

STEM Eğitimi Uygulamaları IV

Editör

Doç. Dr. Hasan ÖZCAN

...Geleceđin Fikirleri...



STEM Eğitimi Uygulamaları IV

Editör: Hasan ÖZCAN

Yazarlar:

Merve TAŞÇI - Fatma ŞAHİN - Tuğba ECEVİT - Yasemin EREN
Rumeysa DEMİR - Serap ÖZKURT - Vildan ŞİMŞEK - Yakup TOPRAK
Burcu BİLGİÇ UÇAK - Özlem SAYGIN - Ayşegül GENÇER
Gülsüm TİRYAKİ BAYRAM - Hayriye Tuğba KILIÇ - Rabia KILINÇ
Ramazan AKAN - Esra Duygu ERKOL

ISBN: 978-605-72552-3-5

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 | Haziran, 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 Uygulamaları IV

Editör

Doç. Dr. Hasan ÖZCAN

Yazarlar

Merve TAŞÇI - Prof. Dr. Fatma ŞAHİN

Dr. Öğr. Üyesi Tuğba ECEVİT - Yasemin EREN

Rumeysa DEMİR - Serap ÖZKURT - Vildan ŞİMŞEK

Yakup TOPRAK - Burcu BİLGİÇ UÇAK

Dr. Özlem SAYGIN - Dr. Ayşegül GENÇER

Gülsüm TİRYAKİ BAYRAM - Hayriye Tuğba KILIÇ

Rabia KILINÇ - Dr. Ramazan AKAN - Esra Duygu ERKOL

Editörler Doç. Dr. Hasan ÖZCAN, *Aksaray Üniversitesi*

1. Bölüm STEM Eğitiminde Tersine Mühendislik Uygulamaları

Merve TAŞÇI, *İstanbul Ümraniye Necip Fazıl Ortaokulu*
ORCID ID: 0000-0002-8170-2762

Prof. Dr. Fatma ŞAHİN, *Marmara Üniversitesi*
ORCID ID: 0000-0002-6291-0013

2. Bölüm STEM Eğitiminde Mühendislik ve Girişimcilik Tasarım Modeli

Dr. Öğr. Üyesi Tuğba ECEVİT, *Düzce Üniversitesi*
ORCID ID: 0000-0002-5119-9828

3. Bölüm Havacılık ve Uzayda STEM Eğitimi Uygulamaları

Yasemin EREN, *Hacettepe Üniversitesi*
ORCID ID: 0009-0001-7384-375X

4. Bölüm Bir STEM Eğitimi Uygulaması Örneği: Bilenoğlan ile Mühendis Bilgebaşı

Rumeysa DEMİR, *Kütahya Andız İlkokulu*
ORCID ID: 0000-0002-4435-0382

Serap ÖZKURT, *Ankara Borsa İstanbul Sincan Kayaliboğaz İlkokulu*
ORCID ID: 0009-0007-7000-2676

5. Bölüm STEM Eğitiminde Eleştirel Düşünme Becerileri

Vildan ŞİMŞEK, *Alanya İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü Ar-Ge birimi*
ORCID ID: 0000-0002-6455-9757

6. Bölüm Sürdürülebilir Enerjiye Yönelik STEM Eğitimi Uygulamaları: Elektrik Konusu Örneği

Yakup TOPRAK, *Diyarbakır İl Milli Eğitim Müdürlüğü*
ORCID ID: 0000-0002-5048-1792

Burcu BİLGİÇ UÇAK, *Diyarbakır İl Milli Eğitim Müdürlüğü*
ORCID ID: 0000-0002-6664-7865

Bölümler ve Yazarlar

- 7. Bölüm** **Hidroponik Sistemde Bitki Yetiştirme STEM Öğrenme Senaryosu**
Dr. Özlem SAYGIN, *Antalya Erüenal Sosyal Bilimler Lisesi*
ORCID ID: 0000-0002-1227-2017
Dr. Ayşegül GENÇER, *Antalya Manavgat Fethi Yılmaz Sezer Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi*
ORCID ID: 0000-0001-5003-2295
- 8. Bölüm** **Yaratıcı Düşünme Becerilerine Yönelik STEM Eğitimi Uygulamaları**
Gülsüm TİRYAKİ BAYRAM, *İstanbul Eyüpsultan Mustafa Kemal İlkokulu*
ORCID ID: 0000-0002-1968-0443
- 9. Bölüm** **STEM Etkinliklerine Yönelik Metaforik Algılar**
Hayriye Tuğba KILIÇ, *Gaziantep Şehit Mehmet Öter İlkokulu*
ORCID ID: 0009-0008-5274-6126
Rabia KILINÇ, *Antalya Kepez Altınova İlkokulu*
ORCID ID: 0009-0009-6934-2424
- 10. Bölüm** **Temel Eğitimde STEM Eğitimi Uygulamaları: Zeytin Okuryazarlığı**
Dr. Ramazan AKAN, *Bursa Nilüfer Akçalar Fahriye Sayarel İlkokulu*
ORCID ID: 0000-0002-0525-0389
Esra Duygu ERKOL, *Aydın Germencik-Ortaklar Kurtuluş İlkokulu*
ORCID ID: 0000-0001-7992-4780

Editör Hakkında

Doç. Dr. Hasan ÖZCAN

Hasan Özcan Yozgat'ta doğdu. İlk ve orta öğrenimini Eskişehir'de, lisans öğrenimini ise Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesinde tamamladı. Yüksek lisans öğreniminde "İlköğretim ve Yükseköğretim Öğrencilerinin Farklı Disiplin Alanları Açısından Enerji Konusu Üzerine Kavramsal Anlamaları", doktora öğreniminde ise "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen İçeriği ile İlişkilendirilmiş Bilimin Doğası Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin Gelişimi" üzerine çalıştı. Gazi Üniversitesinde tamamladığı doktora tezi, Nafi Atuf Kansu Eğitim Araştırmaları tarafından en iyi doktora tezi ödülüne layık görüldü ve ödülünü TED Üniversitesinde düzenlenen tören ile aldı. Niğde Ömer Halis Demir, Balıkesir, Gazi ve Aksaray Üniversitelerinde yaklaşık 20 yıl akademisyen olarak çalıştı. Ulusal ve uluslararası düzeyde yaklaşık 60 makale ve 15 kitap yayımladı. Bilimsel toplantılarda 100'den fazla bildiri sundu. 14th IHPST Biennial Conference, International STEM Education Conference ve Uluslararası Öğretmenler Konferansının eş başkanlıklarını yürüttü. AB ve TÜBİTAK projeleri ile diğer ulusal projelerde yürütücü ve araştırmacı olarak görevler aldı. Enschede, Trieste, Torino, Riga, Cluj Napoca, Reggio Calabria ve Barselona yaz üniversitesi organizasyonlarına katıldı. Hâlen Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalında öğretim üyesi olarak çalışmakta; STEM PD direktörlüğü ile STEM Eğitimi Dergisi'nin editörlüğünü yürütmektedir. İyi derecede İngilizce bilen Özcan, evli ve 2 çocuk babasıdır.

ÖN SÖZ

Yirmi birinci yüzyılda eğitim alanında gerçekleştirilmiş köklü bir değişim hareketi olarak nitelenebilecek STEM eğitiminin, ülkelerin rekabetçi politikalarına, eğitim perspektifinden önemli katkılar sağladığı ifade edilebilir. Doksanlı yılların ikinci yarısında ABD’de, sonrasında da Avrupa ülkeleri ile Güney Kore, Japonya ve Çin gibi gelişmiş ekonomilerin ilgisini çeken STEM eğitimi, çok geçmeden bu ülkelerin ve ülkemizin öğretim programlarında yerini almıştır. STEM eğitimi ile hedef kazanımlara erişim, geleneksel olarak ayrı ayrı sunulan disiplinler yerine, öğrencilere öğrenme deneyimleri sunan disiplinlerarası bir yaklaşım ile sağlanmaktadır. Burada süreç hem öğrenci hem de öğretmenin ilgi alanı ve öğrenme yaşantısı ile şekillenmektedir.

Ülkemizde STEM eğitimi ile ilgili teorik anlamda çok sayıda kaynak bulunmakla birlikte uygulama örneklerinin sınırlı sayıda olduğu söylenebilir. Elinizde bulunan bu kitabın fikri temelleri, söz konusu eksikliğin giderilmesi bağlamında bir Avrupa Birliği projesinin sonucu olarak 2019 yılında kurulan STEM PD Uygulama Topluluğu (STEM CoP) bünyesinde tartışılmıştır. STEM CoP bilgi alışverişi için bir platform sağlamayı ve ağ üyelerinin her biri aracılığıyla, öğretmenlerin mesleki gelişimine katkı sağlayarak STEM eğitimi okullarda önemli ölçüde iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Bu, STEM eğitimi konusundaki mesleki gelişimin, araştırmaya dayalı olarak öğretmenlerin ihtiyaçlarına uygun bir şekilde tasarlanması ve sunulması anlamına gelmektedir.

Bu amaçla 10 bölüm olarak ortaya çıkan STEM Eğitimi Uygulamaları IV kitabında farklı STEM Eğitimi Uygulaması örnekleri, ders tasarımları ile birlikte yer almaktadır.

Kitabın ortaya çıkmasında büyük emekleri olan ve uzun süre birlikte uyum içerisinde çalıştığımız değerli yazarlara, süreç boyunca önemli katkılar sunan değerli Prof. Dr. Gültekin Çakmakçı’ya ve Ferit Resuloğulları başta olmak üzere Vizetek Yayıncılık ekibine çok teşekkür ederim.

Oğulları olmaktan her zaman gurur duyduğum sevgili annem ve babam ile hayatımın her aşamasında olduğu gibi kitabın hazırlanması sürecinde de yanımda olarak her türlü hoşgörü ve fedakârlığı gösteren sevgili eşim Prof. Dr. Sibel Özcan’a, canım kızım Duru ve canım oğlum Fatih’e çok teşekkür ederim.

Doç. Dr. Hasan ÖZCAN

Aksaray Üniversitesi

Direktör, STEM PD Uygulama Topluluğu (STEM CoP)

ÖN SÖZ

Çoğu ülke bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) alanlarında ileri düzeyde olabilmek için itici faktörlerden biri olan çocukların bu alanları anlamlı bir şekilde öğrenmelerine fırsat sağlamak ve sonraki eğitim yaşamlarında bu alanları tercih etmeleri için ilgilerini artırmak için stratejiler geliştirmektedirler. Bu sebeple ülkelerin ihtiyaç ve öncelikleri de göz önünde bulundurularak oluşturulan STEM eğitime ait kuramsal temellerin yanında bu alandaki iyi örneklerle olan ihtiyaç da önem kazanmaktadır. STEM Eğitimi Uygulamaları kitabında alanında uzman akademisyen ve öğretmenler tarafından STEM eğitimi alanındaki farklı kuramsal temeller ve bunların formal, informal ve non- formal ortamlardaki uygulama ve değerlendirme stratejileri paylaşılmaktadır.

STEM eğitimi alanındaki çalışmalar çoğunlukla tepeden-aşağıya (top-down) olarak kabul edilebilecek bir yaklaşımla sadece kuramsal veya sahada henüz denenmemiş uygulama önerilerinden oluşmaktadır. STEM Eğitimi Uygulamaları kitabında ise çoğunlukla sahadan-yukarıya (bottom-up) olarak kabul edilebilecek bir yaklaşımla alanında uzman uygulayıcı olan öğretmen ve akademisyenlerin uygulamaları göze çarpmaktadır. Bu sebeple özellikle kitabın editörü Doç. Dr. Hasan Özcan, Vizetek Yayıncılık ve STEM PD Community of Practice (www.stempd.net) ekibine alanında uzman uygulayıcılara farklı bakış açılarıyla örnek uygulamalarını paylaşmalarına fırsat sağladıkları için teşekkür ederiz. Bu kitapta tartışılan kuramdan uygulamaya ile uygulamadan kurama ekseninde değişen farklı bakış açıları ve uygulamaların, alana zenginlik kazandıracak görüşümdedir. Bu kitap ayrıca diğer öğretmenlerin de örnek uygulamalarını ve çalışmalarını eğitim camiasıyla bu tür yayımlarla paylaşmaları için cesaretlendirecek ve araştırmacı olarak öğretmen (teachers as researchers) ekosisteminin oluşmasına olanak sağlayacaktır. Bu özellikleri sebebiyle STEM Eğitimi Uygulamaları kitabı öğretmen adaylarına, öğretmenlere, bilim merkezi açılışçılarına (facilitators/explainers), akademisyenlere ve politikacılara ufuk açacak niteliktedir.

Prof. Dr. Gültekin ÇAKMAKCI

Hacettepe Üniversitesi

STEM & Maker Lab www.hstem.hacettepe.edu.tr

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1:

STEM Eğitiminde Tersine Mühendislik Uygulamaları1
Merve TAŞÇI - Fatma ŞAHİN

BÖLÜM 2:

STEM Eğitiminde Mühendislik ve Girişimcilik Tasarım Modeli.....29
Tuğba ECEVİT

BÖLÜM 3:

Havacılık ve Uzayda STEM Eğitimi Uygulamaları.....65
Yasemin EREN

BÖLÜM 4:

Bir STEM Eğitimi Uygulaması Örneği: Bilenoğlan ile Mühendis Bilgebaşı.....97
Rumeysa DEMİR - Serap ÖZKURT

BÖLÜM 5:

STEM Eğitiminde Eleştirel Düşünme Becerileri.....123
Vildan ŞİMŞEK

BÖLÜM 6:

Sürdürülebilir Enerjiye Yönelik STEM Eğitimi Uygulamaları:

Elektrik Konusu Örneği.....157

Yakup TOPRAK - Burcu BİLGİÇ UÇAK

BÖLÜM 7:

Hidroponik Sistemde Bitki Yetiştirme STEM Öğrenme Senaryosu..... 181

Özlem SAYGIN - Ayşegül GENÇER

BÖLÜM 8:

Yaratıcı Düşünme Becerilerine Yönelik STEM Eğitimi Uygulamaları.....209

Gülsüm TIRYAKİ BAYRAM

BÖLÜM 9:

STEM Etkinliklerine Yönelik Metaforik Algılar..... 259

Hayriye Tuğba KILIÇ - Rabia KILINÇ

BÖLÜM 10:

Temel Eğitimde STEM Eğitimi Uygulamaları: Zeytin Okuryazarlığı.....305

Ramazan AKAN - Esra Duygu ERKOL