

Kuramdan Uygulamaya

Fen ve Teknoloji Öğretimi

Editör: Prof. Dr. Salih ÇEPNİ

15. Baskı





Editör: Prof. Dr. Salih ÇEPNİ

Kuramdan Uygulamaya FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETİMİ

ISBN 978-605-318-649-6

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2023, 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 ve Turizm Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır. Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayinevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını diliyoruz.

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten **uluslararası akademik bir yayinedir**. Yayımladığı 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** 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.

1. Baskı: Eylül 2004, Ankara

15. Baskı: Temmuz 2023, Ankara

Yayın-Proje: Ferdi Akkaya

Dizgi-Grafik Tasarım: Tuğba Kaplan

Kapak Tasarım: Pegem Akademi

Baskı: Sonçağ Yayıncılık Matbaacılık Reklam San Tic. Ltd. Şti.

İstanbul Cad. İstanbul Çarşısı 48/48 İskitler/Ankara

Tel: (0312) 341 36 67

Yayıncı Sertifika No: 51818

Matbaa Sertifika No: 47865

İletişim

Macun Mah. 204. Cad. No: 141/A-33 Yenimahalle/ANKARA

Yayınevi: 0312 430 67 50

Dağıtım: 0312 434 54 24

Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60

İnternet: www.pegem.net

E-ileti: pegem@pegem.net

WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

Ön Söz

Okulların amaçlarından biri, öğrencilerini Fen ve Teknoloji alanında yeni gelişmeleri algılayıp uygulayabilen bireyler olarak yetiştirmektir. Bunu gerçekleştirmek için eğitim programlarına Fen ve Teknoloji dersleri eklenmiştir. Bu programın genel amaçları incelendiğinde bazı alanların ön plana çıkarıldığı görülmektedir. Bunlar arasında; bilim, fen, bilim ve teknoloji okuryazarlığı, çevre gibi konular yer almaktadır.

Ülkemiz diğer gelişmiş ülkelerde olduğu gibi, okullarda fen ve teknoloji eğitimi daha etkin hale getirmek için yeni arayışlar içerisine girmiştir. Bunun en somut örnekleri, birçok eğitim fakültelerinde fen ve teknoloji eğitimi alanında yüksek lisans ve doktora programlarının açılması ve bu alanda artan fen eğitimi araştırmalarıdır. Bir başka gelişme ise fen bilgisi derslerinin fen ve teknoloji dersleri olarak yeniden yapılandırılmasıdır.

Hiç şüphesiz bir yenilik hareketi gerçekleştirildiğinde buna karşı bir direnç oluşur. Bunun en önemli nedenlerinden birkaçı, yeni anlayışların ve teorilerin kısa sürede özümsemesinin güçlüğü ve uygulamaya aktarımındaki zorluklardır. Bu noktadan hareketle bizler Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi kitabını hazırladık. Kitap, 13 üniteden oluşmaktadır. Her bir ünite fen ve teknoloji öğretiminin bir boyutunu ele almış ve en son gelişmeleri içerecek şekilde düzenlenmiştir.

Bu kitap, özellikle ilköğretim okullarında görev yapan sınıf ve fen bilgisi öğretmenleri ile öğretmen yetiştiren kurumların programlarında yer alan Özel Öğretim Yöntemleri I-II derslerine katılan öğretmen adayları ve öğretim elemanlarının yararlanmaları amacıyla hazırlanmıştır.

Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi kitabında kuramsal bilgilerin yanında bu bilgilerin uygulamaya dönüştürülmesinde yararlanılabilecek örnek etkinlikler sunulmuştur. Ayrıca, kitapta konular sistematik olarak birbirine bağlanmış ve uygulayıcıların karşılaşabilecekleri birçok duruma çözüm önerilmeye çalışılmıştır. Fen ve Teknoloji Öğretimi dersi doğası gereği hızlı gelişmelere açık olmasından dolayı, uygulayıcıların bu kitabın yanında her ünite ile ilgili yeni yayımlanmış bilimsel çalışmalarını da gözden geçirmeleri önerilmektedir.

Kitabın bu baskısına yeni eklentiler eklenerek kitap etkinlik yönünden daha da zenginleştirilmiştir.

Yazarlar Adına

Editör

Prof. Dr. Salih ÇEPNİ

Temmuz 2023

BÖLÜMLER VE YAZARLARI

1.A. BÖLÜM: Bilim, Fen, Teknoloji Kavramlarının Eğitim Programlarına Yansımaları

Prof. Dr. Salih ÇEPNİ

*Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl.
Fen Bilgisi Öğrt. ABD*

1.B. BÖLÜM: Eğitimde Program Geliştirme ve Bazı Fen ve Teknoloji Programları

Prof. Dr. Alipaşa AYAS

*İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi OFMA Eğitimi Bölümü
Kimya Eğitimi. ABD*

Prof. Dr. Salih ÇEPNİ

*Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl.
Fen Bilgisi Öğrt. ABD*

2. BÖLÜM: Öğrenme Kuramları ve Fen Bilimleri Öğretimindeki Uygulamaları

Prof. Dr. Haluk ÖZMEN

*Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl. Fen
Bilgisi Öğrt. ABD*

3. BÖLÜM: Yaşam (Bağlam) Temelli, Beyin Temelli Öğrenme Kuramları, 21.Yüzyıl Becerileri ve FeTeMM Yaklaşımı ve Fen Bilimleri Öğretimindeki Uygulamaları

Prof. Dr. Salih Çepni

*Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl.
Fen Bilgisi Öğrt. ABD*

Prof. Dr. Haluk Özmen

*Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl.
Fen Bilgisi Öğrt. ABD*

Prof. Dr. Hakan Şevki Ayvacı

*Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl.
Fen Bilgisi Öğrt. ABD*

4. BÖLÜM: Kavram Öğrenimi

Prof. Dr. Alipaşa AYAS

*İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim
Bilimleri Bölümü Eğitim Programları ve Öğretimi ABD*

5. BÖLÜM: Problem Çözme, Bilimsel Süreç ve Proje Yönteminin Fen Eğitiminde Kullanımı

Prof. Dr. Ali Rıza Akdeniz

*Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi OFMAE Böl.
Fizik Eğt. ABD*

6. BÖLÜM: Fen Bilimleri Derslerinde Öğrencileri Aktif Kılan Yöntem Teknik ve Modellemeler

Prof. Dr. Alipaşa Ayas

İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü Eğitim Programları ve Öğretimi ABD

Prof. Dr. Salih Çepni

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl. Fen Bilgisi Öğrt. ABD

Prof. Dr. Hakan Şevki Ayvacı

Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl. Fen Bilgisi Öğrt. ABD

7. BÖLÜM: Laboratuvar Destekli Fen ve Teknoloji Öğretimi

Prof. Dr. Salih Çepni

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl. Fen Bilgisi Öğrt. ABD

Prof. Dr. Hakan Şevki Ayvacı

Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl. Fen Bilgisi Öğrt. ABD

8. BÖLÜM: Laboratuvar Destekli Fen Öğretimi Yaklaşımları

Prof. Dr. Salih Çepni

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl. Fen Bilgisi Öğrt. ABD

Prof. Dr. Hakan Şevki Ayvacı

Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl. Fen Bilgisi Öğrt. ABD

9. BÖLÜM: Laboratuvar Güvenlik

Prof. Dr. Salih Çepni

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl. Fen Bilgisi Öğrt. ABD

Prof. Dr. Hakan Şevki Ayvacı

Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl. Fen Bilgisi Öğrt. ABD

Prof. Dr. Alipaşa Ayas

İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü Eğitim Programları ve Öğretimi ABD

Prof. Dr. Ali Rıza Akdeniz

Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi OFMAE Böl. Fizik Eğt. ABD

10. BÖLÜM: Fen ve Teknoloji Eğitiminde Ölçme ve Değerlendirme

Prof. Dr. Salih Çepni

*Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl.
Fen Bilgisi Öğrt. ABD*

Prof. Dr. Hakan Şevki Ayvacı

*Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl.
Fen Bilgisi Öğrt. ABD*

11. BÖLÜM: Fen ve Teknoloji Eğitiminde Alternatif (Performans) Değerlendirme Yaklaşımları

Prof. Dr. Salih Çepni

*Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl.
Fen Bilgisi Öğrt. ABD*

Prof. Dr. Hakan Şevki Ayvacı

*Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl.
Fen Bilgisi Öğrt. ABD*

12. BÖLÜM: Fen Bilimleri Öğretiminde Planlama

Prof. Dr. Nevzat Yiğit

*Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl.
Fen Bilgisi Öğrt. ABD*

13. BÖLÜM: Bilgisayar Destekli Fen ve Teknoloji (Fen Bilimleri) Öğretimi

Prof. Dr. Nevzat Yiğit

*Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl.
Fen Bilgisi Öğrt. ABD*

14. BÖLÜM: Yeni Fen Bilimleri Öğretim Programına Yönelik Örnek Etkinlikler

Prof. Dr. Salih Çepni

*Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl.
Fen Bilgisi Öğrt. ABD*

Prof. Dr. Hakan Şevki Ayvacı

*Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl.
Fen Bilgisi Öğrt. ABD*

İÇİNDEKİLER ◀

1.BÖLÜM A

Giriş.....	2
Bilimin Nitelikleri	3
Bilgi Türleri.....	5
Örnek Etkinlik 1	7
Örnek Etkinlik 2.....	8
Fennin Teknoloji ile Buluşması	8
Fen ve Teknoloji Eğitiminin Amaçları, Doğası ve Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı	9
Fen Eğitiminin Amaçları	9
Fen ve Teknoloji Eğitimin Amaçları.....	10
Bilimin Doğası ve Fen Okuryazarlığı.....	11
Teknoloji Okuryazarlığı.....	12

1. BÖLÜM B

Giriş.....	16
Program Geliştirme Süreci	16
Program Geliştirme Ekibi	17
Bir Programı Planlamada Temel Öğeler	18
a. Araştırılacak Konular:	19
b. Program Planlamada Dikkate Alınacak Dört Temel Alan	20
Bazı Fen ve Teknoloji Programları.....	25
2004 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı	29
Programın Temel Yaklaşımı ve Vizyonu	29
Öğretim Programının İçeriği	30
2013 Fen Bilimleri Dersi (3–8. Sınıflar) Öğretim Programı.....	33
2004 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ile 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın Karşılaştırılması	39
2004 ve 2013 Öğretim Programlarının Kazanım Yüklerinin Karşılaştırılması	42
2004 Öğretim Programı ile 2013 Öğretim Programının Karşılaştırılmalı Olarak Genel Değerlendirmesi.....	45
Örnek Etkinlikler	46
Kaynaklar	47

2. BÖLÜM

Giriş.....	52
O Halde Öğrenme Nedir?.....	52
Öğretmeyi Nasıl Tanımlayabiliriz?.....	53
Öğretim Nasıl Tanımlanır?.....	54
Öğrenme Kuramları (Teorileri).....	56
Jean Piaget'in Öğrenme Kuramı.....	56
Öğrenme Halkası Yaklaşımı.....	71
Jerome Bruner'in Öğrenme Kuramı.....	73
Robert Gagné'nin Öğrenme Kuramı.....	79
David Ausubel'in Öğrenme Kuramı.....	84
Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme Kuramı.....	88
Çoklu Zeka Kuramı.....	107
Çoklu Zeka Kuramının Eğitimde Kullanımı.....	112
Çoklu Zeka Kuramında Ölçme ve Değerlendirme.....	113
Kaynaklar.....	121

3. BÖLÜM

Giriş.....	126
Yaşam (Bağlam) Temelli Öğrenme Yaklaşımının Kapsamı.....	126
Bağlam Temelli Öğrenmede Öğretmenin Dikkat Etmesi Gerekenler.....	128
Bağlamsal Öğrenmeye Dayalı Bir Dersin Beş Prensipleri.....	129
Bağlam Temelli Öğrenme Kuramının Öğretim İlkeleri.....	129
A. Dört Aşamalı Model.....	129
B. REACT Modeli.....	130
Bağlam Temelli Öğrenme Kuramına Dayandırılan Programların Özellikleri.....	132
Problem Çözme Yaklaşımı ve Programdaki Problem Çözme Becerileri (PÇB).....	132
Bilişim ve İletişim Becerileri (BİB).....	133
Fizik-Teknoloji-Toplum-Çevre Becerileri (FTTÇ).....	134
Tutum ve Değerler (TD).....	134
Bağlam Temelli Öğrenmede Benimsenen Ölçme-Değerlendirme Yaklaşımı.....	134
Bağlam Temelli Bir Öğretim Yapma Dereceniz Nedir?.....	135
Beyin Temelli (NÖROFİZYOLOJİK) Öğrenme.....	146
Beynin Yapısı, İşleyişi ve Fonksiyonları.....	147
Beyin Temelli Öğrenme.....	155
Beyin Temelli Öğrenmede Ölçme ve Değerlendirme.....	163
Kuvvet ve Hareket Ünitesi ile İlgili Beyin	
Temelli Öğrenmeye Dayalı Ders Planı - I.....	167

21. Yüzyıl Becerileri	174
Öğrenme ve İnovasyon (Yenilikçilik) Becerileri.....	175
Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri.....	175
Yaşam ve Kariyer Becerileri.....	175
Öğretmenlerimiz 21. Yüzyıl Becerilerini Uygulamaya Aktarmaya Ne kadar Hazır?	176
FeTeMM Eğitimi	178
FeTeMM Eğitiminin Dünya'daki Yeri.....	181
FeTeMM Eğitiminin Türkiye'deki Yeri	182
FeTeMM Uygulamaları.....	183
Örnek FeTeMM Etkinliği.....	185
Kaynaklar.....	190
4. BÖLÜM	
Giriş.....	196
Kavram Nedir?	196
Kavramların Önemi.....	198
Kavram Öğrenme.....	200
Kavram Geliştirme Süreçleri	201
Kavramların Sınıflanması	203
1. Algılanan Kavramlar	203
2. Betimlemeli Kavramlar	203
3. Kuramsal Kavramlar.....	203
Kavramların Aşamalılığı	204
Kavramlar Arası İlişkiler.....	204
Kavram Öğrenimi	205
Kavram Öğrenimine Yardımcı Grafik Materyaller.....	206
Anlam Çözümleme Tabloları (AÇT)	207
Kavram Ağları	209
Zihin Haritaları.....	211
Kavram Haritaları	213
Kavramsal Değişim Metinleri (KDM)	216
Öğrencilerin Kavramlarla İlgili Ön Bilgi ve Yanılgılarının Belirlenmesi.....	220
A. Tahmin-Gözlem-Açıklama.....	220
B. Olaylar veya Durumlar Hakkında Görüşme	220
C. Kavramlar Hakkında Görüşme.....	221
D. Çizimler.....	221
E. Kelimeleri İlişkilendirme.....	222
Kaynaklar	224

5. BÖLÜM

Problem Çözme Yöntemi	226
Problem Çözme Yeterlikleri.....	226
Problem Çözme Yeterliklerinin Geliştirilmesi	227
Bilimsel Süreç Becerileri.....	232
Temel Beceriler.....	233
Nedensel Süreçler.....	239
DeneySEL Süreçler.....	243
Proje Yöntemi ve Fen Öğretiminde Uygulanması.....	244
Projelerin Geliştirilip Uygulanmasında Takip Edilen Kriterler.....	245
Kaynaklar.....	253

6. BÖLÜM

Giriş.....	256
Düşünme Yeteneğinin Gelişimi.....	256
Fen Bilimleri Öğretiminde Öğrencileri Aktif Kılan Yöntem ve Teknikler	257
Tartışma Yöntemi.....	258
Argümantasyon Yöntemi	258
Grup Tartışması	270
Sınıf Tartışması	272
Örnek Olay Yöntemi.....	274
Beyin Fırtınası	276
Rol Oynama Tekniği	277
Drama Tekniği	279
Fen Öğretiminde Öğrenci Katılımıyla Modeller Geliştirme.....	283
Kaynaklar	288

7. BÖLÜM

Giriş.....	292
Laboratuvarın Tanımı	292
Laboratuvarın Tarihsel Gelişimi.....	292
Fen Öğreniminde Laboratuvarın Kullanım Amaçları.....	293
Laboratuvarın Düzenlenmesi	294
a. U Biçimli Laboratuvarlar	295
b. Sıralı Laboratuvar Düzeni	295
Deney Çeşitleri	296

a. Yapılış Şekillerine Göre.....	296
b. Yapılış Amacına Göre	300
c. Yapılış Zamanına Göre Deneyler	303
Deney Sürecinde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	304
Deney Öncesi Hazırlıklar.....	304
Deneyin Yapılması Sürecindeki İşlemler.....	304
Deney Sonu Faaliyetler.....	305
Deney Raporu Oluşturma.....	305
Laboratuar Araç-Gereçleri ve Elde Edilme Yolları	307
Nasıl Ulaşılır?.....	308
Deney Tasarlama.....	309
Tasarlanan Etkinlikler	311
Kaynaklar	325

8. BÖLÜM

Laboratuar Yaklaşımları.....	328
Deneyleri Yürütmede Gerekli Olan Becerileri Kazandıran Yaklaşımlar.....	328
Bilimsel Süreç Becerileri Geliştirmeye Dayalı Laboratuar Modeli	332
Bilimsel Süreç Becerilerine Dayandırılmış Etkinlikler	333
Laboratuarlarda Etkinlikleri Yürütme Yaklaşımları	338
Doğrulama (İspatlama: Tümdengelim) Yaklaşımı	338
Tümevarım Yaklaşımı.....	341
Bütünleştirici Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Laboratuar Etkinlikleri.....	356
Kaynaklar	358

9. BÖLÜM

Giriş.....	360
Elektrik ile Yapılan Laboratuar Çalışmalarında Güvenlik.....	361
Kimyasal Maddelerle Yapılan Laboratuar Çalışmalarında Güvenlik.....	362
Kimyasal Maddeleri Depolama.....	362
Yanıcı Sıvılar ve Korunma Yolları.....	363
Kanserojen Kimyasal Maddeler.....	364
Gözlerin Korunmasında Güvenlik.....	364
Diğer Korunmalarda Güvenlik	365
a. Cam ve Kesici Araç - Gereçler Kullanırken Güvenlik.....	365
b. Canlılarla Temas Edilmesinde Güvenlik.....	365
c. Isıyla Çalışma Yaparken Güvenlik	365
Laboratuarlarda Kullanılan Araç-Gereçlerin Temizliği	365

Laboratuarda Yangın Önlemleri.....	366
Araç-Gereç Güvenliği.....	366
Laboratuarlarda Temizlik	367
Kaynaklar	368
10. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirmenin Önemi.....	370
Ölçme ve Değerlendirme Kavramları.....	370
Ölçme ve Değerlendirmede Kullanılan Soruların Sınıflama Türleri.....	371
Bloom'un Taksonomisine Uygun Ölçme ve Değerlendirme	371
Öğrenmenin Boyutları	372
1. Bilişsel Alan	372
2. Duyuşsal Alan	382
3. Psikomotor Alan.....	384
Piaget'in Zihinsel Gelişim Kuramı	385
Zihinsel Gelişim Evrelerine Paralel Ölçme Değerlendirme Yapma	386
a. Somut Operasyon Dönemine Uygun Ölçme-Değerlendirme	386
b. Formal operasyon dönemine Uygun Ölçme ve Değerlendirme	387
Kaynaklar	391
11. BÖLÜM	
Alternatif Değerlendirme Yaklaşımları.....	394
Alternatif Değerlendirme Nedir ve Niçin Yapılmalıdır?.....	394
Alternatif Değerlendirmelerde Uyulması Gereken Temel İlkeler	396
Açık Uçlu Sorular ve Çoktan Seçmeli Testler Dışındaki Ölçme Araçları	397
1. Eşleştirmeli Sorular	397
2. Bulmacalı Sorular	398
3. Betimlemeli Sorular.....	399
4. Kavram Ağı, Kavram Haritası ve Anlam Çözümleme Tabloları Yapma	400
5. Verilen Kelimelerden Anamlı Cümleler Oluşturma	401
6. Yapılandırılmış Grid Metodu ile Ölçme	401
Performans Değerlendirmesinde Kullanılan Teknikler	404
Kapsamlı Gözlemler Yapma.....	404
Yarı-Yapılandırılmış Mülakatlar Yürütme	406
Yazılı Görüşler Alma	406
Pratik Yapma	407
Bireysel Gelişim Dosya Türleri	407
Kaynaklar	409

12. BÖLÜM

Giriş.....	412
Fen Bilimleri ve Teknoloji Programında Öğrenme Alanları ve Hedefler	413
Planlamanın Dünü ve Bugünü.....	414
Planların Türleri ve Hazırlanışları.....	415
Ünitelendirilmiş Yıllık Plan ve Hazırlanışı	415
Ünite Planı, Faydaları ve Hazırlanışı	417
Ders Planı, Faydaları ve Hazırlanışı.....	417
Kaynaklar	440

13. BÖLÜM

Fen Öğrenme ve Bilgisayar Ortamındaki Etkileşimler.....	442
a) Öğretici Olarak Bilgisayarlar	442
b) Grup Etkinlikleri Düzenlemede Bilgisayarlar	443
Fen Bilimleri Öğretim Programı ve Teknolojiyi Uyarlama.....	443
Fen Bilimleri Derslerinde Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) Açısından Öğretmen Rollerine.....	444
Fen Bilimleri Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim.....	445
a. Canlandırma ve Benzeşim Programları.....	446
b. Alıştırma Yazılımları.....	450
Fen Bilimleri Öğretmenleri BDÖ Açısından Nasıl Bir Anlayışla Yetiştirilebilir? ...	450
İnternet ve Fenle İlgili Örnek Siteler.....	451
Sosyal Ağlar ve Öğrenmede Yeni Eğilimler	453
Artırılmış Gerçekliğin Eğitim Ortamıyla Etkileşimi.....	454
Fen Öğretiminde Yararlanılacak İnternet Adresleri.....	457
Fen ve Teknoloji (Fen Bilimleri) Öğretmeni Öğretim Teknolojisini Nasıl Kullanmalıdır?	457
Etkinlikler	459
Kaynaklar	459

14. BÖLÜM

A. Yapılandırılmış Sorgulama Etkinlikleri (3. ve 4. Sınıflar).....	465
B. Rehberli Sorgulama Etkinlikleri (5. ve 6. Sınıflar).....	471
C. Açık-Uçlu Sorgulama Etkinlikleri (7. ve 8. Sınıflar)	477
Kaynaklar.....	480

ŞEKİLLER LİSTESİ ◀

Şekil 1.1. Program geliştirme süreci şeması	17
Şekil 2.1. Öğrenme, öğretme ve öğretim ilişkisi	55
Şekil 3.1. Beynin bölümleri	148
Şekil 3.2. 21. Yüzyıl Becerileri	174
Şekil 3.3. Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ilişkisi.....	179
Şekil 3.4. PISA Fen Performansı Başarı Sıralaması	182
Şekil 4.1. Maddenin halleri ile ilgili kavram ağı	210
Şekil 4.2. Maddenin halleri ile ilgili kavram ağı	210
Şekil 4.3. Maddenin halleri ile ilgili kavram ağı	211
Şekil 4.4. Deniz, dünya ve kara kavramları ile ilgili zihin haritası.....	212
Şekil 4.5. Madde kavramı ile ilgili geliştirilen zihin haritası.....	212
Şekil 4.6. Madde ile ilgili bir kavram haritası örneği.....	214
Şekil 4.7. Genel bir kavram haritası örneği.....	214
Şekil 4.8. Göz ve kısımları ile ilgili bir kavram haritası örneği.....	215

TABLolar LİSTESİ ◀

Tablo 1.1. 2004 Fen ve Teknoloji Programı'nda vurgulanan temel anlayışlar (Taslak Program, 2004).	30
Tablo 1. 2. Yeni Fen ve Teknoloji Dersi Programı'nda Öğrenme Alanları (Taslak Program, 2004)	30
Tablo 2.1. Somut ve soyut işlemler dönemlerinin karşılaştırılması	70
Tablo 2.2. Geleneksel ve yapılandırmacı görüşlerin karşılaştırılması	89
Tablo 2.3. Geleneksel ve yapılandırmacı öğrenme ortamlarının karşılaştırılması.....	91
Tablo 2.4. 5E Modeline göre ders işlenirken öğretmenin yapması gerekenler.....	95
Tablo 2.5. 5E modelinde yapılabilecek etkinlikler ve değerlendirme.....	96
Tablo 2.6. Geleneksel zeka ve çoklu zeka anlayışlarının karşılaştırılması	108
Tablo 3.1. Herrmann'a göre bireylerin öğrenme tercihleri	151
Tablo 3.2. Geleneksel ve beyin temelli öğretimin karşılaştırılması.....	164
Tablo 3.3. Beyin temelli öğretim ile oluşturmaçılığın ortak noktaları	165
Tablo 3.4. FeTeMM alt disiplinleri.....	184

1. BÖLÜM A

BİLİM, FEN, TEKNOLOJİ KAVRAMLARININ EĞİTİM PROGRAMLARINA YANSIMALARI

Salih ÇEPNİ

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl. Fen Bilgisi Öğrt. ABD

HAZIRLIK SORULARI

1. Bilim ile fen arasında nasıl bir ilişki vardır?
2. Bilimsel bilgi ile bilimsel olmayan bilgi arasında ne tür farklılıklar vardır?
3. Okuduğunuz bir bilginin bilimselliğine karar verirken neleri göz önünde bulundurursunuz?
4. Bilgi çeşitlerinin hangi türü en güvenilir olarak kabul edilir?
5. Gelişimleri açısından değerlendirildiğinde bilim mi teknolojiyi, yoksa teknoloji mi bilimi doğurur?
6. Fen öğretiminde öğrencileri fen ve teknoloji okuryazarı yapma hedefinin önemi neler olabilir?
7. Fen bilgisi derslerinin, fen ve teknoloji dersi olarak yeniden yapılandırılmasının gerekçeleri nelerdir?
8. Teknolojinin fen eğitimine girmesinin, fen eğitimine katkıları neler olabilir?