

Fen Bilimleri Eğitimi Alanındaki

Öğretme ve Öğrenme Yaklaşımları

Editör: Behiye AKÇAY

Güncellenmiş

4. Baskı





Editör: Behiye AKÇAY

Fen Bilimleri Eğitimi Alanındaki ÖĞRETME VE ÖĞRENME YAKLAŞIMLARI

ISBN 978-605-318-768-4
DOI 10.14527/9786053187684

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2021, PEGEM AKADEMI

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. A.Ş.'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz. Bu kitap, T.C. Kültür ve Turizm 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 yayınev**idir. 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 ulaşılabilmektedir.

1. Baskı: Ocak 2017, Ankara
Güncellenmiş 4. Baskı: Şubat 2021, Ankara

Yayın-Proje: Özge Yüksek
Dizgi-Grafik Tasarım: Müge Çetin
Kapak Tasarımı: Pegem Akademi

Baskı: Ay-bay Kırtasiye İnşaat Gıda Pazarlama ve Ticaret Limited Şirketi
Çetinemeç Bulvarı 1314.Cadde No:37A-B
0312 472 58 55

Yayıncı Sertifika No: 36306
Matbaa Sertifika No: 33365

İletişim

Karanfil 2 Sokak No: 45 Kızılay/ANKARA
Yayınevi: 0312 430 67 50 - 430 67 51
Dağıtım: 0312 434 54 24 - 434 54 08
Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60
İnternet: www.pegem.net
E-ileti: pegem@pegem.net
WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

ÖN SÖZ

Günümüz eğitim anlayışında öğretmen, bilgiyi organize eden ve aşamalı bir şekilde öğrenciye aktaran geleneksel anlayışın aksine, ön bilgilerini kullanarak çevre ile olan etkileşimleri sonucu oluşan bilgilerini yapılandırma sürecinde öğrenciye rehberlik eden kişidir. Öğretmenin başlıca görevi, öğrenme-öğretme sürecinde sorumluluk alıp deneyimleri sonucu bilgiyi kazanmaya çalışan öğrenciye yol göstermektir. Öğretmenin öğrenme sürecindeki bu rolünü istenildiği şekliyle yerine getirmesi için gerekli bilgi ve beceriye sahip olması gerekmektedir. Yani öğretmenlik mesleğinin temel amaçlarından biri, öğrencilere öğrenmeyi öğretmek olmalıdır. Bu kitabın amacı, öğretmenlik mesleğini icra etmek üzere yetiştirilen öğretmen adaylarına öğretmenlik mesleğini icra etmekte olan değerli öğretmenlerimize, temel bilgi ve becerileri konularında katkı sağlamaktır.

Kitap; “Fen Bilimleri Eğitiminde Aktif Öğrenme Yöntemi”, “Fen Bilimleri Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımı”, “Fen Bilimleri Öğretiminde Yansıtıcı Sorgulama”, “Fen Eğitiminde Ders Kitapları ve Çoklu Gösterimler”, “İşbirlikli Öğrenme Yöntemi”, “İstasyonlarda Öğrenme Tekniği”, “Fen Bilimleri Eğitiminde Üst biliş”, “Beyin Temelli Öğrenme”, “Fen Bilimleri Öğretiminin Üstün Zekalı (Özel Yetenekli) Öğrenciler için Farklılaştırılması”, “Yerbilim Okuryazarlığı”, “Fen Bilimleri Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Uygulamaları”, “Argümantasyon Tabanlı Öğrenme”, “Bilimin Doğası ve Öğretimi”, “Fen Bilimleri Öğretiminde Sistemik Yaratıcı Problem Çözme”, “Yaşam Temelli Öğrenme” başlıklarını içeren 15 ünite olarak düzenlenmiştir. Her bölüm kendi içinde iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, ilgili öğretme-öğrenme yaklaşımı ile ilgili temel bilgiler ve kavramlar verilmiştir. İkinci bölümde ise, ilgili öğrenme-öğretme yaklaşımının kullanıldığı, uygulayıcılara yardımcı olacak şekilde düzenlenmiş örnek sınıf-içi uygulamalara yer verilmiştir.

Kitap, öğretmen adaylarına rehberlik eden eğitimciler için etkili bir ders materyali olmasının yanı sıra, öğretmen adayları ve öğretmenlerin kendilerini geliştirmelerine yardımcı olacak ayrıca alanda çalışan araştırmacılara yol gösterecek nitelikte hazırlanmıştır.

Kitabın hazırlanmasında emeği geçen yazarlara saygılarımı sunuyorum.

Ekim 2018

Editör: Prof. Dr. Behiye AKÇAY

e-posta: bakcay@istanbul.edu.tr

BÖLÜMLER VE YAZARLARI

1. BÖLÜM: BİLİMİN DOĞASI VE ÖĞRETİMİ

Mümin ATAKAN - ORCID No: 0000-0001-6605-080X

Fen Bilimleri Öğretmeni

atakan.mumin@gmail.com

Prof. Dr. Behiye AKÇAY - ORCID No: 0000-0002-0546-8759

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi

bakcay@istanbul.edu.tr

2. BÖLÜM: FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE AKTİF ÖĞRENME YÖNTEMİ

Arş. Gör. Dr. Burak KİRAS - ORCID No: 0000-0002-9862-4721

Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi

burakkiras@gmail.com

Prof. Dr. Behiye AKÇAY - ORCID No: 0000-0002-0546-8759

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi

bakcay@istanbul.edu.tr

3. BÖLÜM: FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE YANSITICI SORGULAMA

Dr. Öğr. Üyesi Seda USTA GEZER - ORCID No: 0000-0002-7505-0024

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi

sedausta@istanbul.edu.tr

Prof. Dr. Fatma ŞAHİN - ORCID No: 0000-0002-6291-0013

Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi

fsahin@marmara.edu.tr

4. BÖLÜM: İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME YÖNTEMİ

Dr. Öğr. Üyesi Filiz AVCI - ORCID No: 0000-0001-8970-8141

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi

filizfen@istanbul.edu.tr

Prof. Dr. F. Gülay KIRBAŞLAR - ORCID No: 0000-0002-0267-9630

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi

gulaykirbaslar@gmail.com

Prof. Dr. Burçin Acar ŞEŞEN - ORCID No: 0000-0002-1585-0441

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi

burcinacar@gmail.com

5. BÖLÜM: İSTASYONLARDA ÖĞRENME TEKNİĞİ

Dr. İbrahim BENEK - ORCID No: 0000-0002-7124-4905

Fen Bilimleri Öğretmeni

ibrahimbenek11@gmail.com

Prof. Dr. Serhat KOCAKAYA - ORCID No: 0000-0002-5576-3780

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi

skocakaya@yyu.edu.tr

6. BÖLÜM: BEYİN TEMELLİ ÖĞRENME

Dr. Öğr. Üyesi Yavuz YAMAN - ORCID No: 0000-0002-4837-9959

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü
yavuzyamanus@gmail.com

Doç. Dr. Serap EMİR - ORCID No: 0000-0001-7577-6012

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü
semir@istanbul.edu.tr

7. BÖLÜM: FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNİN ÜSTÜN ZEKALİ (ÖZEL YETENEKLİ) ÖĞRENCİLER İÇİN FARKLILAŞTIRILMASI

Dr. Öğr. Üyesi Sezen CAMCI ERDOĞAN - ORCID No: 0000-0002-5059-9168

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü
scamci@istanbul.edu.tr

Doç. Dr. Nihat Gürel KAHVECİ - ORCID No: 0000-0002-8618-9654

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü
nkahveci@istanbul.edu.tr

8. BÖLÜM: FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE ÜSTBİLİŞ

Fatma Güler GÜRSEL - ORCID No: 0000-0002-2892-7743

Fen Bilimleri Öğretmeni

fgg2307@hotmail.com

Prof. Dr. Behiye AKÇAY - ORCID No: 0000-0002-0546-8759

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi
bakcay@istanbul.edu.tr

9. BÖLÜM: FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE PROBLEME DAYALI ÖĞRENME UYGULAMALARI

Dr. Öğr. Üyesi Tufan İNALTEKİN - ORCID No: 0000-0002-3843-7393

Kafkas Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi

tufan.inaltekin@kafkas.edu.tr

Prof. Dr. Fatma ŞAHİN - ORCID No: 0000-0002-6291-0013

Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi

fsahin@marmara.edu.tr

10. BÖLÜM: ARGÜMANTASYON TABANLI ÖĞRENME

Merve ARIK - ORCID No: 0000-0002-5863-0836

Fen Bilimleri Öğretmeni

arkmerve87@gmail.com

Prof. Dr. Behiye AKÇAY - ORCID No: 0000-0002-0546-8759

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi

bakcay@istanbul.edu.tr

11. BÖLÜM: FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE SİSTEMATİK YARATICI PROBLEM ÇÖZME

Arş. Gör. Dr. Nilüfer DEMİRCİ SAYGI - ORCID No: 0000-0002-9729-170X

Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü

demirci@sakarya.edu.tr

Prof. Dr. Fatma ŞAHİN - ORCID No: 0000-0002-9729-170X

Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi

fsahin@marmara.edu.tr

12. BÖLÜM: FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE AKILLI TAHTA KULLANIMI

Dr. Aydın TIRYAKI - ORCID No: 0000-0001-5888-1689

Fen Bilimleri Öğretmeni

aydin_tiryaki_gs@hotmail.com

Prof. Dr. Ömer ÇAKIROĞLU - ORCID No: 0000-0002-9639-3587

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Emekli Öğretim Üyesi

ocakiroglu@yahoo.com

13. BÖLÜM: FEN EĞİTİMİNDE DERS KİTAPLARI VE ÇOKLU GÖSTERİMLER

Arş. Gör. Hasan Özgür KAPICI - ORCID No: 0000-0001-7473-1584

Yıldız Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi

ozgurhsn@gmail.com

Prof. Dr. Funda SAVAŞÇI AÇIKALIN - ORCID No: 0000-0003-1051-4294

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi

fsavasci@gmail.com

14. BÖLÜM: YERBİLİM OKURYAZARLIĞI

Arş. Gör. Muhammet Emin MISIR - ORCID No: 0000-0002-4689-6856

Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi

muhammetemin@sakarya.edu.tr

Doç. Dr. Ebru Z. MUĞALOĞLU - ORCID No: 0000-0001-7766-4743

Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

akturkeb@boun.edu.tr

Prof. Dr. Burçkin DAL - ORCID No: 0000-0001-9921-1227

İstanbul Teknik Üniversitesi

dalbu@itu.edu.tr

15. BÖLÜM: YAŞAM TEMELLİ ÖĞRENME

Dr. Öğr. Üyesi Gülbin ÖZKAN - ORCID No: 0000-0001-8390-5259

Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi

gulbn.ozkan@gmail.com

Prof. Dr. Gamze SEZGİN SELÇUK - ORCID No: 0000-0002-8536-5206

Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı

gamze.sezgin@deu.edu.tr

İÇİNDEKİLER

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

1. BÖLÜM

BİLİMİN DOĞASI VE ÖĞRETİMİ

GİRİŞ.....	1
BİLİMİN DOĞASININ FEN ÖĞRETİMİNDEKİ YERİ VE ÖNEMİ	4
BİLİMİN DOĞASI ALT BOYUTLARI.....	6
Bilimsel Bilginin Deneysel Doğası.....	7
Bilimde Gözlem ve Çıkarım.....	7
Bilimsel Bilginin Değişime Açık Doğası	8
Bilimde Hayal Gücü ve Yaratıcılığın Rolü.....	9
Bilimsel Bilginin Sosyal ve Kültürel Yapısı.....	9
Bilimsel Bilginin Teori Temelli Yapısı.....	10
Bilimsel Metot Miti	11
Bilimsel Kanun ve Teoriler	11
BİLİMİN DOĞASINI ÖĞRETİM YAKLAŞIMLARI	12
Tarihsel Yaklaşım.....	13
Dolaylı Yaklaşım.....	14
Doğrudan - Yansıtıcı Yaklaşım	14
ETKİNLİK ÖRNEĞİ.....	16
KAYNAKLAR.....	29

2. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE AKTİF ÖĞRENME YÖNTEMİ

AKTİF ÖĞRENME YÖNTEMİNİN KURAMSAL TEMELLERİ.....	33
Aktif Öğrenme Modelleri.....	35
Aktif Öğrenme Teknikleri.....	36
Aktif Öğrenme Yönteminin Avantajları ve Dezavantajları	38
Aktif Öğrenmede Öğretmenin ve Öğrencinin Rolü.....	39

AKTİF ÖĞRENME YÖNTEMİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ.....	40
FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE AKTİF ÖĞRENME YÖNTEMİNİN KULLANIMI.....	42
ETKİNLİK ÖRNEĞİ.....	43
KAYNAKLAR.....	47

3. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE YANSITICI SORGULAMA

YANSITICI SORGULAMA YAKLAŞIMININ KURAMSAL TEMELLERİ	51
Yansıtıcı Sorgulamanın Özellikleri	53
Yansıtıcı Sorgulama Sürecinin Bileşenleri.....	53
YANSITICI SORGULAMANIN SINIF ORTAMINDA KULLANIMI	54
Yansıtıcı Sorgulama Yaklaşımında Kullanılabilecek Etkinlikler	56
ETKİNLİK ÖRNEĞİ	58
KAYNAKLAR	61

4. BÖLÜM

İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME YÖNTEMİ

İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME YÖNTEMİNİN KURAMSAL TEMELLERİ	65
İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME YÖNTEMİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ	68
FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME YÖNTEMİNİN KULLANILMASI	68
İşbirlikli Öğrenmenin Gerçekleşmesi İçin Gerekli Koşullar	70
İşbirlikli Öğrenme Teknikleri	71
İşbirlikli Öğrenme Sürecinde Öğretmenin Görevleri.....	74
İşbirlikli Öğrenme Sürecinde Öğrencinin Görevleri.....	74
İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Yararları	75
İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Sınırlılıkları	76
Fen Bilimlerinde İşbirlikli Öğrenme.....	76
ÖRNEK ETKİNLİK.....	77
KAYNAKLAR.....	81

5. BÖLÜM

İSTASYONLARDA ÖĞRENME TEKNİĞİ

İSTASYON TEKNİĞİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ.....	85
İSTASYON TEKNİĞİNİN KURAMSAL TEMELLERİ.....	86
İstasyon Tekniğinin Önemi.....	89
İstasyon Merkezleri Oluşturulurken İzlenmesi Gereken Aşamalar.....	89
Bir İstasyon Merkezinde Bulunması Gereken Yapılar	91
KAYNAKLAR.....	95

6. BÖLÜM

BEYİN TEMELLİ ÖĞRENME

BEYİN TEMELLİ ÖĞRENMENİN KURAMSAL TEMELLERİ	99
TARİHSEL GELİŞİMİ	100
BEYİN TEMELLİ ÖĞRETİM SÜRECİ.....	101
Beyin Temelli Öğrenmenin İlkeleri	102
Beyin Temelli Öğretim Ortamlarının Genel Özellikleri	105
Beyin Temelli Öğrenme Ortamında Öğretmenin Özellikleri	108
Geleneksel Öğretim ve Beyin Temelli Öğretimin Karşılaştırılması.....	112
Beyin Temelli Öğrenmede Ölçme ve Değerlendirme	114
KAYNAKLAR.....	115

7. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNİN ÜSTÜN ZEKÂLI (ÖZEL YETENEKLİ) ÖĞRENCİLER İÇİN FARKLILAŞTIRILMASI

GİRİŞ.....	119
ÜSTÜN ZEKÂLI ÖĞRENCİLER İÇİN EĞİTİM PROGRAMLARININ FARKLILAŞTIRILMASININ KURAMSAL TEMELLERİ.....	120
ÜSTÜN ZEKALİ ÇOCUKLARIN EĞİTİMİNDE FARKLILAŞTIRMANIN TARİHSEL GELİŞİMİ	123
ÜSTÜN ZEKÂLI ÖĞRENCİLER İÇİN FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE FARKLILAŞTIRMA	125
FARKLILAŞTIRILMIŞ DERS PLANI ÖRNEĞİ	132
Artan Zihinsel İhtiyaçlar (İleri Düzeyde Öğrenen ve İlgili Öğrenciler İçin) Etkinliği	135
Öğrenci Çalışma Kağıdı.....	136
KAYNAKLAR.....	138

8. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE ÜSTBİLİŞ

ÜSTBİLİŞİN TARİHSEL GELİŞİMİ.....	141
ÜSTBİLİŞİN KURAMSAL TEMELLERİ.....	142
Üstbiliş	142
Üstbilişin Önemi.....	143
Biliş ve Üstbiliş.....	144
Bireylerde Üstbilişin Gelişimi	148
Üstbiliş Becerileri	149
FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE ÜSTBİLİŞ.....	150
Üstbilişsel Öğrenme Ortamı	155
Üstbilişin Değerlendirilmesi	156
ETKİNLİK ÖRNEĞİ.....	159
KAYNAKLAR.....	161

9. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE PROBLEME DAYALI ÖĞRENME UYGULAMALARI

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN KURAMSAL TEMELLERİ	165
PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN TARİHSEL GELİŞİMİ.....	167
FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE ARAŞTIRMA, SORGULAMA VE PROBLEM ÇÖZME	167
FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE PROBLEME DAYALI ÖĞRENME.....	169
PROBLEME DAYALI ÖĞRENMEDE PROBLEM SENARYOLARI VE PROBLEM TASARIMI.....	172
PROBLEME DAYALI ÖĞRENMEDE UYGULAMA SÜRECİ.....	176
ETKİNLİK ÖRNEĞİ.....	178
PDÖ UYGULAMALARI ÖĞRENCİ DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ	180
KAYNAKLAR.....	181

10. BÖLÜM

ARGÜMANTASYON TABANLI ÖĞRENME

ARGÜMANTASYON TABANLI ÖĞRENMENİN KURAMSAL TEMELLERİ	187
Argümantasyon Nedir?.....	187
Toulmin Argüman Modeli	188
Toulmin Argüman Modelinin Sınırlılıkları	191
Argümantasyon Türleri	192
TARİHSEL GELİŞİMİ	194
FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE ARGÜMANTASYON.....	195
ETKİNLİK ÖRNEĞİ.....	198
KAYNAKLAR.....	201

11. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE SİSTEMATİK YARATICI PROBLEM ÇÖZME

GİRİŞ.....	203
Sistematik Yaratıcı Problem Çözme	205
ETKİNLİK ÖRNEĞİ.....	209
KAYNAKLAR.....	219

12. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE AKILLI TAHTA KULLANIMI

AKILLI TAHTA KULLANIMININ KURAMSAL TEMELLERİ	223
AKILLI TAHTA KULLANIMININ TARİHSEL GELİŞİMİ	227
FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE AKILLI TAHTA KULLANIMI	228
Akıllı Tahtanın Kullanım Avantajları	229
Akıllı Tahta Kullanımının Dezavantajları	230
ETKİNLİK ÖRNEĞİ.....	231
KAYNAKLAR.....	234

13. BÖLÜM

FEN EĞİTİMİNDE DERS KİTAPLARI VE ÇOKLU GÖSTERİMLER

GİRİŞ.....	237
ÇOKLU GÖSTERİMLER VE TEMEL GÖSTERİM SEVİYELERİ	238
FEN EĞİTİMİNDE MODELLER VE ÇEŞİTLERİ.....	240
KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	241
SEMBOİK YAPININ BİLİŞSEL İŞLEYİŞİ	243
ÇOK ORTAMLI ÖĞRENME	244
KAYNAKLAR.....	246

14. BÖLÜM

YERBİLİM OKURYAZARLIĞI

YERBİLİM TANIMI	251
YERBİLİM EĞİTİMİ.....	253
YERBİLİMLERİ EĞİTİMİNDE DERS KİTABI ANALİZİ	254
YERBİLİM OKURYAZARLIĞI AÇISINDAN DERS KİTABI ANALİZİ.....	255
TÜRKİYE'DE YERBİLİMİ EĞİTİMİ.....	259
KAYNAKLAR.....	261

15. BÖLÜM

YAŞAM TEMELLİ ÖĞRENME

YAŞAM TEMELLİ ÖĞRENME YAKLAŞIMININ TEMELLERİ	265
YAŞAM TEMELLİ ÖĞRENME YAKLAŞIMININ TARİHSEL GELİŞİMİ	267
FEN EĞİTİMİNDE YAŞAM TEMELLİ ÖĞRENME	268
Öğretmen ve Öğrencinin Rolü	269
Yaşam Temelli Öğrenme Ortamı	270
ETKİNLİK ÖRNEĞİ.....	271
NE GÖZLEMLEDİNİZ?	272
ÖLÇME DEĞERLENDİRME.....	273
KAYNAKLAR.....	274
YAZARLARIN ÖZGEÇMİŞLERİ.....	277

1. BÖLÜM

BİLİMİN DOĞASI VE ÖĞRETİMİ

GİRİŞ

Fen eğitimcileri uzun zamandan beri fen derslerinde içerik ile birlikte bilimin doğasının da öğretilmesi için çalışmalar gerçekleştirmektedir. Bilimin doğası anlayışının gelişmesi bilimsel okuryazarlığın önemli bir bileşenidir (Akerson ve Donnelly, 2010). Buna rağmen fen eğitimcileri, bilimin doğasının tanımı konusunda ortak bir görüşe varamamışlardır. Çünkü bilimin doğasına ait kavramlar sürekli bir değişim ve gelişim göstermekte ayrıca evrene ve bilime dair algılarımız ve görüşlerimiz de sürekli değişmektedir (Suchting, 1995). Khishfe ve Abd-El Khalick'e (2002) göre, bilimin karmaşık ve çok yönlü bir yapıya sahip olmasından dolayı bilim tarihçileri, sosyologları ve filozofları tarafından bilimin doğasının ortak bir tanımının yapılamaması olağan bir durumdur.

Lederman (1992), bilimin doğası ile bilimin epistemolojisinin, bir bilme ve anlama yolu olarak bilimin ve bilimsel bilginin doğasında yer alan değer ve inanışların kastedildiğini ifade etmiştir. Taşar'a (2003) göre bilimin doğası; bilimin ne olduğunu ve hangi görevler üstlendiğini, bilim insanlarının kim olduklarını ve üstlendikleri rolleri, bilimsel gözlemleri, olayları, teori ve kanunları, bilimsel metodu ve bilimsel bilginin nasıl üretildiğini anlamayı kapsamaktadır. Bilimin doğası, bilimsel bilginin inanç ve değerlerini içeren, bilimsel bilginin gelişiminde insan çabalarını dikkate alan, bilimin ne olduğunu, nasıl işlediğini, bilim insanlarının nasıl çalıştığını, toplum ve bilimin nasıl bir ilişki içerisinde olduğunu açıklamaya çalışan geniş bir alandır (McComas ve Olson, 1998). Bilimin doğası alanı, bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl kullandıkları, nasıl geliştirdiklerini, bilimsel bir sorunun araştırılmasına nasıl karar verdikleri, bilimsel verileri nasıl topladıkları ve bu verilerden nasıl yararlandıklarının tümüyle ilgilidir (Ryder, Leach ve Driver, 1999).

Hodson (2014), bilimin doğasının tarihçesinin İngiltere’de süregelen “halkın bilim anlayışı” çalışmalarının bir parçası olarak 19.yy başlarına kadar uzandığını belirtmiş ve Henry Armstrong, John Dewey, Westaway gibi eğitimcilerin çalışmaları sayesinde bilimin doğası ile ilgili ifadelerin öğretim programlarında yer edildiğini söylemiştir. Bilimin doğası yaklaşık yüz yıl kadar önce bireyler tarafından bilimsel metot ile eş değer olarak anılırken, 1960’lı yıllara gelindiğinde bilimin doğası daha çok bilimsel süreç becerileri olarak algılanmış ve gözlem, hipotez, deney tasarlama gibi becerilerle anılmıştır. 1970’li yıllara gelindiğinde ise bilimin doğasında radikal değişimler yaşanmış ve bilimsel bilginin değişebilir, tekrarlanabilir, deneysel, tarihi, insani, özgün ve bütüncül özellikler içerdiği kabul edilmiştir. 1980’li yıllarda bilimin doğası, bilimsel bilginin teori kaynaklı kökenini, değişime açık ve deneysel yönlerini kapsayacak şekilde genişlemiştir. 1990’lı yıllara geldiğimizde ise bilimin doğası anlayışı; dünyanın anlaşılabilirliğini ancak bilimin henüz bu kadar gelişmediğini, bilimde deney ve mantıkla birlikte yaratıcılık ve hayal gücünün de önemli olduğunu, bilimin sosyal ve politik yönleri olduğunu vurgular niteliğe kavuşmuştur (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000a). Bir kavram olarak bilimin doğasının kullanıldığı ilk çalışma ise 1968 yılında Kimball’ın çalışmasıdır. Kimball çalışmasında fen bilimlerinin doğasından bahsederek bu kavramın literatüre girmesini sağlamıştır (Türkmen ve Yalçın, 2001).

McComas, Almazroa ve Clough (1998) uluslararası fen eğitimi standartlarını belirten sekiz ayrı dokümanını inceleyerek bu dokümanlarda ortak olarak vurgulanan bilimin doğası kazanımlarını aşağıda verilen Tablo 1’deki gibi belirlemiştir:

Tablo 1. Uluslararası fen eğitimi standartları dokümanlarında ortak olarak vurgulanan bilimin doğası kazanımları

1. Bilim, doğal olguları açıklama gayreti içerisindeydir.
2. Yeni bir bilgi açık bir şekilde ortaya konulmalı ve diğerk kişiler ile paylaşılmalıdır.
3. Bilim insanları çalışmaları sırasında doğru şekilde kayıt tutmalı ve bunları saklayıp çoğaltmalıdır.
4. Bilimsel bilgiler geçici karakterde olup sürekli değildir.
5. Bilimsel bilgi gözleme, deneye, rasyonel düşünme ve şüpheciliğe dayanır.
6. Herkes tarafından kabul edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur.
7. Teori ve kanunlar bilimde farklı roller üstlenir.
8. Farklı toplum ve kültürden bireyler bilime katkıda bulunur.
9. Gözlemler, teori temellidir.
10. Yeni bilgiler açık bir şekilde ortaya konulmalıdır.
11. Bilim insanların yaratıcılığı ve hayal gücü yüksektir.
12. Bilim tarihi evrimsel ve ilerlemeci bir yapıya sahiptir.
13. Bilim, sosyal ve kültürel değerlerin bir parçasıdır.
14. Bilim ve teknoloji etkileşim içerisindeydir.
15. Bilimsel bilgi, sosyal ve kültürel çevreden etkilenir (McComas vd, 1998).

McComas ve Olson (1998), bilimin doğasının temel özelliklerini ortaya koymaya çalışmış ve bilimin doğasını; bilim felsefesi, bilim tarihi, bilim sosyolojisi ve bilim psikolojisi gibi farklı disiplinlerin bir kesişim alanı olarak değerlendirmiştir. Bilim felsefesi; bilimsel bilginin oluşumu, bilimin nasıl gerçekleştirildiği, bilimsel bilginin zamanla değiştiği, deney ve gözlemlere dayalı olduğu ifadelerini içerirken, bilim tarihi kategorisi; bilimsel bilgilerin gelişiminde sosyal ve tarihsel bağlamın etkilerini, yeni düşüncelerin sıklıkla toplum üyelerince reddedildiği ifadelerini barındırır. Bilim sosyolojisi; bilim insanının toplumsal rollerini, nasıl çalıştığını, etik kararlar alma ve doğru kayıtlar tutma süreçlerini kapsarken, bilim psikolojisi de bilim insanının kişisel özelliklerini, yaratıcılığını, açık fikirliliğini ve gözlemlerdeki öznelliğini içerir.