

21. Yüzyılda Fen Bilimleri Öğretimi ve Öğretmenler

Editör: Doç. Dr. Ataman KARAÇÖP



Editör: Doç. Dr. Ataman KARAÇÖP

21. YÜZYILDA FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİ VE ÖĞRETMENLER

ISBN 978-625-6810-98-3

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2023, PEGEM AKADEMI

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 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 yayinevidir**. 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.

I. Baskı: Ekim 2023, Ankara

Yayın-Proje: Ferdi Akkaya
Dizgi-Grafik Tasarım: Tuğba Kaplan
Kapak Tasarımı: 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

Kıymetli okurlar; bu kitabın hazırlanmasındaki en önemli amaç fen bilimleri öğretmen adaylarının hizmet öncesi programlarda yetiştirilmesi sürecinde 21. yüzyılın gereklerine uygun bir rehber materyal ortaya koymak olmuştur. Bununla birlikte fen bilimleri öğretmenlerinin sürekli mesleki gelişimlerini gerçekleştirmelerinde de faydalanabilmeleri amaçlanmıştır.

Kitabın hazırlanmasındaki amaca hizmet edecek şekilde onaltı bölüme yer verilmiştir. Birinci bölümde, fen bilimleri öğretmen eğitiminde güncel politika ve standart oluşturma girişimlerinde önemli yeniliklerin uluslararası bir bakış açısıyla ortaya konulmuştur. Son yıllarda fen bilimleri öğretmenlerinin hizmet öncesi eğitimlerini ve mesleki gelişimlerini şekillendiren önemli gelişmelere ve onları şekillendiren uygulamalara çağdaş bir genel bakış sunulmuştur. İkinci bölümde, fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki bilgileri konusunda güncel kuramsal bilgiler sunulmuş ve öğretmen mesleki bilgi alanlarının geliştirilmesi ve değerlendirilmesinde kullanılan süreçler ve araçlar tanıtılmıştır. Üçüncü bölümde, genel olarak öğretim tasarımı sürecinin ne olduğu ve nasıl gerçekleştiği kuramsal olarak tanıtılmış ve fen bilimleri dersinden örnek tasarımlara yer verilmiştir. Yirmibirinci yüzyılda öğretmenlerin öğretim tasarımı sürecini neden bilmelerinin ve uygulamalarının gerektiğiyle ilgili bilgilere yer verilmiştir. Bununla birlikte çağdaş öğretim tarımlarına yönelik örnek ders planı fen bilimleri öğretim programının kazanımlarına uygun olarak verilmiştir. Dördüncü bölümde, “21. Yüzyıl Becerileri” olarak eğitim reformlarında yer alan eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim, işbirliği ile yaratıcılık ve yenilikçilik becerilerin fen bilimleri derslerinde kazandırılmasına yönelik teorik bilgilere ve uygulama amaçlı etkinlik örneklerine yer verilmiştir. Beşinci bölümde, bir veya daha fazla zihinsel sürece odaklanan içerik ve prosedür bilgisini içeren bir öğretim sunan disiplinlerarası eğitime yer verilmiştir. Disiplinlerarasının öğretim süreçlerinde kullanımı tüm yönleriyle ele alınmış ve bilimsel uygulamalara yönelik öneriler sunulmuştur. Altıncı bölümde çağdaş fen eğitiminde bilimin doğası ve öğretimine yer verilmiştir. Bu bölümde çağdaş fen eğitiminin gerçeklik kazanabilmesi için, öğrencilerin ve onlara rehberlik edecek öğretmenler ile mesleğe hazırlanan öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarının bütüncül biçimde geliştirilebilmesi amaçlanmıştır. Bölümde, çağdaş fen eğitimi, bir bilme biçimi olarak bilim, bilimin doğası ve alt boyutları, bilimin doğası öğretimi konu başlıklarından sonra bilimin doğası öğretimi için önemli bir bağlam olarak önerilen bilim ve din ilişkisi tartışması dikkatinize sunulmuştur. Yedinci bölümde, dijital teknolojilerin gelişimi ile teknolojik araçların öğrenme süreçlerine dâhil edilmesine yer verilmiştir. Bu teknolojilerin eğitim sistemine dâhil edilmesinde, öğretmen ve öğrencilerin yetiştirilmesi ve kullanım aşamasında-

ki teknolojik yatkınlıklarının sağlanması amaçlanmıştır. Sekizinci bölümde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) eğitimin kuramsal altyapısına, FeTeMM eğitiminin sınıf içi uygulamalarına ilişkin öğretim yöntemlerine ve örnek FeTeMM ders planlarına yer verilmiştir. Dokuzuncu bölümde doğal afetler ve afet eğitimi bağlamında başlığı altında afet kavramına ve afet kavramının tehlike ve risk kavramları ile karşılaştırılmasına değinilmiştir. Ayrıca bu bölümde doğal afetler ve afet eğitimi konularına yönelik ilkokul ve ortaokul seviyesi için afet eğitimi etkinlik örnekleri sunulmuştur. Onuncu bölümde, teknoloji destekli aile katılımının teorik altyapısının açıklanması ve uygulama örneklerine değinilmiştir. Böylelikle öğretmenlerin, öğretmen adaylarının ve ailelerin teknoloji destekli eğitim uygulamalarını kullanma konusunda rehber olarak başvurabilecekleri bir kaynak sağlanması amaçlanmıştır. Onbirinci bölümde “Fen Bilimleri Öğretmenleri ve Özel Eğitim” başlığı altında fen bilimleri öğretmenlerini tüm öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde hazırlamanın kuramsal çerçevesi sunulmuştur. Fen bilimleri öğretmenlerini özel eğitim öğrencilerine hizmet vermeye hazırlayacak teorik bilgilere ve uygulama örneklerine yer verilmiştir. Onikinci bölümde fen bilimleri öğretmenlerinin yer bilimleri ve astronomi öğretimine yer verilmiştir. Bu bölüm, yer bilimleri ve astronomi konularını öğretirken etkili ve etkileşimli bir öğretim sürecinin tasarlanmasında fen bilimleri öğretmenlerine ve öğretmen adaylarına yol gösterici olması için teknolojik araçlardan elde edilen zengin içerik ve örnekleri içermiştir. Onüçüncü bölümde bilimde ve teknolojide meydana gelen yeni ilerlemeler ışığında toplumlar üzerinde hem olumlu hem de olumsuz etkileri gündeme gelen sosyobilimsel konulara denilmiştir. Ayrıca bu bölümde sosyobilimsel konuların öğretimine yönelik nükleer santraller ve çevre sorununa ilişkin bir etkinlik sunulmuştur. Ondördüncü bölümde, ulusal ve uluslararası projelerin tanıtımına yer verilmiştir. Ayrıca bu bölümde öğrencilerin zihinlerinde oluşan fikirlerin, bir ürün geliştirme ve ortaya koyma sürecinde onlara nasıl yardımcı olunması geretiğine yönelik proje danışmanlığı becerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Onbeşinci bölümde öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının eğitim öğretim süreçlerinde uymaları gereken etik ve ahlaki ilkeleri, kişisel verilerin korunumu, bireysel hak ve hürriyetler, çocuk hakları ve evrensel insan hakları bağlamında ele alınmıştır. Bununla birlikte bu bölümde, ahlaki ve etik yönleriyle öğretmenlik mesleği açıklanarak etik ve ahlaki ilkeler örneklendirilmiştir. Son olarak onaltıncı bölümde, formal ve informal öğrenmenin kuramsal temellerine, informal fen öğrenme ortamları olarak okul dışı öğrenme ortamlarının tanıtılmasına ve uygulama boyutlarında kullanılabilecek etkinlik formlarına yer verilmiştir. Bunların yanında, fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde okul dışı eğitimi istenilen dü-

zeyde gerçekleştirebilmeleri için bu öğretimin uygulanma aşamaları ve örnek okul dışı fen öğretim etkinliği bu bölüm kapsamında tanıtılmıştır.

Konunun bu kapsamlı yapısını da göz önünde bulundurarak biz bu kitapta fen bilimleri öğretmen adaylarının, öğretmenlerinin, öğretmen eğitimcilerinin ve eğitim politikacılarının kendileri için fen bilimleri öğretimi için 21. yüzyılın gerekliliklerine uygun faydalı teorik ve uygulamalı bilgiler bulabilecekleri bir anlayışı hâkim kılmaya çalıştık. Bu kitabın fen bilimleri öğretmenlerine, öğretmen adaylarına, öğretmen eğitimcilerine ve eğitim politikası geliştiren kurumlara ve kişilere destek sağlayacak bir rehber olabileceği düşünülmektedir. Bu vesileyle kitabın tüm eğitim paydaşları için amaçlarımız kapsamında katkı sağlaması ve onların beklentilerine cevap vermesi ümidiyle tüm fen bilimleri eğitimi ailesine duyarlılıkları için şimdiden teşekkür ederim. Ayrıca büyük bir özveriyle çalışarak bu kitabın okurlara ulaştırılmasında emeği geçen bölüm yazarlarına ve Pegem Akademi ailesine sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son bir teşekkürüde, böyle bir kitap editörlüğü yapabilecek bilgi ve birikime sahip olmamda köy şartlarında büyük emekler göstererek beni yetiştiren merhum annem ve babam ile huzurlu bir çalışma ortamı sağlayan eşim Çiğdem, çocuklarım Yakup Tacan, İrem Yade ve Gökçe Narin'e sunuyorum.

Doç. Dr. Ataman KARAÇÖP

BÖLÜMLER VE YAZARLARI

Editör: Doç. Dr. Ataman KARAÇÖP

1. Bölüm: Fen Bilimleri Öğretmen Eğitiminde Uluslararası Perspektifler

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Kürşad DURU, Marmara Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-3083-4415

2. Bölüm: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Mesleki Bilgileri, Gelişimi ve Değerlendirilmesi

Doç. Dr. Tufan İNALTEKİN, Kafkas Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-3843-7393

Prof. Dr. Hakan AKÇAY, Boğaziçi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-0307-661X

3. Bölüm: Fen Bilimleri Öğretmenleri ve Güncel Öğretim Tasarımları

Doç. Dr. Alptürk AKÇÖLTEKİN, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-6694-1346

Arş. Gör. Ilgım ÖZERGÜN, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-2277-6016

4. Bölüm: 4C Becerileri ve Fen Bilimleri Derslerinde Öğretimi

Doç. Dr. Arzu KIRMAN BİLGİN, Kafkas Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-5588-7353

5. Bölüm: Disiplinlerarası Bilim Eğitimi

Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ, Atatürk Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-0578-5623

Cansu HAMURCUOĞLU, Cumhuriyet YBO Tuzluca İGDIR

ORCID No: 0009-0005-5759-8423

6. Bölüm: Çağdaş Fen Eğitiminde Bilimin Doğası ve Öğretimi

Prof. Dr. Halil TURGUT, Süleyman Demirel Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-9201-923X

7. Bölüm: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Yenilikçi Teknolojileri ve

Çevrimiçi Öğrenme Çevrelerini Kullanımı

Prof. Dr. Muzaffer ALKAN, Kafkas Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-8820-4555

8. Bölüm: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Öğretimi

Prof. Dr. Betül TİMUR, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-2793-8387

Doç. Dr. Nagihan İMER ÇETİN, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-9634-6388

9. Bölüm: Doğal Afetler ve Afet Eğitimi

Sebahat Bihter BATIR, Milli Eğitim Bakanlığı

ORCID No: 0000-0003-4605-6993

Prof. Dr. Hakan AKÇAY, Boğaziçi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-0307-661X

10. Bölüm: Fen Bilimleri Eğitiminde Teknoloji Destekli Aile Katılımı

Doç. Dr. Ataman KARAÇÖP, Kafkas Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-8939-3725

11. Bölüm: Fen Bilimleri Öğretmenleri ve Özel Eğitim

Dr. Öğr. Üyesi Betül OKCU, Atatürk Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-7767-6602

12. Bölüm: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Yer Bilimleri ve

Astronomi Öğretimi

Doç. Dr. Uğur AKBABA, Kafkas Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-7043-0749

13. Bölüm: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konuları Öğretimi

Doç. Dr. Volkan GÖKSU, Kafkas Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-8202-7730

14. Bölüm: Fen Bilimleri Öğretmenleri ve Proje Danışmanlığı

Doç. Dr. Mustafa AKILLI, Uludağ Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-0492-0317

15. Bölüm: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Etik ve Ahlaki Sorumlulukları

Doç. Dr. Seda OKUMUŞ, Atatürk Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-6271-8278

16. Bölüm: Fen Bilimleri Öğretmenleri ve Okul Dışı Öğrenme

Dr. Öğr. Üyesi Tolga SAKA, Kafkas Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-0042-0836

İÇİNDEKİLER

| | |
|----------------------------|-----|
| Ön Söz..... | iii |
| Bölümler ve Yazarları..... | vii |

1. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN EĞİTİMİNDE ULUSLARARASI PERSPEKTİFLER

| | |
|---|----|
| Fen Bilimleri Öğretmen Eğitiminde Güncel Politika ve Standart Oluşturma | 1 |
| Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Hizmet Öncesi Eğitimleri ve Mesleki Gelişimleri | 6 |
| Fen Bilimleri Öğretmeni Eğitiminde Bazı Temel Zorluklar | 13 |
| Kaynaklar..... | 18 |

2. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN MESLEKİ BİLGİLERİ, GELİŞİMİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

| | |
|---|----|
| Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Mesleki Bilgisi ve Kavramsal Modelleri..... | 23 |
| Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Mesleki Gelişimi | 36 |
| Öğretmen Mesleki Bilgisini Değerlendirme Araçları..... | 39 |
| Kaynaklar..... | 59 |

3. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİ VE GÜNCEL ÖĞRETİM TASARIMLARI

| | |
|--|----|
| Öğretim Tasarımı Nedir? Neden Önemlidir?..... | 65 |
| Öğretim Tasarımı Öğretmenler İçin Neden Önemlidir? | 67 |
| Uygun Öğretim Tasarımını Seçme, Planlama ve Uygulama | 67 |
| ADDIE Modeli | 68 |
| ASSURE Öğretim Tasarımı..... | 74 |
| 4C-ID Öğretim Tasarımı Modeli | 79 |
| Kaynaklar..... | 83 |

4. BÖLÜM

4C BECERİLERİ VE FEN BİLİMLERİ DERSLERİNDE ÖĞRETİMİ

| | |
|---|-----|
| Giriş..... | 85 |
| Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme..... | 88 |
| İşbirlikli Yaratıcı Problem Çözme..... | 90 |
| İletişim Becerisi..... | 91 |
| Kaynaklar..... | 102 |

5. BÖLÜM

DİSİPLİNLERARASI BİLİM EĞİTİMİ

| | |
|--|-----|
| Giriş..... | 109 |
| Disiplinlerarası Kavramlar..... | 113 |
| Eğitimde Konuların Disiplinlerarası İşlenmesi..... | 116 |
| Disiplinlerarası Öğretmen Eğitimi..... | 124 |
| Disiplinlerarası Derslerin İşlenişinde Dikkat Edilecek Hususlar..... | 126 |
| Disiplinlerarası Dersin Yaklaşımı..... | 127 |
| Davranışsal Disiplinlerarası..... | 130 |
| Kaynaklar..... | 132 |

6. BÖLÜM

ÇAĞDAŞ FEN EĞİTİMİNDE BİLİMİN DOĞASI VE ÖĞRETİMİ

| | |
|--------------------------------------|-----|
| Çağdaş Fen Eğitimi Anlayışı..... | 133 |
| Bir Bilme Biçimi Olarak Bilim..... | 138 |
| Bilimin Doğası ve Alt Boyutları..... | 140 |
| Bilimin Doğası Öğretimi..... | 146 |
| Bilim ve Din İlişkisi..... | 148 |
| Kaynaklar..... | 154 |

7. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN YENİLİKÇİ TEKNOLOJİLERİ VE ÇEVİRİMİÇİ ÖĞRENME ÇEVRELERİNİ KULLANIMI

| | |
|---|-----|
| Giriş..... | 159 |
| Yenilikçi Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen - Öğrenci Açısından Önemi..... | 160 |
| Yenilikçi Öğrenme Teknolojileri ve Fen Eğitime Katkıları..... | 161 |
| Öğrenme Yönetim Sistemleri..... | 168 |
| Öğretmenlerin Öğrenme Teknolojilerini Kullanma Yetkinliklerinin Artırılması.... | 173 |
| Kaynaklar..... | 175 |

8. BÖLÜM**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN FeTeMM ÖĞRETİMİ**

| | |
|---|-----|
| Giriş | 177 |
| FeTeMM'in Tanımı ve Kuramsal Altyapısı | 178 |
| FeTeMM Eğitimi Yaklaşımında Alt Disiplinlerin Rolü..... | 180 |
| FeTeMM Eğitiminin Sınıf İçi Uygulamaları | 182 |
| Kaynaklar..... | 190 |

9. BÖLÜM**DOĞAL AFETLER VE AFET EĞİTİMİ**

| | |
|---|-----|
| Giriş..... | 193 |
| Afet, Tehlike ve Risk Kavramları..... | 194 |
| Afetlerin Sınıflandırılması..... | 195 |
| Afet Yönetimi | 197 |
| Afetlerin Eğitime Yansımaları..... | 198 |
| Afet Eğitimi | 199 |
| İlkokul Seviyesine Yönelik Doğal Afet Etkinlikleri..... | 202 |
| Ortaokul Seviyesine Yönelik Doğal Afet Etkinlikleri | 204 |
| Kaynaklar..... | 208 |

10. BÖLÜM**FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE TEKNOLOJİ DESTEKLİ
AİLE KATILIMI**

| | |
|---|-----|
| Giriş..... | 211 |
| Eğitimde Aile Katılımı | 214 |
| Teknoloji, İletişim ve Ebeveynlerin Çocukların Eğitimine Katılımı | 218 |
| Aile Katılımını Desteklemede Teknoloji Kullanımı..... | 221 |
| Fen Bilimleri Eğitiminde Teknoloji Destekli Aile Katılımı Uygulamaları..... | 229 |
| Eğitimde Teknoloji Kullanımının Etkileri..... | 232 |
| Kaynaklar..... | 235 |

11. BÖLÜM**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİ VE ÖZEL EĞİTİM**

| | |
|---|-----|
| Giriş..... | 241 |
| Fen Bilimleri Öğretimi Programı..... | 242 |
| Fen Bilimleri Öğretmeni ve Özel Eğitim..... | 243 |

| | |
|---|-----|
| Fen Bilimleri Öğretmenleri ve Özel Eğitimde Öğrenme Süreçleri İçin Öneriler | 247 |
| Özel Gereksinimli Öğrenciler İçin Fen Bilimleri Etkinlik Örnekleri..... | 250 |
| Kaynaklar..... | 252 |

12. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN YER BİLİMLERİ VE ASTRONOMİ ÖĞRETİMİ

| | |
|--|-----|
| Giriş | 255 |
| Eğitim Fakültelerinde Astronomi ve Yer Bilimleri Derslerinin İçeriği | 257 |
| Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki Astronomi ve Yer Bilimleri Konuları | 258 |
| Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Yer Bilimleri ve Astronomi Öğretimi..... | 263 |
| Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Yer Bilimleri Öğretimi..... | 266 |
| Örnek Yer Bilimleri Ders Tasarımı | 272 |
| Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Astronomi Öğretimi..... | 280 |
| Örnek Astronomi Ders Tasarımı..... | 284 |
| Kaynaklar..... | 291 |

13. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN SOSYOBİLİMSSEL KONULARI ÖĞRETİMİ

| | |
|---|-----|
| Giriş..... | 297 |
| Sosyobilimsel Konuların Öğretimi | 298 |
| Sosyobilimsel Konuların Öğretimi Yönelik Bir Etkinlik | 300 |
| Kaynaklar..... | 306 |

14. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİ VE PROJE DANIŞMANLIĞI

| | |
|--|-----|
| Giriş..... | 307 |
| Proje Planlama..... | 308 |
| Projenin Kuramsal Temellerinin Oluşturulması..... | 314 |
| Proje Hazırlamanın Adımları | 315 |
| TÜBİTAK Destekli Bilimsel Araştırma Projeleri..... | 320 |
| Avrupa Birliği Destekli Erasmus+ Projeleri..... | 325 |
| Proje Danışmanlığı..... | 332 |
| Kaynaklar..... | 337 |

15. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN ETİK VE AHLAKİ SORUMLULUKLARI

| | |
|---|-----|
| Ahlak ve Etik | 339 |
| İş ve Meslek | 340 |
| Öğretmenlik Meslek Etiği İlkeleri | 341 |
| Öğretmenlerin Mesleki Yeterlikleri..... | 343 |
| Öğretmenlerin Hukuki Sorumlulukları | 346 |
| Eğitim Hakkı..... | 348 |
| Öğretmenlerin Paydaşları ile İlişkilerinde Uymaları Gereken Etik İlkeler..... | 351 |
| Okulda ve Öğrenme Sürecinde Etik | 356 |
| Kaynaklar..... | 360 |

16. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİ VE OKUL DIŞI ÖĞRENME

| | |
|---|-----|
| Giriş..... | 363 |
| Okul Dışı Öğrenme..... | 364 |
| Okul Dışı Öğretimin Fen Bilimleri Eğitimindeki Yeri ve Önemi | 366 |
| Okul Dışı Öğretimin Olumlu Yönleri ve Sınırlılıkları..... | 368 |
| Okul Dışı Öğretimde Öğretmen ve Öğrencilerin Rol ve Sorumlulukları..... | 370 |
| Okul Dışı Öğretim Etkinliklerinin Uygulama Aşamaları..... | 372 |
| Okul Dışı Öğretimde İçerik, Ortam ve Yöntem Arasındaki İlişki | 377 |
| Örnek Okul Dışı Öğretim Etkinliği | 390 |
| Kaynaklar..... | 398 |

| | |
|--|------------|
| Editör ve Yazarlar Hakkında | 403 |
|--|------------|