

Teorik Bilgiler Işığında Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamaları

**Fizik, Kimya, Biyoloji, Fen Bilimleri ve
Sınıf Öğretmenleri İçin Alan Bilgisine
Ek Olarak 90 Adet Deney ve Etkinlik**

Editör: Dr. H. Gamze HASTÜRK



Editör: Dr. H. Gamze HASTÜRK

TEORİK BİLGİLER IŞIĞINDA FEN BİLİMLERİ LABORATUVAR UYGULAMALARI
Fizik, Kimya, Biyoloji, Fen Bilimleri ve Sınıf Öğretmenleri İçin Alan Bilgisine
Ek Olarak 90 Adet Deney ve Etkinlik

ISBN 978-605-241-307-4
DOI 10.14527/9786052413074

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2018, PEGEM AKADEMİ

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. AŞ'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik, kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır. Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayınevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını diliyoruz.

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten **uluslararası akademik bir yayınevidir**. Yayınladığı kitaplar; Yükseköğretim Kurulunca tanınan yükseköğretim kurumlarının kataloglarında yer almaktadır. Dünyadaki en büyük çevrimiçi kamu erişim kataloğu olan **WorldCat** ve ayrıca Türkiye'de kurulan **Turcademy.com** ve **Pegemindeks.net** tarafından yayınları taranmaktadır, indekslenmektedir. Aynı alanda farklı yazarlara ait 1000'in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilir.

I. Baskı: Eylül 2018, Ankara

Yayın-Proje: I. Tual Şekercigil
Dizgi-Grafik Tasarım: Ayşe Nur Yıldırım
Kapak Tasarım: Pegem Akademi

Baskı: Sarıyıldız Matbaacılık Ltd. Şti
İvogsan Ağaç İşleri Sanayi Sitesi 523. Sk. No:31
Yenimahalle-ANKARA
(0312 395 99 94)

Yayıncı Sertifika No: 36306
Matbaa Sertifika No: 23593

İletişim

Karanfil 2 Sokak No: 45 Kızılay / ANKARA
Yayınevi: 0312 430 67 50 - 430 67 51
Yayınevi Belgeç: 0312 435 44 60
Dağıtım: 0312 434 54 24 - 434 54 08
Dağıtım Belgeç: 0312 431 37 38
Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60
İnternet: www.pegem.net
E-ileti: pegem@pegem.net

ÖN SÖZ

Fen, fiziksel ve biyolojik dünyada meydana gelen olayları anlamaya, anlamlandırmaya ve açıklamaya çalışan bir bilim dalıdır. Fen bilimleri doğası gereği teorik bilgilerin uygulamaları ile somutlaşması gereken bir derstir. Bu nedenle uygulama boyutu eksik bir fen bilimleri dersi düşünülemez.

Fen bilimleri dersi laboratuvar uygulamaları sayesinde öğrencilerde; fen kavramlarını somutlaştırma, yaparak yaşayarak öğrenme, bilimsel süreç becerilerinin kazanılması, eleştirel, yansıtıcı düşünme, merak, araştırma inceleme, problem çözme becerilerinin gelişimi, yaratıcı düşünme, fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin yetişmesi, anlamlı ve kalıcı öğrenme gibi 21. yy bireylerinden beklenen özelliklerin gelişimi sağlanmaktadır.

Bahsedilen özelliklerden hareketle laboratuvar uygulamaları dersi için alanında uzman akademisyenlerden oluşan bir ekiple titiz bir çalışma sonucunda ortaya çıkan kitabın fen bilimleri alanına büyük katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kitabın içerisinde fen bilimleri laboratuvarının genel amaçları, fen bilimleri laboratuvarında uyulması gereken genel kurallar, fen bilimleri laboratuvar güvenliği, temel ilkyardım bilgileri, fen öğretiminde laboratuvar uygulamaları ve argümantasyon temelli sorgulayıcı araştırma yaklaşımı, fizik- kimya- biyoloji laboratuvarı araç- gereçleri, mikroskop kullanımı ve fizik-kimya-biyoloji laboratuvarlarında uygulanabilecek 90 adet etkinlik ve deney, teorik bilgilerin ışığında çalışma yaprakları şeklinde dizayn edilmiştir.

Bu kitap, fizik, kimya, biyoloji, fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğrencileri ve MEB'e bağlı okullarda görev yapan fizik, kimya, biyoloji, fen bilgisi ve sınıf öğretmenleri ile "Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları" derslerini veren öğretim elemanlarının yararlanmaları amacıyla hazırlanmıştır.

Bahsedilen özellikler bu kitabı örnekleri arasında oldukça farklı bir yere taşımakta, öğrenciler, öğretmenler ve öğretim elemanları için bir başvuru kaynağı olmayı hedeflemektedir. Bu bağlamda bu kitapta emeği geçen tüm yazarlara ve bizleri yetiştiren aile ve öğretmenlerimize saygılarımızı, bu kitabın ortaya çıkmasında bizlere destek veren PEGEM Yayıncılık ailesine de teşekkürlerimizi sunarız...

2018

Dr. H.Gamze HASTÜRK

Bölümler ve Yazarları

Editör: Dr. H. Gamze HASTÜRK

- 1. Bölüm: Fen Bilimleri Laboratuvarının Genel Amaçları ve Laboratuvarda Uyulması Gereken Genel Kurallar**
Dr. H. Gamze HASTÜRK
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
- 2. Bölüm: Fen Bilimleri Laboratuvarının Güvenliği, Güvenlik Sembolleri ve İlk Yardım**
Dr. H. Gamze HASTÜRK
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
- 3. Bölüm: Fen Öğretiminde Laboratuvar Uygulamaları ve Argümantasyon Temelli Sorgulayıcı Araştırma Yaklaşımı**
Dr. Yasemin ÖZDEM YILMAZ
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
- 4. Bölüm: Fizik- Kimya- Biyoloji Laboratuvarı Araç-Gereçleri ve Mikroskop Kullanımı**
Dr. Buket BALLIEL ÜNAL
Milli Eğitim Bakanlığı
- 5. Bölüm: Fizik Laboratuvarı: Kuvvet-Hareket-Enerji**
Dr. Gülcan MIHLADIZ
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
- 6. Bölüm: Fizik Laboratuvarı: Basit Makineler**
Dr. Selçuk ARIK
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
- 7. Bölüm: Fizik Laboratuvarı: Kaldırma Kuvveti ve Basınç**
Dr. Esra BOZKURT ALTAN
Sinop Üniversitesi
- 8. Bölüm: Fizik Laboratuvarı: Aynalar-Mercekler-Ses**
Doç. Dr. Serkan BULDUR
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
- 9. Bölüm: Fizik Laboratuvarı: Isı ve Sıcaklık**
Dr. Nurhan ÖZTÜRK
Sinop Üniversitesi

- 10. Bölüm: Fizik Laboratuvarı: Elektrik**
Dr. Kadriye KAYACAN
Necmettin Erbakan Üniversitesi
- 11. Bölüm: Fizik Laboratuvarı: Manyetizma**
Dr. Cezmi ÜNAL
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
- 12. Bölüm: Kimya Laboratuvarı: Maddenin Ortak ve Ayırt Edici Özellikleri**
Doç. Dr. Ayşe SERT ÇIBIK
Gazi Üniversitesi
- 13. Bölüm: Kimya Laboratuvarı: Fiziksel ve Kimyasal Değişimler, Karışımlar ve Ayırma Yöntemleri**
Dr. Demet ŞAHİN KALYON
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
- 14. Bölüm: Kimya Laboratuvarı: Gazlar, Asit ve Bazlar**
Dr. Ayşegül DERMAN
Necmettin Erbakan Üniversitesi
- 15. Bölüm: Biyoloji Laboratuvarı: Hücre ve Organelleri**
Dr. Pınar FETTAHLIOĞLU
Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Fatih MATYAR
Çukurova Üniversitesi
- 16. Bölüm: Biyoloji Laboratuvarı: Fotosentez ve Solunum**
Dr. Elvan İNCE AKA
Gazi Üniversitesi
- 17. Bölüm: Biyoloji Laboratuvarı: Hücre Bölünmesi ve DNA'nın Yapısı**
Dr. Ayşe YENİLMEZ TÜRKOĞLU
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

Ön Söz.....	iii
Bölümler ve Yazarları.....	v

1. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ LABORATUVARININ GENEL AMAÇLARI VE LABORATUVARDA UYULMASI GEREKEN GENEL KURALLAR

Giriş.....	1
Fen Bilimleri Laboratuvarının Genel Amaçları.....	2
Fen Bilimleri Laboratuvarında Uyulması Gereken Genel Kurallar.....	3
Kaynakça.....	7

2. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ LABORATUVAR GÜVENLİĞİ, GÜVENLİK SEMBOLLERİ VE İLK YARDIM

Giriş.....	9
Fen Bilimleri Laboratuvar Güvenliği.....	9
Fen Bilimleri Laboratuvarı Güvenlik Sembolleri.....	13
İlk yardım.....	18
Kaynakça.....	24

3. BÖLÜM

FEN ÖĞRETİMİNDE LABORATUVAR UYGULAMALARI VE ARGÜMANTASYON TEMELLİ SORGULAYICI ARAŞTIRMA YAKLAŞIMI

Fen Öğretiminde Laboratuvar Uygulamaları.....	25
Argümantasyon Temelli Sorgulayıcı Araştırma Laboratuvarı.....	27
ADI Öğretim Modelinin Uygulama Aşamaları.....	31
Argümantasyon Temelli Sorgulayıcı Araştırma Laboratuvarı Çalışma Kâğıdı.....	37
Kaynakça.....	41

4. BÖLÜM

FİZİK-KİMYA-BİYOLOJİ LABORATUVARI ARAÇ-GEREÇLERİ VE MİKROSKOP KULLANIMI

Fizik Laboratuvarı Malzeme Listesi.....	45
Kimya Laboratuvarı Malzeme Listesi.....	49
Biyoloji Laboratuvarı Malzeme Listesi.....	52
Mikroskop Kullanımı.....	54
Kaynakça.....	59

5. BÖLÜM**FİZİK LABORATUVARI: KUVVET-HAREKET-ENERJİ**

Bilim Tarihinde Kuvvet ve Hareket Olguları	61
Kuvvetin Ölçülmesi ve Kuvvet Çeşitleri	62
Kuvvetin Etkileri	63
Bileşke Kuvvet	64
Sürtünme Kuvveti ve Etkileri	65
Newton'un Hareket Yasaları	67
Kinetik ve Potansiyel Enerji	68
Deney 1: Kuvvetlerin Ölçülmesi ve Bileşkesi	69
Deney 2: Zıt Kuvvetlerin Harekete Etkisi	72
Deney 3: Doğrusal Harekette Hız ve İvme Değişkenleri	74
Deney 4: Farklı Yüzeylerde Sürtünme Kuvveti	77
Deney 5: Sürtünmeli Çarpışmada Enerji Dönüşümleri	82
Bölüm Sonu Değerlendirme	85
Kaynakça	86

6. BÖLÜM**FİZİK LABORATUVARI: BASİT MAKİNELER**

Basit Makineler	87
Deneyler	88
Deney 1: Sabit mi Hareketli mi?	88
Deney 2: Tek Kollu Kaldıraçlar	90
Deney 3: El Arabamı Tasarlıyorum	92
Deney 4: Çift Kollu Kaldıraçlar	94
Deney 5: Palangalar	96
Deney 6: Eğik Düzlem	97
Deney 7: Çıkrık	99
Deney 8: Vincimi Tasarlıyorum	101
Deney 9: Dişli Çarklar	102
Bölüm Sonu Değerlendirme	104
Kaynakça	108

7. BÖLÜM**FİZİK LABORATUVARI: KALDIRMA KUVVETİ VE BASINÇ**

Kaldırma Kuvveti	109
Tasarım Görevi: Tekne Tasarlıyoruz	112
Deney 1: Kaldırma Kuvvetini Keşfediyorum	112
Deney 2: Kaldırma Kuvvetini Araştırıyoruz	114
Bölüm Değerlendirme Soruları	117
Basınç	118
Katı Basıncı	118

Sıvı Basıncı	119
Gazların Basıncı	121
Tasarım Görevi: Araç Kaldırma Lifti Tasarlıyoruz	122
Deney 3: Katı Basıncını Araştırıyoruz	122
Deney 4: Sıvı Basıncını Araştırıyoruz	124
Değerlendirme Soruları	129
Kaynakça	131

8. BÖLÜM

FİZİK LABORATUVARI: AYNALAR-MERCEKLER-SES

Işık	133
Işığın Yansıması	133
Aynalar	134
Düz Aynalar	134
Küresel Aynalar	135
Deney 1. Düzlem Aynada Görüntü	137
Deney 2. Çukur Aynada Görüntü	139
Deney 3. Tümsek Aynada Görüntü	141
Işığın Kırılması	142
Mercekler	142
İnce Kenarlı Mercek	142
Kalın Kenarlı Mercek	143
Merceklerde Özel Işıklar ve Görüntü	143
Deney 4. İnce Kenarlı Mercekte Görüntü	144
Deney 5. Kalın Kenarlı Mercekte Görüntü	146
Ses	147
Deney 6. Ses Nasıl Yayılır?	148
Deney 7. Ses Her Ortamda Aynı mı Yayılır?	149
Deney 8. Sesin Şiddeti ve Frekansı	151
Bölüm Sonu Değerlendirme	154
Kaynakça	156

9. BÖLÜM

FİZİK LABORATUVARI: ISI VE SICAKLIK

Alınan-Verilen Isının Ölçülmesi	157
Etkinlik 1: Basit Kalorimetre Yapımı	158
Isının İletimi	159
Isının Yayılma Yolları	160
Etkinlik 2: Katı, Sıvı ve Gazlarda Isı İletimi	161
Konu Sonu Değerlendirme	163
Isı Yalıtımı	165
Etkinlik 3: Basit Bir Termos Yapımı	166

Etkinlik 4: Binamızda Isı Yalıtımı Yapalım	167
Isı ve Sıcaklık.....	170
Isı ve Sıcaklık İlişkisi	170
Etkinlik 5: Isı ve Sıcaklık İlişkisi	171
Isı ve Özısı	173
Etkinlik 6: Kütle ve Sıcaklık İlişkisi.....	174
Etkinlik 7: Kütle ve Isı İlişkisi.....	175
Etkinlik 8: Isı ve Özısı İlişkisi.....	176
Konu Sonu Değerlendirme	177
Kaynakça.....	178

10. BÖLÜM

FİZİK LABORATUVARI: ELEKTRİK

Elektrik.....	179
Durgun Elektrik.....	180
Elektriklenme Çeşitleri.....	181
Temas ile Elektriklenme	181
Etki (Tehir) ile Elektriklenme.....	182
İletken ve Yalıtkanlar.....	182
Pillerin Bağlanma Şekilleri.....	184
Ampüllerin (Dirençlerin) Bağlanma Şekilleri	185
Direnç, Gerilim ve Akım Şiddeti.....	186
Elektroskop ve Özellikleri	188
Deney 1: Elektroskop ile Maddelerin Yüklerinin İncelenmesi.....	189
Deney 2: Cisimleri Elektriklendirelim.....	190
Deney 3: Basit Bir Elektrik Devresi Kuralım	192
Deney 4: Pillerin Seri ve Paralel Bağlanması	194
Deney 5: Lambaların Seri ve Paralel Bağlanması	196
Deney 6: İletkenin Direncinin Bağlı Olduğu Değişkenler.....	198
Bölüm Sonu Değerlendirme	200
Kaynakça.....	204

11. BÖLÜM

FİZİK LABORATUVARI: MANYETİZMA

Mıknatıs.....	205
Manyetik Alan	206
Mıknatıslanma	206
Deney 1: Hangi Mıknatıs Daha Kuvvetli Çeker?	208
Deney 2: Havada Duran Kalem	210
Deney 3: Elektromıknatıs Yapalım.....	212
Bölüm Sonu Değerlendirme	214
Kaynakça	216

12. BÖLÜM

KİMYA LABORATUVARI: MADDENİN ORTAK VE AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ

Madde ve Özellikleri.....	218
Maddenin Halleri	218
Deney 1: Maddelerin Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinden Faydalanarak İncelenmesi	220
Deney 2: Fiziksel ve Kimyasal Olayların Tanımlanması	222
Maddenin Ortak Özellikleri	224
Kütle	224
Hacim.....	224
Eylemsizlik	226
Tanecikli Yapı.....	226
Deney 3: Maddenin Tanecikli Yapısının İncelenmesi	226
Deney 4: Maddenin Boşluklu Yapısının İncelenmesi	229
Deney 5: Havanın İçindeki Oksijen Miktarının Ölçülmesi.....	232
Maddenin Ayırt Edici Özellikleri.....	233
Öz Kütle (Yoğunluk).....	233
Deney 6: Hacimleri Aynı Olan Farklı Maddelerin Kütlelerinin Karşılaştırılması.....	236
Deney 7: Battı mı? Yüzdü mü?.....	238
Deney 8: Bunlar Birbirine Karışmaz mı?	241
Erime-Donma Noktası	244
Kaynama Noktası	245
Deney 9: Erime ve Donma Noktası Tayini.....	247
Deney 10: Saf Maddeler ile Saf Olmayan Maddelerin Kaynama Süresince Sıcaklıkları Değişir mi?	252
Çözünürlük	255
Deney 11: Katıların Sudaki Çözünürlüğü Aynı mıdır?	256
Deney 12: Sıcaklığın Çözünme Hızına Etkisi	259
İletkenlik.....	260
Deney 13: İletkenlik-Yalıtkanlık.....	262
Deney 14: Isı iletkenliği Maddenin Cinsine Göre Farklılaşır mı?.....	264
Deney 15: Sıvılar Konveksiyon Yolu ile Yayılabilir mi?	266
Deney 16: Isı Işıma Yolu ile Yayılabilir mi?	267
Deney 17: Çözeltilerin Elektriksel İletkenliği.....	270
Genleşme/Esneklik	272
Deney 18: Katılar Isındığında Hacimce Genleşir mi?	273
Deney 19: Sıvılar Isındığında Hacimce Genleşir mi?	276
Deney 20: Isı Etkisiyle Gazlar Hacimce Genleşip Büzülebilir mi?.....	278
Maddenin Sınıflandırılması	280
Deney 21: Katı-Katı Karışımları Çözünürlük Farkından Yararlanarak Nasıl Ayırılır?.....	281
Deney 22: Sıvı-Sıvı Karışımları Öz Kütle Farkından Yararlanarak Nasıl Ayırılır?	283
Kaynakça	286

13. BÖLÜM**FİZİK LABORATUVARI: FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİMLER, KARIŞIMLAR VE AYIRMA YÖNTEMLERİ**

Giriş.....	289
Fiziksel ve Kimyasal Değişimler.....	290
Etkinlik 1: Değişimin Adı: Fiziksel mi? Kimyasal mı?	291
Etkinlik 2: Bilinmeyen Maddenin Tespiti: Fiziksel ve Kimyasal Özellikler.....	294
Karışımlar ve Ayırma Yöntemleri.....	297
Etkinlik 3: Karışımları Ayırma Yöntemleri	299
Etkinlik 4: Ayrımsal Damıtma.....	301
Kaynakça.....	303

14. BÖLÜM**KİMYA LABORATUVARI: GAZLAR, ASİT VE BAZLAR**

Giriş.....	305
Gazlar	305
Gaz Yasaları	306
Basınç-Hacim İlişkisi / Boyle Yasası	306
Etkinlik 1: Boyle Yasası.....	307
Hacim-Sıcaklık İlişkisi / Charles Kanunu	307
Sıcaklık -Basınç İlişkisi/ Gay-Lussac Yasası.....	309
Etkinlik 2: Gazlarda Sıcaklık- Basınç İlişkisi	309
Değerlendirme Soruları.....	310
Asit ve Bazlar.....	310
Asit ve Baz Tanımları	312
Etkinlik 3: Asit ve Bazları İnceleyelim	314
Etkinlik 4: Asit-Baz Titrasyonu	314
Değerlendirme Soruları.....	315
Bölüm Sonu Değerlendirme	316
Kaynakça.....	317

15. BÖLÜM**BİYOLOJİ LABORATUVARI: HÜCRE VE ORGANELLERİ**

Hücre	319
Hücrenin Yapısı	320
Sitoplazma	320
Çekirdek	322
Etkinlik 1: Bitki ve Hayvan Hücrelerini Gözlemleyelim	324
Etkinlik 2: Hayvan Hücrelerini Gözlemleyelim	326
Hücre Zarı	327
Hücre Zarından Madde Geçişi.....	328
Pasif ve Aktif Taşıma:	328

Etkinlik 3: Plazmoliz ve Deplazmoliz Olaylarının Gözlemlenmesi.....	330
Etkinlik 4: Difüzyon Olayının Gözlemlenmesi	332
Protozoalar	334
Kamçılılar	334
Kök Ayaklılar	335
Sporlular	335
Silliler	335
Protozoaların Önemi	336
Etkinlik 5: Protozoaları İnceleyelim.....	336
Kaynakça	339

16. BÖLÜM

BİYOLOJİ LABORATUVARI: FOTOSENTEZ VE SOLUNUM

Fotosentez.....	341
Fotosentez Reaksiyonları.....	343
Deney 1. Fotosentezde Karbondioksitin Etkisi	344
Deney 2. Fotosentez Sonucu Nişasta Oluşumunu Test Etmek.....	346
Fotosentez Hızını Etkileyen Faktörler	347
Deney 3. CO ₂ Miktarı ile Fotosentez İlişkisi	348
Deney 4. Işığın Dalga Boyu Fotosentezi Nasıl Etkiler?	350
Solunum.....	351
Oksijenli (AEROB) Solunum	352
Oksijensiz (ANAEROB) Solunum	353
Deney 5. Hücre Solunumu	354
Deney 6. Basit Bir Akciğer Modeli.....	356
Bitkilerde Solunum	357
Deney 7. Bitki Tohumlarında Solunum.....	358
Deney 8. Solunum Sırasında Isının Açığa Çıkması	359
Deney 9. Canlılar ve Hava.....	361
Deney 10. Solunum.....	363
Kaynakça.....	365

17. BÖLÜM

BİYOLOJİ LABORATUVARI:HÜCRE BÖLÜNMESİ VE DNA'NIN YAPISI

Giriş	367
Hücre Bölünmesi	367
DNA'nın Yapısı.....	370
Etkinlik: Mitoz - Mayoz Bölünme ve DNA Modelleri Yapalım	371
Bölüm Sonu Değerlendirme	373
Kaynakça.....	376
Yazarlar Hakkında.....	377

1. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ LABORATUVARININ GENEL AMAÇLARI VE LABORATUVARDA UYULMASI GEREKEN GENEL KURALLAR

İçindekiler

- ◇ Giriş
- ◇ Fen Bilimleri Laboratuvarının Genel Amaçları
- ◇ Fen Bilimleri Laboratuvarında Uyulması Gereken Genel Kurallar
- ◇ Kaynakça

1.1. Giriş

Fen, fiziksel ve biyolojik dünyada meydana gelen olayları anlamaya, anlamlandırmaya ve açıklamaya çalışan bir bilim dalıdır. Fen bilimleri doğası gereği teorik bilgilerin uygulamaları ile somutlaşması gereken bir derstir. Bu bağlamda fen bilimleri dersi ve laboratuvar uygulamaları birbirinden ayrılmayan derslerdir. Ülkemizde fen bilimlerine ait müfredatlar incelendiğinde; 1922 yılında 'Fen Tatbikatı' dersi fen bilimlerinin uygulama boyutu olarak programda yerini almıştır. Yıllar içerisinde değişen fen bilimleri öğretim programında laboratuvar dersi kimi yıllar programdan çıkartılmış, kimi yıllar ders saatlerinde değişikliklere gidilmiştir. Ancak şu bir gerçektir ki uygulama boyutu eksik bir fen bilimleri dersi düşünülemez.

Bu bölümde fen bilimleri laboratuvarının genel amaçları ve laboratuvarda uyulması gereken kurallara yer verilerek laboratuvar derslerine temel oluşturulmaya çalışılacaktır.

Fen bilimleri dersi laboratuvar uygulamaları genellikle gözlem, ölçme, veri toplama, hipotez kurma, değişkenleri test etme, deney yapma ve öğrenilenleri somutlaştırma gibi kritik becerilerin gelişimini sağlamaktadır. Aydoğdu ve Kesercioğlu (2005, s.86)'na göre öğrencileri ezbere yönlendiren öğrenme tekniklerinden kurtuldukları, müfredatta yer alan konuların kavranmasında, öğrenmesinde aktif rol almasında ve problem çözümünde deney yapma alışkanlığının kazandırılması gerekmektedir. Bu alışkanlıkların kazandırılmasında şüphesiz laboratuvarın önemi büyüktür. Bu bağlamda laboratuvar kavramı ve laboratuvar tekniğine ilişkin bazı tanımlamalar aşağıda sunulmaktadır;

- Laboratuvar, belirlenen amaç doğrultusunda, gösteri ve deney gibi bilimsel uygulamaların yapıldığı hazırlanmış çalışma alanıdır (Çepni ve Ayvacı, 2007).
- Laboratuvar, fen dersliklerinde; dermatasyon ve deney gibi bilimsel araştırmaların ve uygulamaların yapıldığı, amaca göre özel alet ve teçhizatla donatılmış çalışma yerlerine veya özel dersliklere denir (Akgünden akt, Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2005, s.21).
- Laboratuvar, öğrencilerin bilimsel yöntemden faydalanarak soru sormayı, araştırma yapmayı, problem belirlemeyi, gözlem yapmayı, çeşitli laboratuvar araç-gereçlerini kuralına uygun bir şekilde kullanmayı, verileri toplayarak bunları analiz etmeyi ve sonuçlara bakarak genelleme yapmayı öğrendikleri ortamlardır (Bayraktar, Erten, Aydoğdu, 2006).

- Fen bilgisi laboratuvarının amaçları, kalıcı etkili öğrenmeyi sağlayabilmek, teorik bilgileri pratiğe dökülebilmek ve sistemli, düzenli, planlı çalışmanın önemini kavratarak yeni çalışmalar planlamaktır (Güneş, Güneş, Çeliker ve Demir, 2006).
- Fen laboratuvarları fen bilimleri eğitiminde önemli bir rol oynamakta olup, öğrencilerin problem durumuyla karşı karşıya bırakıldığı ve problemin çözümüne yönelik bir dizi faaliyetlere katılarak en üst düzeyde kavramsal öğrenme gerçekleştirdikleri öğrenme ortamları olarak kabul edilmektedir (Çepni, Kaya ve Küçük, 2005).
- Laboratuvarlar, ayırıştırma, birleştirme yoluyla bir sonuca ulaşmak veya teşhis koymak için çeşitli araçlar kullanılarak tıp, eczacılık, fizik, kimya gibi bilim dallarıyla ilgili araştırmaların, deneylerin yapıldığı özel donanımlı yerdir (TDK, 2018).
- Fen bilimleri ile ilgili temel bilgilerin, onları kanıtlayacak deneylerin laboratuvar ortamında öğretici rehberliğinde öğrenciler tarafından uygulanarak öğrenilmesinde laboratuvar teknikleri denmektedir (Aydoğdu, 1999).

1.2. Fen Bilimleri Laboratuvarının Genel Amaçları

Uygulamalı bir bilim dalı olan fende, teorinin pratiğe dönüşmesi, yaparak-yaşayarak öğrenme, öğrenilenlerin somutlaştırılması, bilimsel süreç becerilerinin işe koşulması oldukça önemlidir. Bu süreçte gözlem, ölçme, sınıflama, hipotez kurma, değişkenleri belirleme ve test etme, deney yapma, sonuç çıkarma ve karar verme becerilerinin etkili bir biçimde bireylere kazandırılacağı yer de şüphesiz laboratuvar ortamlarıdır. Bu bağlamda fen bilimleri laboratuvarının genel amaçlarının vurgulandığı bazı tanımlamalar aşağıda sunulmaktadır:

Nakiboğlu ve Meriç'e göre (2000); Laboratuvar çalışmalarından beklenen, öğrencilerin derste görülen teorik bilgiler ile laboratuvar çalışmaları sırasında gözlemledikleri arasında anlamlı ilişkiler kurarak, laboratuvarları gerçek bir öğrenme ortamı haline getirmelerini sağlamaktır.

Nakhleh (1994)'e göre ise, laboratuvar derslerinde temel amacı, anlamlı öğrenmeyi arttırmak, bilginin yapılandırılması işlemine öğrenciyi aktif olarak katmak ve öğrencilere kendi öğrenmeleri için sorumluluk vererek cesaretlerini arttırmaktır.

Çınar ve Şimşek (2013, s.4) ise laboratuvarın genel amaçlarını aşağıdaki şekilde maddelemiştir:

1. Teorik olarak öğrenilen bilgileri pratiğe uygulama
2. Kalıcı ve etkili öğrenmeyi sağlama
3. Laboratuvar araç ve gereç kullanımında gerekli becerileri sağlama
4. Günlük hayatta kullanılan bilgilerin uygulamasını yapma
5. Bilimsel düşünme becerilerini kazanma
6. Fen bilimlerine ve teknolojik gelişmelere karşı ilgi ve merak oluşmasını sağlama
7. Gözlem, araştırma, inceleme deney yapma ve deney sonuçlarını yorumlama becerisi kazandırma
8. Öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşmalarını sağlama
9. Ortak çalışma ve edinilen bilgileri paylaşma becerisini kazandırma
10. Karşılaşılan problemlerin bilimsel yöntemlerle çözülebileceğini kavrama
11. Elde edilen verileri yazı, şema ya da grafiklerle göstererek yorumlama becerisi kazandırma
12. Sistemli, düzenli, planlı çalışma ve yeni çalışmalar planlama kabiliyetini kazandırma
13. Araç-gereç kullanımının önemini kavramadır.