

STEM Eğitimi
Perspektif, Süreç ve Uygulamalar

Editörler

Prof. Dr. Şengül S. ANAGÜN

Doç. Dr. Muhammet ÖZDEN

...Geleceğin Fikirleri...



STEM Eğitimi

Perspektif, Süreç ve Uygulamalar

Editörler: Şengül S. ANAGÜN - Muhammet ÖZDEN

Yazarlar:

Evrin GENÇ KUMTEPE - Ahmet Oğuz AKÇAY - Osman ÇİL - Yasemin HACIOĞLU
Engin KARAHAN - Muhammet ÖZDEN - Gülbin ÖZKAN - Nihal YILDIZ YILMAZ
Ümran ALAN - Mehmet Arif BOZAN - Meltem IRMAK - Hilal YANIŞ KELLEÇİ - Esra KIZILAY
Aysel KORKMAZ - Emine Aysin ŞENEL - Neslihan ÜNLÜOL ÜNAL - Duygu YILMAZ ERGÜL
Hicran ÖZKUL - Feyzanur ARDIÇ - Gizem TEKİN POYRAZ

ISBN: 978-625-99269-4-0

Copyright © Vizetek

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Vizetek Yayıncılık Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi'ne 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 T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

Sayın okuyucularımız, bandrolsüz yayınları satın almamanızı diliyoruz.

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarına aittir.

Yayın Koordinatörü: Ferit RESULOĞULLARI

Kapak Tasarımı & Mizanpaj: Sadık HANGÜL

1. Baskı: Ankara | Ağustos, 2023



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

Tel.: (0312) 482 00 11

Web: www.vizetek.com.tr

E-mail: vizetkeyayincilik@gmail.com

Yayıncı Sertifika No: 41575

Baskı: Vadi Grafik Tasarım ve Reklamcılık Ltd. Şti.

İvedik Org. San. 1420. Cad. No: 58/1 Yenimahalle/ANKARA,

Tel: 0 312 395 85 71

Matbaa Sertifika No: 47479

STEM Eğitimi

Perspektif, Süreç ve Uygulamalar

Editörler

Prof. Dr. Şengül S. ANAGÜN

Doç. Dr. Muhammet ÖZDEN

Yazarlar

Prof. Dr. Evrim GENÇ KUMTEPE

Doç. Dr. Ahmet Oğuz AKÇAY

Doç. Dr. Osman ÇİL

Doç. Dr. Yasemin HACIOĞLU

Doç. Dr. Engin KARAHAN

Doç. Dr. Muhammet ÖZDEN

Doç. Dr. Gülbin ÖZKAN

Doç. Dr. Nihal YILDIZ YILMAZ

Dr. Öğr. Üyesi Ümran ALAN

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Arif BOZAN

Dr. Öğr. Üyesi Meltem IRMAK

Dr. Öğr. Üyesi Hilal YANIŞ KELLEÇİ

Dr. Öğr. Üyesi Esra KIZILAY

Dr. Öğr. Üyesi Aysel KORKMAZ

Dr. Öğr. Üyesi Emine Aysin ŞENEL

Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ÜNLÜOL ÜNAL

Dr. Öğr. Üyesi Duygu YILMAZ ERGÜL

Dr. Hicran ÖZKUL

Öğretmen Feyzanur ARDIÇ

Öğretmen Gizem TEKİN POYRAZ

- Editörler** Prof. Dr. Şengül S. ANAGÜN; *Eskişehir Osmangazi Ünv. Eğitim Fakültesi*
Doç. Dr. Muhammet ÖZDEN; *Kütahya Dumlupınar Ünv. Eğitim Fakültesi*
- 1. Bölüm** **Bütünleşik STEM Eğitimi**
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Arif BOZAN; *İstanbul Aydın Ünv. Eğitim Fakültesi*
ORCID ID: 0000-0003-3554-4828
Doç. Dr. Engin KARAHAN; *Orta Doğu Teknik Ünv. Eğitim Fakültesi*
ORCID ID:0000-0003-4530-211X
- 2. Bölüm** **STEM Eğitimi ve Sanat: STEAM**
Doç. Dr. Gülbin ÖZKAN; *Yıldız Teknik Ünv. Eğitim Fakültesi*
ORCID ID: 0000-0001-8390-5259
- 3. Bölüm** **Matematik Odaklı STEM Eğitimi**
Doç. Dr. Ahmet Oğuz AKÇAY; *Eskişehir Osmangazi Ünv. Eğitim Fakültesi*
ORCID ID: 0000-0003-2109-976X
Öğretmen Feyzanur ARDIÇ
ORCID ID: 0000-0003-1898-8638
- 4. Bölüm** **Mühendislik Odaklı Bütünleştirilmiş STEM Eğitimi**
Dr. Hicran ÖZKUL; *Kütahya Dumlupınar Üniversitesi*
ORCID ID: 0000-0002-1248-1628
Doç. Dr. Muhammet ÖZDEN, *Kütahya Dumlupınar Ünv. Eğitim Fakültesi*
ORCID ID: 0000-0003-4325-0803
- 5. Bölüm** **STEM Eğitimine Sosyal Bilimler Alanlarının Entegrasyonu**
Doç. Dr. Nihal YILDIZ YILMAZ; *Karamanoğlu Mehmetbey Ünv. Eğitim Fakültesi*
ORCID ID: 0000-0002-6840-1594
- 6. Bölüm** **Uzaktan Öğrenmede STEM Eğitimi**
Prof. Dr. Evrim GENÇ KUMTEPE; *Anadolu Ünv. Açıköğretim Fakültesi*
ORCID ID: 0000-0002-2568-8054
Öğretmen Gizem TEKİN POYRAZ
ORCID ID: 0000-0002-8257-0108
- 7. Bölüm** **Erken Çocuklukta STEM Eğitimi**
Dr. Öğr. Üyesi Ümran ALAN; *Anadolu Ünv. Eğitim Fakültesi*
ORCID ID: 0000-0003-4588-8405

Bölümler ve Yazarlar

- 8. Bölüm** **İlkokulda STEM Eğitimi**
Doç. Dr. Osman ÇİL; *Kırşehir Ahi Evran Üni. Eğitim Fakültesi*
ORCID ID:0000-0001-5903-9864
Doç. Dr. Ahmet Oğuz AKÇAY; *Eskişehir Osmangazi Ün. Eğitim Fakültesi*
ORCID ID: 0000-0003-2109-976X
- 9. Bölüm** **STEM Eğitiminde Farklılaştırılmış Öğretim Uygulamaları**
Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ÜNLÜOL ÜNAL; *Karamanoğlu Mehmetbey Ün. Eğitim Fakültesi*
ORCID ID: 0001-0003-6762-1563
- 10. Bölüm** **STEM Öğretmen Eğitimi**
Dr. Öğr. Üyesi Emine Aysin ŞENEL; *Anadolu Ün. Eğitim Fakültesi*
ORCID ID: 0000-0003-3190-8030
- 11. Bölüm** **STEM Eğitiminde Değerlendirme Yaklaşımları**
Dr. Öğr. Üyesi Duygu YILMAZ ERGÜL; *Gazi Ün. Eğitim Fakültesi*
ORCID ID: 0000-0001-9769-3576
Dr. Öğr. Üyesi Meltem IRMAK; *Gazi Ün. Eğitim Fakültesi*
ORCID ID: 0000-0003-3233-3267
Dr. Öğr. Üyesi Hilal YANIŞ KELLEÇİ; *Gazi Ün. Eğitim Fakültesi*
ORCID ID:0000-0002-9686-8538
- 12. Bölüm** **Sosyobilimsel Konular ve STEM Eğitimi**
Doç. Dr. Yasemin HACIOĞLU; *Giresun Ün. Eğitim Fakültesi*
ORCID ID: 0000-0002-1184-4204
- 13. Bölüm** **Sürdürülebilir Gelişme için STEM Eğitimi**
Dr. Öğr. Üyesi Aysel KORKMAZ; *Yozgat Bozok Ün. Eğitim Fakültesi*
ORCID ID: 0000-0003-1216-0397
- 14. Bölüm** **Girişimcilik ve STEM Eğitimi**
Dr. Hicran ÖZKUL; *Kütahya Dumlupınar Üniversitesi*
ORCID ID: 0000-0002-1248-1628
Doç. Dr. Muhammet ÖZDEN; *Kütahya Dumlupınar Ün. Eğitim Fakültesi*
ORCID ID: 0000-0003-4325-0803
- 15. Bölüm** **STEM Kariyeri**
Dr. Öğr. Üyesi Esra KIZILAY; *Erciyes Ün. Eğitim Fakültesi*
ORCID ID: 0000-0001-8329-0186

Önsöz

Okullardaki fen eğitiminin temel amacının bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek olduğu ulusal ve uluslararası çok sayıda dokümanda sıklıkla vurgulanmaktadır. Bilim okuryazarlığının ne olduğunu ve bilim okuryazarı bir bireyin sahip olması gereken yeterlikleri tanımlamak oldukça güçtür. Bununla birlikte fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler edinmek, fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek ve girişimcilik becerileri edinmek gibi yeterliklerin bilim okuryazarlığı ile ilişkili olduğu söylenebilir. Öte yandan var olan araştırmalar bireylere sözü edilen yeterliliklerin hâlâ istenilen düzeyde kazandırılmadığını göstermektedir. Bu nedenle pek çok ülke fen eğitiminde reformlar yapmış ve yapmaya devam etmektedir. Yapılan reform girişimlerinin ortak noktasını fen dersi öğrenme-öğretme sürecine çağdaş öğrenme-öğretme yaklaşımları entegre etmek oluşturmaktadır. Bu yaklaşımlardan biri de STEM (science, technology, engineering, mathematics) eğitimidir.

STEM eğitimi, STEM disiplinlerinin içerik bilgisinin gerçek yaşam sorunlarının çözümünde birlikte kullanılmasını vurgulamaktadır. Bu yaklaşımın amacı fen, matematik, mühendislik ve teknoloji disiplinlerindeki kavramların birbirleriyle ilişkisini öğrencilerin görmesini sağlamak ve öğrencilere STEM alanlarını tanıtarak onların bu disiplinlere olan ilgilerini arttırmaktır. Böylece bilim ve teknoloji alanlarında uluslararası düzeyde rekabet edebilecek yeterlikler kazanacak bireyler yetiştirilebileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda ülkeler okulöncesi eğitimden yükseköğretime bütün eğitim basamaklarında STEM eğitimi uygulamalarına yer vermeye çalışmaktadırlar. Türkiye’de de son yıllarda STEM eğitimi ile ilgili giderek artan bir alanyazın bulunmaktadır. Ancak STEM eğitiminin teorik çerçevesine ve öğretme-öğrenme süreci ile nasıl bütünleştirileceğine dönük bilinenlerin ve yapılan uygulamaların sınırlı olduğu gözlenmektedir. Bu kapsamda elinizdeki kitabın söz konusu eksiklikleri giderecek bir kaynak olarak öğretmenlere ve öğretmen adaylarına katkı sağlayacağı umulmaktadır. Kitapta yer alan bölümler de uygulayıcıların öğretim uygulamalarının niteliğini artıracak ve onların STEM eğitimi ile ilgili anlayışlarını geliştirecek şekilde hazırlanmıştır.

Kitapta 15 bölüm yer almaktadır. Birinci bölümde Bütünleşik STEM Eğitimi, ikinci bölümde STEAM yaklaşımı, üçüncü bölümde matematik odaklı STEM eğitimi, dördüncü bölümde mühendislik odaklı STEM eğitimi, beşinci bölümde STEM eğitimi ile sosyal bilimler alanlarının entegrasyonu, altıncı bölümde uzaktan eğitim ortamlarında STEM eğitimi, yedinci bölümde erken çocukluk döneminde STEM eğitimi, sekizinci bölümde ilkokulda STEM eğitimi, dokuzuncu bölümde STEM eğitiminde farklılaştırılmış öğretim uygulamaları,

onuncu bölümde STEM öğretmen eğitimi, on birinci bölümde sosyobilimsel konular ve STEM eğimi, on ikinci bölümde sürdürülebilirlik ve STEM eğitimi, on üçüncü bölümde STEM kariyeri ve on dördüncü bölümde STEM eğitiminde girişimcilik konu edilmiştir. Bölümler yazılırken ele alınan konuyla ilgili kuramsal bilgilerin yanı sıra uygulama örneklerine de yer verilmesine dikkat edilmiştir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının kitaptaki bilgileri kendi öğretim uygulamalarına dönüştürmelerine rehberlik etmek yazarların önceliği olmuştur.

Alana katkı sağlaması dileğiyle....

Prof. Dr. Şengül S. ANAGÜN

Doç. Dr. Muhammet ÖZDEN

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1:

Bütünleşik STEM Eğitimi	1
<i>Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Arif BOZAN</i>	
<i>Doç. Dr. Engin KARAHAN</i>	

BÖLÜM 2:

STEM Eğitimi ve Sanat: STEAM	19
<i>Doç. Dr. Gülbin ÖZKAN</i>	

BÖLÜM 3:

Matematik Odaklı STEM Eğitimi	41
<i>Doç. Dr. Ahmet Oğuz AKÇAY</i>	
<i>Öğretmen Feyzanur ARDIÇ</i>	

BÖLÜM 4:

Mühendislik Odaklı Bütünleştirilmiş STEM Eğitimi	61
<i>Dr. Hicran ÖZKUL</i>	
<i>Doç. Dr. Muhammet ÖZDEN</i>	

BÖLÜM 5:

STEM Eğitimine Sosyal Bilimler Alanlarının Entegrasyonu	91
<i>Doç. Dr. Nihal YILDIZ YILMAZ</i>	

BÖLÜM 6:

Uzaktan Öğrenmede STEM Eğitimi	121
<i>Prof. Dr. Evrim GENÇ KUMTEPE</i>	
<i>Öğretmen Gizem TEKİN POYRAZ</i>	

BÖLÜM 7:

Erken Çocuklukta STEM Eğitimi	147
<i>Dr. Öğr. Üyesi Ümran ALAN</i>	

BÖLÜM 8:

İlkokulda STEM Eğitimi	175
<i>Doç. Dr. Osman ÇİL</i>	
<i>Doç. Dr. Ahmet Oğuz AKÇAY</i>	

BÖLÜM 9:

STEM Eğitiminde Farklılaştırılmış Öğretim Uygulamaları193
Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ÜNLÜOL ÜNAL

BÖLÜM 10:

STEM Öğretmen Eğitimi219
Dr. Öğr. Üyesi Emine Aysin ŞENEL

BÖLÜM 11:

STEM Eğitiminde Değerlendirme Yaklaşımları..... 245
Dr. Öğr. Üyesi Duygu YILMAZ ERGÜL
Dr. Öğr. Üyesi Meltem IRMAK
Dr. Öğr. Üyesi Hilal YANIŞ KELLEÇİ

BÖLÜM 12:

Sosyobilimsel Konular ve STEM Eğitimi277
Doç. Dr. Yasemin HACIOĞLU

BÖLÜM 13:

Sürdürülebilir Gelişme için STEM Eğitimi 297
Dr. Öğr. Üyesi Aysel KORKMAZ

BÖLÜM 14:

Girişimcilik ve STEM Eğitimi319
Dr. Hicran ÖZKUL
Doç. Dr. Muhammet ÖZDEN

BÖLÜM 15:

STEM Kariyeri..... 339
Dr. Öğr. Üyesi Esra KIZILAY