Çağdaş Fen Eğitimi

Kuram, Uygulama ve Gelecek Perspektifleri

Editörler
Doç. Dr. Murat OKUR
Prof. Dr. Hatice GÜNGÖR SEYHAN

Vizetek
Yayıncılık

Çağdaş Fen Eğitimi

Kuram, Uygulama ve Gelecek Perspektifleri

Editörler

Doç. Dr. Murat OKUR

Prof. Dr. Hatice GÜNGÖR SEYHAN

Yazarlar

Adem ÖZDEMİR - Ahmet Faruk KAYMAK - Ayça CİRİT GÜL - Ayşegül EVREN YAPICIOĞLU Bekir YILDIRIM - Büşra BUYRUK ŞEKERCAN - Cemre Nur İLBEYLİ - Dilara HASDEMİR Esma SARIÇİÇEK AYDIN - Ezgi ÇEKİÇ ŞAHİN - Figen DURKAYA - Hacı Mehmet YEŞİLTAŞ Işıl YALÇINKAYA - Kübra ÇETİN - Kübranur SARI - Merve ÖNOL Mustafa HAMALOSMANOĞLU - Oylum ÇAVDAR - Rabia ACEMİOĞLU DOKCU Saadet ARSLAN - Saadet Deniz KORKMAZ - Tuğba ECEVİT Yasemin HACIOĞLU - Yılmaz KARA

E-ISBN: 978-625-382-455-6

DOI: 10.54637/vizetek.9786253824556

Copyright © Vizetek

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Vizetek Yayıncılık Sanayi ve Ticaret Limited Şirketine aittir. Vizetek Yayıncılık'ın izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı, elektronik, mekanik, fotokopi, manyetik, kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz.

Bu kitap, elektronik (e-kitap) formatlarında yayımlanmaktadır.

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazar(lar)ına aittir.

Yayın Tasarımcısı / Koordinatörü: Büşra ÇOLAKOĞLU

Kapak Tasarımı: Ahmet TUNÇDEMİR

Dizgi-Mizanpaj: Samet TORUN

Yayım: Ankara | Ekim, 2026

Materyal Türü: Elektronik Kitap (Çevrim içi / Web tabanlı)

Elektronik Yayın Formatı: PDF Elektronik

Yayın Tipi: Adobe Ebook Reader

Vizetek Yayıncılık

Seyranbağları Mah. İncesu Cad. 10/2 Çankaya/ANKARA

Tel.: (0312) 482 00 11

Web: www.vizetek.com.tr

E-mail: vizetekyayincilik@gmail.com

Yayıncı Sertifika No: 41575

İÇİNDEKİLER

I

Fen Eğitiminin Kuramsal Temelleri ve Öğretim Programı

1. BÖLÜM

Fen Eğitiminin Tarihsel Gelişimi ve Güncel Paradigmaları 4
Kübranur SARI

2. BÖLÜM

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli ve Fen Eğitimi 25
Esma SARIÇİÇEK AYDIN

3. BÖLÜM

Fen Eğitiminde Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim Kuramı 49
Kübra ÇETİN

4. BÖLÜM

Fen Eğitiminde Argümantasyon ve Kanıt Temelli Muhakeme 79
Ayça CİRİT GÜL

II

Fen Eğitiminde Çağdaş Öğretim Yaklaşımları

5. BÖLÜM

Fen Eğitiminde Bağlam Temelli Öğretim 96
Cemre Nur İLBEYLİ
Mustafa HAMALOSMANOĞLU

6. BÖLÜM

Fen Eğitiminde Modelleme ve Simülasyon Kullanımı 124
Merve ÖNOL

7. BÖLÜM

Fen Eğitiminde Aktif Öğrenme ve Ters Yüz Sınıf Modeli 152
Büşra BUYRUK ŞEKERCAN
Dilara HASDEMİR

8. BÖLÜM

Çağdaş Fen Eğitiminde Üretici Düşünme:
STEM Eğitimi Süreci ve Uygulamaları..... 171
Yasemin HACIOĞLU

III

Fen Eğitiminde Öğrenme Ortamları ve Farklılaştırılmış Uygulamalar

9. BÖLÜM

Fen Laboratuvarlarında Yenilikçi Yaklaşımlar..... 199
Figen DURKAYA

10. BÖLÜM

Fen Eğitiminde Okul Dışı Öğrenme Ortamları:
Basit Makineler Örneği..... 243
Ezgi ŞAHİN
Saadet Deniz KORKMAZ

11. BÖLÜM

Üstün Yetenekli Öğrencilerin REAPS Öğretim Modeli Kapsamında Uzmanlara Yönelttikleri Soruların Analizi 259
Işıl YALÇINKAYA
Adem ÖZDEMİR

IV

Fen Eğitiminde Toplum, Etik ve Sürdürülebilirlik

12. BÖLÜM

Fen Eğitiminde Sosyobilimsel Konuların Önemi ve
Fen Okuryazarlığı..... 287
Yılmaz KARA

13. BÖLÜM

Fen Eğitiminde Sosyobilimsel Konular ve Argümantasyon 307
Ayşegül EVREN YAPICIOĞLU

14. BÖLÜM

Fen Eğitiminde Sosyobilimsel Konular:
Etik Karar Verme ve Dijital Araçlarla Kaygı Yönetimi 328
Hacı Mehmet YEŞİLTAŞ

15. BÖLÜM

Fen Öğretiminde Sürdürülebilirlik ve Yeşil Kimya 358
Saadet Arslan

V

Fen Eğitiminde Yapay Zekâ ve Gelecek Perspektifleri

16. BÖLÜM

Fen Eğitiminde Yapay Zekâ Okuryazarlığı:
Yeterlikler ve Uygulamalar 375
Rabia ACEMİOĞLU DOKCU

17. BÖLÜM

Fen Eğitiminde Yapay Zekâ Uygulamaları 398
Ahmet Faruk KAYMAK

18. BÖLÜM

Üretken Yapay Zekâ Destekli Fen Eğitimi Materyali Geliştirme:
Geri Dönüşüm ve Evsel Atıklar Konusunda Sözel Akıl ve
Zekâ Oyunu Örneği 418
Bekir YILDIRIM
Oylum ÇAVDAR

19. BÖLÜM

Epistemik Sorularla Öğrenci Düşünmesini Görünür Kılmak:
Yapay Zekâ ile Pedagojik Akıl Ortaklığı 41832
Tuğba ECEVİT

ÖN SÖZ

Fen eğitimi, bilimsel bilginin nasıl üretildiği, nasıl öğrenildiği ve günlük yaşamla nasıl ilişkilendirildiği sorularıyla gelişen dinamik bir alandır. Bilimsel ve teknolojik gelişmeler, çevresel sorunlar ve değişen toplumsal gereksinimler, fen öğretiminin amaçlarını ve uygulamalarını yeniden düşünmeyi gerekli kılmaktadır. Bugün öğrencilerden bilimsel kavramları anlamalarının yanında kanıtları değerlendirmeleri, gerekçeli kararlar vermeleri ve bilgilerini farklı durumlarda kullanabilmeleri beklenmektedir. Bu yeterliklerin gelişimi, kuramsal temelleri güçlü ve öğrencilerin sürece etkin katılımını destekleyen öğretim ortamlarını gerektirmektedir.

Çağdaş Fen Eğitimi: Kuram, Uygulama ve Gelecek Perspektifleri, fen eğitiminin kuramsal birikimini güncel öğretim yaklaşımları ve uygulama örnekleriyle bir araya getirmek amacıyla hazırlanmıştır. Kitap, beş kısım ve on dokuz bölümden oluşmakta; fen eğitiminin tarihsel gelişiminden yapay zekâ okuryazarlığına uzanan kapsamıyla alanın mevcut birikimini ve geleceğe dönük yönelimlerini birlikte ele almaktadır. Okuyucuların öğretim uygulamalarını kuramsal dayanaklarıyla değerlendirmelerine ve kendi eğitim ortamları için yeni olanaklar geliştirmelerine katkı sunulması amaçlanmaktadır.

Birinci kısım, fen eğitiminin kuramsal temellerini ve öğretim programını içerir. Tarihsel gelişim ve güncel paradigmalar, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, kavram yanılgıları ve kavramsal değişim kuramı ile argümantasyon ve kanıt temelli muhakeme bu kısımda yer almaktadır. Bu bölümler, öğrencilerin nasıl öğrendiğini ve öğretim tercihlerinin hangi anlayışlara dayandığını düşünmek için bir temel oluşturur. İkinci kısım, öğrenme süreçlerini zenginleştirebilecek çağdaş öğretim yaklaşımlarına odaklanır: bağlam temelli öğretim, modelleme ve simülasyon, aktif öğrenme ve ters yüz sınıf modeli ile üretici düşünme bağlamında STEM eğitimi. Üçüncü kısımda ise yenilikçi laboratuvar uygulamaları, okul dışı öğrenme ortamları (basit makineler örneği) ve üstün yetenekli öğrencilerin REAPS öğretim modeli kapsamında uzmanlara yönelttikleri soruların analizi yer almaktadır. Bu bölümler, bilimsel kavramların deneyim ve uygulamayla ilişkilendirilmesine ve farklılaşan öğrenme gereksinimleri üzerine düşünmeye olanak tanır. Dördüncü kısım, fen eğitiminin toplumsal ve etik boyutlarını ele alır. Sosyobilimsel konular; fen okuryazarlığı, argümantasyon, etik karar verme ve

dijital araçlarla kaygı yönetimi ile ilişkilendirilerek incelenir. Sürdürülebilirlik ve yeşil kimya bölümü ise bilimsel bilginin bireysel ve toplumsal kararlarla ilişkisini çevre sorunları bağlamında tartışmaya açar. Bu bölümler, bilimsel kanıtların yanında değerlerin, sorumlulukların ve kararların olası sonuçlarının da değerlendirilmesine zemin hazırlar. Beşinci kısım, teknolojik dönüşümün fen eğitimindeki karşılığına yönelir. Yapay zekâ okuryazarlığı, yapay zekâ uygulamaları ve üretken yapay zekâ destekli materyal geliştirme bölümleri, dijital araçların eğitimsel amaçlarla nasıl ilişkilendirilebileceğini gösterir; geri dönüşüm ve evsel atıklar konusundaki materyal örneği ise teknoloji, çevre eğitimi ve öğretim tasarımı arasında bağ kurar. Epistemik sorularla öğrenci düşünmesinin görünür kılınmasına ve yapay zekâ ile kurulan pedagojik akıl ortaklığına ilişkin bölüm de bu kısımda yer almaktadır.

Akademisyenler, araştırmacılar, öğretmenler, öğretmen adayları ve lisansüstü öğrenciler için hazırlanan bu eserin, fen eğitimine ilişkin akademik tartışmalara ve öğretim uygulamalarının geliştirilmesine katkı sağlamasını diliyoruz. Kitabın, okuyucuların kendi eğitim bağlamlarında yeni sorular üretmelerine ve kuram ile uygulama arasında anlamlı ilişkiler kurmalarına yardımcı olmasını umuyoruz.

Kitaba katkı sunan tüm bölüm yazarlarına ve eserin hazırlanmasında emeği geçen herkese teşekkür ederiz.

Editörler

I

Fen Eğitiminin Kuramsal Temelleri ve Öğretim Programı

1. BÖLÜM

FEN EĞİTİMİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ VE GÜNCEL PARADİGMALARI

Kübranur SARI[1]

1. Giriş

Bilgi ve teknoloji alanında yaşanan hızlı gelişmeler, bireylerin bilgiyi sorgulama, analiz etme ve yeni durumlara transfer etme becerilerini etkin biçimde kullanmalarını gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda eğitim anlayışları, bilgiyi doğrudan aktarmaya dayalı yaklaşımlardan uzaklaşarak öğrencilerin bilgiyi anlamalarını ve kavramalarını esas alan bir öğrenme anlayışını benimsemektedir. Bu anlayış çerçevesinde fen bilimleri dersleri önemli bir yere sahiptir.

Fen eğitimi, bilimsel bilginin doğası, toplumsal gereksinimler ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda tarihsel süreç içerisinde önemli değişimler geçirmiştir. Bu süreçte fen eğitiminin amaçları, içerik anlayışı ve öğretim yaklaşımları; bilimsel gelişmeler, teknolojik ilerlemeler ve eğitim felsefelerindeki değişimlere bağlı olarak yeniden şekillenmiştir. Bu doğrultuda çağdaş fen eğitimi, öğrencilerin bilimsel bilgileri öğrenmelerinin yanı sıra bilimsel sorgulama ve mühendislik tasarımı süreçlerine katılmalarını, farklı disiplinler arasında bağlantılar kurmalarını ve bilgilerini bütüncül biçimde kullanmalarını vurgulamaktadır (OECD, 2023). Bilginin öğretmen tarafından aktarıldığı geleneksel yaklaşımlardan, öğrencinin öğrenme sürecinde aktif rol aldığı yapılandırmacı ve sorgulamaya dayalı yaklaşımlara uzanan bu gelişim, günümüzde disiplinler arası ve bütüncül öğrenme anlayışlarının ön plana çıkmasına zemin hazırlamıştır. Fen eğitiminin günümüzde ulaştığı noktayı anlayabilmek için bu dönüşüm sürecinin tarihsel temellerinin ve ortaya çıkardığı yeni yaklaşımların incelenmesi önem taşımaktadır. Bu bölümde fen eğitiminin tarihsel gelişimi ele alınmakta ve güncel paradigmalar bütüncül bir bakış açısıyla incelenmektedir.

[1]Dr., İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi, ORCID: 0000-0003-0372-033X.