Fen Bilgisi ders içeriklerine yer alan laboratuvar konularının sunuluş sırası öğretim ilkelerine uygun bir şekilde düzenlendiğine inanıyor musunuz?	1	3,8	14	53,8	9	43,6	2	7,7	0	0
38. Fen Bilgisi ders içeriklerine yer alan laboratuvar konularının öğrencilerin ileri bilimsel süreçlere uyum sağlamasını kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?	6	23,1	11	42,3	9	34,6	0	0	0	0

Örnekleme grubundaki öğretmenlerin %80.7'si fen bilgisi ders içeriklerinde yer alan laboratuvar konuları ile kazanımlar arasında bir tutarlık olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %73.1'i fen bilgisi ders içeriğinin büyük ölçüde deneylerle anlaşılabilir bir ders olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %65.4'ü fen bilgisi ders içeriklerinde yer alan laboratuvar konularının açık bir şekilde anlaşıldığını düşündüklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %80.8'i program içeriğini oluşturan laboratuvar konularındaki deneylerin doğadaki olayları aydınlatma açısından önemli olduğuna inandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %57.7'si fen bilgisi ders içeriklerinde yer alan laboratuvar konularının deneysel ağırlıklı olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %61.5'i program içeriğini oluşturan laboratuvar konularının güncel ve geçerli olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %76.9'u fen bilgisi ders içeriklerinde yer alan laboratuvar konularının ezberciliği ortadan kaldırarak, aktif katılımı sağlayacak, iyi bir fen okur yazarı olmayı sağlayacak şekilde düzenlendiğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %53.8'i program içeriğini oluşturan laboratuvar konuları ile alt disiplinlerin bir birleriyle ilişkili olarak yansıtıldığına katıldıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %57.6'sı fen bilgisi ders içeriklerinde yer alan laboratuvar konularının sunuluş sırasının öğretim ilkelerine uygun bir şekilde düzenlendiğine inandıklarını, buna rağmen %51.3'ü laboratuvar konularının sunuluş sırasının öğretim ilkelerine uygun bir şekilde düzenlenmediğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %65.4'ü fen bilgisi ders içeriklerinde yer alan laboratuvar konularının öğrencilerin ileri bilimsel süreçlere uyum sağlamasını kolaylaştıracağını düşündüklerini belirtmişlerdir.

Tablo 4.3 Öğretmenlerin Fen Dersi Süreç İçerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri

Madde	Tamamen		Genellikle		Kısmen		Az		Hiç	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
3. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin dikkatini konuya ve kazandırılacak davranışlara yeterince çekilebildiğini düşünüyor musunuz?	7	26,9	12	46,2	6	23,1	1	3,8	0	0
4. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında öğretime başlamak için gerekli önkoşul davranışları belirlenmesinin mümkün olduğuna inanıyor musunuz?	9	34,6	4	15,4	8	30,8	5	19,2	0	0
8. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında dersin öğretim ilkelerinden hareketle işlendiğini söyleyebilir misiniz?	3	11,5	12	46,2	10	38,5	1	3,8	0	0
9. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında buluş stratejisinin diğer stratejilere oranla daha fazla derse olan ilgiyi artırdığını düşünüyor musunuz?	14	53,8	6	23,1	6	23,1	0	0	0	0
13. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin yansıtıcı düşünmesini, yaratıcı olmasını, bireysel ve grup problemlerini çözmelerini gerektirecek etkinliklere yönelik laboratuvar uygulamalarının yeterli olduğuna inanıyor musunuz?	2	7,7	8	30,8	10	38,5	6	23,1	0	0
16. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında laboratuvar yöntemini kullanmanın bilgilerin yaparak ve yaşayarak öğrenilmesini sağladığını söyleyebilir misiniz?	12	46,2	10	38,5	4	15,4	0	0	0	0
17. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında iletişimin bütün öğeleriyle uygulanmasının mümkün olduğunu söyleyebilir misiniz?	1	3,8	12	46,2	11	42,3	2	7,7	0	0
21. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında deneyler yapmanın öğrenciler açısından ilgi çekici olduğuna inanıyor musunuz?	23	88,5	3	11,5	0	0	0	0	0	0
24. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında laboratuvarı kullanmak programın sürecinin tamamlanmasını engelleyeceğini söyleyebilir misiniz?	0	0	4	15,4	8	30,8	10	38,5	4	15,4

Tablo 4.3 (Devam) Öğretmenlerin Fen Dersi Süreç İçerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri

27. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında öğrenciler ders süreci bitiminde ana temaları da belirleyerek, ortaya çıkan düşünceler konusunda genel özetler yapmasının olanaklı olduğunu söyleyebilir misiniz?	2	7,7	13	50,0	9	34,6	2	7,7	0	0
28. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında deneylere ayrılan zamanın yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?	7	26,9	13	50,0	6	23,1	0	0	0	0
32. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarındaki Laboratuvar çalışmalarının öğrencilerdeki gözlem ve araştırma yeteneğini artırdığına inanıyor musunuz?	11	42,3	11	42,3	4	15,4	0	0	0	0
33. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin görüşlerini açık, özgür bir şekilde ifade etmelerine fırsat verecek öğretim ortamlarının oluştuğunu düşünüyor musunuz?	6	23,1	15	57,7	5	19,2	0	0	0	0
36. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında konuların laboratuvar yöntemiyle işlenmesi halinde daha etkili öğrenme ürünleri ortaya çıkaracağına inanıyor musunuz?	14	53,8	7	26,9	4	15,4	1	3,8	0	0
39. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında Program sürecinin uygulanabilir bir nitelikte olduğunu düşünüyor musunuz?	3	11,5	5	19,2	13	50,0	5	19,2	0	0

Ankete katılan öğretmenlerin %73.1'i fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin dikkatini konuya ve kazandırılacak davranışlara yeterince çekebildiğini düşündüklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %50'si fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında öğretime başlamak için gerekli ön koşul davranışların belirlenmesinin mümkün olduğuna inanırken %50'si de öğretime başlamak için gerekli ön koşul davranışların belirlenmesinin mümkün olmadığını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %57.7'si fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında dersin öğretim ilkelerinden hareketle işlendiğini belirtirken %42.3'ü dersin öğretim ilkelerinden hareketle işlenmediğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %76.9'u fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında buluş stratejisinin diğer stratejilere oranla daha fazla derse olan ilgiyi arttırdığını düşündüklerini belirtmişlerdir. Ankete katılan öğretmenlerin %61.6'sı fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin yaratıcı düşünmesini, yaratıcı

olmasını, bireysel ve grup problemlerini çözmesini gerektirecek etkinliklere yönelik laboratuvar uygulamalarının yeterli olmadığına inandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin % 84.7'si fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında, laboratuvar yöntemini kullanmanın bilgilerin yaparak ve yaşayarak öğrenilmesini sağladığını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %50'si fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında iletişimin bütün öğeleriyle uygulanmasının mümkün olduğunu belirtirken, %50'si ise laboratuvar uygulamalarında iletişimin bütün öğeleriyle uygulanmasının mümkün olmadığını belirtmişlerdir. Ankete katılan öğretmenlerin tamamı fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında deneyler yapmanın öğrenciler açısından ilgi çekici olduğuna inandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %69.3'ü fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında, laboratuvarı kullanmanın programın sürecinin tamamlanmasını engellemeyeceğini düşündüklerini belirtmişlerdir. Ankete katılan öğretmenlerin %57.7'si fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında öğrenciler ders süreci bitiminde ana temaları da belirleyerek, ortaya çıkan düşünceler konusunda genel özetler yapmasının olanaklı olduğunu belirtirken, %42.3'ü fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında öğrenciler ders süreci bitiminde ana temaları da belirleyerek, ortaya çıkan düşünceler konusunda genel özetler yapmasının olanaklı olmadığını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %76.9'u fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında deneylere ayrılan zamanın yeterli olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Ankete katılan öğretmenlerin %84.6'sı fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında ki, laboratuvar çalışmalarının öğrencilerdeki gözlem ve araştırma yeteneğini artırdığına inandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %80.8'i fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin görüşlerini açık, özgür bir şekilde ifade etmelerine fırsat verecek öğretim ortamlarının oluştuğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %80.7'si fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında konuların laboratuvar yöntemiyle işlenmesi halinde daha etkili öğrenme ürünleri ortaya çıkacağına inandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %69.2'si fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında program sürecinin uygulanabilir bir nitelikte olmadığını düşündüklerini belirtmişlerdir.

Tablo 4.4 Öğretmenlerin Fen Dersi Değerlendirme İçerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri

Madde	Tamamen		Genellikle		Kısmen		Az		Hiç	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
5.Fen bilgisi derslerinin değerlendirilmesinde laboratuvar uygulamalarının yeterince dikkate alındığını düşünüyor musunuz?	0	0	8	30,8	7	26,9	11	42,3	0	0
10. Laboratuvarlarda yapılan derslerde laboratuvar değerlendirmelerinde ders başladığı andan itibaren ve bitiminden belli bir süre sonraya kadar öğrencilerin izlenmesinin mümkün olduğunu düşünüyor musunuz?	2	7,7	10	38,5	11	42,3	3	11,5	0	0
18. Fen bilgisi derslerinin değerlendirilmesinde laboratuvar uygulamalarının kuramsal sınıf içi anlatımlara göre alternatif ölçme değerlendirme yaklaşımlarına ağırlık verilmesi gerektiğine inanıyor musunuz?	5	19,2	13	50,0	7	26,9	1	3,8	0	0
29. Fen bilgisi dersi laboratuvar değerlendirmelerinin “Öğretim içeriği, öğretim amaçları, öğretim materyalleri, öğretim yöntem ve teknikleri, öğretim ortamları, öğrenci performanslarını yeterince kapsadığını söyleyebilir misiniz?”	3	11,5	7	26,9	15	57,7	1	3,8	0	0
40. Laboratuvarlarda yapılan derslerde laboratuvar değerlendirmelerinde objektif ölçme değerlendirme araçlarının kullanıldığını düşünüyor musunuz?	4	15,4	7	26,9	12	46,2	3	11,5	0	0

Ankete katılan öğretmenlerin %69.2’si fen bilgisi derslerinin değerlendirilmesinde laboratuvar uygulamalarının yeterince dikkate alınmadığını düşündüklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %53.8’i laboratuvarlarda yapılan derslerde laboratuvar değerlendirmelerinde ders başladığı andan itibaren ve bitiminden belli bir süre sonraya kadar öğrencilerin izlenmesinin mümkün olmadığını düşündüklerini belirtirken, %46.2’si ise laboratuvar değerlendirmelerinde ders başladığı andan itibaren ve

bitiminden belli bir süre sonraya kadar öğrencilerin izlenmesinin mümkün olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %69.2'si fen bilgisi derslerinin değerlendirilmesinde laboratuvar uygulamalarının kurumsal, sınıf içi anlatımlara göre alternatif ölçme değerlendirme yaklaşımlarına ağırlık verilmesi gerektiğine inandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %61.5'i fen bilgisi dersi laboratuvar değerlendirmelerinin “Öğretim içeriği, öğretim amaçları, öğretim materyalleri, öğretim yöntem ve teknikleri, öğretim ortamları” öğrenci performanslarını yeterince kapsamadığını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %57.7'si laboratuvar yapılan derslerde, laboratuvar değerlendirmelerine objektif ölçme değerlendirme araçlarının kullanılmadığını düşünürken, %42.3'ü ise laboratuvar değerlendirmelerinde objektif ölçme değerlendirme araçlarının kullanıldığını düşündüklerini belirtmişlerdir.

Tablo 4.5 Öğretmenlerin Fen Dersi Değerlendirme İçerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri

Madde	Evet		Hayır	
	f	%	f	%
İlk Yardım				
İlk yardım çantası var mı?	20	76,9	6	23,1
İlk yardım çantaları görünür yerde mi?	17	65,4	9	34,6
İlk yardım çantaları ulaşılır yerde mi?	16	61,5	10	38,5
İlk yardım çantalarının donanımı tamam mı?	10	38,5	16	61,5
Acil durum şekilleri herkesin kolayca görebileceği yerde mi?	11	42,3	15	57,7
Toplam				
Yangın Söndürücüler				
Kum kovası temiz mi	20	76,9	6	23,1
Yangın battaniyesi var mı?	8	30,8	18	69,2
Söndürücünün son bakımı yapılmış mı?	8	30,8	18	69,2
Toplam				
Yangın Çıkışları				
Yangın çıkışlarını gösteren işaretlemeler yapılmış mı?	10	38,5	16	61,5
Çıkışlarda herhangi bir engel var mı?	8	30,8	18	69,2
Belirli zaman aralıklarında yangın tatbikatı yapılıyor mu?	9	34,6	17	65,4
Toplam				
Temizlik Olanakları				
Yerler temiz mi?	18	69,2	8	30,8
Yerler kaygan mı?	9	34,6	17	65,4
Tezgahlar temiz mi?	19	73,1	7	26,9
Su, sabun, el kurulama malzemesi var mı?	21	80,8	5	19,2
Lavabolar temiz mi?	19	73,1	7	26,9
Lavabolar tıkanık mı?	5	19,2	21	80,8
Yeterli sayıda çöp kutusu var mı?	19	73,1	7	26,9
Toplam				

Tablo 4.5 (Devam) Öğretmenlerin Fen Dersi Değerlendirme İçerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri

Elektrik Donanımı				
Donanım standartlara uygun mu?	17	65,4	9	34,6
Aşırı yük sigortalarının veya devre kesicilerinin yerleri uygun mu?	15	57,7	11	42,3
Prizlerde topraklama hattı mevcut mu?	23	88,5	3	11,5
Prizlerde koruma kapakları mevcut mu?	13	50,0	13	50,0
Elektrik donanımı dönem başında kontrol edilmiş mi?	15	57,7	11	42,3
Toplam				
Havalandırma ve Aydınlatma				
Çalışma ortamında havalandırma donanımı var mı?	12	46,2	14	53,8
Varsa donanım çalışıyor mu?	11	42,3	15	57,7
Aydınlatma yeterli mi?	20	76,9	6	23,1
Aydınlatma donanımında bir eksiklik var mı?	3	11,5	23	88,5
Toplam				
Düzen				
Raf düzeni oluşturulmuş mu?	16	61,5	10	38,5
Raf düzeni oluşturulmuş ise gerekli sabitleştirmeler yapılmış mı?	13	50,0	13	50,0
Masa, sandalye, tezgah ve tabureler güvenli durumda mı?	19	73,1	7	26,9

Maddeler üzerinde tehlike işaretlemeleri yapılmış mı?	19	73,1	7	26,9
Maddeler üzerinde etiketleme yapılmış mı?	21	80,8	5	19,2
Tehlike yaratabilecek maddeler kilit altına alınmış mı?	20	76,9	6	23,1
Sıvı maddeler kimsenin çarpmayacağı bir yere koyulmuş mu?	21	80,8	5	19,2
Birbiri ile uyuşmayan kimyasal maddeler birbirinden uzağa yerleştirilmiş mi?	20	76,9	6	23,1
Ağır şeyler alçakta saklanıyor mu?	22	84,6	4	15,4
Toplam				
Personel				
İlgili tüm personele "Laboratuvar Kullanma Yönergesi" dağıtılmış mı?	15	57,7	11	42,3
Bütün personel ilk yardım malzemelerinin yerini biliyor mu?	16	61,5	10	38,5
Bütün personel yangında ne yapılacağını biliyor mu?	16	61,5	10	38,5
Bütün personel acil durumda ne yapılacağını biliyor mu?	16	61,5	10	38,5
Bütün personel, polis, ambulans ve itfaiyenin telefon numarasını biliyor mu?	17	65,4	9	34,6
Toplam				
Araç Gereç				
Deney için gerekli fen bilgisi laboratuvar malzemeleri var mı?	15	57,7	11	42,3
Öğrencilere bireysel deney yapabilecekleri kadar araç gereç var mı?	9	34,6	17	65,4
Araç gereçlerin kullanımı doğru olarak yapılabiliyor mu?	15	57,7	11	42,3

Ankete katılan öğretmenlerin %76.9'u laboratuvarlarında ilk yardım çantasının bulunduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %65.4'ü laboratuvarlarında ilk yardım çantalarının görünür yerde olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %61.5'i laboratuvarlarında ilk yardım çantalarının ulaşılır yerde olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %61.5'i ilk yardım çantalarının donanımının eksik olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %57.7'si acil durum şekillerinin herksin kolayca görebileceği yerde olmadığını belirtmişlerdir. Ankete katılan öğretmenlerin %76.9'u kum kovasının temiz olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %69.2'si yangın battaniyesinin olmadığını ve söndürücünün son bakımının yapılmamış olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %61.5'i yangın çıkışlarını gösteren işaretlemelerin yapılmamış olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %69.2'si çıkışlarda herhangi bir engel olmadığını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %65.4'ü belirli zaman aralıklarında yangın tatbikatının yapılmadığını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %69.2'si yerlerin temiz olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %65.4'ü yerlerin kaygan olmadığını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %73.1'i tezgahların ve lavaboların temiz olup yeterli sayıda çöp kutusu olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %80.8'i su, sabun, el kurulum malzemesinin olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %80.8'i lavaboların tıkanık olmadığını belirtmişlerdir. Ankete katılan öğretmenlerin %65.4'ü elektrik donanımının standartlara uygun olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %57.7'si elektrik donanımının dönem başında kontrol edilmiş olup aşırı yük sigortalarının veya devre kesicilerinin yerlerinin uygun olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %88.5'i prizlerde topraklama hattının mevcut olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %50'si prizlerde koruma kapaklarının mevcut olduğunu söylerken, %50'si ise prizlerde koruma kapaklarının mevcut olmadığını belirtmişlerdir. Ankete katılan öğretmenlerin %53.8'i çalışma ortamında havalandırma donanımının olmadığını, %46.2'si ise çalışma ortamında havalandırma donanımının olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %57.7'si var olan havalandırma ve aydınlatma donanımının çalışmakta olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %76.9'u aydınlatmanın yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %88.5'i aydınlatma donanımında bir eksiklik olmadığını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %61.5'i laboratuvarlarda raf düzeninin oluşturulduğunu belirtmişlerdir. Ankete katılan öğretmenlerin %50'si oluşturulan raf düzeninde gerekli sabitleştirmelerin yapılmış olduğunu %50'si ise oluşturulan raf düzeninde gerekli sabitleştirmelerin yapılmamış

olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %73.1'i maddeler üzerinde tehlike işaretlerinin yapılmış olduğunu, masa, sandalye, tezgah ve taburelerin güvenli durumda olduğunu belirtmişlerdir. Ankete katılan öğretmenlerin %80.8'i maddeler üzerinde etiketleme yapıldığını ve sıvı maddelerin kimsenin çarpmayacağı bir yere koyulmuş olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %76.9'u tehlike yaratabilecek maddelerin kilit altına alınmış olduğunu ve bir biri ile uyuşmayan kimyasal maddelerin bir birinden uzağa yerleştirilmiş olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %84.6'sı ağır şeylerin alçakta saklandığını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %57.7'si ilgili tüm personeline "Laboratuvar Kullanma Yönergesinin" dağıtılmış olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %61.5'i bütün personelin ilk yardım malzemelerinin yerini bildiğini, bütün personelin yangında ne yapılacağını bildiğini, bütün personelin acil durumda ne yapılacağını bildiğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %65.4'ü bütün personelin polis, ambulans ve itfaiyenin telefon numarasını bildiğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %57.7'si deney için gerekli fen bilgisi laboratuvar malzemelerinin olduğunu ve araç gereçlerin kullanımının doğru olarak yapıldığını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %65.4'ü bireysel deney yapabilecekleri kadar araç- gereç olmadığını belirtmişlerdir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular ışığında; Öğretmenlerin Fen Dersi Kazanımları içerisinde, İçerikleri içerisinde, Süreç içerisinde ve Fen Dersi Değerlendirme içerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri ve Sonuçları ele alınmıştır. Bunun yanında Laboratuvar Güvenliği ve Laboratuvarların Yeterlilik verilerinden yararlanılarak da Laboratuvar Güvenliği ve Yeterlilik sonuçları elde edilmiştir.

5.1 Öğretmenlerin Fen Dersi Kazanımları İçerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri ve Sonuçları

Ankete katılan öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu fen bilgisi derslerinde program bağlamında laboratuvar uygulamaları kazanımlarının, kişisel nitelikler bağlamında açık ve anlaşılabilir nitelikte olduğunu düşünüyorlar. Buna paralel olarak fen bilgisi derslerinde laboratuvar uygulamaları kazanımlarının öğrencilere problem çözme, inceleme ve genelleme yapma, öğrencilerin çalışma yöntemleri ve analiz becerilerini kazandırdığını düşünmektedirler. Bunun yanı sıra ankete katılan öğretmenlerin yarıdan fazlası fen bilgisi derslerinde laboratuvar uygulamaları kazanımlarının öğrencilerin özel yeteneklerini geliştirici nitelikte hazırlanmamış olduğunu savunmaktadır. Öğretmenlerin çoğu fen bilgisi derslerindeki program bağlamında laboratuvar uygulamaları kazanımlarının öğrenme alanlarını genel anlamda yansıttığını ve aynı zamanda öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumunu geliştirmekte olduğunu düşünmektedirler. Buna rağmen laboratuvar uygulamaları kazanımlarının diğer disiplinler ile yeterli düzeyde ilişkilendirilmediğini düşünmektedirler. Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu fen bilgisi derslerindeki konuların soyut olmasından dolayı, laboratuvar uygulamaları kazanımlarının öğrencilere somut materyallerle deneyim kazandırdığına inanmaktadırlar. Buna rağmen öğretmenlerimizin bir kısmı laboratuvar uygulamaları kazanımlarının bilgilerin sıralı bir düzen içerisinde elde edilemediğini, bilinen teori ve modellerin zamanla değişebileceği fikrini kazandırmakta yetersiz olduğunu düşünmektedirler. Öğretmenlerimizin büyük bir kısmı laboratuvar uygulamaları kazanımlarının bilimin değişim, etkileşim, neden sonuç ilişkilerini yansıttığını

düşündüklerini belirtmişlerdir.

5.2 Öğretmenlerin Fen Dersi İçerikleri İçerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri ve Sonuçları

Ankete katılan öğretmenlerin fen bilgisi ders içeriklerinde yer alan laboratuvar konuları ile kazanımlar arasında bir tutarlılık olduğunu ve bu konuların açık bir şekilde anlaşıldığını düşünmektedirler. Öğretmenlerimizin çoğunluğu program içeriğini oluşturan laboratuvar konularının analizini yaptıklarında fen bilgisi ders içeriğinin büyük ölçüde deneylerle anlaşılabilir bir ders olduğunu ve konuların deneysel ağırlıklı olduğunu söylemişlerdir. Öğretmenlerimizin çoğu program içeriğini oluşturan laboratuvar konularının güncel ve geçerli olduğunu ve laboratuvar konularındaki deneylerin doğadaki olayları aydınlatma açısından önemli olduğuna inandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerimizin büyük çoğunluğu Fen bilgisi ders içeriklerinde yer alan laboratuvar konularının ezberciliği ortadan kaldırarak, aktif katılımı sağlayacak, iyi bir fen oku yazarı olmayı sağlayacak şekilde düzenlendiğini söylemektedirler. Öğretmenlerimizin yarısından fazlası laboratuvar konularının sunulmuş sırasının öğretim ilkelerine uygun bir şekilde düzenlendiğini ve laboratuvar konuları ile alt disiplinlerin bir birleriyle ilişkili olarak yansıtıldığına katıldıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin çoğu laboratuvar konularının öğrencilerin ileri bilimsel süreçlere uyum sağlamasını kolaylaştıracağını düşünmektedir.

5.3 Öğretmenlerin Fen Dersi Süreç İçerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri ve Sonuçları

Öğretmenlerimizin büyük bir çoğunluğu fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin dikkatini konuya ve kazandırılacak davranışlara yeterince çekebildiğini ve deneyler yapmanın öğrenciler açısından ilgi çekici olduğuna inandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin yarısından fazlası fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında dersin öğretim ilkelerinden hareketle işlendiğini söylemişlerdir. Öğretmenlerimizin büyük bir çoğunluğu fen bilgisi laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin görüşlerini açık, özgür bir şekilde ifade etmelerine fırsat verecek öğretim

ortamlarının oluştuğunu ve öğrencilerin ders süreci bitiminde ana temaları da belirleyerek, ortaya çıkan düşünceler konusunda genel özetler yapmasının olanaklı olduğunu düşünmektedir. Ankete katılan öğretmenlerimizin büyük bir çoğunluğu laboratuvar uygulamalarında, laboratuvar yöntemini kullanmanın bilgilerin yaparak ve yaşayarak öğrenilmesini sağladığını ve konuların laboratuvar yöntemiyle işlenmesi halinde daha etkili öğrenme ürünleri ortaya çıkaracağını düşünmektedirler. ğretmenlerimizin büyük bir çoğunluğu fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında, laboratuvarı kullanmanın programın sürecinin tamamlanmasını engellemeyeceğini ve deneylere ayrılan zamanın yeterli olduğunu düşünmektedirler. ğretmenlerimizin yarısı laboratuvar uygulamalarında öğretime başlamak için gerekli ön koşul davranışların belirlenmesinin mümkün olduğunu düşünürken diğer yarısı gerekli ön koşul davranışların belirlenmesinin mümkün olmadığını düşünmektedirler. ğretmenlerimizin yarısı laboratuvar uygulamalarında iletişimin bütün öğeleriyle uygulanmasının mümkün olduğunu söylerken diğer yarısı iletişimin bütün öğeleriyle uygulanmasının mümkün olmadığını söylemişlerdir. Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu laboratuvar uygulamalarında program sürecinin uygulanabilir bir nitelikte olmadığını ve laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin yansıtıcı düşünmesinin, yaratıcı olmasının, bireysel ve grup problemlerini zmesini gerektirecek etkinliklere yönelik laboratuvar uygulamalarının yeterli olmadığına inandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında buluş stratejisinin diğer stratejilere oranla derse olan ilgiyi daha fazla arttırdığını ve laboratuvar çalışmalarının öğrencilerdeki gözlem ve araştırma yeteneğini de arttırdığını düşünmektedirler.

5.4 Öğretmenlerin Fen Dersi Değerlendirme İçerisinde Laboratuvarın Yeri Hakkındaki Düşünceleri ve Sonuçları

Ankete katılan öğretmenlerimizin yarısından fazlası fen bilgisi derslerinin değerlendirilmesinde laboratuvar uygulamalarının yeterince dikkate alınmadığını ve laboratuvar değerlendirmelerinde objektif lme değerlendirme araçlarının kullanılmadığını düşünmektedirler. Bunun için fen bilgisi derslerinin değerlendirilmesinde laboratuvar uygulamalarının kuramsal sınıf içi anlatımlara göre alternatif lme değerlendirme yaklaşımlarına ağırlık verilmesi gerektiğini

düşünmektedirler. Öğretmenlerimizin çoğunluğu fen bilgisi dersi laboratuvar değerlendirmelerinin “öğretim içeriği, Öğretim amaçları, öğretim materyalleri, öğretim yöntem ve teknikleri, öğretim ortamları, öğrenci performansları” nı yeterince kapsamadığını ve aynı zamanda laboratuvarlarda yapılan derslerde laboratuvar değerlendirmelerinde ders başladığı andan itibaren ve bitiminden belli bir süre sonraya kadar öğrencilerin izlenmesinin mümkün olmadığını düşünmektedirler.

5.5 Laboratuvardaki İlk Yardım Sonuçları

Ankete katılan öğretmenlerimizin büyük bir çoğunluğu laboratuvarlarında ilk yardım çantasının olduğunu, çantanın görünür ve ulaşılabilir bir yerde olduğunu belirtmişlerdir. Buna rağmen ilk yardım çantasının donanımının eksik ve acil durum şekillerinin herkesin kolayca görebileceği bir yerde olmadığını da belirtmişlerdir.

5.6 Laboratuvardaki Yangın Söndürücüler ve Yangın Çıkışları Sonuçları

Ankete katılan öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu laboratuvardaki kum kovalarının temiz olduğunu buna rağmen yangın battaniyesinin olmadığını ve söndürücünün sona bakımının yapılmamış olduğunu belirtmişlerdir. Anket katılan öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu yangın çıkışlarını gösteren işaretlemelerin yapılmamış olduğunu ve belirli zaman aralıklarında yangın tatbikatı yapmadıklarını belirtmişlerdir. Bu eksikliklere rağmen çıkışlarda her hangi bir engelin olmadığını da belirtmişlerdir.

5.7 Laboratuvardaki Temizlik Olanakları Sonuçları

Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu yerlerin, tezgahların ve lavaboların temiz olduğunu, yerlerin kaygan olmadığını ve lavaboların tıkanık olmadığını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra su, sabun, el kurulama malzemesi ve yeterli sayıda çöp kutusu olduğunu belirtmişlerdir.

5.8 Elektrik Donanımı Sonuçları

Ankete katılan öğretmenlerimizin büyük bir çoğunluğu elektrik donanımının standartlara uygun, aşırı yük sigortalarının veya devre kesicilerinin yerlerinin uygun prizlerde topraklama hattının mevcut olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte elektrik donanımının dönem başında kontrol edilmiş olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, ankete katılan öğretmenlerimizin laboratuvarlarının yarısında prizlerde koruma kapakları bulunurken yarısında koruma kapakları bulunmamaktadır.

5.9 Havalandırma ve Aydınlatma Sonuçları

Ankete katılan öğretmenlerimizin yarısından fazlası çalışma ortamında havalandırma donanımının olmadığını ve olsa dahi çalışmadığını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu ise aydınlatmanın yeterli olduğunu ve aydınlatma donanımında bir eksiklik olmadığını belirtmişlerdir.

5.10 Düzen Sonuçları

Ankete katılan öğretmenlerimizin büyük bir çoğunluğu laboratuvarlarında raf düzeninin oluşturulduğunu ancak oluşturulan bu rafların sadece yarısında gerekli sabitleştirmelerin yapılmış olduğunu belirtmişlerdir. Laboratuvarlarında masa, sandalye, tezgah ve taburelerin güvenli bir durumda olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu maddeler üzerinde etiketleme ve tehlike işaretlemeleri yapılmış olduğunu ve tehlike yaratabilecek maddelerin kilit altına alınmış olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerimizin büyük bir çoğunluğu laboratuvarlarında sıvı maddelerin kimsenin çarpmayacağı bir yere koyulmuş ve bir biri ile uyuşmayan kimyasal maddelerin bir birinden uzağa yerleştirildiğini ve ağır şeylerin de alçakta saklandığını belirtmişlerdir.

5.11 Personel Sonuçları

Ankete katılan öğretmenlerin yarısından fazlası ilgili tüm personele 'laboratuvar kullanma yönergesi' dağıtıldığını, bütün personelin ilk yardım malzemelerinin yerini

bildiğini, yangında ve acil durumda ne yapılacağını bildiğini, ayrıca polis, ambulans ve itfaiyenin telefon numarasını bildiğini belirtmişlerdir.

5.12 Araç Gereç Sonuçları

Ankete katılan öğretmenlerin çoğu deney için gerekli fen bilgisi laboratuvar malzemelerinin olduğunu ve araç gereçlerin kullanımının doğru olarak yapıldığını buna rağmen öğrencilere bireysel deney yapabilecekleri kadar araç gereç olmadığını bildirmişlerdir.

6. ÖNERİ

Araştırmadan elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde öğretmenlerin büyük bir kısmının laboratuara karşı olumlu tutum geliştirdikleri gözlenmiştir. Öğrenmenin etkili, verimli ve kalıcı olması açısından laboratuvarın önemi konusunda hem fikirdirler.

1. Fen bilgisi derslerinde laboratuvar uygulamaları kazanımları öğrencilerin özel yeteneklerini geliştirici nitelikte hazırlanmalıdır.
2. Laboratuvar uygulamaları kazanımları diğer disiplinler ile yeterli düzeyde ilişkilendirilmelidir.
3. Laboratuvar uygulamaları kazanımları sıralı bir düzen içerisinde elde edilmeli ve bilinen teori ve modellerin zamanla değişebileceği fikri kazandırılmalıdır.
4. Laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin yansıtıcı düşünmesini, yaratıcı olmasını, bireysel ve grup problemlerini çözmesini gerektirecek etkinliklere yönelik laboratuvar uygulamaları yeterli düzeyde olmalıdır.
5. Laboratuvar uygulamalarında program süreci uygulanabilir bir nitelikte olmalıdır.
6. Fen bilgisi derslerinin değerlendirilmesinde laboratuvar uygulamaları dikkate alınmalıdır.
7. Laboratuvarlarda yapılan derslerde laboratuvar değerlendirmelerinde ders başladığı andan itibaren ve bitiminden belli bir süre sonraya kadar öğrenciler izlenmelidir.
8. Fen bilgisi dersi laboratuvar değerlendirmeleri Öğretim içeriği, öğretim amaçları, öğretim materyalleri, öğretim yöntem ve teknikleri, öğretim ortamları, öğrenci performansları'nı kapsamalıdır.
9. Laboratuvarlarda yapılan derslerde laboratuvar değerlendirmelerinde objektif ölçme değerlendirme araçları kullanılmalıdır.
10. İlk yardım çantalarının donanım eksikleri giderilmelidir.
11. Acil durum şekilleri herkesin görebileceği yerlere asılmalıdır.

12. Laboratuarlarda söndürücünün son bakımları yapılmalı ve yangın battanileri bulundurulmalıdır.
13. Yangın çıkışlarını gösteren işaretlemeler yapılmalı ve belirli zaman aralıklarında yangın tatbikatı yapılmalıdır.
14. Prizlere koruma kapakları takılmalıdır.
15. Çalışma ortamında havalandırma donanımı bulunmalıdır. Bulunan donanımlarda çalışıyor durumda olmalıdır.
16. Laboratuardaki raf düzenlemelerinde gerekli sabitleştirmeler yapılmalıdır.
17. Öğrencilere bireysel deney yapabilecekleri kadar araç gereç temin edilmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t90d.pdf.
- [2] Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 32 [2007] 76-88.
- [3] Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt-Sayı 6-1 2004.
- [4] Erbaş, S., Şimşek, N., Çınar, Y., “Fen Bilgisi Laboratuvarı ve Uygulamaları”, ISBN:975-591- 727-6, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, (2005).
- [5] “İlköğretim Birleştirilmiş Sınıflar Fen Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretmen Kılavuz Kitabı”,M.E.B., Ankara, (2000).
- [6] <http://www.tr.elbaproject.net/flu1/labyaklasimi.doc>.
- [7] Korkmaz, H., Tatar, N., vd. “İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı” Pasifik Yayınları, Ankara, (2007).
- [8] Tunç, T., Bağcı, N., vd. “İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı” ISBN: 978-975-11-2941-3., Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara, 2007
- [9] Karaca, C., “ İlköğretim Fen Bilgisi 8. Sınıf Ders Kitabı” ISBN :978-975-8119-32-x, Paşa Yayıncılık, Ankara, (2007).
- [10] “Etkin ve Eğlenceli Aktiviteler (Hands on science) Yöntemi İle Fen Bilgisi Öğretimi Üzerine İncelemeler.” Yüksek Lisans Tezi Bursa-(2001).
- [11] “Aday Öğretmenlerin Geçmişte Aldıkları Fen Deneyimlerinin, Fen Bilgisi Dersinde Kendilerine Olan Güvenlerinin belirlenmesi”. “Yüksek Lisans Tezi”, Bursa (2002).

- [12] Ergin, Ö., Pekmez, E., Erdal, S., “Kuramdan Uygulamaya Deney Yoluyla Fen Öğretimi”, ISBN: 975-00256-0-1, **Dinazor Yayıncılık**, İzmir (2005).
- [13] İ.T.Ü Kimya Metalurji Fakültesi Kimyasal Hijyen Planı (2003).
- [14] Özmen, H., Yiğit, N., “Fen Bilgisi Öğretiminde Laboratuvar Kullanımı”, ISBN:975-6376-75-9, **Anı Yayıncılık**, Ankara (2005).
- [15] www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK-5/b_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t55d.pdf.
- [16] www.kankarizma.com/form/showthread.php?t=10389.
- [17] Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 14:29-32 (1998).
- [18] <http://www.kimyaevi.org/pdfler/999000001.pdf>.
- [19] G.Ü.Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 5, Sayı 1, 59-70., (2004).
- [20] Egitimdergi. pamukkale.edu.tr/makale/sayi7.html.
- [21] www.tebd.gazi.edu.tr/arsiv/2004_cilt2/sayi_4/465-475.pdf .
- [22] Bayrak, Ç., Ağaoğlu, E., “Laboratuvar Uygulamaları ve Fen Öğretiminde Güvenlik” ISBN :975-492-833-9 “Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları” , Eskişehir-(1999).

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Alptürk AKÇÖLTEKİN

Doğum Tarihi : Ardahan

Doğum Yeri : 24.09.1983

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise :Amasya- Suluova Fatih Lisesi (2000)

Lisans :Atatürk Üniversitesi Ağrı Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi
Öğretmenliği (2005)

Yüksek Lisans :Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi (2005- 2008)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl: Ardahan- Çıldır Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma
Vakfı (2007-)

EKLER :

EK-1

Değerli Öğretmenler

Bu ölçek “İlköğretim Okullarında Laboratuvarların Önemi ve Laboratuvar Yeterlilikleri” bağlamında yürütülen bilimsel bir araştırma ile ilgilidir. Ölçek sonuçları, bu konudaki tutumları belirlemek amacıyla kullanılacaktır. Bu ölçekte 40 adet ifade bulunmaktadır. Her bir ifadeyi okuduktan sonra, düşüncenizi size verilen liste üzerinde, ayrılan yere ve örneğe uygun olarak işaretleyiniz. Lütfen işaretsiz ifade bırakmayınız. Size verilen tutum listesi üzerine adınızı yazmayınız, kimliğinizi belli edecek herhangi bir işaret koymayınız.

Katkılarınız için teşekkürler...

Alptürk AKÇÖLTEKİN

Yüksek Lisans

Öğrencisi

1.Cinsiyetiniz:

Bayan Bay

2.Yaşınız :

18-24 25-30 31-35 36-40 41 ve üstü

3.Mesleki kıdeminiz (yıl) :

1-5 6-10 11-15 16-20 20 ve üstü

4.Eğitim Düzeyiniz:

Eğitim Fakültesi
 Fen Edebiyat Fakültesi
 Diğer (Belirtiniz).....

5. Branşınız

- () Fen Bilgisi
() Fizik
() Biyoloji
() Kimya
() Diğer (Belirtiniz).....

	Tamamen	Genellikle	Kısmen	Az	Hiç
1 Fen Bilgisi derslerinde Program bağlamında laboratuvar uygulamaları kazanımları becerileri, kişisel nitelikler bağlamında açık ve anlaşılabilir nitelikte midir?					
2 Fen Bilgisi ders içeriklerinde yer alan laboratuvar konuları ile kazanımlar arasında bir tutarlılık olduğunu düşünüyor musunuz?					
3. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin dikkatini konuya ve kazandırılacak davranışlara yeterince çekilebildiğini düşünüyor musunuz?					
4. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında öğretime başlamak için gerekli önkoşul davranışları belirlenmesinin mümkün olduğuna inanıyor musunuz?					
5. Fen bilgisi derslerinin değerlendirilmesinde laboratuvar uygulamalarının yeterince dikkate alındığını düşünüyor musunuz?					
6. Fen Bilgisi derslerinde laboratuvar uygulamaları kazanımları öğrencilerin özel yeteneklerini geliştirici, nitelikte hazırlanmış mıdır?					
7. Program içeriğini oluşturan laboratuvar konularının analizini yaptığımızda Fen Bilgisi ders içeriğinin büyük ölçüde deneylerle anlaşılabilir bir ders olduğunu söyleyebilir misiniz?					
8. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında dersin öğretim ilkelerinden hareketle işlendiğini söyleyebilir misiniz?					
9. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında buluş stratejisinin diğer stratejilere oranla daha fazla derse olan ilgiyi artırdığını düşünüyor musunuz?					
10. Laboratuvarlarda yapılan derslerde laboratuvar değerlendirmelerinde ders başladığı andan itibaren ve bitiminden belli bir süre sonraya kadar öğrencilerin izlenmesinin mümkün olduğunu düşünüyor musunuz?					
11. Fen Bilgisi derslerinde laboratuvar uygulamaları kazanımlarının öğrencilere problem çözüme, inceleme ve genelleme yapma becerilerini kazandırdığını düşünüyor musunuz?					

12. Fen Bilgisi ders içeriklerine yer alan laboratuvar konularının açık bir şekilde anlaşıldığını düşünüyor musunuz?					
13. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin yansıtıcı düşünmesini, yaratıcı olmasını, bireysel ve grup problemlerini çözmesini gerektirecek etkinliklere yönelik laboratuvar uygulamalarının yeterli olduğuna inanıyor musunuz?					
14. Fen Bilgisi derslerinde Program bağlamında laboratuvar uygulamaları kazanımları Fen Bilimlerine karşı tutumunu geliştirmekte midir?					
15. Program içeriğini oluşturan laboratuvar konularındaki deneylerin doğadaki olayları aydınlatma açısından önemli olduğuna inanıyor musunuz?					
16. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında laboratuvar yöntemini kullanmanın bilgilerin yaparak ve yaşayarak öğrenilmesini sağladığını söyleyebilir misiniz?					
17. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında iletişimin bütün öğeleriyle uygulanmasının mümkün olduğunu söyleyebilir misiniz?					
18. Fen bilgisi derslerinin değerlendirilmesinde laboratuvar uygulamalarının kuramsal sınıf içi anlatımlara göre alternatif ölçme değerlendirme yaklaşımlarına ağırlık verilmesi gerektiğine inanıyor musunuz?					
19. Fen Bilgisi derslerinde Program bağlamında laboratuvar uygulamaları kazanımlarının diğer disiplinler ile yeterli düzeyde ilişkilendirildiğini düşünüyor musunuz?					
20. Fen Bilgisi ders içeriklerine yer alan laboratuvar konularının deneysel ağırlıklı olduğunu söyleyebilir misiniz?					
21. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında deneyler yapmanın öğrenciler açısından ilgi çekici olduğuna inanıyor musunuz?					
22. Fen Bilgisi derslerindeki Program bağlamında laboratuvar uygulamaları kazanımlarının öğrenme alanlarını genel anlamda yansıttığını düşünüyor musunuz?					
23. Program içeriğini oluşturan laboratuvar konularının güncel ve geçerli olduğunu düşünüyor musunuz?					
24. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında laboratuvarı kullanmak programın sürecinin tamamlanmasını engelleyeceğini söyleyebilir misiniz?					
25. Fen Bilgisi derslerinde laboratuvar uygulamaları kazanımlarının öğrencilerin çalışma yöntemleri ve analiz becerilerini kazandırdığını düşünüyor musunuz?					
26. Fen Bilgisi ders içeriklerine yer alan laboratuvar konularının ezberciliği ortadan kaldırarak, aktif katılımı sağlayacak, iyi bir fen okur yazarı olmayı sağlayacak şekilde düzenlendiğini söyleyebilir misiniz?					
27. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında öğrenciler ders süreci bitiminde ana temaları da belirleyerek, ortaya çıkan düşünceler konusunda genel özetler yapmasının olanaklı olduğunu söyleyebilir misiniz?					
28. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarındaki Laboratuvar çalışmalarının öğrencilerdeki gözlem ve araştırma yeteneğini artırdığına inanıyor musunuz?					
29. Fen bilgisi dersi laboratuvar değerlendirmelerinin "Öğretim içeriği, öğretim amaçları, öğretim materyalleri, öğretim yöntem ve teknikleri, öğretim ortamları,					

öğrenci performanslarını yeterince kapsadığını söyleyebilir misiniz?					
30. Fen Bilgisi derslerinde Program bağlamında laboratuvar uygulamaları kazanımlarının bilgilerin sıralı bir düzen içerisinde elde edildiğini ve bilinen teori ve modellerin zamanla değişebileceği fikrini kazandırmakta mıdır?					
31. Program içeriğini oluşturan laboratuvar konuları ile alt disiplinler birbirleri ile ilişkili olarak yansıtıldığına katılıyor musunuz?					
32. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarındaki Laboratuvar çalışmalarının öğrencilerdeki gözlem ve araştırma yeteneğini artırdığına inanıyor musunuz?					
33. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin görüşlerini açık, özgür bir şekilde ifade etmelerine fırsat verecek öğretim ortamlarının oluştuğunu düşünüyor musunuz?					
34. Fen Bilgisi derslerindeki konular soyut olduğundan laboratuvar uygulamalarının kazanımlarının öğrencilere somut materyallerle deneyim kazandırdığına inanıyor musunuz?					
35. Fen Bilgisi ders içeriklerine yer alan laboratuvar konularının sunuluş sırası öğretim ilkelerine uygun bir şekilde düzenlendiğine inanıyor musunuz?					
36. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında konuların laboratuvar yöntemiyle işlenmesi halinde daha etkili öğrenme ürünleri ortaya çıkaracağına inanıyor musunuz?					
37. Fen Bilgisi derslerinde Program bağlamında laboratuvar uygulamaları kazanımlarının bilimin değişim, etkileşim, neden-sonuç ilişkilerini yansıttığını düşünüyor musunuz?					
38. Fen Bilgisi ders içeriklerine yer alan laboratuvar konularının öğrencilerin ileri bilimsel süreçlere uyum sağlamasını kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?					
39. Fen Bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarında Program sürecinin uygulanabilir bir nitelikte olduğunu düşünüyor musunuz?					
40. Laboratuvarlarda yapılan derslerde laboratuvar değerlendirmelerinde objektif ölçme değerlendirme araçlarının kullanıldığını düşünüyor musunuz?					

Laboratuar Güvenlik ve Yeterlilik Listesi

İlk Yardım	E	H
İlk yardım çantası var mı?		
İlk yardım çantaları görünür yerde mi?		
İlk yardım çantaları ulaşılır yerde mi?		
İlk yardım çantalarının donanımı tamam mı?		
Acil durum şekilleri herkesin kolayca görebileceği yerde mi?		
Yangın Söndürücüler		
Kum kovası temiz mi		
Yangın battaniyesi var mı?		
Söndürücünün son bakımı yapılmış mı?		
Yangın Çıkışları		
Yangın çıkışlarını gösteren işaretlemeler yapılmış mı?		
Çıkışlarda herhangi bir engel var mı?		
Belirli zaman aralıklarında yangın tatbikatı yapılıyor mu?		
Temizlik Olanakları		
Yerler temiz mi?		
Yerler kaygan mı?		
Tezgahlar temiz mi?		
Su, sabun, el kurulama malzemesi var mı?		
Lavabolar temiz mi?		
Lavabolar tıkanık mı?		
Yeterli sayıda çöp kutusu var mı?		
Elektrik Donanımı		
Donanım standartlara uygun mu?		
Aşırı yük sigortalarının veya devre kesicilerinin yerleri uygun mu?		
Prizlerde topraklama hattı mevcut mu?		
Prizlerde koruma kapakları mevcut mu?		
Elektrik donanımı dönem başında kontrol edilmiş mi?		
Havalandırma ve Aydınlatma		
Çalışma ortamında havalandırma donanımı var mı?		
Varsa donanım çalışıyor mu?		
Aydınlatma yeterli mi?		
Aydınlatma donanımında bir eksiklik var mı?		
Düzen		
Raf düzeni oluşturulmuş mu?		
Raf düzeni oluşturulmuş ise gerekli sabitleştirmeler yapılmış mı?		
Masa, sandalye, tezgah ve tabureler güvenli durumda mı?		
Maddeler üzerinde tehlike işaretlemeleri yapılmış mı?		
Maddeler üzerinde etiketleme yapılmış mı?		

Tehlike yaratabilecek maddeler kilit altına alınmış mı?		
Sıvı maddeler kimsenin çarpmayacağı bir yere koyulmuş mu?		
Birbiri ile uyuşmayan kimyasal maddeler birbirinden uzağa yerleştirilmiş mi?		
Ağır şeyler alçakta saklanıyor mu?		
Personel		
İlgili tüm personele “Laboratuvar Kullanma Yönergesi” dağıtılmış mı?		
Bütün personel ilk yardım malzemelerinin yerini biliyor mu?		
Bütün personel yangında ne yapılacağını biliyor mu?		
Bütün personel acil durumda ne yapılacağını biliyor mu?		
Bütün personel, polis, ambulans ve itfaiyenin telefon numarasını biliyor mu?		
Araç Gereç		
Deney için gerekli fen bilgisi laboratuvar malzemeleri var mı?		
Öğrencilere bireysel deney yapabilecekleri kadar araç gereç var mı?		
Araç gereçlerin kullanımı doğru olarak yapılabiliyor mu?		