

11.B Ö L Ü M

EĞİTİM FAKÜLTESİNDE BÜTÜNLEŞİK FEN, TEKNOLOJİ, MÜHENDİSLİK VE MATEMATİK (STEM) ÖĞRETİMİ UYGULAMALARI

Dr. Devrim Akgündüz

Yrd. Doçent, İstanbul Aydın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Dr. Hamide Ertepinar

Profesör, İstanbul Aydın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Özet

STEM eğitimi, fen ve matematik eğitiminde yer alan kazanımların mühendislik ve teknoloji ile bütünleştirilerek disiplinlerarası bir şekilde uygulanması anlamına gelmektedir. STEM eğitiminin ve disiplinlerin bütünleştirilmesinin amacı, öğrencilerin 21. yy. becerileri (yaratıcılık, eleştirel düşünme, iletişim ve iş birliği) ile donatılmasını, karmaşık ve gerçek yaşam problemleri ile başa çıkabilmelerini, STEM alanlarında kariyer yapmalarını, problem çözme ve mühendislik becerileri ile tasarımlarını ve üretmelerini sağlamaktır.

STEM günümüzde Amerika Birleşik Devletleri başta olmak üzere pek çok ülkede önem verilen bir yaklaşım haline almıştır. STEM alanlarında yetişecek nitelikli iş gücü ülkelerin güçlü bir ekonomiye sahip olmalarını ve lider ülkelerden birisi haline gelmesini sağlayacaktır. Bundan dolayı STEM eğitiminin bütün eğitim seviyelerinde uygulanması gereklilik arz etmektedir.

STEM eğitiminin okullarda başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için STEM eğitimini bilen öğretmenlere ihtiyaç bulunmaktadır. STEM eğitimini bilen öğretmenler yetiştirilmesi için de eğitim fakültelerinde bu alanda derslerin konulması gerekmektedir. Böylece bölüm ve ana bilim dallarında disiplinlerarası entegrasyon için önemli bir adım atılmış olacaktır.

Bu bölümde eğitim fakültelerinde STEM öğretmeni yetiştirme üzerinde durulmuştur. ABD'deki STEM eğitimi ve öğretmeni yetiştirme politikaları ele alınmış, STEM öğretmenlerinin yeterlilikleri ve görevleri açıklanmış, eğitim fakültesinde yazarlar tarafından örnek olarak uygulanmış olan STEM öğretimi dersinin gelişimi, içeriği ve programı detaylandırılmıştır. Eğitim fakülteleri yönetimlerine bir yol haritası sunulmuştur. En son bölümde ise öğretmen adayları tarafından gerçekleştirilmiş bir uygulamaya yer verilmiştir.

“Başkan olarak odaklandığım hedeflerden birisi fen, teknoloji, mühendislik ve matematik yaklaşımını uygulamayı görev edinen kişileri nasıl yaratabiliriz? Bu alanlardaki yeni öğretmenler ordusunu eğitmenin önceliğimiz olması gerekli. Ayrıca hepimiz bu konuların ülkeyi yukarı taşıyacak konular olduğundan emin olmalıyız. Gelecek yıllarda 100.000 yeni STEM öğretmeni yetiştirmeliyiz.”

ABD eski Başkanı Barack Obama

Giriş

STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) eğitimi yaklaşımı, fen bilimleri ve matematik eğitimi kazanımlarının mühendisliğin ve teknolojinin uygulamaları ile harmanlanmasını hedefleyen disiplinlerarası bir yaklaşımdır. STEM eğitimi aynı zamanda 21. Yüzyıl becerilerinin (P21, 2018) elde edilmesini de kolaylaştırmaktadır (Akgündüz ve diğerleri, 2015a; 2015b; Akgündüz, 2016a). STEM eğitimi ile öğrenenler ayrı ayrı değil birbirine entegre bir şekilde kazanımları elde ederler. STEM eğitimi, ekonomik olarak ilerlemeyi, bilgi ve bilişim çağını yakalamış yaratıcı liderler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Doğru uygulanan bir STEM eğitimi, öğrencilerin araç-gereçlerin çalışma prensiplerini anlama ve teknolojiyi etkin bir biçimde kullanma gibi özelliklerini geliştirir (Bybee, 2010). K-12’deki (okul öncesinden lise sonuna) STEM eğitimi, hayatla ilişkili disiplinlerarası bilgi ve becerileri teşvik eden ve aynı zamanda, öğrencileri bilgi bazlı bir ekonomi için hazırlamaktadır (National Research Council, 2011).

ABD’de STEM yaklaşımı bir devlet politikası olarak uygulanmaktadır. STEM disiplinleri ve STEM eğitime devlet bütçesinden her yıl 3 milyar dolar olmak üzere son üç yılda toplam 9 milyar dolar ayrılmıştır (Akgündüz ve diğerleri, 2015a). ABD Eğitim Bakanlığının yayınladığı rapora göre STEM iş alanları 2010-2020 yılları arasında ortalama % 14 olarak büyüyecektir (US Department of Education, 2016). Bu talebi karşılamak için son yıllarda STEM eğitime çok önem verilmektedir. Öğretmenler için STEM eğitimi programları düzenlenmekte, öğrencilere okul dışı STEM eğitimleri verilmektedir. Bu kapsamda 2020 yılına kadar 100 bin STEM öğretmenin yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Ayrıca öğretim programında da değişiklikler yapılmıştır. ABD’de STEM eğitimi öğretim programına Next Generation Science Standards (NGSS Lead States, 2013) (NGSS) denilen yeni nesil fen eğitimi standartları ile birlikte girmiştir. NGSS’de STEM eğitiminin unsurları olan mühendislik ve teknolojiye de vurgu yapılmaktadır. Ancak NGSS’nin uygulanması konusunda büyük sıkıntılar yaşanmaktadır.

Türkiye’de de son yıllarda STEM alanlarında sınırlı sayıda da olsa çalışmalar gerçekleştirilmiştir ancak STEM eğitimi ile ilgili henüz yeterli bilgi birikimi oluşmamıştır. STEM eğitiminin doğru olarak kavramsallaştırılmasına ve uygulanmasına, öğretmenlere ve öğrencilere yönelik uygulanacak STEM eğitimlerine ve bu konuda yapılacak rehberliğe ihtiyaç bulunmaktadır.

Bundan dolayı okullarda fen ve matematik öğrenimini geliştirmek, mühendislik ve teknolojinin uygulamalı bir biçimde öğretim programına entegre edilmesi gerekmektedir. Sadece öğretim programı değişikliği değil aynı zamanda hem öğretmen adaylarının hem de öğretmenlerin bu eğitimi uygulayabilecek donanım ve becerilere sahip olması bu yaklaşımın başarılı bir şekilde uygulanmasını sağlayacaktır. Bu nedenle eğitim fakültesinde öğrenim gören öğretmen adaylarının STEM eğitimi yaklaşımının bileşenleri ve uygulaması ile ilgili eğitim almasına ihtiyaç vardır.

Kaynakça

- Akgündüz, D. (2016a). A research about the placement of the top thousand students in STEM fields in Turkey between 2000 and 2014. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(5), 1365-1377.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. & Özdemir, S. (2015a). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi? [A report on STEM Education in Turkey: A provisional agenda or a necessity?]*[White Paper]. İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Akgündüz, D. (2016). *Türkiye’de ilk: STEM öğretmeni sertifika programı*. 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. 28–30.09.2016. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon.

- Akgündüz, D. ve Ertepinar, H. (2016). *Türkiye’de ilk: Dezavantajlı öğrenciler, üstün/özel yetenekliler ve özellikle kızlar için STEM Eğitimi projesi*. 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. 28–30.09.2016. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A. M., Kaplan Sayı, A. & Türk, Z. (2015b). *STEM eğitimi çalıştay raporu: Türkiye STEM eğitimi üzerine kapsamlı bir değerlendirme*. İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A. M. & Türk, Z. (2018). *STEM eğitiminin öğretim programına entegrasyonu: Çalıştay raporu*. İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329(5995), 996-996.
- Columbia University. (2015). Columbia University outreach programs. <http://engineering.columbia.edu/outreach>
- Common Core State Standards Initiative. (2010). *Common core state standards for mathematics*.
<http://www.corestandards.org>
- Holdren, J. P., Lander, E. S. & Varmus, H. (2010). *Prepare and inspire: K-12 education in science, technology, engineering, and math (STEM) for America’s future (Executive Report)*. Washington, D.C.: President’s Council of Advisors on Science and Technology.
- Johns Hopkins University. (2018). Johns Hopkins Üniversitesi Center for Talented Youth. <https://cty.jhu.edu/>
- Maness, J. & Holtzin, R. K. (2015). STEM education for the 21st century and beyond. Opednews.
http://www.opednews.com/articles/S-T-E-M-Education-For-the-by-Joe-Maness-Apps_Boeing_Education_Engineering-150110-854.html
- MIT. (2015). MIT Office of engineering outreach programs. <http://oeop.mit.edu/programs/stem>
- NASA. (2018). NASA education programs. <http://www.nasa.gov/offices/education/programs/index.html>
- National Academy of Engineering. (2004). *The engineer of 2020: Visions of engineering in the new century*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/10999>.
- National Academy of Engineering and National Research Council. (2009). *Engineering in K-12 education: Understanding the status and improving the prospects*. Washington, DC: The National Academies Press.
<https://doi.org/10.17226/12635>.
- National Academy of Engineering and National Research Council. (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington, DC: The National Academies Press.
<https://doi.org/10.17226/18612>.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council. (2010). *Standards for K-12 engineering education?* Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/12990>.

- National Research Council. (2011). *Successful K-12 education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering and mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- NGSS Lead States. (2013). Next generation science standards: For states, by states.
<http://www.nextgenscience.org/next-generation-science-standards>
- Özçelik, A. ve Akgündüz, D. (2018). Üstün/özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 334-351.
- P21. (2017). Partnership for 21st century learning 2015.
http://www.p21.org/storage/documents/P21_framework_0515.pdf
- STEM Okulu. (2018). STEM for disadvantaged students especially girls. www.stemokulu.com.
- TTKB. (2018). Öğretim programları. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx>.
- U.S. Department of Education. (2016). Science, technology, engineering and math: Education for global leadership.
<http://www.ed.gov/stem>
- WEF. (2018). The future of jobs. Global Challenge Insight Report.
http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf
- White House. (2015). USA R&D budgets. <http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/Rdbudgets>