

# BÖLÜM 7

## STEM ETKİNLİKLERİNİN FEN BİLİMLERİ DERSİNDE AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ: SİSTEMATİK İNCELEME VE META-ANALİZ ÇALIŞMASI

Murat KUNDAKCI<sup>1</sup>  
Serkan BULDUR<sup>2</sup>

### Giriş

Yaşadığımız zamanda bilim ve teknolojiye gelişim çok hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir (Akgündüz & ark, 2015). Bu hızlı gelişim nedeniyle, toplumlarda sağlıktan eğitime dek çok sayıda alanda değişimin yaşanmasına sebep olmuştur. Bu bağlamda 21. yüzyıl dünyasında bilim ve teknolojiye yaşanan değişimler insan yaşamında yenilikleri ortaya çıkarmıştır. Bilim ve teknolojiye sürekli değişim yaşamasıyla birlikte ülkeler için birçok alanda nitelikli olarak yetişmiş insan gücünün varlığının önemi artmıştır. Bireylerde olması gereken psiko-motor, duyuşsal ve bilişsel özelliklerin değişmesi, sorgulayan ve üreten insanların yetiştirilmesinin önemini anlaşılmasını sağlamıştır. Çünkü ülkelerin var olması, bilim ve teknolojiye değişimlerin takip edilmesine ve yaşanan bu değişimleri ülke yapısına kazandırmasına bağlıdır. Bilim ve teknolojiye yaşanan değişim ve gelişimlere uyum sağlamak 21. yy dünyasında insanlar için bir zorunluluk oluşturmuştur. Zihinsel ve psiko-motor becerilerde yaşanan değişimler nedeniyle ülkelerde var olan eğitim anlayış biçimleri de farklılaşmıştır. Bir ülkenin

<sup>1</sup> Fen Bilimleri Öğretmeni, Mehmet Akif İnan Ortaokulu, mkundakci91@gmail.com. Bu çalışma birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı "STEM etkinliklerinin fen bilimleri dersinde akademik başarı ve derse yönelik tutuma etkisi: Sistematik inceleme ve meta-analiz çalışması" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

<sup>2</sup> Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi ABD,  
e- mail:serkan.buldur@gmail.com

## Öneriler

Sonuç olarak bu çalışmada STEM etkinliklerinin ortaokul düzeyinde Fen Bilimleri dersinde akademik başarı üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Yapılan sistematik inceleme ve meta-analiz çalışmasından elde edilen bulgular doğrultusunda aşağıda listelenmiş önerilerde bulunulabilir: STEM etkinliklerinin Fen Bilimleri dersinde akademik başarı üzerindeki olumlu etkisi nedeniyle Fen Bilimleri dersinde STEM etkinliklerine daha fazla yer verilmesi, eğitim politikası olarak da STEM alanlarına yönelik yatırımların daha da fazlaştırılması önerilmektedir. Bu çalışmada STEM etkinliklerinin Fen Bilimleri dersinde akademik başarı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu çalışmadan farklı olarak STEM etkinliklerinin; problem çözme becerisi, bilimsel süreç becerisi, STEM alanlarına yönelik ilgi, STEM alanlarına yönelik tutum, kalıcılık, karar verme becerisi, STEM meslek alanlarına yönelik ilgi gibi diğer farklı değişkenler üzerindeki etkisi de incelenebilir. Araştırma sadece Türkiye’de yürütülen çalışmalar ile yapılmıştır. Bu çalışma farklı ülkelerde ortaya konulan çalışmalar üzerinde de yapılabilir. Araştırmada STEM’in akademik başarı üzerindeki etkisi sadece Fen Bilimleri dersiyle sınırlandırılmıştır. Yeni araştırmalarda farklı disiplinlerde de çalışmalar yürütülmesi önerilmektedir. Araştırmada moderatör olarak sınıf düzeyi, uygulama süresi, konu alanları seçilmiştir. Bunlardan farklı moderatörler seçilerek yeni çalışmalar yapılabilir.

## KAYNAKÇA

- Meta-analize dahil edilen çalışmalar yıldız (\*) sembolü kullanılarak gösterilmiştir.*
- Ademoğlu, E. (2021). *FeTeMM eğitiminin öğrencilerin fen bilimleri dersi başarısı üzerine etkililiği: Bir meta analiz çalışması*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Akdağ, F. T., & Güneş, T. (2017). Science high school students and teachers’ opinions about The STEM Applications on the subject of energy. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(5 S), 1643-1656.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu*. İstanbul: Scala Basım.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., & Ger, A. (2015). Kaplan Sayı, A., & Türk, Z.(2015). *STEM eğitimi çalıştay raporu: Türkiye STEM eğitimi üzerine kapsamlı bir değerlendirme*. (5 Haziran 2022 tarihinde <https://www.aydin.edu.tr/tr-tr/akademik/fakulteler/egitim/Documents/STEM%20E%C4%9Fitimi%20%C3%87al%C4%B1%C5%9Ftay%20Raporu.pdf> adresinden ulaşılmıştır).
- \*Akkaya, M. M. (2019). *Kuvvet ve hareket ünitesinde uygulanan STEM etkinliklerinin 6.sınıf öğrencilerinin başarı, tutum ve görüşleri üzerine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi , Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Akkoyun, N. (2019). *STEM ve STEM temelli robotik etkinliklerin fen öğrenmede zihinsel risk alma ve sorgulayıcı becerilerin gelişimine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Aydağül, B., & Terzioğlu, T. (2014). Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin önemi. *TÜSİAD Görüş Dergisi*, 85, 13-19.
- Aydın-Günbatır, S., & Tabar, V. (2019). Türkiye’de gerçekleştirilen STEM araştırmalarının içerik analizi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1054-1083.
- \*Aysu, G. (2019). *Probleme dayalı öğrenme tabanlı STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Ayverdi, L., & Aydın, S. Ö. (2020). FeTeMM Eğitiminin Akademik Başarıya Etkisini İnceleyen Çalışmaların Meta-Analizi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(2), 840-888.
- \*Bahşi, A. (2019). *STEM etkinliklerinin 8.sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, bilimsel epistemolojik inançlarına ve fen başarılarına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Bahşi, A., & Fırat, E. A. (2020). STEM etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, bilimsel epistemolojik inançlarına ve fen başarılarına etkisinin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 39(1), 1-22.
- Batdı, V., Talan, T., & Semerci, C. (2019). Meta-analytic and meta-thematic analysis of STEM education. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 7(4), 382-399.
- Biçer, A. (2019). *STEM yaklaşımına dayalı elektrik devre elemanları konusu öğretiminin 5. sınıf özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Bozan, M. A., & Anagün, S. Ş. (2019). Sınıf öğretmenlerinin STEM odaklı mesleki gelişim süreçleri: bir eylem araştırması. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 2019; 9(1): 279-313. DOI: 10.18039/ajesi.520851
- \*Bozkurt, H. (2018). *Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin fen başarıları, STEM alanlarına yönelik tutumları ve STEM kariyerine yönelik algıları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- \*Buyruk, B. (2019). *FeTeMM eğitiminin öğrenci başarıları ve bazı değişkenler üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- \*Büyükbastırmacı, Z. (2019). *7.sınıf kuvvet ve enerji ünitesinde kullanılan STEM uygulamalarının başarı, tutum ve motivasyon üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Büyükdede, M. (2018). *İş-enerji ve itme-momentum konularına yönelik FeTeMM etkinliklerinin akademik başarı ve kavramsal anlama düzeyi üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and engineering teacher*, 70(1), 30.

- \*Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Cohen, L., Manion, L., & Marrison, K. (2007). *Research in education sixth edition*. In: Newyork: Routledge.
- Çalık, M., & Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33-38.
- Çalık, M., Ünal, S., Coştu, B., et al. (2008). Trends in Turkish science education. *Essays in Education*, 23-45.
- \*Çalışıcı, S. (2018). *FeTeMM uygulamalarının 8.sınıf öğrencilerinin çevresel tutumlarına, bilimsel yaratıcılıklarına, problem çözme becerilerine ve fen başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çalışkan, A., & Okuşluk, F. (2019). Türkiye’de STEM alanında ve eğitim ve öğretim konusunda yapılmış olan lisansüstü tezlerin içerik analizi. *Kongre Kitabı*.
- \*Çetin, S. (2019). *STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- \*Çimen, B., (2021). *Evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunda uygulanan probleme dayalı STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarı ve farkındalığı üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- \*Çimentepe, E. (2019 ). *STEM etkinliklerinin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilgisayarca düşünme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Dallı, A. (2019). *Madde döngüleri ve çevre sorunları konusunda STEM yaklaşımına dayalı öğretim tasarımı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Daşdemir, İ., Cengiz, E., & Aksoy, G. (2018). Türkiye’de FeTeMM (STEM) eğitimi eğilim araştırması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1161-1183.
- \*Dedetürk, A. (2018). *6. sınıf ses konusunda FeTeMM yaklaşımı ile öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi, uygulanması ve başarıya etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Dedetürk, A., Kırmızıgül, A. S., & Kaya, H. (2019). “Ses” konusunun STEM etkinlikleri ile öğretiminin başarıya etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (PAU Journal of Education)* 49: 134-161. DOI:10.9779/pauefd.532331
- Deveci, İ., Konoş, F. Z., & Aydın, M. (2018). 2018 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarının yaşam becerileri açısından incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 47(2), 765-797.
- Dilber, A., Tertemiz, N., & Taşdemir, A. (2020). STEM eğitimi ile öğrenim gören öğrencilerin matematik ve fen bilimleri problem çözme becerileri ve başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 12-23.
- Diñer, S. (2014). *Uygulamalı Meta Analiz*.(4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- \*Doğan, İ. (2019). *STEM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, fen ve STEM tutumlarına ve elektrik enerjisi ünitesindeki başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

- \*Doğanay, K. (2018). *Probleme dayalı STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen bilim fuarlarının ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarına ve fen tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Dugger, W. E. (2010). Evolution of STEM in the United States. *Paper presented at the 6th Biennial International Conference on Technology Education Research*, Gold Coast, Queensland.
- \*Dumanoğlu, F. (2018). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamalarının yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Elmalı, Ş., & Kıyıcı, F. B. (2017). Review of STEM studies published in Turkey. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 684-696.
- Ercan, S., & Şahin, F. (2015). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 128-164.
- \*Gazibeyoğlu, T. (2018). *STEM uygulamalarının 7. Sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu
- Glass, G. V. (1976). Primary, secondary, and meta-analysis of research. *Educational researcher*, 5(10), 3-8.
- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*. Congressional Research Service, Library of Congress.
- \*Gökçe, Y. (2019). *Fen bilimleri dersi güneş sistemi ve ötesi ünitesinde STEM uygulamalarının akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bayburt Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bayburt.
- Gülen, S. (2016). *Fen-teknoloji-mühendislik ve matematik disiplinlerine dayalı argümantasyon destekli fen öğrenme yaklaşımının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- \*Gülseven, E. (2020). *Argümantasyon temelli FeTeMM eğitiminin 7. sınıf donanımının kuvvet ve enerji ünitelerine yönelik akademik başarılarına, tutumlarına ve eğitimlerine yönelik eğitimin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, tutum ve argümantasyon düzeylerinin kuvvet ve enerji birimine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- \*Gündoğdu, F. K. (2019). *Ortaokul 8. sınıf fen bilimleri dersindeki "Yaşamımızdaki elektrik" konusunda STEM yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanması ve uygulanması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gündüz-Bahadır, E.B., & Özyay-Köse, E., (2021). 6. sınıf Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının öğrencilerin STEM'e yönelik algılarına ve tutumlarına etkisi. *İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 81-97.
- Gürbüz, F., Gökçe, Y., Töman, U., et al. (2019). Fen bilimleri dersi güneş sistemi ve ötesi ünitesinde STEM uygulamalarının akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi. *Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 8(2), 21-29.

- Güven, Ç., Selvi, M., & Benzer, S. (2018). 7E öğrenme modeli merkezli stem etkinliğine dayalı öğretim uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(STEMES'18), 73-80.
- \*Hebebcı, M. T. (2019). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimi uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin akademik başarı, bilimsel yaratıcılık ve tutumlarına yönelik etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Herdem, K., & Ünal, İ. (2018). STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmaların analizi: bir meta-sentez çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 48(48), 145-163.
- \*Hiğde. (2018). *Ortaokul 7. sınıf öğrencileri için hazırlanan STEM etkinliklerinin farklı değişkenlere yönelik etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Irak, M. (2019). *5. sınıf fen bilimleri dersi ışığın yayılması ünitesine yönelik STEM uygulamalarının akademik başarı ve STEM'e karşı tutum üzerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- İrkiçatal, Z. (2016). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) içerikli okul sonrası etkinliklerin öğrencilerin başarılarına ve FeTeMM algıları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- \*İnce, K., Mısır, M. E., Küpeli, M. A. ve Fırat, A. (2018). 5. sınıf fen bilimleri dersi yer kabuğunun gizemi ünitesinin öğretiminde STEM temelli yaklaşımın öğrencilerin problem çözme becerisi ve akademik başarısına etkisinin incelenmesi. *Journal of STEAM Education*, 1(1), 64-78.
- \*İzgi, S. (2020). *Fen bilimleri dersi elektrik enerjisinin dönüşümü konusuna 5E modeli ile temellendirilmiş bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Kağnıcı, A. (2019 ). *STEM etkinlikleriyle zenginleştirilmiş öğrenme modelinin 11.sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve öğrenme anlayışlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karaman.
- Kalemkuş, J. (2019). Deneysel araştırmalarda STEM eğilimi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*(36), 78-90.
- Kapan , G. (2019). *7. sınıf fen bilimleri dersi elektrik devreleri ünitesinde STEM uygulamalarının akademik başarı, motivasyon ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Karakaya, F., Avgın, S. S., & Yılmaz, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen-teknoloji-mühendislik-matematik (FeTeMM) mesleklerine olan ilgileri. *İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi (IHEAD)*. 3(1), 36-53.
- Karakaya, F., Ayçin, Ü., Çimen, O., et al. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 124-138.

- Karavaş-Çakıcı, Ş., Kol, Ö., & Yaman, S. (2021). The Effects of STEM Education on Students' Academic Achievement In Science Courses: A Meta-Analysis. *Journal of Theoretical Educational Science*, 14(2), 264-290.
- \*Karcı, M. (2018). *5. sınıf elektrik ünitesinin öğretiminde kullanılan STEM etkinliklerine dayalı senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımının (STÖY) öğrencilerin akademik başarı, STEM disiplinlerine dayalı meslek seçmeye olan ilgisi ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına olan etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Kaya, A. (2020). *Türkiye örneklemindeki STEM eğitimi çalışmalarının meta sentezi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- \*Kayabaş, B. T. (2019). *Probleme dayalı okul dışı STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve karar verme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- \*Koca, E. (2018). *STEM yaklaşımı ile basınç konusunda bir öğretim modülünün geliştirilmesi ve uygulanabilirliğinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Koçak, F., (2019). *STEM ve maker eğitimi üzerine araştırmaların bir analizi ve metasentezi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Korkmaz, F. (2018). The STEM Education and its reflection on the secondary school science lesson draft curriculum. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 8(3), 439-468.
- \*Korucu A. T. ve Deniz T. (2020). FeTeMM (STEM) Uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin canlılar ve yaşam ünitesindeki yıkıcı doğa olayları konusundaki başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarının incelenmesi. *2. Uluslararası Geleceğin Eğitime Bakış Konferansı*, 25 - 27 Eylül, Girne, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti.
- Köroğlu, E. (2019). *STEM odaklı etkinliklerin sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı öğrencilere etkilerinin araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sinop Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sinop.
- \*Kurtuluş, M. A. (2019). *STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, problem çözme becerilerine, bilimsel yaratıcılıklarına, motivasyonlarına ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Küleki, E. (2019). *Kavram karikatürü destekli probleme dayalı fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) etkinliklerinin beşinci sınıf fen bilimleri öğretimi üzerindeki etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- \*Meço, G., (2021). *Arduino ile desteklenmiş fen, mühendislik, matematik, teknoloji eğitimi: Vücutumuzdaki sistemler*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2012). *Ortaokul ve İmam Hatip ortaokulu bilim uygulamaları dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2016). *STEM Eğitimi Raporu*. (11 Haziran tarihinde [http://yegitek.meb.gov.tr/STEM\\_Egitimi\\_Raporu.pdf](http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf) adresinden ulaşılmıştır).
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Fen bilimleri dersi (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., et al. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of internal medicine*, 151(4), 264-269.
- Mullen, B., Muellerleile, P., & Bryant, B. (2001). Cumulative meta-analysis: a consideration of indicators of sufficiency and stability. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 27(11), 1450-1462.
- \*Nağaç, M. (2018). *6. sınıflar fen bilimleri dersi madde ve ısı ünitesinin öğretiminde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitimi'nin öğrencilerin akademik başarısı ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- \*Necar, D. (2019 ). *Fen bilimleri dersinde STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin başarısına, fene ilişkin tutumlarına ve STEM'e yönelik görüşlerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- \*Ozan, F. (2019). *5. sınıf kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme ünitesine yönelik FeTeMM uygulamalarının etkililiğinin çeşitli değişkenler bağlamında incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- \*Özaslan, S. (2020). *Işığın kırılması ve mercekler ünitesine yönelik STEM yaklaşımına göre geliştirilen etkinliğin öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Özcan, H., & Karabaş, Ç. (2019). Türkiye'de STEM Konusunda Bilimsel Dergilerde Yayımlanan Makalelerin Yöntemsel Açından İncelenmesi. *International Symposium on Active Learning Proceedings Book*, 164–166, Adana.
- \*Özlen, S. (2019). *Sekizinci sınıf düzeyinde basit makineler konusunda tasarım temelli STEM etkinliklerinin geliştirilmesi ve etkilerinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Öztürk, F., & Özdemir, D. (2020). The effect of STEM education approach in science teaching: Photosynthesis experiment example. *Journal of Computer and Education Research*, 8(16), 821-841.
- \*Parlakay, E. S. (2017). *FeTeMM (STEM) uygulamalarının beşinci sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenmelerine, motivasyonlarına ve 'Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım' ünitesindeki akademik başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay .
- Püsküllü, D. (2019 ). *Ortaokul fen bilimleri öğretiminde STEM (FeTeMM) üzerine yapılmış lisansüstü tezlerin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Saraç, H. (2018). The Effect of Science, Technology, Engineering and Mathematics-STEM Educational Practices on Students' Learning Outcomes: A Meta-Analysis Study. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 17(2), 125-142.
- \*Sarıcan, G. (2017). *Bütünleşik STEM eğitiminin akademik başarıya, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisine ve öğrenmede kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Selçuk, Z., Palancı, M., Kandemir, et al. (2014). Eğitim ve bilim dergisinde yayınlanan araştırmaların eğilimleri: İçerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 39(173). 430-453.



- \*Soysal, M. T. (2019). *8. sınıf fen bilimleri dersinde tematik STEM eğitimi: Deprem örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- \*Şen, N. (2019). *7. sınıf elektrik enerjisi ünitesinde FeTeMM yaklaşımına dayalı tasarlanan öğrenme ortamının fen bilimleri eğitimine etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.
- Tabar, V. (2018). *Ülkemizde FeTeMM alanında yapılmış olan çalışmaların içerik analizi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- \*Taşçı, M. (2019). *Tersine mühendislik uygulamalarının 8. sınıf öğrencilerinde akademik başarılarına, problem çözme becerilerine, STEM tutum ve algılarına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Taşçı, M., & Şahin, F. (2020). Tersine Mühendislik Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarı ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 14(1), 387-414. DOI: 10.17522/balikesirnef.660352.
- \*Toprak, F., (2021). *Fen bilimleri dersi 7. sınıf aynalarda yansıma ve ışığın soğurulması konusundaki STEM uygulamalarının etkisinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- \*Turgutalp, E., (2021). *8. sınıf basınç konusunda STEM öğretme - öğrenme modelinin uygulanmasının öğrenci başarısına ve girişimcilik becerisine etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- TÜSİAD. (2014). Ticaret: Dünyada Türkiye'nin yeri. Mevcut Durum ve Geleceğe Yönelik Adımlar. (20 Haziran tarihinde <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/7891-dijital-pazarin-183-odak-noktasi-e-ticaret-dunyada-turkiyenin-yeri-mevcut-durum-ve-gelecegeyönelik-adimlar-raporu> adresinden ulaşılmıştır).
- \*Uçar, R. (2019). *Argümantasyonla zenginleştirilmiş STEM etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin "güneş sistemi ve ötesi" ünitesindeki akademik başarılarına, astronomi'ye yönelik tutumlarına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve STEM kariyer ilgilerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Ulutan, E. (2018). *Dünyada eğitim trendleri ve ülkemizde STEM öğrenme etkinlikleri: MEB K12 okulları örneği*. Eğitim Teknolojileri Geliştirme ve Projeler Daire Başkanlığı-Öğretmen, Ankara.
- Üstün, U., & Eryılmaz, A. (2014). Etkili araştırma sentezleri yapabilmek için bir araştırma yöntemi: Meta-analiz. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 1-32.
- \*Varol, D. V. (2020). *Tasarım temelli STEM eğitimi etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinde akademik başarılarına, STEM'E yönelik tutumlara ve STEM meslek ilgisine olan etkisinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Yasak, M. T. (2019). *Tasarım temelli fen eğitiminde, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamaları: Basınç konusu örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.

- Yaz, Ö. V., Yüzbaşıoğlu, M.K., & Kurnaz, M. A. (2013). 2013 Fen Bilimleri öğretim programının incelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2017(8), 173-184.
- Yıldırım, B., (2016a). An Analyses and Meta-Synthesis of Research on STEM Education. *Journal of Education and Practice*, 7(34), 23-33.
- \*Yıldırım, B., (2016b). *7. sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü , Ankara
- Yıldırım, B. (2020). Öğretmen yetiştirme üzerine bir model önerisi: STEM öğretmen enstitüleri eğitim modeli. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(50), 70-98.
- Yıldırım, B., & Altun, Y., (2014). STEM eğitimi üzerine derleme çalışması: Fen bilimleri alanında örnek ders uygulamaları. *International Congress of Education Research*, 5-8 Haziran, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, H., & Gelmez, S. (2020). Türkiye’de STEM eğitimi konusunda yapılan çalışmalar üzerine bir araştırma: Meta-sentez çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (50), 291-314.
- Yıldırım, B., & Selvi. (2015). Adaptation of STEM attitude scale to Turkish. *Electronic Turkish Studies*, 10(3), 1117-1118.
- Yıldırım, B., Şahin, E. ve Tabaru, G. (2017). The effect of stem practices on pre-service teachers’ beliefs on nature of science, their attitudes towards scientific research and constructivist approach. *International Congress Of Eurasian Social Sciences. Paper presented at the International Congress Of Eurasian Social Sciences (ICOESS) Özel Sayısı*, 66-79.
- Yıldırım, B. ve Ünal, A. (2014). Bilim uygulamaları dersinin 6. sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine etkilerinin incelenmesi. *VI. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi*, 5-8 Haziran, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yılmaz, H., Koyunkaya, M. Y., Güler, F., et al. (2017). Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) Eğitimi Tutum Ölçeğinin Türkçe’ye Uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1787-1800.
- Yüksel, F. (2019). *Ortaokul fen bilimleri dersinde sınıf dışı STEM uygulamalarının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.