

FİZİK ÖĞRETİMİNDE YENİLİKÇİ ETKİNLİKLER

Editör

Prof. Dr. Mustafa EROL

FİZİK ÖĞRETİMİNDE YENİLİKÇİ ETKİNLİKLER

Editör

Prof. Dr. Mustafa EROL

Yazarlar

Asuman KÜÇÜKÖZER - Atakan ÇOBAN - Erdoğan ÖZDEMİR - Hakan IŞIK
Hüseyin KÜÇÜKÖZER - Kemal YÜRÜMEZOĞLU - Mustafa EROL
Sebahattin KARTAL

ISBN: 978-625-382-068-8

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 T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

Sayın okuyucularımız, bandrolsüz yayınları satın almamanızı diliyoruz.
Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazar(lar)ına aittir.

Yayın Tasarımcısı / Koordinatörü: Seda AYGÜN

Kapak Tasarımı: Ahmet TUNÇDEMİR

Dizgi & Mizanpaj: Zeynep ERTUĞRUL

Yayın Tarihi: Aralık, 2025



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

Tel.: (0312) 482 00 11

Web: www.vizetek.com.tr

E-mail: vizetekiayincilik@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

FİZİK ÖĞRETİMİNDE YENİLİKÇİ ETKİNLİKLER

Editör

Prof. Dr. Mustafa EROL

2025

 **Vizetek**
Yayınclık

ÖN SÖZ

Günümüzde bilim olağanüstü bir hızla gelişmektedir. Bilimsel çalışma sürecinde ortaya çıkan keşifler çoğu zaman teknoloji olarak hayatımıza girmekte ve yaşam konforumuzu önemli ölçüde artırmaktadır. Bugün sahip olduğumuz teknolojik ürünler yaklaşık dört yüzyıllık bir bilimsel birikimin sonucudur. Hatta daha da özelde, günümüzde sahip olduğumuz teknolojik ürünlerin çok büyük bir kısmı Kuantum Fiziği'nin doğuşundan sonra yani son 120 yılda yapılan bilimsel çalışmaların ürünü olarak insanlığın hizmetine sunulmuştur. Yapay zeka uygulamaları ve robotları, akıllı telefonlar, dokunmatik ekranlar, ultra lüks otomobiller, trenler, gemiler, uçaklar, akıllı evler, robotik fabrikalar, sosyal medya ve internet gibi teknolojik olgular, artık yaşamın vazgeçilmezleridir. Bilim ve teknolojideki bu olağanüstü ilerleme elbette ki yaşamın her alanını etkilemiş ve etkilemeye devam etmektedir. Eğitim ve öğretim süreci de bu gelişmelere paralel olarak etkilenmiş ve tüm dünyada dönüşmeye başlamıştır.

Eğitim-öğretim sürecinin en temel çıktılarından biri elbette bilimsel bilgiyi ve ilişkili becerileri en etkin, kalıcı ve doğru bir şekilde bireylere kazandırmaktır. Bireylerin bu bilgi-beceri setini, günlük yaşama uyarlayarak bir problem çözümünde veya ihtiyaç gerektiren bir müdahale durumunda yetkin bir şekilde kullanmaları beklenmektedir. Bu anlamda bireylerin içinde bulundukları doğal çevre ile uyumları, teknolojik/dijital araç-gereçler konusunda donanımları ve bunları yetkin kullanımları önemlidir.

Fizik, genel anlamda oldukça karmaşık kavram, kavramlar arası ilişkiler ve matematiksel denklemler içeren ve zor olarak algılanan bir disiplindir. Fiziğin öğretiminde ise yaygın olarak, laboratuvar temelli deneysel uygulamalar, gösteri deneyleri veya yazılım temelli animasyonlar/simülasyonlar kullanılmaktadır. Fakat bu uygulamalar, çoğunlukla geleneksel bir yol izlemekte, pahalı ve ölçmede uzun zaman gerektiren laboratuvar araç-gereçleri kullanmayı gerektirmektedir. Oysaki günümüzde fizik öğretimi kolay erişilebilir ve uygun maliyetli araç-gereçler, yenilikçi malzemeler, akıllı telefon ve tablet bilgisayar sensörleri, Arduino mikro işlemciler ve bunlara uygun yazılımlarla daha etkin bir biçimde yapılabilmekte ve çok iyi sonuç veren ölçümler yapılabilmekte ve güvenilir sonuçlar alınabilmektedir.

Bu düşünceler ışığında bu kitapta, uygun maliyetle, kolay erişilebilir araç-gereçlerle ve malzemelerle, inovatif/yenilikçi fizik öğretimi etkinlikleri tasarlanmış, gerçek öğretim uygulamalarında kullanılmış ve geçerliliği sınanarak, öğrenci ve öğretmenlerin kullanımına sunulmuştur.

Kitapta toplam 17 inovatif fizik öğretimi etkinliğine yer verilmiştir. Etkinlikler temel fizik konuları düzeyinde olup, bazıları ortaokuldan başlamak üzere, liselerde ve lisans düzeyinde derslerde, her öğretmenin sınıfında kullanabileceği yalınlıkta öğretim ilkelerine uygun olarak sunulmuştur. Etkinlikler herhangi bir laboratuvar altyapısı olmadan, pahalı bir araç gerece ihtiyaç duyulmaksızın günlük yaşamda kolay erişilebilir yenilikçi malzemelerle kullanılarak tasarlanmıştır.

Yenilikçi bir tasarım ve öğretimi esas alan bu etkinlikler, öğrencilerde yalnızca kavram, ilke ve kuram boyutunda değil, aynı zamanda yeni fen/fizik öğretim programlarının temelini oluşturan fen alan becerilerini de geliştirecek ve bütünleştirecek şekilde yapılandırılmıştır. Diğer taraftan, etkinlik süreçlerinin merak uyandırıcı, sürükleyici, ve sorgulayıcı yapısı öğrencilerin sosyal-duygusal becerilerini destekleyici; bazı etkinliklerin tasarımlarının yenilikçi teknolojiler ile bütünleşik kurgulanması da bireylerin teknoloji okuryazarlık becerilerini güçlendirici niteliktedir.

Bu kitabın içerdiği tüm etkinlikler malzeme, tasarım ve öğretim bağlamında yenilikçi ve özgündür. Bu temelde, ortaokul ve daha ileri kademede ileri düzeyde fizik öğrenen öğrencilere, potansiyel yetenekleri bağlamında destek eğitim alan Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerine, fizik ve fen bilimleri lisans öğrencilerine, yine fizik, fen ve sınıf eğitimi alanından öğretmen ve akademisyenlere yararlı olacak niteliktedir. Kitap, Türkiye’de yenilikçi/inovatif fizik öğretimi bağlamında ilk kaynak eser olmasının yanı sıra, bu kapsamda fizik öğretim etkinlikleri tasarlayacak öğretmen ve araştırmacılara da ilham olabilecek potansiyeldedir.

Prof. Dr. Mustafa EROL

Aralık, 2025, İzmir

Bölümler ve Yazarlar

Editör Prof. Dr. Mustafa EROL

1. Bölüm **Ağırlıksızlığın Öğretimi; Kütle Merkezi Hareketine Dayalı Bir Yaklaşım**

Prof. Dr. Hüseyin KÜÇÜKÖZER, Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitim Bölümü, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Balıkesir, **ORCID:** 0000-0002-6603-6060

2. Bölüm **CMY Filtrelerle Pigment Renklerinin Keşfi**

Prof. Dr. Kemal YÜRÜMEZOĞLU, Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Özel Yetenekliler Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir, **ORCID:** 0000-0002-3288-9890

3. Bölüm **Dinamik ve Kinematik Denklemlerinin Arduino Mikro İşlemciler Yardımıyla Basit Bir Deneysel Düzenekle Doğrulanması**

Prof. Dr. Mustafa EROL, Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitim Bölümü, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir, **ORCID:** 0000-0003-1022-4975

4. Bölüm **Direnç Üzerinde Etkili Olan Faktörlerin Mekanik Kurşun Kalem Uçlarıyla İncelenmesi**

Doç. Dr. Asuman KÜÇÜKÖZER, Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitim Bölümü, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Balıkesir, **ORCID:** 0000-0002-4246-3383

5. Bölüm **Doğal ve Yapay Işık Kaynakları ile Beyaz Işığın Renklerine Ayrılması**

Doç. Dr. Hakan IŞIK, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim dalı, Muğla, **ORCID:** 0000-0001-6353-7022

- 6. Bölüm** **Dünya'nın Eksen Eğikliğinin Tahta ve Birkaç Çivi Kullanılarak Ölçülmesi**
Prof. Dr. Hüseyin KÜÇÜKÖZER, Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitim Bölümü, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Balıkesir, **ORCID:** 0000-0002-6603-6060
- 7. Bölüm** **Düzlem Aynada Sanal Görüntü Oluşumu ve Algısal Terslenmelerin Keşfi**
Prof. Dr. Kemal YÜRÜMEZOĞLU, Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Özel Yetenekliler Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir, **ORCID:** 0000-0002-3288-9890
- 8. Bölüm** **Elektronik Elektroskop ile Elektrik Yüklerinin Varlığının Tespit ve Türünün Ayırt Edilmesi**
Doç. Dr. Hakan IŞIK, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim dalı, Muğla, **ORCID:** 0000-0001-6353-7022
- 9. Bölüm** **Gerçek ve Sanal Görüntüler Arasındaki Farkı Anlamaya Yönelik Deneysel Gözlemler: Çukur Ayna Üzerinde Uygulamalı Bir Çalışma**
Doç. Dr. Asuman KÜÇÜKÖZER, Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitim Bölümü, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Balıkesir, **ORCID:** 0000-0002-4246-3383
- 10. Bölüm** **İmpuls-Momentum Değişimi Eşitliğinin Arduino Mikro İşlemciler Yardımıyla Gerçekleştirilmesi**
Prof. Dr. Mustafa EROL, Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitim Bölümü, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir, **ORCID:** 0000-0003-1022-4975
- 11. Bölüm** **İki Boyutlu Sabit İvmeli Hareketin ve Bileşenlerinin Derinlemesine Analizi**
Dr. Atakan ÇOBAN, Ludwig Maximilian University Munich, Fizik Fakültesi, Fizik Eğitimi Doktora Sonrası Araştırmacısı, Münih, Almanya **ORCID:** 0000-0003-4959-0614

- 12. Bölüm** **İş ve Kinetik Enerji Değişimi Arasındaki İlişkinin Deneysel Olarak Test Edilmesi**
Dr. Atakan ÇOBAN, Ludwig Maximilian University Munich, Fizik Fakültesi, Fizik Eğitimi Doktora Sonrası Araştırmacısı, Münih, Almanya
ORCID: 0000-0003-4959-0614
- 13. Bölüm** **Newton İkinci Yasasını Uygulayarak Zahiri Kuvveti Yakından Tanıyalım**
Dr. Atakan ÇOBAN, Ludwig Maximilian University Munich, Fizik Fakültesi, Fizik Eğitimi Doktora Sonrası Araştırmacısı, Münih, Almanya
ORCID: 0000-0003-4959-0614
- 14. Bölüm** **Renklerin İzinde: Web Kamera ile Görünür Işık Spektrumunun İncelenmesi**
Doç. Dr. Erdoğan ÖZDEMİR, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Sivas, **ORCID:** 0000-0001-7943-8002
- 15. Bölüm** **RGB LED ile Renk Algısı: Sihirli Kutu Deneyleri**
Dr. Öğr. Üyesi. Sebahattin KARTAL, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Sağlık Programlar Bölümü, Sivas, **ORCID:** 0000-0003-0976-0965
- 16. Bölüm** **Yüzeylilik Kavramının Tersinir Süreçlerle Keşfi: Mandalina Deneyi**
Prof. Dr. Kemal YÜRÜMEZOĞLU, Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Özel Yetenekliler Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir, **ORCID:** 0000-0002-3288-9890
- 17. Bölüm** **Yüzeylerin Kinetik Sürtünme Katsayılarının Akıllı Telefon Yardımıyla Belirlenmesi**
Prof. Dr. Mustafa EROL, Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitim Bölümü, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir, **ORCID:** 0000-0003-1022-4975

İÇİNDEKİLER

1. BÖLÜM

Ağırlıksızlığın Öğretimi; Kütle Merkezi Hareketine Dayalı Bir Yaklaşım1
Hüseyin KÜÇÜKÖZER

2. BÖLÜM

CMY Filtreleriyle Pigment Renklerinin Keşfi 13
Kemal YÜRÜMEZOĞLU

3. BÖLÜM

Dinamik ve Kinematik Denklemlerinin Arduino Mikro İşlemciler Yardımıyla Basit Bir
DeneySEL Düzenekle Doğrulanması 29
Mustafa EROL

4. BÖLÜM

Bir İletkenin Direncinin Bağlı Olduğu Değişkenlerin Mekanik Kurşun Kalem
Uçlarıyla İncelenmesi 43
Asuman KÜÇÜKÖZER

5. BÖLÜM

Doğal ve Yapay Işık Kaynakları ile Beyaz Işığın Renklerine Ayrılması 63
Hakan IŞIK

6. BÖLÜM

Dünya'nın Eksen Eğikliğinin Tahta ve Birkaç Çivi Kullanılarak Ölçülmesi 73
Hüseyin KÜÇÜKÖZER

7. BÖLÜM

Düzlem Aynada Sanal Görüntü Oluşumu ve Algısal Terslenmelerin Keşfi 85
Kemal YÜRÜMEZOĞLU

8. BÖLÜM

Elektronik Elektroskop İle Elektrik Yüklerinin Varlığının Tespit ve Türünün Ayırt
Edilmesi 95
Hakan IŞIK

9. BÖLÜM

Gerçek ve Sanal Görüntüler Arasındaki Farkı Anlamaya Yönelik Deneysel Gözlemler: Çukur Ayna Üzerinde Uygulamalı Bir Çalışma	107
<i>Asuman KÜÇÜKÖZER</i>	

10. BÖLÜM

İmpuls-Momentum Değişimi Eşitliğinin Arduino Mikro İşlemciler Yardımıyla Gerçekleştirilmesi	119
<i>Mustafa EROL</i>	

11. BÖLÜM

İki Boyutlu Sabit İvmeli Hareketin ve Bileşenlerinin Derinlemesine Analizi	131
<i>Atakan ÇOBAN</i>	

12. BÖLÜM

İş ve Kinetik Enerji Değişimi Arasındaki İlişkinin Deneysel Olarak Test Edilmesi..	145
<i>Atakan ÇOBAN</i>	

13. BÖLÜM

Newton İkinci Yasasını Uygulayarak Zahiri Kuvveti Yakından Tanıyalım.....	159
<i>Atakan ÇOBAN</i>	

14. BÖLÜM

Renklerin İzinde: Web Kamera ile Görünür Işık Spektrumunun İncelenmesi.....	171
<i>Erdoğan ÖZDEMİR</i>	

15. BÖLÜM

RGB LED ile Renk Algısı: Sihirli Kutu Deneyleri	185
<i>Sebahattin KARTAL</i>	

16. BÖLÜM

Yüzeylilik Kavramının Tersinir Süreçlerle Keşfi: Mandalina Deneyi	197
<i>Kemal YÜRÜMEZOĞLU</i>	

17. BÖLÜM

Yüzeylerin Kinetik Sürtünme Katsayılarının Akıllı Telefon Yardımıyla Belirlenmesi	207
<i>Mustafa EROL</i>	