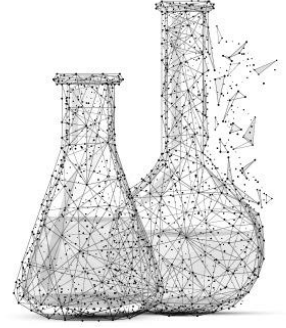


BÖLÜM 3

KİMYA DERSLERİNDE STEM YAKLAŞIMINA DAYALI ÖRNEK ETKİNLİKLERİN TASARLANMASI: SİS YAKALAMA AĞI



*Seyide EROĞLU¹
Oktay BEKTAŞ²*

GİRİŞ

The National Science Foundation (NSF), Amerika`da bilimin gelişimini teşvik etmek, farklı disiplinlerde yapılan çalışmalarını ve bu alanlarda çalışan kişileri desteklemek amacıyla ortaya çıkan bir kuruluştur (URL-1). NSF`de yenilikçi eğitim ile ilgili çalışmalar yürüten Dr. Judith Rahmaley eğitim alanında reform hareketleriyle ünlenmiş bir kişi olup, “STEM” kelimesini ilk defa 2001 yılında bir NSF toplantısında ortaya atmıştır. STEM bir eğitim kısaltması (akronim) olup, “science, technology, engineering ve mathematics” disiplinlerinin baş harflerinden oluşmaktadır (Bybee, 2013; Gonzalez & Kuenzi, 2012). Yenilikçi bir eğitim yaklaşımı olarak ifade edilen STEM eğitiminin ortaya çıkış koşulları incelendiğinde daha çok ekonomik şartlara dayandığı dikkati çekmektedir. Rusya, Japonya ve Çin gibi ülkelerin teknoloji ve mühendislik alanlarındaki yükselişlerine paralel olarak ortaya çıkan rekabetçi ekonomik koşullar Amerika`da endişe yaratmıştır. Burada belki de en önemli gelişme 1957 yılında Sovyetler Birliği tarafından fırlatılan “Sputnik 1” uydusudur. Bu uydu teknolojik bir dönüm noktası olup, Amerika Birleşik Devletleri ile Sovyetler Birliği arasında bir uzay yarışının fitilini ateşlemiştir. Sovyetler Birliğinin bu atağına

¹ Dr. Nuh Mehmet Baldöktü Anadolu Lisesi., seyideeroglu@gmail.com,

² Prof. Dr., Erciyes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi AD., obektas@eriyes.edu.tr,

KAYNAKLAR

- Barry, D. M., & Kanematsu, H. (2006). International program to promote creative thinking in chemistry and science. *The Chemist*, 83(2), 10-14.
- Becker, K., & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 12(5/6), 23.
- Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (1993). *The case for constructivist classrooms*, Virginia: ASCD Alexandria Press. <http://www.ascd.org/publications/books/199234.aspx> 15.05. 2021 tarihinde erişildi.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Heinemann, 88 Post Road West, PO Box 5007, Westport, CT 06881.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA press.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. *Colorado Springs, Co: BSCS*, 5, 88-98.
- Campbell, M. (2006). *The Effects of the 5e learning cycle model on students' understanding of force and motion concepts*. (Unpublished master's thesis). University of Central Florida Department of Teaching and Learning Principles, Florida.
- Corlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers for the age of innovation. *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 74-85.
- Cousins, A. (2007). Gender inclusivity in secondary chemistry: A study of male and female participation in secondary school chemistry. *International Journal of Science Education*, 29(6), 711-730.
- Dass, P. M. (2015). Teaching STEM effectively with the learning cycle approach. *K-12 STEM Education*, 1(1), 5-12.
- Doppelt, Y., Mehalik, M. M., Schunn, C. D., Silk, E., & Krysinski, D. (2008). Engagement and achievements: a case study of design-based learning in a science context. *Journal of Technology Education*, 19(2), 22-39.
- Dugger, W. E. (2010). Evolution of STEM in the United States (Paper) Presented at the 6th *Biennial International Conference on Technology Education Research* on Dec 8-11, 2010 in Australia.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. *Science Teacher-Washington*, 70(6), 56-59.
- Ercan, S. (2014). *Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erduran, S. (2013). Fen bilimlerine alanlar arası bakış ve eğitimde uygulamalar. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1), 43-49.
- Eroğlu, S. (2018). *Atom ve Periyodik Sistem Ünitesindeki STEM Uygulamalarının Akademik Başarı, Bilimsel Yaratıcılık ve Bilimin Doğasına Yönelik Düşünceler Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Eroğlu, S., Öner Armağan, F., & Bektaş, O. (2015). Fen bilimleri dersi öğrenme ortamlarının yapılandırma özellikleri açısından değerlendirilmesi. *Journal of Kırşehir Education Faculty*, 16(2), 293-312.
- Fosnot, C. T. (2013). *Constructivism: Theory, perspectives, and practice*. Teachers College Press.
- Gallo, A.M. (2004). 5 Simple Steps to Designing a Rubric. *Strategres* 17(5)
- Gencer, A. S. (2017). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: Fırıldak Etkinliği. *Journal of Inquiry Based Activities*, 5(1), 1-19.
- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012, August). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*. Congressional Research Service, Library of Congress.
- Guzey, S. S., Harwell, M., & Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward

- science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114(6), 271-279.
- Han, S., Capraro, R., & Capraro, M. M. (2015). How science, technology, engineering, and mathematics (STEM) project-based learning (PBL) affects high, middle, and low achievers differently: The impact of student factors on achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(5), 1089-1113.
- Henriksen, D. (2014). Full STEAM ahead: Creativity in excellent STEM teaching practices. *The STEAM journal*, 1(2), 15.
- Keçeci, G., Alan, B., & Kırbağ Zengin, F. (2017). 5. Sınıf öğrencileriyle STEM eğitimi uygulamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18, 1-17.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 1-11.
- King, K. P. (2005). Making Sense of Motion. *Science Scope*, 27 (5), 22–26.
- Knezek, G., Christensen, R., & Tyler-Wood, T. (2011). Contrasts in teacher and student perceptions of STEM content and careers. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 11(1), 92-117.
- Kuenzi, J. J. (2008). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: Background, federal policy, and legislative action*.
- Lantz, H. B. (2009). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education what form? What function. Report, CurrTech Integrations, Baltimore.
- Liao, C. (2016). From interdisciplinary to transdisciplinary: An arts-integrated approach to STEAM education. *Art Education*, 69(6), 44-49.
- Marrero, M. E., Gunning, A. M., & Germain-Williams, T. (2014). What is STEM education?. *Global Education Review*, 1(4), 1-6.
- Martins E.C. & F.Terblanche.(2003). Building Organisational Culture +at Stimulates Creativity and Innovation. *European Journal of Innovation Management Journal*. 6(1), 64-74.
- MEB. (2016). STEM Eğitimi Raporu. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf
- Millî Eğitim Bakanlığı. MEB. (2018). Ortaöğretim kimya dersi öğretim programı. http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812102955190_19.01.2018%20Kimya%20Dersi%20C3%96%C4%9Fretim%20Program%C4%B1.pdf
- Moore, T. J., Stohlmann, M. S., Wang, H. H., Tank, K. M., Glancy, A. W., & Roehrig, G. H. (2014). Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education. In *Engineering in pre-college settings: Synthesizing research, policy, and practices*. Purdue University Press.
- Mosborg, S., Adams, R., Kim, R., Atman, C. J., Turns, J., & Car, M. (2005). Conceptions of the engineering design process: An expert study of advanced practicing professionals. *Proceedings of the 2005 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition* (s. 27). American Society for Engineering Education.
- NAE, 2010. <https://www.nap.edu/download/21739> adresinden 03.05.2021 tarihinde erişilmiştir.
- National Research Council [NRC]. (2012). *A Framework for k-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington DC: The National Academic Press.
- Partnership for 21st Century Skills (2011). A Report and Mile Guide for 21st Century Skills.http://www.21stcenturyskills.org/downloads/P21_Report.pdf adresinden 05.07.2021 tarihinde edinilmiştir.
- Riechert, S. E., & Post, B. K. (2010). From skeletons to bridges & other STEM enrichment exercises for high school biology. *The american biology Teacher*, 72(1), 20-22.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Schnittka, C., & Bell, R. (2011). Engineering design and conceptual change in science: Addressing ther-

- mal energy and heat transfer in eighth grade. *International Journal of Science Education*, 33(13), 1861-1887.
- Selvi, M., & Yıldırım, B. (2017). STEM öğretme-öğrenme modelleri: 5E öğrenme modeli, proje tabanlı öğrenme ve STEM sos modeli. *Pegem Atif İndeksi*, 203-236.
- Smith, J., & Karr-Kidwell, P. (2000). *The interdisciplinary curriculum: a literary review and a manual for administrators and teachers*. Retrieved from ERIC database. (ED443172).
- Thomasian, J. (2011). *Building a science, technology, engineering, and math education agenda: An update of state actions*. Washington, DC: National Governors Association (NGA), Center for Best Practices. Retrieved from <http://www.nga.org/files/live/sites/NGA/files/pdf/1112STEMGUIDE.PDF> adresinden 03.04.2017 tarihinde erişilmiştir.
- Turgut, H., & Fer, S. (2006). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Yeterliklerinin Geliştirilmesinde Sosyal Yapılandırmacı Öğretim Tasarımı Uygulamasının Etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 24, 205-229.
- URL-1 <https://www.nsf.gov/about/>
- URL-2 <https://images.app.goo.gl/oyDhJLSqx2mzfSr36>
- URL-3 <https://bit.ly/3B4qzwr>
- URL-4 <https://bit.ly/3ULVYlf>
- URL-5 <https://bit.ly/3Vyq2uW>
- Wagner, T. (2008). Rigor redefined. *Educational Leadership*, 66(2), 20–24.
- Walsh, E., Anders, K., & Hancock, S. (2013). Understanding, attitude and environment: The essentials for developing creativity in STEM researchers. *International Journal for Researcher Development*, 4(1), 19-38.
- White, D. W. (2014). What is STEM education and why is it important. *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-9.
- Yamak, H., Bulut, N., & Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2).
- Yıldırım, B. (2018). *Teoriden pratiğe STEM eğitimi uygulama kitabı*. Nobel Bilimsel Eserler.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvarindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40.