

Fen Öğretiminde Yenilikçi Yaklaşımlar

Editör

Prof. Dr. Ali Günay BALIM

Yazarlar

Dr. Ümmühan ORMANCI
Prof. Dr. Ali Günay BALIM
Doç. Dr. Hale SUCUOĞLU
Prof. Dr. Hilal AKTAMIŞ
Doç. Dr. Didem İNEL-EKİCİ
Doç. Dr. Huriye DENİŞ ÇELİKER
Dr. Engin KARAHAN
Uzman Sevinç KAÇAR
Dr. Erkan ÖZCAN
Doç. Dr. Bahadır NAMDAR
Arş. Gör. Ayşegül KARAPINAR
Doç. Dr. Bülent AYDOĞDU
Doç. Dr. Nil DUBAN
Dr. Fatih ÖZDİNÇ
Doç. Dr. Suat TÜRKOĞUZ
Doç. Dr. Berna CANTÜRK GÜNHAN

Ankara
2019

Fen Öğretiminde Yenilikçi Yaklaşımlar

Editör: Prof. Dr. Ali Günay BALIM

©Tüm Hakları Saklıdır. 2019.

Bu kitabın Türkiye'deki basım, yayın, satış hakları Anı Yayıncılık Eğitim ve Danışmanlık San. Tic. Ltd. Şti.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri herhangi bir bilgi depolama ve erişim sistemiyle veya mekânîk, elektronik, fotokopi, manyetik ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, aktarılamaz veya dağıtılamaz.

Yayıncı Sertifika No : 16003
Matbaa Sertifika No : 13268
ISBN : 978-605-170-273-5
Kapak Tasarımı : Anı Yayıncılık - Kezban KILIÇOĞLU
Dizgi-Mizanpaj : Anı Yayıncılık - Kezban KILIÇOĞLU
Dil Kontrol : Anı Yayıncılık - Göksel ÇAKIR
Baskı : Sözkese Ofset
Adres : İvedik OSB 1518. Sokak Mat-Sit İş Mrk. No: 2/40 Yenimahalle-ANKARA
Tel : 0 312 395 21 10

KÜTÜPHANE BİLGİ KARTI

BALIM, Ali Günay

Fen Öğretiminde Yenilikçi Yaklaşımlar

Anı Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara / Türkiye

2019, 384 Sf., 16 x 24 cm

ISBN: 978-605-170-273-5

Fen, Fen Öğretimi, Öğrenme, Argümantasyon, Yöntem

Anı Yayıncılık

Kızılırmak Sok. 10/A

Bakanlıklar / ANKARA

Tel : 0 312 425 81 50 pbx

Faks : 0 312 425 81 11

e-posta: aniyayincilik@aniyayincilik.com.tr

http://www.aniyayincilik.com.tr

A harfinin evrimi



İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ	8
1. BÖLÜM	9
ARAŞTIRMA-SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMI	9
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Nedir?	10
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Amacı	13
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Süreci	13
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Çeşitleri	15
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmede Öğretmen ve Öğrenci Rollerini	18
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Yararları	22
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Basamakları	24
Web Destekli Araştırmaya Dayalı Öğrenme	26
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye İlişkin Örnekler	27
Kaynakça	37
2. BÖLÜM	45
AKTİF ÖĞRENME	45
Yapılandırmacı Anlayıştan Aktif Öğrenmeye	45
Yapılandırmacılık Türleri	47
Aktif Öğrenmenin Genel Özellikleri.....	49
Aktif Öğrenme Nedir?	50
Aktif Öğrenmenin Avantajları	52
Aktif Öğrenme ve Öğretmen	53
Aktif Öğrenme ve Öğrenci.....	54
Aktif Öğrenme Sınıfları Neye Benzer?	55
Aktif Öğrenme Teknikleri	55
Kaynakça	62
3. BÖLÜM	65
YARATICI VE YANSITICI DÜŞÜNME	65
Düşünme Nedir?	65
Yaratıcı Düşünme	66
Yaratıcılık Nasıl Ölçülür ve Değerlendirilir?	68
Yaratıcı Düşünme Aşamaları	69
Yaratıcılığı Etkileyen Etmenler	70
Yaratıcılığın Engelleri.....	74
Yaratıcılığın Ortaya Çıkarılması ve Geliştirilmesi	74
Fen Eğitiminde Yaratıcılık	75
Bilimsel Yaratıcılık Nedir?.....	76
Yansıtıcı Düşünme.....	76
Yansıtıcı Düşünme ve Uygulamayı Geliştirmeye Yönelik Teknik ve Stratejiler	78
Fen Eğitiminde Yansıtıcı Düşünme	79
Kaynakça	84

4. BÖLÜM	89
PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YÖNTEMİ	89
Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) Yöntemi Nedir?.....	89
Probleme Dayalı Öğrenmenin Tarihçesi ve Felsefi Temelleri.....	94
Yapılandırmacı Yaklaşım ve Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ).....	95
Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) Yönteminin Basamakları.....	96
Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) Yönteminde Problemler ve Senaryolar.....	99
Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) Ortamlarında Öğrencilerin ve Öğretmenlerin Rollerini.....	102
Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) Ortamlarında Ölçme ve Değerlendirme.....	106
Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) Yönteminin Yararları ve Sınırlılıkları.....	107
Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) Yöntemi Fen Öğretiminde Nasıl Uygulanır?.....	110
Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) Yöntemine İlişkin Fen Öğretiminde Kullanılabilecek Örnek Bir Öğrenme Modülü.....	114
Kaynakça.....	126
5. BÖLÜM	133
PROJE TABANLI ÖĞRENME YÖNTEMİ	133
Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Tarihçesi.....	137
Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Aşamaları.....	140
Proje Tabanlı Öğrenmede Proje Türleri.....	149
Proje Tabanlı Öğrenmede Öğrenme Ortamı.....	151
Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminde Öğretmenin Rolü.....	152
Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminde Öğrenenin Rolü.....	154
Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminde Değerlendirme.....	155
Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminde Sınırlılıklar.....	157
Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Olumlu Yönleri.....	158
Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemine İlişkin Etkinlik Örnekleri.....	160
Kaynakça.....	164
6. BÖLÜM	171
STEM EĞİTİM YAKLAŞIMI	171
STEM Eğitimi Odaklı Öğretim Programları Tasarımı.....	173
STEM Eğitimi Odaklı Öğrenme Ortamları.....	179
Kaynakça.....	186
7. BÖLÜM	187
ARGÜMANTASYONA DAYALI ÖĞRENME	187
Argüman ve Argümantasyon.....	187
Argümantasyon Modellerinin Gelişimi.....	190
Argümantasyona Dayalı Öğrenme Etkinlikleri.....	197
Argümantasyona Dayalı Öğrenmede Öğretme ve Öğrenci Rollerini.....	201
Argümantasyona Dayalı Öğrenme Süreci.....	208
Argümantasyonun Niteliğinin Değerlendirilmesi.....	212

Argümantasyona Dayalı Öğrenmeye İlişkin Örnekler	214
Kaynakça	220
8. BÖLÜM	225
SOSYO-BİLİMSEL KONULARIN TANIMI VE GENEL ÖZELLİKLERİ	225
Fen Okuryazarlığı ve Sosyo-Bilimsel Konular	227
Sosyo-Bilimsel Konular ve Sınıf Ortamı	228
Sosyo-Bilimsel Konularda Öğrencinin Rolü	230
Sosyo-Bilimsel Konularda Öğretmenin Rolü	231
Sosyo-Bilimsel Konular ve Argümantasyon	232
Sosyo-Bilimsel Konu Örnekleri	234
Kaynakça	244
9. BÖLÜM	247
TERS-YÜZ EDİLMİŞ FEN ÖĞRENME ORTAMLARI (FLIPPED CLASSROOMS)	247
Ters-Yüz Edilmiş Sınıflar Nedir?	247
Ters-Yüz Edilmiş Sınıflar Konusunda Fen Eğitimi Araştırmaları	249
Ters-Yüz Edilmiş Sınıf Ortamlarının Yararları ve Sınırlılıkları	250
Ters-Yüz Edilmiş Sınıflarda Sınıf İçi Etkinlikler	253
Ters-Yüz Edilmiş Sınıflarda Sınıf Dışı Etkinlikler	256
Ters-Yüz Edilmiş Fen Öğrenme Ortamları Oluştururken Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar	263
Örnek Etkinlik	265
Kaynakça	271
10. BÖLÜM	275
FEN ÖĞRETİMİNDE MOBİL ÖĞRENME UYGULAMALARI	275
Neler Öğreneceğiz?	275
Mobil Araçlar	275
Mobil Öğrenme	277
E-Öğrenme ile M-Öğrenme Arasındaki İlişki Nasıldır?	279
Eğitimde Kullanılan Mobil Öğrenme Uygulamaları	282
Qr Kod Nedir ve Fen Öğretiminde Nasıl Kullanılabilir?	290
Akıllı Telefonda Bulunan Sensörler ve Aplikasyonlar Aracılığıyla Mobil Öğrenme Uygulamaları	291
Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları	292
Fen Öğretiminde Mobil Öğrenme Uygulamalarına Örnekler	295
Kaynakça	302
11. BÖLÜM	307
FEN ÖĞRETİMİNDE GERÇEK VE SANAL LABORATUVARLARIN KULLANIMI	307
Fen Öğretiminde Laboratuvarların Yeri	307
Gerçek Fen Laboratuvarlarında Kullanılabilecek Deney Teknikleri	308
Sanal Laboratuvarların Fen Eğitiminde Kullanılması	311

Sanal Laboratuvar Uygulamaları	314
Sanal Gerçeklik.....	317
Artırılmış Gerçeklik.....	320
Gerçek ve Sanal Laboratuvarlara Bütüncül Bakış	321
Kaynakça	322
12. BÖLÜM	329
BİLİM VE SANATIN BÜTÜNLEŞMESİ.....	329
Giriş.....	329
Yaratıcılık.....	333
Bilimsel Yaratıcılık	334
Sanatsal Yaratıcılık	335
Görme ve Görsel Okuryazarlık	336
Bilimsel Okuryazarlık.....	339
Sanatsal Okuryazarlık.....	340
Bilim ve Sanat Bütünleşmesinin Öğretimsel Hedefleri.....	340
Yapılandırmacı Yaklaşımda Bilim ve Sanat Bütünleşmesi	341
Kaynakça	358
13. BÖLÜM	365
OYUN VE ÖĞRENME	365
İnsan Neden Oynar?	365
Oyun Nedir?	366
Oyunun Özellikleri Nelerdir?.....	367
Oyun Oynamanın Faydaları Nelerdir?	370
Oyunu Etkileyen Faktörler ve Türleri	371
Oyunun Eğitimdeki Yeri.....	373
Fen Öğretiminde Oyun Örnekleri.....	377
Kaynakça	379

BÖLÜMLER VE YAZARLAR

1. Bölüm: Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı

Dr. Ümmühan ORMANCI / Prof. Dr. Ali Günay BALIM

2. Bölüm: Aktif Öğrenme

Doç. Dr. Hale SUCUOĞLU

3. Bölüm: Yaratıcı ve Yansıtıcı Düşünme

Prof. Dr. Hilal AKTAMIŞ

4. Bölüm: Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi

Doç. Dr. Didem İNEL-EKİCİ / Prof. Dr. Ali Günay BALIM

5. Bölüm: Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemi

Doç. Dr. Huriye DENİŞ ÇELİKER / Prof. Dr. Ali Günay BALIM

6. Bölüm: STEM Eğitim Yaklaşımı

Dr. Engin KARAHAN

7. Bölüm: Argümantasyona Dayalı Öğrenme

Uzman Sevinç KAÇAR / Prof. Dr. Ali Günay BALIM

8. Bölüm: Sosyo-Bilimsel Konuların Tanıtımı ve Genel Özellikleri

Dr. Erkan ÖZCAN / Prof. Dr. Ali Günay BALIM

9. Bölüm: Ters-Yüz Edilmiş Fen Öğrenme Ortamları (Flipped Classrooms)

Doç. Dr. Bahadır NAMDAR

10. Bölüm: Fen Öğretiminde Mobil Öğrenme Uygulamaları

Arş. Gör. Ayşegül KARAPINAR / Prof. Dr. Ali Günay BALIM

11. Bölüm: Fen Öğretiminde Gerçek Ve Sanal Laboratuvarların Kullanımı

Doç. Dr. Bülent AYDOĞDU / Doç. Dr. Nil DUBAN / Dr. Fatih ÖZDİNÇ

12. Bölüm: Bilim ve Sanatın Bütünleşmesi

Doç. Dr. Suat TÜRKOĞUZ

13. Bölüm: Oyun ve Öğrenme

Doç. Dr. Berna CANTÜRK GÜNHAN

ÖN SÖZ

Değerli Okurlar,

“Fen Öğretiminde Yenilikçi Yaklaşımlar” başlıklı kitabımız, Eğitim Fakültelerinin, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ve Temel Eğitim Bölümlerinde eğitim alan öğretmen adaylarına ve öğretmenlere yönelik olarak hazırlanmıştır. Son yıllarda Fen Bilimleri alanında gerçekleştirilen çalışmalar artış göstermiştir. Güncellenen Fen Bilimleri dersi ve Eğitim Fakültesi Öğretim Programları incelendiğinde yenilikçi öğretim yaklaşımlarının, yöntem ve tekniklerinin önem kazandığı görülmektedir. Bu programlardaki değişim dikkate alındığında; Temel ve Ortaöğretimde görev yapacak olan Fen Bilimleri ve Sınıf Öğretmeni adayları ile bu alanlarda görev yapan öğretmenler için kitabımızın yol gösterici olması amaçlanmıştır. Bu kitabı öğretmen adayları eğitim fakültelerinde; Fen Öğretimi, Fen Öğrenme ve Öğretim Yaklaşımları, Fen Öğretim Programları ve Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları gibi alan eğitimine yönelik derslerde kullanabilirler.

Kitapta fen öğretimine yönelik yenilikçi yaklaşımlara yer verilmeye çalışılmış ve güncel konuların yer almasına özen gösterilmiştir. Fen Öğretimi kitabımızda Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme, Aktif Öğrenme, Yaratıcı ve Yansıtıcı Düşünme, Probleme Dayalı Öğrenme, Proje Tabanlı Öğrenme, Stem Eğitim Yaklaşımı, Argümantasyona Dayalı Öğrenme, Sosyo-Bilimsel Konuların Tanımı, Ters-Yüz Edilmiş Fen Öğrenme Ortamları (Flipped Classrooms), Fen Öğretiminde Mobil Öğrenme Uygulamaları, Fen Öğretiminde Gerçek ve Sanal Laboratuvarların Kullanımı, Bilim ve Sanatın Bütünleşmesi, Oyun ve Öğrenme bölümlerine yer verilmiştir. Kitabımızda yer alan konularda sadece kuramsal bilgiler değil aynı zamanda uygulamalı örnekler de sunulmaya çalışılmıştır.

Fen Öğretimi kitabını, siz değerli okurlarımızın belirteceği kitap içerisinde yer alabilecek eksiklikler ve öneriler ile bir sonraki baskıda geliştirebilmek tek dileğimizdir. Kitabın tüm öğretmen adaylarına, öğretmenlere, araştırmacılara, meslektaşlarıma ve okuyucularımıza faydalı olmasını dilerim. Bu kitabın hazırlanmasında heyecan ve azimle çalışan bölüm yazarlarımızın kendi bireysel deneyimlerine kitaptaki bölümlerinde yer vermeleri, kitabın alan eğitimine hizmet etmesi bakımından özgün bir değer taşımaktadır. Yazarlarımız kitabın hazırlanmasında büyük bir özveri ve titizlikle çalışmışlardır. Gerek bu kitabın oluşturulması gerekse kitap bölümlerinin yazılmasında emeği geçen tüm yazarlarımıza katkılarından dolayı sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca bu süreçteki yoğun çalışmalar sırasında sabır ve anlayış gösteren başta eşim, çocuklarım olmak üzere, kitabın hazırlanmasında emeği geçen tüm yazarlarımızın eşlerine, çocuklarına, ailelerine, yakınlarına ve eğitimin gelişmesine katkı sağlayan tüm eğitimcilere çok teşekkür ederim.

Prof. Dr. Ali Günay BALIM