

1. B Ö L Ü M

STEM EĞİTİMİNİN KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE TARİHSEL GELİŞİMİ

Dr. Devrim Akgündüz

Yrd. Doçent, İstanbul Aydın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Özet

Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bir araya getirilip, ilişkili ve amaçlı bir şekilde bütünleştirilmesi, STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) eğitimi için oldukça önemli ve gereklidir. Son yıllarda fen eğitimi ile ilgili yürütülen araştırmalar genellikle STEM eğitiminin sınıf içi uygulamalarında fen ve matematik alanlarına ilişkin bilgi ve becerilere daha fazla önem verildiğini göstermektedir. Oysaki günümüz dünyasında bireylerden bu temel bilgi ve becerilere sahip olmaları değil, özellikle günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemlerin çözümünde mühendislik ve teknolojik tasarım süreçlerini de kullanmaları beklenmektedir. Dolayısıyla fen eğitiminin özellikle teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını bir araya getirecek şekilde yeniden düzenlenmesi 21. Yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesi açısından önemlidir. STEM eğitimine dayanan programlarda öğrenim görmekte olan öğrencilerden, daha iyi yaşam becerileri geliştirmeleri, daha iyi problem çözücü olmaları, temel fen bilimleri kavramlarını, konularını daha iyi anlamaları beklenmektedir. Bu bölümde 21. Yüzyıl becerileri, Endüstri 4.0, STEM disiplinleri ile ilgili eylemler ve STEM eğitiminin ortaya çıkışı, STEM eğitiminin kuramsal çerçevesi üzerinde durulmuştur.

Giriş

21. Yüzyıl'da bilim ve teknoloji baş döndürücü bir hızla gelişmektedir. Meydana gelen değişimler toplumların yapısını, ekonomiyi ve eğitimi de şekillendirmektedir. Bu yüzyılda 21. yy. becerileri, Endüstri 4.0 ve PISA gibi kavramlar ülkelerin sık sık gündeminde yer almakta ve tartışılmaktadır. Bu kavramlar hem ekonomi hem de eğitimle doğrudan ilişkilidir. Bu kavramlarla beraber disiplinlerin bütünleştirilmesi ve uygulanması eğitim dünyasında oldukça fazla tartışılmaktadır. Disiplinlerin bütünleştirilmesi ile ortaya çıkan en önemli yaklaşım da STEM (Science=Fen, Technology=Teknoloji, Engineering=Mühendislik, Mathematics=Matematik) eğitimi olarak karşımıza çıkmaktadır. STEM eğitimi ile ilgili bölüme geçmeden önce 21. yy. becerileri, PISA değerlendirme sınavı, Endüstri 4.0 kavramlarının ve içeriklerinin değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

21. Yüzyıl Becerileri

21. Yüzyıl becerileri olarak adlandırılan beceriler P21 (Partnership for 21st Century Learning) tarafından tanımlanmıştır (P21, 2018). Bu becerilerden en önemlileri İngilizce baş harfleri C ile başlayan ve 4C olarak ifade edilen iletişim kurma (communication), iş birliği yapma (collaboration), eleştirel düşünme (critical thinking) ve yaratıcılıktır (creativity).

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. (2016b). Yeni nesil okulda teknoloji entegrasyonu. Mustafa Yavuz (Ed.), *Yeni Nesil Okul-Araştıran Okul* (s.135-185). Konya: Eğitim Yayınları
- 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., 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.
- Common Core State Standards Initiative. (2010). *Common core state standards for mathematics*. <http://www.corestandards.org>
- EMO. (2018). TMMOB EMO Ankara Şubesi haber bülteni 2017/3. http://www.emo.org.tr/ekler/09287020c96f18a_ek.pdf?dergi=1111
- 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.
- 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
- NASA. (2018a). History of national aeronautics and space administration. <http://history.nasa.gov/>
- NASA. (2018b). NASA Patents. <https://technology.nasa.gov/patents>
- NASA Education. (2018). NASA STEM Education. <http://www.nasa.gov/offices/education/about/index.html>
- 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 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 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>
- OECD. (2015). Education indicators in focus. [http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/EDIF%2031%20\(2015\)--ENG--Final.pdf](http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/EDIF%2031%20(2015)--ENG--Final.pdf)

- OECD. (2017). Share of new entrants to tertiary education, by field of study and gender. http://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2017/c3-1-share-of-new-entrants-to-tertiary-education-by-field-of-study-and-gender-2015_eag-2017-table148-en
- OECD. (2018). Programme for international student assessment 2015. <http://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>
- 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. (2018). Partnership for 21st century learning 2015. http://www.p21.org/storage/documents/P21_framework_0515.pdf
- Pearson. (2018). ABD’de STEM kariyeri ile ilgili istatistiki bilgiler. STEM. <https://www.pearson.com/us/prek-12/why-choose-pearson/thought-leadership/stem.html>
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania, *Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- SIEMENS. (2013). Industrie 4.0 - The Fourth Industrial Revolution. <https://www.youtube.com/watch?v=HPRURtORnis>
- STEM OKULU. (2018). STEM Okulu. www.stemokulu.com.
- TTKB. (2018). Öğretim programları. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx>.
- TÜBİTAK. (2018). Türkiye bilimsel ve teknolojik araştırma kurumu: Destekler. <http://www.tubitak.gov.tr/tr/destekler/akademik/ulusal-destek-programlari>
- TÜSİAD. (2014). *STEM alanında eğitim almış iş gücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması*. http://www.tusiad.org.tr/_rsc/shared/file/STEM-ipsos-rapor.pdf
- TÜSİAD. (2017). 2023’e doğru Türkiye’de STEM gereksinimi. http://tusiad.org/tr/tum/item/download/8649_50851324e41c6e46cab3e6ea3b37411a
- U.S. Department of Education. (2015). Science, technology, engineering and math: Education for global leadership. <http://www.ed.gov/stem>
- Voutour, J. (2014). What is STEM education? – Definition and programs. <http://championmovement.com/what-is-stem-education>
- WEF. (2016). The future of jobs. Global Challenge Insight Report. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf
- White House. (2018). USA R&D budgets. <http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/Rdbudgets>
- Winonadailynews. (2011). What is STEM education. http://www.winonadailynews.com/news/local/ramaley-coined-stem-term-now-used-nationwide/article_457afe3e-0db3-11e1-abe0-001cc4c03286.html.