

**BOĞAZIÇI
ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM
DERGİSİ**

**BOĞAZIÇI
UNIVERSITY
JOURNAL OF
EDUCATION**

Özel Sayı: STEM Eğitimi

**Vol. 37
2020**

BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM DERGİSİ
BOĞAZIÇI UNIVERSITY JOURNAL OF EDUCATION

Vol. 37
2020

Derginin Sorumlu Sahibi

Yasemin Bayyurt, Eğitim Fakültesi Dekanı, Boğaziçi Üniversitesi.

Danışmanlar Kurulu

Adnan Baki, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Türkiye.
Ali Baykal, Bahçeşehir Üniversitesi, Türkiye.
Kathy Cabe Trundle, Utah State Üniversitesi, ABD.
Erdoğan Çakıroğlu, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Türkiye.
Seran Doğançay-Aktuna, Southern Illinois Üniversitesi, ABD.
Sibel Erduran, Oxford Üniversitesi, Britanya.
Athanasios Gagatsis, Kıbrıs Üniversitesi, Lefkoşa, Kıbrıs.
Samuel T. Gladding, Wake Forest Üniversitesi, ABD.
Allen E. Ivey, Massachusetts Üniversitesi, Amherst, ABD.
Gabriele Kaiser, Hamburg Üniversitesi, Almanya.
Resa M. Kelly, San Jose State Üniversitesi, ABD.
Kirsti Lonka, Helsinki Üniversitesi, Finlandiya.
Fadia Nasser-Abu Alhija, Tel Aviv Üniversitesi, İsrail.
Arnd-Michael Nohl, Helmut Schmidt Üniversitesi, Almanya.
Burhan Ögüt, American Institutes for Research, ABD.
Gölge Seferoğlu, California State University, San Bernardino, ABD.
David Williamson Shaffer, Wisconsin Üniversitesi, Madison, ABD.
Güzver Yıldıran, Boğaziçi Üniversitesi, Türkiye.

Editör

Gülcan Erçetin, Yabancı Diller Eğitimi Bölümü, Eğitim Fakültesi, Boğaziçi Üniversitesi, 34342 Bebek, İstanbul, Türkiye, bujed@boun.edu.tr.

Misafir Editörler

Sevil Akaygün, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Eğitim Fakültesi, Boğaziçi Üniversitesi.
Fatma Aslan-Tutak, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Eğitim Fakültesi, Boğaziçi Üniversitesi.
Serkan Özel, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Eğitim Fakültesi, Boğaziçi Üniversitesi.

Yardımcı Editörler

Emine Adadan, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Eğitim Fakültesi, Boğaziçi Üniversitesi.

Serkan Özel, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Eğitim Fakültesi, Boğaziçi Üniversitesi.

Editör Yardımcıları

Oğuz Ak, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü, Eğitim Fakültesi, Boğaziçi Üniversitesi.

Serhat Kurt, Yabancı Diller Eğitimi Bölümü, Eğitim Fakültesi, Boğaziçi Üniversitesi.

Yayın Kurulu

Sumru Akcan, Boğaziçi Üniversitesi, Türkiye.

Sevil Akaygün, Boğaziçi Üniversitesi, Türkiye.

Sibel Akmehmet-Şekerler, Boğaziçi Üniversitesi, Türkiye.

Yavuz Akpınar, Boğaziçi Üniversitesi, Türkiye.

Deniz Albayrak-Kaymak, Boğaziçi Üniversitesi, Türkiye.

Elif Balın, San Francisco State Üniversitesi, ABD.

Diane D. Belcher, Georgia State Üniversitesi, ABD.

Eric Friginal, Georgia State Üniversitesi, ABD.

Luis Guerra, Évora Üniversitesi, Portekiz.

Filiz Keser Aschenberger, Donau Üniversitesi Krems, Avusturya.

Carolyn Maher, Rutgers University, ABD.

Leyla Martı, Boğaziçi Üniversitesi, Türkiye.

Diler Öner, Boğaziçi Üniversitesi, Türkiye.

Sibel Tatar, Boğaziçi Üniversitesi, Türkiye.

Ali Yıldırım, Gothenburg Üniversitesi, İsveç.

Türkiye'de STEM Eğitiminde Araştırmalar ve Uygulamalar

Hızla değişen dünyada fen bilimleri, matematik ve mühendislik uygulamaları ile bilişim teknolojilerindeki gelişmeler ülkelerin geleceğine yön verir hale gelmiştir. 21. yy'da artık sanayileşmeyi geride bırakıp dijital çağa ayak uyduran ülkeler ön plana çıkarken küreselleşen dünyada eğitim alanında da yeni yönelimler ortaya çıkmıştır. 21. yy vatandaşını yetiştirmek için bir çok ülke ulusal öğretim programlarında değişikliklere giderken eğitim alanında yapılan araştırmalarda da yeni beceriler ve yaklaşımlar ön plana çıkmıştır. STEM, 1990'larda Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Bilim Vakfı (NSF) raporlarında SME&T olarak anılıyordu. 2001 yılında NSF Eğitim ve İnsan Kaynakları Birimi Direktörü Judith Ramaley, kısaltmanın kulağa hoş gelmemesinden dolayı STEM önerisinde bulunduktan sonra STEM kısaltması bir isim halini alıp tüm dünyada kullanılır oldu. STEM; Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) disiplinlerinin kısaltması olarak kullanılmaktadır. Türkçe karşılığı olarak FeTeMM önerilmiş ve geniş bir çevre tarafından da kabul görmüş olup, ülkemizde orjinal kısaltmaya sadık kalınarak STEM Eğitimi ifadesi de yaygın olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde de STEM eğitimi çalışmaları, FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) kısaltması veya STEM kısaltması ile yer almış ve bir çok lisansüstü tezler, makaleler ve projelere konu olmuştur. Ulusal veya uluslararası bu çalışmaların ortak yanı STEM'i oluşturan disiplinlerde gelişimi sağlarken disiplinlerarası bir yaklaşım benimsenmesidir. STEM eğitimi, disiplinlerin, birbirinden bağımsız ve ayrı olarak değil de gerçek hayatta yer aldığı biçimde öğretime aktarılmasına odaklanan bir bakış açısı geliştirmektir. Disiplinlerin bütünlük bir yapıda çalışması, bu bütünlük yapının öğretim uygulamaları kapsamında öğrencilerin gerçek hayat problemleri için çözüm önerileri sunmayı deneyimlemeleri ön plana çıkmaktadır.

STEM eğitimine yönelik çalışmalar her geçen gün artarken farklı kesimleri kapsayan uygulamalar ortaokuldan üniversiteye uzanmakta, uygulamalar için materyaller geliştirilmekte ve STEM eğitimi yaklaşımının kuramsal çerçevesi uzmanlarca ele alınmaktadır. 2018'de güncellenen ilkokul ve ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer verilen Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları, STEM eğitimi uygulamaları için bir zemin oluşturmaktadır. Bu bağlamda, Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi Özel Sayısında yer alan makalelerden ilk üç tanesi 5. ve 6. sınıf öğrencileri ile yürütülmüş STEM eğitimi uygulamalarını kapsamaktadır. Mühendislik eğitiminin temelini oluşturan tasarım odaklı düşünme becerisi STEM eğitiminde de öne çıkmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, özel sayıda yer alan 4. makale üniversite seviyesine taşınan mühendislik öğrencileri ile gerçekleştirilen bir uygulamayı konu almaktadır. STEM eğitiminin etkili bir şekilde yürütülmesi büyük ölçüde öğretim uygulamalarına bağlı olup öğretmen yeterlikleri önem kazanmaktadır. Son yıllarda gerek ülkemizde gerekse yurt dışında STEM eğitime yönelik olarak öğretmenler için hizmet-içi mesleki gelişim programlarının yaygınlaştığı, hizmet-öncesi öğretmenlere yönelik olarak da öğretmen eğitimi ders programlarına STEM eğitimi yaklaşımının dahil edildiği görülmektedir. Bu sayıda yer alan 5. makale STEM eğitimi yaklaşımı bağlamında öğretmen adaylarıyla yürütülmüş bir çalışmayı içermektedir. STEM eğitimi sürecinde her seviyede kullanılan materyallerin başında STEM eğitimi yaklaşımını yansıtabilecek ders planları gelmektedir. Özel sayıdaki 6. makale ise

hazırlanmış olan ders planlarının içerik analizi üzerine bir yapılmış çalışmayı kapsamaktadır. Farklı seviyelerde STEM eğitimi uygulamaları hızla yaygınlaşırken STEM eğitiminin kuramsal çerçevesi göz ardı edilmemelidir. Bu bağlamda özel sayıda yer alan son makale STEM eğitimi yaklaşımının kuramsal çerçevesini ele alınırken diğer öğretim yöntemleri ile karşılaştırılmasını sunmaktadır.

Türkiye’de STEM eğitiminin yaygınlaşmaya başlaması ile artan sayıda STEM merkezleri ya da STEM okulları kurulmaya, bu alanda akademik çalışmalar yapılmaya ve STEM öğretmenleri sertifikaları verilmeye başlanmıştır. 2014 yılında TÜSİAD ve 2016 yılında Milli Eğitim Bakanlığı STEM üzerine raporlar hazırlamıştır. STEM’in bu kadar konuşuluyor olmasının ve üzerine yatırım yapılmasının oldukça değerli bir başlangıç olduğunu, devamına umutla bakmak için ise eleştirilere açık olmak gerektiği çok açık bir noktadır. STEM eğitiminde öngörülen üretici bireyleri yetiştirmek üzere ülke olarak, uzun dönemli çalışma planlaması yapılması gerekmektedir. Bu planların ise bilimsel temeller üzerine inşa edilmelidir. Bu nedenle, Türkiye bağlamında STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmaların hem nicelik hem nitelik açısından artırılması bir gerekliliktir.

Bu amaç doğrultusunda, ülkemizde STEM eğitimi üzerine çalışma yapan akademisyenlere özel sayı için çağrı yaparak alanı zenginleştirecek çalışmalarını bir çerçeve içerisinde sunmak için girişimde bulunulmuştur.

Sevil Akaygün
Fatma Aslan-Tutak
Serkan Özel

İÇİNDEKİLER

Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi Vol. 372020

Tematik STEM Eğitimi Uygulaması: Sürtünme Kuvveti Örneği <i>Yasemin Hacıoğlu</i>	3
Protez Kuyruklar ve Biyoplastik Konulu Mühendislik Etkinliklerinin Değerlendirilmesi: 6. Sınıf Mühendislik Eğitimi Örneği <i>Mehmet C. Ayar ve Dilek Özalp</i>	23
6. Sınıf Öğrencilerinin Mühendislik İmajlarının ve STEM'e Yönelik Bilgi Yapılarının İncelenmesi <i>Lütfi Uzel ve Sedef Canbazoğlu Bilici</i>	47
Mühendislik Öğrencilerinin STEM Odaklı Öğretim Modülü Tasarımlarının İncelenmesi <i>Engin Karahan</i>	73
Matematik Öğretmeni Eğitiminde STEM - Matematiksel Modelleme Birlikteliğinin Problem Çözme ve Modelleme Becerilerine Etkisi <i>Gökhan Derin ve Emin Aydın</i>	93
FeTeMM Odaklı Olarak Tanımlanan Ders Planları için Bir Çerçeve: Bir Meta-Sentez Çalışması <i>Nuray Özmen, Tufan Adıgüzel ve Serkan Özel</i>	123
STEM Eğitimi Yaklaşımının Özellikleri ve Değerlendirilmesi <i>Murat Akarsu, Nilüfer Okur Akçay ve Rıdvan Elmas</i>	155