

Türkiye’de Erken Çocuklukta STEM Eğitimi: Araştırmalarda Eğilimler

Ahmet EROL¹, Mustafa EROL²

Öz: Son yıllarda, Türkiye’de erken çocuklukta STEM eğitimi ile ilgili bilimsel yayınların sayısının hızla artmasıyla birlikte söz konusu alanda yapılan araştırmalarındaki durum ve eğilimlerin gözden geçirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, 2018 ile 2021 arasında Türkiye’de erken çocuklukta STEM eğitimi konusunda yapılan yayınların sistematik bir analizi yapılmıştır. Araştırma konusu ve yöntemleri de dahil olmak üzere hem nicel hem de nitel çalışmalar incelenmiştir. Sonuçlara göre, Türkiye’de erken çocuklukta STEM eğitimi araştırma eğilimleri açısından en çok incelenen beceriler, bilimsel süreç, problem çözme ve yaratıcılık olarak belirlenmiştir. Söz konusu çalışmalar, lisansüstü tezler kapsamında ve yarı deneysel desen ile yürütülmüştür. Bu çalışma kapsamında incelenen yayınlar sekiz tema altında toplanmıştır. Bunlar; 1) STEM eğitimi çocukların bilimsel süreç becerilerini destekler, 2) STEM eğitimi çocukları yaratıcı düşünmeye teşvik eder, 3) STEM eğitimi çocukların problem çözmeye teşvik eder, 4) STEM eğitimi çocukları ilkokula hazırlar, 5) STEM eğitimi çocukların mühendisliğe yönelik bilgi, beceri ve eğilimlerini destekler, 6) kodlama ve robotik eğitimi çocukların algoritmik düşünme becerilerini destekler, 7) kodlama ve robotik eğitimi çocukların bilişsel gelişim ve dil becerilerini destekler ve 8) kodlama eğitimi çocukların görsel-uzamsal muhakeme becerilerini destekler. Çalışma, Türkiye’de söz konusu alanda belirlenen eğilimler bağlamında gelecek araştırmalara bir bağlam sunmaktadır.

Anahtar Sözcükler: STEM Eğitimi, Erken Çocuklukta STEM Eğitimi, Türkiye’de STEM Eğitimi, Araştırma Eğilimleri

Early Childhood STEM Education in Turkey: Trends in Research

Abstract: In recent years, with the rapid increase in the number of scientific publications on STEM education in early childhood in Turkey, there is a need to review the situation and trends in research in this field. In this study, a systematic analysis of the publications on early childhood STEM education in Turkey between 2018 and 2021 was made. Both quantitative and qualitative studies were examined, including the research topic and methods. According to the results, the most studied skills in terms of early childhood STEM education research trends in Turkey were scientific process, problem-solving, and creativity. The studies in question were carried out within the scope of postgraduate theses and with a quasi-experimental design. The publications examined within the scope of this study were grouped under eight themes. These; 1) STEM education supports children's science process skills, 2) STEM education encourages children to think creatively, 3) STEM education encourages children to solve problems, 4) STEM education prepares children for primary school, 5) STEM education supports children's knowledge, skills, and tendencies towards engineering, 6) coding and robotics education supports children's algorithmic thinking skills, 7) coding and robotics education supports children's cognitive development and language skills, and 8) coding education supports children's visual-spatial reasoning skills. The study provides a context for future research in the context of the trends identified in this field in Turkey.

Keywords: STEM Education, STEM Education in Early Childhood, STEM Education in Turkey, Research Trends

Geliş Tarihi: 13.02.2022

Kabul Tarihi: 22.05.2022

Makale Türü: Araştırma Makalesi

¹ Temel Eğitim Bölümü, Okul Öncesi Eğitimi Eğitimi Anabilim Dalı, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, Türkiye, e-posta: ahmete@pau.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7538-952X>

² Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi Eğitimi Anabilim Dalı, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, e-posta: merol@yildiz.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1675-7070>

Atıf için/ To cite:

Erol, A. ve Erol, M. (2022). Türkiye’de erken çocuklukta stem eğitimi: Araştırmalarda eğilimler. *Yaşadıkça Eğitim*, 36(3), 590-609.

Yirmi birinci yüzyıl becerilerini çocuklara kazandırma adına birçok eğitim anlayışı geliştirilmiştir. Son yıllarda ortaya çıkan ve etkililiği birçok araştırmayla ortaya konan yaklaşımlardan birisi de STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimidir (Breiner ve diğerleri, 2012; English, 2016). STEM, bir problemin çözümü için öğrenme ortamına, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine ait becerileri entegre eden (Bybee, 2010), ayrı ayrı öğrenme yerine etkileşimli bir öğrenmeyi gerektiren bir süreçtir (Hom, 2014; Vasquez, Comer ve Sneider, 2013). STEM eğitimi, gerçek dünya problemleriyle bağlantılı olduğu, yaratıcılığın yardımı ile problemlerin sistematik bir şekilde çözüldüğü, disiplinler arası bir bakış açısı kazandırdığı, üst düzey düşünme ve yaşam becerilerini desteklediği bir eğitim anlayışı olarak da ifade edilmektedir (Czerniak ve Johnson, 2014; Stone-MacDonald ve diğerleri, 2015; Gresnigt ve diğerleri, 2014; Moomaw, 2013; Vasquez, Comer ve Sneider, 2013).

Yapılan araştırmalara göre STEM eğitimi, sunmuş olduğu bakış açısıyla sadece eğitsel anlamda değil, ekonomik kalkınmada da önemli rol oynamaktadır (Campbell ve diğerleri, 2018; Cooper ve Heavenlo, 2013). STEM yetenekli iş gücünün yetişmesine, akademik başarının ve bilim okuryazarlığının gelişmesine olumlu olarak katkı sağlamaktadır (Guyotte ve diğerleri, 2014; Quigley ve Herro, 2016). Ülke ekonomileri artık teknoloji temelli endüstrilere doğru ilerlemektedir. Bununla birlikte işverenlerin bilim, teknoloji, mühendislik, matematik ve tasarım alanlarında uzman çalışan ihtiyacına yönelik talepleri artmaktadır (Buchter ve diğerleri, 2017). Bu talepleri karşılayabilmek için erken dönemlerde bu becerilere sahip bireyler yetiştirmek gerektiği söylenebilir. Çünkü çocukların erken yıllarda STEM disiplinleri ile ilgili etkinliklerle tanışması ilerleyen yaşlarda meslek seçimleri üzerinde etkili olmaktadır (Gonzalez ve Freyer, 2014).

Çocukların doğal olarak kaşiftirler, meraklıdırlar, bilim insanları ve mühendislerden beklenen özellikleri yansıtan yaratıcı doğaları bulunmaktadır (Adams ve diğerleri, 2011). STEM eğitimi çocukların bu özelliklerini destekleme adına kullanabilecek alternatif bir yöntem olabilir. Çünkü STEM eğitimi çocuklara bir alanda elde edilen bilginin diğer alanlarda kullanılıp bütünsel bilgiye ulaşarak, bu sayede günlük yaşamda bireyin karşılaşılabileceği problemlere bütünsel olarak bakıp bu problemleri kendi öğrenme ve becerileri doğrultusunda çözüme ulaştırma imkânı sunmaktadır (Caprora ve Slough, 2013). Örneğin, bir rampa yapma etkinliğinde çocuklar mühendislik tasarımı, bilimsel sorgulama, uzamsal düşünme, sayma, ölçme, karşılaştırma ve veri analizi gibi matematiksel kavramları kullanabilirler (Zan, 2016). Ayrıca çocuklar STEM eğitiminin temel bileşenleri olan yaratıcılık, iş birliği ve eleştirel düşünme gerektiren süreçlere de doğrudan katılırlar (Chesloff, 2013). Bu katılım süreci ile STEM eğitimi, çocuklara içerik bilgisinin kullanımı yoluyla deneyimler sunarak onları gerçek yaşam koşulları ile köprü kurma becerilerini destekler (Breiner ve diğerleri, 2012; Kelley ve Knowles, 2016; Vasquez, Comer ve Sneider, 2013). STEM eğitimi ile çocuklar problemlere yönelik ihtiyaçlarını belirler, hedeflerini belirler, çözümlerini test eder, birbirleriyle iş birliği yapar, anlamlı öğrenmeler kazanır ve birbirlerinin fikirlerini kullanırlar (Bagiati ve Evangelou, 2016; Moomaw ve Davis, 2010).

Erken yıllar, bireylerin yaratıcı düşünme, yenilikçi düşünme, eleştirel düşünme, iş birliği yapma, üst düzey düşünme, etkili iletişim kurma, iş birliği yapma ve yaşam becerileri kazanması açısından altın yıllardır (Alfonso-Benlliure, Meléndez ve García-Ballesteros 2013; Quigley ve Herro, 2016). Alanyazında erken yıllarda STEM eğitiminin, çocukların bilişsel, sosyal, entelektüel ve akademik gelişimlerinin desteklenmesi için kullanılacağı tartışılmaktadır (Mcclure ve diğerleri, 2017). Araştırmalar, çocukların erken yıllarda STEM kavram ve becerilerini oluşturmaya başladıklarını, kazanılan bu bilgi ve becerilerin, onları diğer öğrenim kademelerinde soyut kavramları daha fazla keşfetmeye hazırlayacaklarını belirtmektedir (Geary ve diğerleri, 2013; Locuniak ve Ürdün, 2008). Ayrıca, araştırmalar, erken çocukluk çağındaki çocuklara anlamlı STEM deneyimi sağlamanın, onların STEM alanlarına yönelik algı ve eğilimlerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Bagiati ve Evangelou, 2015; DeJarnette, 2018). Alan yazın bu yönüyle STEM eğitiminin erken yıllardan başlaması gerektiğine işaret etmektedir.

Alanyazında STEM eğitiminin önemini vurgulayan çalışmalara rağmen Türkiye’de hala sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Alan, 2020; Deniz-Özgök, 2019; Abanoz ve Deniz, 2019; Alan, 2020; Toran, Aydın ve Etgüer, 2020). Yapılan çalışmalar daha çok problem çözme becerileri (Deniz-Özgök, 2019), bilimsel süreç becerileri (Abanoz ve Deniz, 2019; Alan, 2020) yaratıcılık becerileri (Çilengir-Gültekin, 2019), üzerine

odaklandığı görülmektedir. Ayrıca, alanyazında STEM yaklaşımı ile ilgili yapılan çalışmaların incelendiği araştırmalar da bulunmaktadır. Yılmaz ve Çepni (2019) çocuklara yönelik STEM eğitimi kapsamında 2010 yılından itibaren yayınlanan 56 araştırmaya ulaşılmıştır. Çalışmaları yayın yeri, türü, yayın yılı, yöntem, çalışma grubu/örneklem, veri toplama araçları ve sonuç kapsamında incelenmişlerdir. Başka bir çalışmada, okul öncesinden üniversiteye kadar olan öğrenim düzeylerinde 2013-2018 yılları arasında yapılan 27 çalışmayı incelemiştir (Martín-Páez ve diğerleri, 2019). Bir diğer çalışmada, 2000-2012 yılları arasında yapılan 41 çalışma incelenmiştir (Kumtepe ve Genç Kumtepe, 2015). Wan, Jiang ve Zhan (2020) 2013-2018 yılları arasında yapılan 24 çalışmanın bulgularını özetlemiş ve STEM eğitiminin uygulanmasına ilişkin önerilerde bulunmuşlardır. Son olarak, Ata-Aktürk ve Demircan (2017) çalışmasında ulusal ve uluslararası alanyazında yer alan, okul öncesi eğitimde STEM ve STEAM eğitimi uygulamalarına odaklanan 2006-2016 yılları arasında yayınlanan 22 çalışmaya yer vermişlerdir.

Araştırmanın Önemi ve Amacı

Türkiye’de erken çocukluk STEM eğitimi araştırmalarındaki eğilimlere odaklanan çalışmaya ulaşamamıştır. Bir diğer noktada Ata-Aktürk ve Demircan (2017) tarafında yapılan çalışmada 2006-2016 yılları arasındaki çalışmalar incelemiştir. 2018 ile 2021 arasındaki çalışmalar ise incelenmemiştir. Son yıllarda, Türkiye’de erken çocuklukta STEM eğitimi ile ilgili bilimsel yayınların sayısının hızla artmasıyla birlikte söz konusu alanda yapılan araştırmalarındaki durum ve eğilimlerin gözden geçirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu gerekçeler bağlamında, çalışmanın amacı, Türkiye’de erken çocuklukta STEM eğitimi ile ilgili bilimsel yayınların sayısının hızla artmasıyla birlikte söz konusu alanda yapılan araştırmalarındaki durum ve eğilimlerin gözden geçirilmesi ve incelenmedir. Çalışmada, alanyazında var olanı incelemek için aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1) Yapılan çalışmaların çalışma türüne, kullanılan araştırma desenine (Yarı deneysel, eylem araştırması, durum çalışması gibi) göre dağılımı (Araştırma makalesi, lisansüstü tez çalışması) nasıldır?

2) Mevcut araştırmalar erken STEM eğitimi ile çocukların hangi becerilerinin destekleneceğine ilişkin kanıtları nasıl karakterize ediyor?

Yöntem

Bu çalışma, Türkiye’de erken çocukluk döneminde STEM eğitimi konusunda, uygulamalı olarak yürütülen (deneysel ve yarı deneysel araştırmalar, eylem araştırmaları, tasarım tabanlı araştırmalar, uygulamalı durum araştırmaları gibi) çalışmaların incelendiği sistematik bir alanyazın taramasıdır (Moher ve diğerleri, 2009).

Uygunluk Kriterleri

Çalışmaların bu incelemeye dahil edilebilmesi için 2018-2021 yılları arasında bilimsel bir dergide veya ulusal tez merkezinde (görüş yazıları, ticari dergiler ve gazeteler hariç) yayımlanmış olması, hakem denetiminden veya jüri sürecinden geçmiş olması şartı aranmıştır. Çalışmaya 2018’den sonra yapılan yayınların dahil edilmesinin bir nedenini literatürde erken STEM eğitimi ile ilgili 2018 öncesi yayınları inceleyen çalışmalar olmasına bağlayabiliriz. Konu ile ilgili olarak Ata-Aktürk ve Demircan (2017) çalışmasında ulusal ve uluslararası alanyazında 2006-2017 yılları arasında STEM ve STEAM ile ilgili yayınlanan 22 çalışmayı incelemişlerdir. Bu çalışma 2018’den sonraki çalışmalara odaklanarak mevcut literatürü genişletecektir. Uygun çalışmaların katılımcılarının, erken çocukluk dönemi çocukları olması ve doğası gereği ampirik, deneysel, uygulamalı (eylem, durum çalışmaları gibi) olması şartı aranmıştır. STEM eğitimi doğası gereği teori ve pratiği birleştiren uygulamaya dayalı bir eğitim anlayışıdır. Bu açıdan söz konusu eğitimin etkililiğinin ortaya konmasında müdahale çalışmalarının rolü büyüktür. STEM eğitiminin doğasından hareketle biz çalışmamızda yapılan Türkiye’de STEM araştırmalarının etkililiğini ortaya koyma çalıştık. Dolayısıyla çalışmada derleme olarak yapılan ve sadece mevcut durumu betimlemeyi içeren tarama çalışmaları kapsam dışı tutulmuştur. Ayrıca çalışmada incelenen yayınların araştırma sorularından en az birini ele alması beklenmiştir.

Veri Kaynakları ve Arama

Arama veri tabanları elektronik olarak, eğitim ve sosyal bilim alanlarıyla sınırlandırılmıştır. Veri tabanları şu şekildedir: Social Science Citation Index (SSCI), Ulusal Tez Merkezi, Google Akademik, Asos İndeks, Türk Eğitim İndeksi, Education Resources Information Center (ERIC). Son arama 28 şubat 2022’de yapılmıştır. Çalışma kapsamında kullanılacak yayınları veri tabanlarında aramak için, şu terimler kullanılmıştır: erken çocuklukta STEM eğitimi” erken çocuklukta mühendislik eğitimi”, “okul öncesinde STEM eğitimi” okul öncesinde mühendislik eğitimi”, “erken çocuklukta robotik ve kodlama eğitimi”, “okul öncesinde robotik ve kodlama eğitimi”. Tüm aramalar tez ve makale özetleri okunarak yapılmıştır. Uygunluk kriterleri dikkate alınarak yapılan taramada (erken çocukluk öğretmenlerine yönelik makale ve tez çalışmaları, derleme makaleler, kitap bölümleri ve literatür incelemelerini içeren makaleler, kongre ve sempozyum bildirileri kapsam dışı tutulmuştur) 30 yayın çalışmaya dahil edilmiştir.

Ayrıca, tezden üretilen araştırma makalelerinde yalnızca makale dikkate alınmıştır. Bir yayında STEM eğitiminin hem öğretmenler hem de çocuklara etkilerine bakıldığından çocuk boyutu bu çalışmaya dahil edilmiştir. Bu sistematik alanyazın taramasında, STEAM eğitimi çalışmalarına, mühendislik eğitimi doğal olarak STEM entegrasyonuna hizmet ettiği için erken mühendislik eğitimi çalışmalarına ve STEM eğitiminin teknoloji boyutuna hizmet ettiği için robotik ve kodlama eğitimi çalışmalarına da yer verilmiştir. Yapılan tarama işlemi sonucunda toplam 47 yayın belirlenmiştir. Yayınların çalışmaya dahil edilme sürecinde, tam metin içeriğine karşı yedi kriteri (amaçlar, alanyazın taraması, teorik çerçeveler, araştırma deseni, katılımcılar, veri toplama araçları, veri analiz yöntemi, bulgular, tartışma ve öneriler) inceleyen bir dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Dereceli puanlama anahtarını hazırlanmasında kapsam geçerlilik indeksi hesaplanmıştır. Sekiz uzmandan görüş alınmış ve kapsam geçerlilik indeksinin .92 olduğu belirlenmiştir. Dereceli puanlama anahtarı, 1 = standardı karşılamıyor, 2 = neredeyse standardı karşılıyor, 3 = standardı karşılıyor şeklinde puanlanmıştır. Yapılan puanlama sonucunda 17 yayın çalışma dışında tutulmuş ve 30 yayın ile çalışmaya devam edilmiştir.

Veri Analizi

Çalışma kapsamında 30 yayın tematik analiz (Braun ve Clarke, 2006) ile incelenmiştir. Tematik analiz verilerdeki temaları belirlemek, ortaya koymak ve raporlamak için bir yöntem olarak kullanılmıştır. Her tema, veriler hakkında önemli bilgileri yakalamak için belirlenmiştir. Braun ve Clarke (2006), tematik analizin altı aşamada yürütülmesini önermektedir. İlk aşama verilere aşına olmayı, ikinci aşama ilk kodları üretmeyi, üçüncü aşama kodların bir araya getirilmesiyle ilk temaları oluşturmayı, dördüncü aşama kodlanmış alıntılar sağlamak için her bir temanın kontrol edilmesini veya gözden geçirilmesini, beşinci aşama, temaların tanımlandığı ve isimlendirildiği kısmı ve altıncı aşama, temaları araştırma sorularıyla ilişkilendirerek rapor üretmeyi içermektedir. Bu analiz işlemi için, 30 yayının tamamını okunmuştur. Çalışmalar Braun ve Clarke’ın (2006) belirttiği altı aşama çerçevesinde incelenmiştir. İnceleme işleminin ardından çalışmalar yazar, yayın başlığı, araştırma deseni, incelenen beceriler, çalışma grubu ve çalışma türü bağlamında bir tablo aracılığıyla özetlenmiştir. Özetleme işleminden sonra ortak becerilere odaklanan çalışmalar aynı tema altında toplanmıştır. Söz konusu yayınlar, çalışma türüne, kullanılan araştırma desenine (Yarı deneysel, eylem araştırması, durum çalışması gibi) ve araştırma türüne (Araştırma makalesi, lisansüstü tez çalışması) göre incelenmiştir. Ayrıca mevcut araştırmalar, erken STEM eğitimi ile çocukların hangi becerilerinin destekleneceğine ilişkin kanıtları karakterize etme durumu bakımında incelenmiş ve diğer bağlamlar açısından değerlendirilmemiştir. Bunun bir nedeni çalışmanın bağlamını amacımız doğrultusunda sınırlandırmaktır.

Veri Analizinin Güvenirliliği

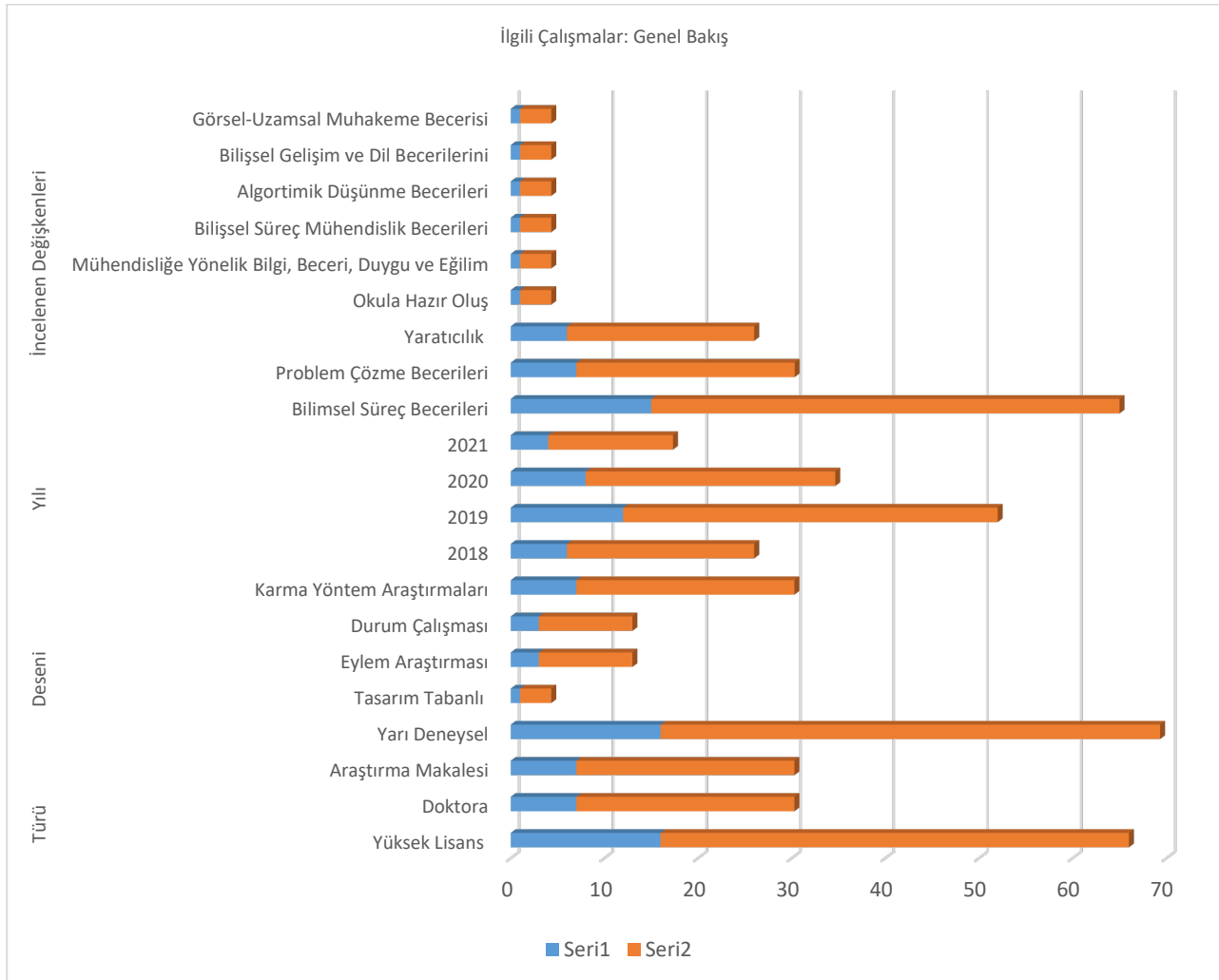
Veri analizinin güvenilirliği noktasında şu işlemler yapılmıştır: Öncelikle araştırmaya dahil edilecek çalışmalar bir rubrik aracılığıyla belirlenmiştir. Daha sonra araştırmacılar belirli aralıklarla alanyazını incelemişlerdir. Bunun bir nedeni ulaşılabilir yayın kapsamını genişletmektir. Araştırma verilerinin farklı bir araştırmacı tarafından da kontrol edilmesi (görüş birliği) gibi inanılabilirlik geçerliliğini gösteren noktalara dikkat edilmiştir. Verilerden hareketle oluşturulan tema ve alt temalar “görüş birliği” ve “görüş ayrılığı”

açısından tartışılmış; yanıtların ortak tema ve alt temalar altında toplanmasına yönelik gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmanın güvenilirlik hesaplaması için Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü kullanılmıştır: Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı). Elde edilen sonuç doğrultusunda araştırmanın güvenilirliğinin %87 olduğu saptanmıştır. Miles ve Huberman (1994)'a göre içsel tutarlılık olarak belirtilen kodlayıcılar arasındaki görüş birliğinin en az %80 olması beklenmektedir. Araştırmada görüş birliği %87 olarak hesaplanmış ve bu değer belirlenen sınırın üstünde olduğu görülmüştür. Uygulama sonrası soruların anlaşılabilirlik durumu araştırmacılar tarafından tekrar kontrol edilerek son hali verilmiştir. Bulgular, zengin ve detaylı betimlemeler çerçevesinde ele alınmış ve örneklerle desteklenmiştir. Araştırmacılar temaları belirlerken olabildiğince nesnel olmaya özen göstermişlerdir.

Bulgular

Bu çalışmada Türkiye'de erken çocukluk döneminde STEM eğitimi konusunda deneysel, uygulamalı olarak yürütülen çalışmalar incelenmiştir. Aşağıdaki Tablo 1. Çalışma kapsamında incelenen yayınların genel istatistiklerini vermektedir.

Tablo 1. İlgili çalışmaların özeti



Bulgulara göre, 2018-2021 yılları arasında toplam 30 yayın bu çalışma kapsamında incelenmiştir. Çalışmaların çoğu lisansüstü tez kapsamında yürütülmüştür (N = 23). Özellikle yüksek lisans tezleri (N = 16) doktora tezlerine (N = 7) oranla daha fazla olduğu görülmektedir. Araştırma makalesi olarak yedi çalışma yapılmıştır. Çalışmaların çoğu yarı deneysel desen (N = 16) ile yürütülmüştür. Çalışmaların altısı 2018, 12'si 2019, sekizi 2020 ve dördü 2021 yılında yapılmıştır. Araştırmaların 6'sı karma yöntem, 3'ü durum çalışması,

3’ü eylem araştırması ve 1’i ise tasarım tabanlı araştırma kapsamında yapılandırılmıştır. Yapılan çalışmalarda çoğunlukla çocukların, bilimsel süreç becerilerine (N = 15), problem çözmeye (N = 7) ve yaratıcılıklarını (N = 6) desteklemeye odaklanılmıştır. Çok az çalışmada çocukların okula hazır oluş becerileri (N = 1), mühendisliğe yönelik bilgi, beceri, duygu ve eğilim (N = 1) ve bilişsel süreç mühendislik becerileri (N = 1) desteklenmeye çalışılmıştır. Ayrıca alanyazında kodlama ve robotik eğitimi ile çocukların algoritmik düşünme becerileri (N = 1), bilişsel gelişim ve dil becerileri (N = 1) ve görsel-uzamsal muhakeme becerileri (N = 1) desteklenmeye çalışılmıştır. Yapılan çalışmalar sekiz temada toplanmıştır. Elde edilen temaları destekleyen araştırmalar ve çıkarımlar aşağıda sunulmuştur. Söz konusu temaların belirlenmesinde aşağıdaki adımlar izlenmiştir.

- İncelenen çalışmanın odaklandığı beceriler tema olarak ele alınmıştır.
- Bir çalışmada birden çok beceriye odaklanıldı ise, birkaç çalışmada birden en sık tekrar edilen beceri tema olarak belirlenmiş ve odaklanılan diğer beceriler metin içinde açıklanmıştır.

Yukarıda belirlenen adımlar doğrultusunda belirlenen temalar şu şekildedir: 1) STEM eğitimi çocukların bilimsel süreç becerilerini destekler, 2) STEM eğitimi çocukları yaratıcı düşünmeye teşvik eder, 3) STEM eğitimi çocukların problem çözmeye teşvik eder, 4) STEM eğitimi çocukları ilkokula hazırlar, 5) STEM eğitimi çocukların mühendisliğe yönelik bilgi, beceri ve eğilimlerini destekler, 6) kodlama ve robotik eğitimi çocukların algoritmik düşünme becerilerini destekler, 7) kodlama ve robotik eğitimi çocukların bilişsel gelişim ve dil becerilerini destekler ve 8) kodlama eğitimi çocukların görsel-uzamsal muhakeme becerilerini destekler. Bu temaları destekleyen yayınlar aşağıda ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur.

STEM Eğitimi Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerini Destekler: Bu kategoriyi destekleyen 11 çalışma bulunmaktadır. İncelenen makale sayısı dikkate alındığında en fazla bu kategoride çalışmanın olduğunu söylemek mümkündür. Çalışmalar STEM eğitiminin çocukların bilimsel süreç becerilerini desteklediğine işaret etmektedir (Abanoz ve Deniz, 2019; Alan, 2020; Ata-Aktürk ve Demircan, 2021; Atik, 2019; Aydın, 2019; Başaran, 2018; Berham, 2019; Dilek, Taşdemir, Sami Konca ve Baltacı, 2020; Öcal, 2018; Kavak, 2020; Ünal, 2019). Bazı çalışmalarda da STEM eğitiminin çocukların bilime yönelik motivasyon, bilişsel alan becerileri gibi değişkenler üzerinde de etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Aydın, 2019; Dilek ve diğerleri, 2020). Ayrıca, çocuklara uygulanan robotik ve kodlama eğitiminin çocukların bilimsel süreç becerilerini desteklediği sonucu ortaya konmuştur (Turan ve Aydoğdu, 2020). Tablo 1 STEM eğitiminin çocukların söz konusu becerilerini desteklediğini ortaya koyan çalışmaları yazar, yayın başlığı, araştırma deseni, incelenen beceriler, çalışma grubu ve çalışma türü bağlamında özetlemektedir.

Tablo 2. İlgili Çalışmalar: Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilime Yönelik Motivasyon

Yazar/Yayın yılı	Yayın başlığı	Kullanılan Desen	İncelenen Beceriler	Çalışma Grubu	Çalışma Türü
Abanoz ve Deniz (2019)	STEM yaklaşımına uygun fen etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi	Yarı deneysel	Bilimsel süreç	60-72 aylık çocuklar	Araştırma makalesi
Alan (2020)	Okul öncesi dönem çocuklarına yönelik geliştirilen STEM eğitimi programının etkililiğinin incelenmesi	Karma Nitel: Yarı deneysel Nitel: Yakınsayan	Bilimsel süreç	57-71 aylık çocuklar	Doktora tezi
Atik (2019)	STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi: 5 yaş örneği	Karma (Özel durum yaklaşımı)	Bilimsel süreç	5 yaş çocukları	Yüksek lisans tezi
Aydın (2019)	STEM uygulamalarının okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve bilişsel alan gelişimlerine etkisi	Yarı deneysel	Bilimsel süreç Bilişsel alan	Çocuklar	Yüksek lisans tezi
Başaran (2018)	Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği (Eylem araştırması)	Eylem araştırması	Bilişsel süreç mühendislik	Çocuklar	Doktora tezi
Berham (2019)	STEM eğitiminin okul öncesi dönemi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi	Karma (İç içe desen)	Bilimsel süreç	5-6 yaş çocukları	Yüksek lisans tezi

Dilek, Taşdemir, Sami Konca ve Baltacı (2020)	Preschool Children's Science Motivation and Process Skills during Inquiry-Based STEM Activities	Durum çalışması	Bilime yönelik motivasyon	5-6 yaş çocukları	Araştırma makalesi
Öcal (2018)	Okul öncesi eğitime devam eden 60-66 ay çocuklarına yönelik geliştirilen STEM programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi	Yarı deneysel	Bilimsel süreç	60-66 aylık çocuklar	Yüksek lisans tezi
Kavak (2020)	STEM eğitimine dayalı etkinliklerin okul öncesi çocukların temel bilimsel süreç becerilerine etkisi	Yarı deneysel	Bilimsel süreç	60-72 aylık çocuklar	Doktora tezi
Ünal (2019)	4-6 yaş okul öncesi çocuklarına etkinlik temelli STEM eğitiminin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi	Yarı deneysel	Bilimsel süreç	4-6 yaş çocukları	Yüksek lisans tezi
Turan ve Aydoğdu (2020)	Effect of coding and robotic education on pre-school children's skills of scientific process	Yarı deneysel	Bilimsel süreç	5 yaş 30 çocuk	Araştırma makalesi

Tablo 2'ye göre çalışmalar 2018 ile 2021 arasında yapılmıştır. 11 çalışmada STEM eğitiminin çocukların bilimsel süreç becerilerini etkilediği ifade edilmiştir. Çalışmaların 6'sı yarı deneysel desen ile, 2'si karma yöntem ile, 1'i eylem araştırması ve 1'i durum çalışması ile yürütülmüştür. Çalışmaların 2'si araştırma makalesi, 4'ü doktora tezi, 5'i yüksek lisans tezi olarak yayınlanmıştır. STEM eğitiminin yaratıcı düşünmeye olan etkisi ise aşağıda açıklanmıştır.

STEM Eğitimi Çocukları Yaratıcı Düşünmeye Teşvik Eder: Bu kategoriye destekleyen 4 çalışma bulunmaktadır. Araştırmalar STEM eğitiminin çocukların 21. yüzyıl becerilerine olan etkisine odaklanmıştır. Söz konusu çalışmalar, 21. yüzyıl becerilerinin tamamına yönelik olmasa da bir kısmının STEM eğitimi aracılığıyla desteklendiğine yönelik kanıtlar sunmaktadır. Önceki araştırmalar STEM eğitiminin çocukların yaratıcı düşünme becerilerini etkilediğine işaret etmektedir (Akgündüz ve Akpınar, 2018; Güldemir, 2019; Üret, 2019; Çilengir-Gültekin, 2019). Ayrıca bir çalışmada erken STEM eğitiminin çocukların eleştirel düşünme, iş birliği, iletişim kurma gibi becerileri üzerinde olumlu yansımaları olduğu belirtilmiştir (Akgündüz ve Akpınar, 2018). Tablo 2 STEM eğitiminin çocukların yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, iş birliği ve iletişim kurma becerilerine etkisi olduğunu vurgulayan çalışmaları özetlemektedir.

Tablo 3. İlgili Çalışmalar: Yaratıcı Düşünme, Eleştirel Düşünme, İş Birliği ve İletişim Kurma Becerisi

Yazar/Yayın yılı	Yayın başlığı	Kullanılan Desen	İncelenen Beceriler	Çalışma Grubu	Çalışma Türü
Akgündüz ve Akpınar (2018)	Gerçekleştirilen STEM uygulamalarının öğrenci, öğretmen ve veli açısından değerlendirilmesi	Durum çalışması	Yaratıcılık Eleştirel düşünme İş birliği İletişim kurma	5 yaş çocukları	Araştırma makalesi
Güldemir (2019)	Okul öncesi eğitiminde STEM etkinliklerinin yaratıcılığa etkisi	Açıklayıcı durum çalışması	Yaratıcılık	5-6 yaş çocukları	Yüksek lisans tezi
Üret ve Ceylan (2021)	Exploring the effectiveness of STEM education on the creativity of 5-year-old kindergarten children	Yarı deneysel	Yaratıcılık	5 yaş çocukları	Yüksek lisans tezinden üretilen makale
Çilengir-Gültekin (2019)	Okul öncesinde eğitimde drama temelli erken STEM programının bilimsel süreç ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi	Yarı deneysel	Bilimsel süreç Yaratıcı düşünme	6 yaş çocukları	Yüksek lisans tezi

Tablo 3'e göre çalışmalar 2018 ile 2021 arasında yapılmıştır. Çalışmaların 2'si yarı deneysel desen ile 2'si ise durum çalışması ile yürütülmüştür. Çalışmaların 1'i araştırma makalesi, 2'si yüksek lisans tezi ve 1'i yüksek lisans tezinden üretilen makale olarak yayınlanmıştır. STEM eğitiminin çocukların problem çözme becerisine etkisi ise aşağıda açıklanmıştır.

STEM Eğitimi Çocukların Problem Çözmeye Teşvik Eder: Bu kategoriye destekleyen 6 çalışma bulunmaktadır. Alanyazın incelendiğinde erken STEM eğitime yönelik yapılan çalışmalar çocukların problem çözme becerileri (Vurucu, 2019; Deniz Özgök, 2019; Koç, 2019; Akçay, 2019; Bal, 2018), karar verme (Vurucu ve Şahin

2020), bilişsel düşünme (Deniz-Özgök, 2019) ve akademik benlik algısı (Koç, 2019) üzerinde etkili olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca, kodlama eğitiminin çocukların problem çözme becerilerini olumlu etkilediği saptanmıştır (Altun, 2018). Tablo 3 söz konusu temaya ilişkin çalışmaları özetlemektedir.

Tablo 4. *İlgili Çalışmalar: Problem Çözme, Karar Verme, Bilimsel Düşünme ve Akademik Benlik Algısı*

Yazar/Yayın yılı	Yayın başlığı	Kullanılan Desen	İncelenen Beceriler	Çalışma Grubu	Çalışma Türü
Vurucu ve Şahin (2020)	Bilim ve mühendislik uygulamalarının okulöncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi	Karma Nicel: zayıf deneysel Nitel: durum çalışması	Bilimsel süreç	5 yaş çocukları	Yüksek lisans tezi/ makale
Deniz-Özgök (2019)	60-75 aylık çocukların STEM etkinliklerinde problem çözme ve bilişsel düşünme becerilerinin incelenmesi	Yarı deneysel	Problem çözme Bilişsel düşünme	60-75 aylık çocuklar	Yüksek lisans tezi
Koç (2019)	Okul öncesi ve temel fen eğitiminde robotik destekli ve basit malzemelerle yapılan STEM uygulamalarının karşılaştırılması	Yarı deneysel	Problem çözme Akademik benlik algısı	5-6 yaş çocukları	Doktora tezi
Akçay-Malçok ve Ceylan (2021)	The effects of STEM activities on the problem-solving skills of 6-year-old preschool children	Yarı deneysel	Problem Çözme	6 yaş çocukları	Yüksek lisans tezi/ makale
Bal (2018)	FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi	Yarı deneysel	Bilimsel süreç Problem çözme	48-72 aylık çocuklar	Yüksek lisans tezi
Altun (2018)	Okul öncesi öğretim programına algoritma ve kodlama eğitimi entegrasyonunun öğrencilerin problem çözme becerisine etkisi	Karma yöntem	Problem çözme	5 yaş 30 çocuk	Yüksek lisans tezi

Tablo 4’e göre çalışmalar 2018 ile 2021 arasında bu temaya ilişkin 6 çalışma yapılmıştır. Çalışmaların 4’ü yarı deneysel desen ile, 2’si karma yöntem ile yürütülmüştür. Çalışmaların 1’i doktora tezi, 3’ü yüksek lisans tezi ve 2’si yüksek lisans tezinden üretilen makale olarak yayınlanmıştır. STEM eğitiminin çocukların ilkökula hazır oluş ve kavram edinimlerine olan etkisini içeren tema işe aşağıda sunulmuştur.

STEM Eğitimi Çocukları İlkokula Hazırlar: Bu kategoriyi destekleyen 1 çalışma bulunmaktadır. Alanyazında çok az çalışmada STEM eğitiminin çocukların okula hazır oluş becerileri üzerinde etkili olduğu vurgulanmıştır (Toran, Aydın ve Etgüer, 2020). Aynı çalışmada STEM eğitiminin çocukların kavram edinimleri üzerinde etkili olduğu saptanmıştır. Tablo 4 ilgili çalışmayı özetlemektedir.

Tablo 5. *İlgili Çalışmalar: İlkokula Hazır Oluş, Kavram Edinimi*

Yazar/Yayın yılı	Yayın başlığı	Kullanılan Desen	İncelenen Beceriler	Çalışma Grubu	Çalışma Türü
Toran, Aydın ve Etgüer (2020)	Investigating the effects of STEM enriched implementations on school readiness and concept acquisition of children	Yarı deneysel	Okula hazır oluş Kavram edinimi	60-68 aylık çocuklar	Araştırma makalesi

Tablo 5’e göre çalışma 2020 yılında yapılmıştır. Çalışma yarı deneysel desen ile yürütülmüştür. Çalışmanın katılımcılarını 60-68 aylık çocuklar oluşturmaktadır. Çalışma araştırma makalesi olarak yayınlanmıştır. STEM ve mühendislik eğitimi çocuklara olan etkilerini içeren tema ise aşağıda yer almaktadır.

STEM Eğitimi Çocukların Mühendisliğe Yönelik Bilgi, Beceri ve Eğilimlerini Destekler: Bu kategoriyi destekleyen 2 çalışma bulunmaktadır. Alanyazın erken mühendislik eğitiminin çocukların mühendislikle ilgili bilgi, duygu, beceri ve eğilimleri üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır (Ata-Aktürk ve Demircan, 2021). Ayrıca, STEM etkinlikleri uygulamaları sonucunda, çocukların sosyal ürün ortaya koyma, sosyal ürün takım çalışması, sosyal ürün sunum ve bilişsel süreç mühendislik becerilerinin desteklendiği saptanmıştır (Başaran, 2018). Tablo 5 çocukların söz konusu becerilerini destekleyen çalışmaları özetlemektedir.

Tablo 6. *İlgili Çalışmalar: Mühendisliğe Yönelik Bilgi, Duygu, Beceri ve Eğilim*

Yazar/Yayın yılı	Yayın başlığı	Kullanılan Desen	İncelenen Beceriler	Çalışma Grubu	Çalışma Türü
Ata-Aktürk ve Demircan (2021)	Supporting preschool children's STEM learning with parent-involved early engineering education	Tasarım tabanlı araştırma	Mühendisliğe yönelik bilgi, beceri, duygu ve eğilim	Okul öncesi dönem çocukları	Doktora tezi/ makale
Başaran (2018)	Okul öncesi eğitimde stem yaklaşımının uygulanabilirliği (eylem araştırması)	Eylem araştırması	Bilişsel süreç mühendislik becerileri	48-66 aylık çocuklar	Doktora tezi

Tablo 6'ya göre iki çalışma bulunmaktadır. Çalışmalardan birisi tasarım tabanlı araştırma, diğeri ise eylem araştırma ile yürütülmüştür. Çalışmaların katılımcılarını okul öncesi dönem çocukları oluşturmaktadır. Bir çalışma doktora tezinden üretilen araştırma makalesi olarak yayınlanırken diğeri doktora tezi olarak yayınlanmıştır. Erken çocuklukta kodlama ve robotik eğitiminin çocukların algoritmik düşünme becerilerine katkısını içeren çalışmalar ise aşağıda sunulmuştur.

Kodlama ve Robotik Eğitimi Çocukların Algoritmik Düşünme Becerilerini Destekler: Bu kategoriyi destekleyen 3 çalışma bulunmaktadır. Çalışmalar okul öncesi eğitim müfredatı ile entegre edilen etkinlik temelli fişsiz kodlama ve robotik kodlama eğitiminin çocukların, temel kodlama ve robotik kodlama becerilerini geliştirdiğini göstermiştir (Metin, 2020). Çocuklar kendi seviyelerinde bloklarla kodlama yaparken algoritmik düşünme becerilerinin geliştiği, bu becerilerini tasarımlarına yansıtabildiği, kavramlar arası ilişkiler kurabildiği gözlemlenmiştir (Kabadayı, 2019). Ayrıca, oyunlaştırmayla öğrenmenin okul öncesi dönem çocuklarının algoritma ve sıra kavramını öğrenmesinde etkili olduğu, bir problem durumunu analiz ederek adımlarına ayırabildikleri görülmüştür (Atabay ve Albayrak). Tablo 6 söz konusu çalışmaların özetini yansıtmaktadır.

Tablo 7. *İlgili Çalışmalar: Algoritmik Düşünme ve Kodlama Becerisi*

Yazar/Yayın yılı	Yayın başlığı	Kullanılan Desen	İncelenen Beceriler	Çalışma Grubu	Çalışma Türü
Metin (2020)	Activity-based unplugged coding during the preschool period	Yarı deneysel	Temel kodlama ve robotik kodlama becerileri	5 yaş 24 çocuk	Araştırma makalesi
Kabadayı (2019)	Robotik uygulamalarının okul öncesi çocukların yaratıcı düşünme becerileri üzerine etkisi	Yarı deneysel	Yaratıcılık, Algoritmik düşünme	Okul öncesi çocuklar	Yüksek lisans tezi
Atabay ve Albayrak (2019)	Okul Öncesi Dönem Çocuklarına Oyunlaştırma ile Algoritmik Eğitimi Verilmesi	Eylem araştırması	Algoritmik düşünme	6 yaş 12 çocuk	Araştırma makalesi

Tablo 7'ye göre çalışmalar 2019 ile 2020 tarihlerinde yayınlanmıştır. Çalışmalardan 2'si araştırma makalesi, 1'i ise yüksek lisans tezi olarak yayınlanmıştır. Çalışmaların katılımcılarını okul öncesi dönem çocukları oluşturmaktadır. Çalışmalardan 2'si yarı deneysel desen ile, 1'i eylem araştırması ile yürütülmüştür. Kodlama ve robotik eğitiminin çocukların bir dizi bilişsel becerisine etkisini ele alan tema ise aşağıda sunulmaktadır.

Kodlama ve Robotik Eğitimi Çocukların Bilişsel Gelişim ve Dil Becerilerini Destekler: Bu kategoriyi destekleyen 2 çalışma bulunmaktadır. Yapılan bir çalışmada, kodlama ve robotik eğitimi verilen çocukların davranışsal öz-düzenleme, dil ve yaratıcılık puanlarında istatistiksel olarak anlamlı artışların olduğunu ve program sonunda, deney ve kontrol grubu çocuklarının son test sonuçları karşılaştırıldığında tüm gelişim alanlarında deney grubu çocuklarının lehine anlamlı artışlar olduğu saptanmıştır (Canbeldek, 2020). Bir diğeri çalışmada ise, Somuncu (2021) kodlama eğitiminin çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri üzerinde olumlu yansımaları olduğunu ortaya koymuştur. Tablo 7 yapılan bu çalışmaları özetlemektedir.

Tablo 8. *İlgili Çalışmalar: Matematiksel Akıl Yürütme, Yaratıcılık, Problem Çözme, Dil ve Davranışsal Öz-Düzenleme Becerisi*

Yazar/Yayın yılı	Yayın başlığı	Kullanılan Desen	İncelenen Beceriler	Çalışma Grubu	Çalışma Türü
Canbeldek (2020)	Erken çocukluk eğitiminde üreten çocuklar kodlama ve robotik eğitim programının etkilerinin incelenmesi	Karma yöntem	Problem çözme Yaratıcılık Matematiksel akıl yürütme Davranışsal öz-düzenleme Dil becerileri	5-6 yaş 80 çocuk	Doktora tezi
Somuncu (2021)	Okul öncesi dönemdeki çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerine kodlama eğitiminin etkisi	Yarı deneysel	Matematiksel akıl yürütme	29 çocuk	Yüksek lisans tezi

Tablo 8’e göre bu tema altında 2020 ve 2021 olmak üzere iki çalışma bulunmaktadır. Çalışmalardan 1’i karma yöntem araştırması, 1’i yarı deneysel desen ile yürütülmüştür. Çalışmaların katılımcılarını okul öncesi dönem çocukları oluşturmaktadır. Çalışmalardan birisi doktora tezi, diğeri ise yüksek lisans tezi olarak yayınlanmıştır. Kodlama eğitiminin çocukların görsel-uzamsal muhakeme becerilerine etkisini yansıtan tema aşağıda açıklanmıştır.

Kodlama Eğitimi Çocukların Görsel-Uzamsal Muhakeme Becerilerini Destekler: Bu kategoriyi destekleyen 1 çalışma bulunmaktadır. Alanyazında kodlama eğitiminin çocukların görsel-uzamsal muhakeme becerileri üzerinde etkili olduğunu ortaya koyan bir çalışma yer almaktadır (Parmaksız, 2019). Aşağıdaki Tablo söz konusu çalışmayı özetlemektedir.

Tablo 9. *İlgili Çalışmalar: Görsel-Uzamsal Muhakeme Becerisi*

Yazar/Yayın yılı	Yayın başlığı	Kullanılan Desen	İncelenen Beceriler	Çalışma Grubu	Çalışma Türü
Parmaksız (2019)	Okul öncesi eğitim kurumlarındaki programlama eğitimi uygulamalarının incelenmesi	Karma yöntem	Görsel-Uzamsal Muhakeme	60-72 aylık çocuklar	Yüksek lisans tezi

Tablo 9’a göre çalışma 2019 yılında yapılmıştır. Karma araştırma yöntemi ile yürütülmüştür. Çalışmanın katılımcılarını 60-72 aylık çocuklar oluşturmaktadır. Çalışma yüksek lisans tezi olarak yayınlanmıştır.

Sonuç ve Tartışma

Türkiye’de erken çocukluk döneminde STEM eğitimi çalışmalarının trendleri ve eğilimlerinin incelendiği bu çalışmada, erken STEM eğitime yönelik çalışmaların son yıllarda artış gösterdiği belirlenmiştir. Bulgulara göre çalışmalar, bilimsel süreç, problem çözme ve yaratıcılık üzerinde daha fazla odaklanmışlardır. Alanyazın bu yönüyle sınırlıdır. Çalışmaların daha çok 2019 yılında yapıldığını, yarı deneysel desen ile yürütüldüğünü ve yüksek lisans tezi kapsamında gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Ulusal ve uluslararası yapılan araştırmaların incelendiği bir yayında, çalışmaların %62,50’sinde 0-30 katılımcı ile çalışıldığı ve genellikle nitel ağırlıklı çalışmalar olduğu belirlenmiştir (Yılmaz ve Çepni, 2019). Bu yönüyle ulusal çalışmaların daha çok nicel olarak yürütüldüğünü ve bu çalışma bulguları ile benzerlik göstermediğini söyleyebiliriz.

Bu araştırmaya benzer şekilde Yılmaz ve Çepni (2019) çocuklara yönelik STEM eğitimi kapsamında 2010 yılından itibaren yayınlanan 56 araştırmaya ulaşılmıştır. Çalışmaları yayın yeri, türü, yayın yılı, yöntem, çalışma grubu/örneklem, veri toplama araçları ve sonuç kapsamında incelenmişlerdir. Sonuçlara göre okul öncesi dönemde STEM eğitiminin uygulanabileceğini ve bu eğitimin çocukların öğrenmeleri üzerinde olumlu etkisi olduğunu fakat bu alanda öğretmen eğitimi, müfredat ve politik sorunlar gibi bazı sorunlar bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca, Ata-Aktürk ve Demircan (2017) çalışmalarında, 2006-2016 yılları arasında yayınlanmış 22 bilimsel araştırmayı, yöntemleri, yayın yılı, katılımcıları ve ana bulguları açısından incelenmişlerdir. Çalışmalarda, STEM ve STEAM eğitiminin çocukların STEAM öğrenmelerine katkıda bulunduğunu belirlemişlerdir. Bir diğer alanyazının incelendiği araştırmada ise, özel olarak tasarlanmış bazı robotik müfredatları aracılığıyla çocuklar için robotik etkinlikler sağlayan araştırmalar, çocuklar robot

tasarlamadan sadece robot programlama etkinliklerine dahil oldukları araştırmalar, robotiği eğitim materyali olarak kullanan öğretmen adaylarının veya öğretmen adaylarının eğitimi ile ilgili çalışmalar ve robotlarla programlama etkinliklerinde cinsiyetle ilgili çalışmalar olmak üzere dört kategoride incelemişlerdir (Çetin ve Demircan, 2020). Bu çalışma sadece Türkiye’de yapılan çalışmaların sentezini sunmasıyla diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

Bu çalışmada, erken çocuklukta STEM eğitimi ile ilgili yapılan ulusal yayınların sekiz kategoride toplandığı görülmüştür. Bunları şu şekilde ifade edebiliriz: 1) STEM eğitimi çocukların bilimsel süreç becerilerini destekler, 2) STEM eğitimi çocukları yaratıcı düşünmeye teşvik eder, 3) STEM eğitimi çocukların problem çözmeye teşvik eder, 4) STEM eğitimi çocukları ilkokula hazırlar, 5) STEM eğitimi çocukların mühendisliğe yönelik bilgi, beceri ve eğilimlerini destekler, 6) kodlama ve robotik eğitimi çocukların algoritmik düşünme becerilerini destekler ve 7) kodlama ve robotik eğitimi çocukların bilişsel gelişim ve dil becerilerini destekler ve 8) kodlama eğitimi çocukların görsel-uzamsal muhakeme becerilerini destekler. Yılmaz ve Çepni (2019) çalışmalarında, erken çocukluk STEM eğitimine ilişkin yapılan çalışmaların sonuçlarının; “etkileri açısından”, “genel durum açısından”, “gelişimi açısından” ve “ilişkisel açıdan” gibi kategoriler altında toplanabileceğini ifade etmişlerdir. Sonuçlarımız bu araştırmanın “etkileri açısından” kategorisi ile benzerlik göstermektedir.

Bu çalışma kapsamında belirlenen ilk tema STEM eğitimi çocukların bilimsel süreç becerilerini ve bilime yönelik motivasyonlarını desteklediğine yöneliktir. STEM eğitiminin bilimsel sorgulamayı desteklemesi gerektiği ve kaliteli STEM eğitiminin bilimsel süreç çevresinde döndüğu araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır (Moonmav, 2013). Bilimsel sorgulama temelli STEM eğitimi yoluyla, çocukların fikirlerin muhakeme, hipotez oluşturma, tahmin etme, araştırma, anlama ve geliştirmeyi vurgulayan entelektüel ve akademik becerileri desteklenmektedir (Katz, 2010). Yurtdışında yapılan çalışmalarda STEM eğitiminin çocukların bilimsel süreç becerileri, çocukların bilime yönelik tutum, algı ve eğilimlerini üzerinde etkili olduğunu göstermektedir (Bagiati ve diğerleri, 2010; DeJarnette, 2018; Kallery, 2004; Strong, 2013). Dolayısıyla yurtiçinde yapılan araştırma bulguları ile yurtdışında yapılan araştırma bulguları tutarlıdır.

Bir diğer bulguya göre, incelenen yayınlarda STEM eğitiminin çocukların yaratıcı düşünme becerilerini desteklediği ortaya konmuştur. Ayrıca bir araştırmalarda erken STEM eğitiminin çocukların eleştirel düşünme, iş birliği, iletişim kurma gibi becerişleri üzerinde olumlu yansımaları olduğu görülmektedir. Bu bulgular bağlamında STEM eğitiminin çocukların 21. yüzyıl becerileri üzerinde etkili sonuçları olabileceğini söyleyebiliriz. STEM eğitiminin kavramsal temellerinin iyi anlaşılması 21. yüzyıl becerilerinin çocuklara kazandırılması konusunda önem taşıdığı vurgulanmaktadır (Erol, 2021). Yurtdışı çalışmalılarda da STEM eğitiminin, öğrenmenin temel özellikleri olan merak, yaratıcılık, eleştirel düşünme ve iş birliğini desteklediği ifade edilmektedir (Chesloff, 2013), bu yönüyle yurtiçi araştırma bulguları yurtdışı araştırma bulguları ile tutarlı sonuçlar ortaya koymuştur.

Bu çalışma kapsamında incelenen çalışmalarda, erken STEM eğitimine yönelik yapılan çalışmaların çocukların problem çözmeye becerileri, bilişsel düşünme ve akademik benlik algısı üzerinde etkili olduğu vurgulanmıştır. STEM eğitiminin tanımlanması konusunda, farklı bakış açılarının olduğu ancak, bu farklılığa rağmen ortak noktanın bütüncül düşünme ve problem çözmeye olduğunu söylemek mümkündür (Erol, 2021). Yurtdışı çalışmalarda da STEM’in kavramsal yapısının disiplinlerarası birlikteliğe ve bütüncüllüğe odaklanarak problem çözmeye üzerine inşa edildiği ifade edilmektedir (Bybee, 2010; English, 2016; Moore ve diğerleri, 2014). Ayrıca, erken çocukluk döneminde bilim ve mühendislik eğitimi çocukların doğal merakını ortaya çıkarır, yürütücü işlev becerilerinin gelişimini destekler, problem çözmeye, yaratıcı düşünme, iş birliği yapma, sabretme gibi becerilerinin de gelişimine katkıda bulunan uygulamalı eğitim fırsatları sunmaktadır (Bustamante ve diğerleri, 2018). Bu yönüyle STEM eğitiminin problem çözmeye becerisine hizmet etmesi beklenmektedir. Dolayısıyla yurtiçi araştırma bulguları STEM eğitiminin felsefesi ile tutarlıdır.

Bir diğer bulguda ise, alanyazında STEM eğitiminin çocukların okula hazır oluş becerileri ve mühendislik eğitiminin çocukların mühendislikle ilgili bilgi, duygu, beceri ve eğilimleri üzerinde etkili olduğunu ortaya konmaktadır. STEM eğitimi uygulamaları sonucunda, çocukların sosyal ürün ortaya koyma,

sosyal ürün takım çalışması, sosyal ürün, sunum ve bilişsel süreç mühendislik becerilerinde anlamlı düzeyde artışlar meydana geldiği ortaya koyulmuştur (Başaran, 2018). Bu bulguları destekleyen yurtiçi çalışmalar sınırlıdır. Ancak yurt dışında yapılan çalışmalarda, STEM eğitiminin, öğretmenlere çocukların biliş ve okula hazır oluş becerilerini değerlendirmek için geniş bir strateji sağlayabileceği ifade edilmiştir (Bustamante ve diğerleri, 2018). Ayrıca çalışmalar erken STEM deneyimlerinin çocukların STEM becerilerini öğrenmelerine katkı sağladığını göstermiştir (Kazakoff ve Bers, 2014; Kazakoff ve diğerleri, 2012; Aldemir ve Kermani, 2015). Dolayısıyla yurtiçi alanyazında ortaya konan bulgular yurtdışı araştırmalarla da desteklenmektedir.

Son olarak, alanyazında erken çocukluk döneminde kodlama ve robotik eğitiminin çocukların algoritmik düşünme, matematiksel akıl yürütme, yaratıcılık, problem çözme, dil ve davranışsal öz-düzenleme ve görsel-uzamsal muhakeme gibi bir dizi becerilerini desteklediği ifade edilmektedir. Bu bulguları destekleyen yurtdışı alanyazında da çok fazla kanıt bulunmaktadır. Sullivan, Strawhacker ve Bers (2017) KIWI robotik setinin kullanılarak çocukların temel kodlama ve robotik becerilerinin desteklenebileceğini ifade etmişlerdir. Portelance (2015) ScratchJr programlama öğretimi ile çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerinin olumlu yönde geliştiğini belirtmişlerdir. Bir başka çalışmada ise, teknolojik araçlarla hazırlanan öğrenme ortamının çocukların teknoloji okuryazarlık becerilerinde olumlu anlamda gelişme olduğu, aynı zamanda çocuklara problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri kazandırmada programlama eğitiminin olumlu etkisi olduğu saptanmıştır (Kazakoff, 2015). Bers, González, Torres (2010) ise robotik, kodlama ve bilgi işlemsel düşünmeyi erken çocukluk sınıflarında öğretmeye başlamanın mümkün olduğu ve sınıf ortamında iletişimi, iş birliğini ve yaratıcılığı teşvik ettiğini vurgulamıştır. Bu araştırma bulgularından hareketler yurtiçi alanyazın ile yurtdışı alanyazın bulgularının benzerlik gösterdiğini söylemek mümkündür.

Bu çalışmanın bazı sınırlıkları bulunmaktadır. Öncelikle bu çalışma, 2018 ile 2021 arasındaki çalışmalara odaklanmıştır. 2022 yılında yapılan çalışmalar dahil edilmemiştir. Bunun bir nedeni, bu çalışma 2022 yılının ilk çeyreğinde yapılmıştır ve yıl bitmeden yayın süreci başlatılmıştır. Dolayısıyla yılın ortasında ve son çeyreğinde yapılan çalışmaların yer alması mümkün olmayacaktır. Araştırmacılara 2022 yılı içinde yapılan yayınlara ilişkin yanıtıcı bilgi vermemek adına yayının yapıldığı yıl içerisindeki çalışmalar kapsam dışı tutulmuştur. Dolayısıyla çalışma bu yıllar arasında ulaşılabilen çalışmalar ile sınırlıdır. Ayrıca çalışmaya derleme olarak yapılan çalışmalar, kitap bölümü olarak yapılan çalışmalar dahil edilmemiştir. Çalışma bu yönüyle sınırlıdır. Diğer bir noktada bu çalışmada incelenen yayınlar, kullanılan araştırma desenine (Yarı deneysel, eylem araştırması, durum çalışması gibi) ve araştırma türüne (Araştırma makalesi, lisansüstü tez çalışması) göre incelenmiştir. Ayrıca mevcut araştırmalar, erken STEM eğitimi ile çocukların hangi becerilerinin destekleneceğine ilişkin kanıtları karakterize etme durumu bakımında incelenmiş ve diğer bağlamlar açısından değerlendirilmemiştir. Dolayısıyla bu çalışma bu problem durumları kapsamında sınırlıdır. İncelenen çalışmalarda en çok incelenen beceri olarak ise bilimsel süreç, problem çözme ve yaratıcılık becerileri olduğunu söylemek mümkündür. Dolayısıyla yapılacak olan çalışmalar erken STEM eğitiminin çocukların diğer becerilerine (öz-düzenleme, sosyal beceriler, sosyal problem çözme, geometri, matematik gibi) etkisine odaklanabilir. Çalışmalar genellikle lisansüstü tezler kapsamında ve nicel araştırma yaklaşımları ile yürütülmüştür. Yapılacak olan çalışmalar araştırma makaleleri bağlamında ve nitel bakış açıları ile de planlanabilir. Bu çalışmada erken çocukluk dönemi uygulamaları STEM eğitime yönelik çalışmalar incelenmiştir. Yapılacak olan diğer çalışmalar, erken çocukluk öğretmenlerine yönelik yapılan çalışmaları inceleyerek araştırma eğilimlerini ortaya koyabilir.

Yazarların Beyanı

Araştırmacıların katkı oranı beyanı: Araştırmacılar çalışmaya eşit düzeyde katkı sağlamışlardır.

Etik Kurul Kararı: Bu çalışma doğası gereği etik kurul sürecine ihtiyaç duymamaktadır.

Çatışma beyanı: Araştırmada yazarlar arasında ya da diğer kişi/kurum/kuruluşlarla herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Destek ve teşekkür: Bu araştırma için herhangi bir kurumdan finansal destek alınmamıştır.

Kaynaklar

- Abanoz, T., & Deniz, Ü. (2019). STEM yaklaşımına uygun fen etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi. *Turkish Studies Educational Sciences*, 14(6), 2787-2802.
- Adams, R., Evangelou, D., English, L., Figueiredo, A. D., Mousoulides, N., Pawley, A. L., Schiefellite, C., Stevens, R., Svinicki, M., Trenor, M. J., & Wilson, D. M. (2011). Multiple perspectives on engaging future engineers. *Journal of Engineering Education*, 100(1), 48-88. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2011.tb00004.x>
- Akcay-Malcok, B., & Ceylan, R. (2021). The effects of STEM activities on the problem-solving skills of 6-year-old preschool children. *European Early Childhood Education Research Journal*, 1-14. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2021.1965639>
- Akgündüz, D., & Akpınar, B.C. (2018). Okul öncesi eğitiminde STEM uygulamaları. İçinde D. Akgündüz (Ed.) *Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi* (s. 135-164). Anı Yayıncılık.
- Ata-Aktürk, A. A., & Demircan, H. O. (2017). A review of studies on STEM and STEAM education in early childhood. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18(2), 757-776.
- Alan, Ü. (2020). *Okul öncesi dönem çocuklarına yönelik geliştirilen STEM eğitimi programının etkililiğinin incelenmesi* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Aldemir, J., & Kermani, H. (2017). Integrated STEM curriculum: Improving educational outcomes for Head Start children. *Early Child Development and Care*, 187(11), 1694-1706. <https://doi.org/10.1080/03004430.2016.1185102>.
- Alfonso-Benlliure, V., Meléndez, C. J., & García-Ballesteros, M. (2013). Evaluation of a creativity intervention program for preschoolers. *Thinking Skills and Creativity*, 10, 112-120.
- Altun, A. C. (2018). *Okul öncesi öğretim programına algoritma ve kodlama eğitimi entegrasyonunun öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Ata-Aktürk, A. & Demircan, H. Ö. (2017). Okul öncesi dönemde STEM ve STEAM eğitime yönelik çalışmaların incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2) , 757-776. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/59416/853262>
- Ata-Aktürk, A., & Demircan, H. Ö. (2020). Supporting preschool children's STEM learning with parent-involved early engineering education. *Early Childhood Education Journal*, 1-15. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01100-1>.
- Atik, A. (2019). *STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi: 5 yaş örneği* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Trabzon Üniversitesi.
- Aydın, T. (2019). *STEM uygulamalarının okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel alan gelişimlerine etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Fırat Üniversitesi.
- Bagiati, A. & Evangelou, D. (2016). Practicing engineering while building with blocks: identifying engineering thinking. *European Early Childhood Education Research Journal*, 24(1), 67-85.
- Bagiati, A., & Evangelou, D. (2015). Engineering curriculum in the preschool classroom: the teacher's experience. *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(1), 112-128
- Bagiati, A., Yoon, S. Y., Evangelou, D., ve Ngambeki, I. (2010). Engineering curricula in early education: Describing the landscape of open resources. *Early Childhood Research & Practice*, 12(2), 1-15.
- Bal, E. (2018). *FeTeMM (Fen, teknoloji, mühendislik, matematik) etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Başaran, M. (2018). *Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği (Eylem araştırması)* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- Berham, M. (2019). *STEM eğitiminin okul öncesi dönemi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Aydın Üniversitesi.
- Bers, M. U., González, C., & Torres, B. (2010). Coding as a playground: Promoting positive learning experiences in childhood classrooms *Computers & Education*, 138, 130-145.
- Blackley, S., & Howell, J. (2015). A STEM narrative: 15 years in the making. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(40). <https://doi.org/10.14221/ajte.2015v40n7.8>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3, 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>.
- Breiner, J. M., Johnson, S. S., Harkness, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? a discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11.
- Buchter, J., Kucskar, M., Oh-Young, C., Weglarz-Ward, J., & Gelfer, J. (2017). Supporting STEM in early childhood education. *Policy Issues In Nevada Education*, 1(1), 1-12. [https://doi.org/10.1016/0304-4165\(86\)90057-7](https://doi.org/10.1016/0304-4165(86)90057-7)
- Bustamante, A., Greenfield, D., & Nayfeld, I. (2018). Early childhood science and engineering: Engaging platforms for fostering domain-general learning skills. *Education Sciences*, 8(3), 1-13.
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329, 996.
- Canbeldek, M. (2020). *Erken çocukluk eğitiminde üreten çocuklar kodlama ve robotik eğitim programının etkilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Pamukkale Üniversitesi.
- Capraro, R. M., & Slough, S. W. (2013). *Why PBL? Why STEM? Why Now? An introduction to STEM project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach*. İçinde R.M. Capraro, M.M Capraro ve J.R. Morgan (Ed.), *STEM project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach* (ss. 1-6). Sense Publishers.
- Chesloff, J. D. (2013). STEM education must start in early childhood. *Education Week*, 32(23), 27-32. <https://www.edweek.org/ew/articles/2013/03/06/23chesloff.h32.html>
- Cooper, R., & Heaverlo, C. (2013). Problem solving and creativity and design: what influence do they have on girls’ interest in STEM subject areas? *American Journal of Engineering Education*, 4(1), 27-38. doi:10.19030/ajee.v4i1.7856.
- Czerniak, C. M., & Johnson, C. C. (2014). Interdisciplinary science teaching. İçinde N. G. Lederman, & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education* (Vol. 2, ss. 395-411). Routledge.
- Çetin, M., & Demircan, H. Ö. (2020). Empowering literature and literature for STEM education through programming robots: A systematic literature review. *Early Child Development and Care*, 190(9), 1323-1335.
- Çilengir Gültekin, S. (2019). *Okul öncesinde eğitimde drama temelli erken STEM programının bilimsel süreç ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.
- DeJarnette, N. K. (2018). Implementing STEAM in the early childhood classroom. *European Journal of STEM Education* 3(3), 18. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3878>.
- Deniz-Özgök, A. (2019). *60-75 aylık çocukların STEM etkinliklerinde problem çözme ve bilişsel düşünme becerilerinin incelenmesi*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Bahçeşehir Üniversitesi.
- Dilek, H., Tasdemir, A., Konca, A.S., & Baltacı, S. (2020). Preschool children’s science motivation and process skills during inquiry-based STEM activities. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 6(2), 92-104. <https://doi.org/10.21891/jeseh.673901>.

- English, L. (2018). Engineering education in early childhood: Reflections and future directions. In *Early engineering learning* (pp. 273-284). Springer.
- Erol, A. (2021). *STEM öğretmen eğitiminin erken çocukluk öğretmenlerine yansımaları* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., & Bailey, H. D. (2013). Adolescents' functional numeracy is predicted by their school entry number system knowledge. *PLoS ONE*, 8(1), e54651. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0054651>.
- Gonzalez, M., & Freyer, C. (2014). A Collaborative Initiative: STEM and Universally Designed Curriculum for At-Risk Preschoolers. *National Teacher Education Journal*, 7(3), 21-29.
- Gresnigt, R., Taconis, R., Van Keulen, H., Gravemeijer, K., & Baartman, L. (2014). Promoting science and technology in primary education: A review of integrated curricula. *Studies in Science Education*, 50(1), 47-84. <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.877694>
- Guyotte, K. W., Sochacka, N. W., Costantino, T. E., Walther, J., & Kellam, N. N. (2014). STEAM as social practice: Cultivating creativity in transdisciplinary spaces. *Art Education*, 67(6), 12-19. <https://doi.org/10.1080/00043125.2014.11519293>
- Güldemir, S. (2019). *Okul öncesi eğitiminde STEM etkinliklerinin yaratıcılığa etkisi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Hom, E. (2014). *What is STEM education?* LiveScience.com. <http://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>
- Kabadayı, G. S. (2019). *Robotik uygulamalarının okul öncesi çocukların yaratıcı düşünme becerileri üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Kallery, M. (2004). Early years teachers' late concerns and perceived needs in science: An exploratory study. *European Journal of Teacher Education*, 27, 147-165.
- Katz, L. G. (2010). STEM in the early years. *Early childhood research and practice*, 12(2), 11-19.
- Kavak, Ş. (2020). *STEM eğitime dayalı etkinliklerin okul öncesi çocukların temel bilimsel süreç becerilerine etkisi*. [Yayınlanmamış doktora tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Kazakoff, E. R. (2015). Technology-based literacies for young children: Digital literacy through learning to code. İçinde *Young Children and Families in the Information Age* (ss. 43-60). Springer.
- Kazakoff, E. R., & Bers, M. U. (2014). Put your robot in, put your robot out: Sequencing through programming robots in early childhood. *Journal of Educational Computing Research*, 50(4), 553-573.
- Kazakoff, E. R., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2012). The Effect of a classroom-based intensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood. *Early Childhood Education Journal*, 41(4), 245-255. <https://doi.org/10.1007/s10643-012-0554-5>.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(11), 1-11.
- Koç, A. (2019). *Okul öncesi ve temel fen eğitiminde robotik destekle ve basit malzemelerle yapılan STEM uygulamalarının karşılatırılması* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Kumtepe, A. T., & Genç-Kumtepe, E. (2015). STEM in Early Childhood Education: We Talk the Talk, But Do We Walk the Walk? İçinde *STEM Education: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (ss. 1-24). Igi Global.
- Locuniak, M. N., & Jordan, N. C. (2008). Using kindergarten number sense to predict calculation fluency in second grade. *Journal of Learning Disabilities*, 41(5), 451-459. <https://doi.org/10.1177/0022219408321126>.

- Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J., & Vílchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education*, 103(4), 799-822.
- McClure, E. R., Clements, D. H., Kendall-Taylor, N., Levine, M. H., & Ashbrook, P. (2017). Starts Early, (December), 43–52. [Http://Joanganzcooneycenter.Org/WpContent/Uploads/2017/01/Jgcc_STEMstartsearly_Final.Pdf](http://Joanganzcooneycenter.Org/WpContent/Uploads/2017/01/Jgcc_STEMstartsearly_Final.Pdf)
- Metin, S., (2020). Activity-based unplugged coding during the preschool period. *International Journal of Technology and Design Education*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10798-020-09616-8>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & the PRISMA Group. (2009). Reprint—preferred reporting items for systematic reviews and metaanalyses: *The PRISMA Statement*. *Physical Therapy*, 89(9), 873-880.
- Moomaw, S. (2013). *Teaching STEM in the early years: Activities for integrating science, technology, engineering, and mathematics*. Redleaf Press.
- Moore, T. J., Stohlmann, M. S., Wang, H.-H., Tank, K. M., & Roehrig, G. H. (2014). İçinde Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education. İçinde J. Strobel, S., Purzer, & M. Cardella (Eds.), *Engineering in precollege settings: Research into practice* (ss. 112-137). Purdue Press.
- Öcal, S. (2018). *Okul öncesi eğitime devam eden 60-66 ay çocuklarına yönelik geliştirilen STEM programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Parmaksız, F. (2019). *Okul öncesi eğitim kurumlarındaki programlama eğitimi uygulamalarının incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Adnan Menderes Üniversitesi.
- Portelance, D.J. (2015). *Code and tell: An exploration of peer interviews and computational thinking with ScratchJr in the early childhood classroom* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Tufts Üniversitesi.
- Quigley, C. F., & Herro, D. (2016). “Finding the joy in the unknown”: Implementation of STEAM teaching practices in middle school science and math classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 1(17), 416-438. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9602-z>
- Somuncu, B. (2021). *Okul öncesi dönemdeki çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerine kodlama eğitiminin etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Stone-MacDonald, A., Wendell, K. B., Douglass, A. & Love, M. L. (2015). *Engaging Young Engineers: Teaching Problem Solving Skills Through STEM*. Brookes.
- Strong, M. G. (2013). *Developing elementary math and science process skills through engineering design instruction*. Hofstra University.
- Sullivan, A., Strawhacker, A., & Bers, M.U. (2017). Dancing, drawing, and dramatic robots: Integrating robotics and the arts to teach foundational STEAM concepts to young children. Khine, M.S. (Eds.) *Robotics in STEM education: Redesigning the learning experience* (ss. 231–260) içinde. Springer.
- Toran, M., Aydın, E., & Etgüer, D. (2020). Investigating the effects of STEM enriched implementations on school readiness and concept acquisition of children. *Elementary Education Online*, 19(1), 299-309.
- Turan, S., & Aydoğdu, F. (2020). Effect of coding and robotic education on pre-school children’s skills of scientific process. *Education and Information Technologies*, 25, 4353–4363
- Ünal, M. (2019). *4-6 yaş okul öncesi çocuklarına etkinlik temelli STEM eğitiminin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Üret, A., & Ceylan, R. (2021). Exploring the effectiveness of STEM education on the creativity of 5-year-old kindergarten children. *European Early Childhood Education Research Journal*, 1-14. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2021.1913204>

- Vasquez, J. A., Comer, M., & Sneider, C. (2013). *STEM lesson essentials: Integrating science, technology, engineering and mathematics*. Heinemann Publications.
- Vurucu Şahin, C., & Şahin, F. (2020). Erken çocukluk döneminde bilim ve mühendislik uygulamalarının öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat (J-STEAM) Eğitim Dergisi*, 3(1), 1-19.
- Wan, Z. H., Jiang, Y., & Zhan, Y. (2020). STEM Education in Early Childhood: A Review of Empirical Studies. *Early Education and Development*, <https://doi.org/10.1080/10409289.2020.1814986>
- Yılmaz, G., & Çepni, S. (2017). Okul öncesi düzeyindeki STEM eğitimi araştırmalarının tematik içerik analizi. <https://www.researchgate.net/publication/336617088>.
- Zan, B. (2016). *Introduction: Why STEM? Why early childhood? Why now?* S. Counsell, L. Escalada, R. Geiken, M. Sander, J. Uhlenberg, B. V. Meeteren, S. Yoshizawa, B. Zan (Eds.) *STEM learning with young children: Inquiry teaching with ramps and pathways* (ss. 1–9) içinde. Teachers College Press.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

STEM education involves solving problems systematically with the help of creativity, in which four disciplines of science, technology, engineering, and mathematics are linked to real-world problems (Czerniak & Johnson, 2014; Stone-MacDonald et al., 2015; Gresnigt et al., 2014). In this respect, STEM education provides the opportunity to look at the problems that an individual may encounter in daily life holistically and to solve these problems in line with their learning and skills (Caprora & Slough, 2013). Many studies state that providing meaningful STEM experiences to children positively affects their perceptions and tendencies toward STEM education, supports 21st-century skills, and increases their success in STEM fields (Bagiati et al., 2015; DeJarnette, 2018). As in other developed countries, with the rapid increase in the number of scientific publications on early childhood STEM education in Turkey, there is a need to review the situation and trends in research in this field. Therefore, the study aims to review and analyze the situation and trends in early childhood STEM education research in Turkey.

Method

For the studies to be included in this review, it is required that they have been published in a scientific journal or national thesis center (excluding opinion articles, trade journals, and newspapers) between 2018- and 2021 and that they have passed the peer-reviewed or jury process. Search databases are electronically restricted to the fields of education and social science. The databases are as follows: Social Sciences Citation Index (SSCI), National Thesis Center, Google Academic, ASOS Index, Turkish Education Index, and Education Resources Information Center (ERIC). The last search was made on 28 February 2022. The following terms were used to search the databases for publications to be used within the scope of the study: "early childhood STEM education" "early childhood engineering education", "preschool STEM education" "pre-school engineering education", "early childhood robotics and coding education", "preschool robotics and coding education". All searches were made by reading the thesis and article summaries.

In this systematic literature review, STEAM education studies, early engineering education studies as engineering education naturally serve STEM integration, and robotics and coding education studies because it serves the technology dimension of STEM education were also included. During the inclusion process of the publications, a rubric was used that examines seven criteria (objectives, literature review, theoretical frameworks, research design, participants, data collection tools, data analysis method, findings, discussion, and suggestions) against full-text content. The rubric is scored as 1 = not meeting the standard, 2 = almost meeting the standard, 3 = meetings the standard. As a result of the scoring, 17 publications were excluded from the study and the study continued with 30 publications. In the study, 30 publications were analyzed by thematic analysis (Braun & Clarke, 2006).

Results

Experimental and applied studies on STEM education in early childhood in Turkey were examined. According to the findings, a total of 30 publications between the years 2018- and 2021 were examined within the scope of this study. Most of the studies were carried out within the scope of the postgraduate thesis (N = 22). It is seen that especially master's theses (N = 16) are more common than doctoral theses (N = 7). Seven studies were conducted as research articles. Most studies were conducted with a quasi-experimental design (N = 16). 6 of the studies were conducted in 2018, 12 of them in 2019, 8 of them in 2020, and 4 of them in 2021. 6 of the studies were structured as the mixed method, 3 as case studies, 3 as action research, and 1 as design-based research.

In this study, it was seen that national publications on STEM education in early childhood were collected in eight categories. These; 1) STEM education supports children's science process skills, 2) STEM education encourages children to think creatively, 3) STEM education encourages children to solve problems, 4) STEM education prepares children for primary school, 5) STEM education supports children's knowledge, skills, and tendencies towards engineering, 6) coding and robotics education supports children's algorithmic thinking

skills, 7) coding and robotics education supports children's cognitive development and language skills, and 8) coding education supports children's visual-spatial reasoning skills.

Conclusion

According to the results, the most studied skills in terms of STEM education research trends in early childhood in Turkey were scientific process, problem solving, and creativity. These studies were carried out within the scope of postgraduate theses and with a quasi-experimental design. The study offers suggestions for future research in the context of trends determined in this field in Turkey.

Ekler

Tablo İlgili Çalışmalar: Çalışma Kapsamında İncelenen Yayınlar

Yazar/Yayın Yılı	Yayın Başlığı
Abanoz ve Deniz (2019)	STEM yaklaşımına uygun fen etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi
Alan (2020)	Okul öncesi dönem çocuklarına yönelik geliştirilen STEM eğitimi programının etkililiğinin incelenmesi
Atik (2019)	STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi: 5 yaş örneği
Aydın (2019)	STEM uygulamalarının okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve bilişsel alan gelişimlerine etkisi
Başaran (2018)	Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği (Eylem araştırması)
Berham (2019)	STEM eğitiminin okul öncesi dönemi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi
Dilek, Taşdemir, Sami Konca ve Baltacı (2020)	Preschool Children’s Science Motivation and Process Skills during Inquiry-Based STEM Activities
Öcal (2018)	Okul öncesi eğitime devam eden 60-66 ay çocuklarına yönelik geliştirilen STEM programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi
Kavak (2020)	STEM eğitime dayalı etkinliklerin okul öncesi çocukların temel bilimsel süreç becerilerine etkisi
Ünal (2019)	4-6 yaş okul öncesi çocuklarına etkinlik temelli STEM eğitiminin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi
Turan ve Aydoğdu (2020)	Effect of coding and robotic education on pre-school children’s skills of scientific process
Akgündüz ve Akpınar (2018)	Gerçekleştirilen STEM uygulamalarının öğrenci, öğretmen ve veli açısından değerlendirilmesi
Güldemir (2019)	Okul öncesi eğitimde STEM etkinliklerinin yaratıcılığa etkisi
Üret ve Ceylan (2021)	Exploring the effectiveness of STEM education on the creativity of 5-year-old kindergarten children
Çilengir-Gültekin (2019)	Okul öncesinde eğitimde drama temelli erken STEM programının bilimsel süreç ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi
Vurucu ve Şahin (2020)	Bilim ve mühendislik uygulamalarının okulöncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi
Deniz-Özgök (2019)	60-75 aylık çocukların STEM etkinliklerinde problem çözme ve bilişsel düşünme becerilerinin incelenmesi
Koç (2019)	Okul öncesi ve temel fen eğitiminde robotik destekli ve basit malzemelerle yapılan STEM uygulamalarının karşılaştırılması
Akçay-Malçok ve Ceylan (2021)	The effects of STEM activities on the problem-solving skills of 6-year-old preschool children
Bal (2018)	FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi
Altun (2018)	Okul öncesi öğretim programına algoritma ve kodlama eğitimi entegrasyonunun öğrencilerin problem çözme becerisine etkisi
Toran, Aydın ve Etgüer (2020)	Investigating the effects of STEM enriched implementations on school readiness and concept acquisition of children
Ata-Aktürk ve Demircan (2021)	Supporting preschool children’s STEM learning with parent-involved early engineering education
Başaran (2018)	Okul öncesi eğitimde stem yaklaşımının uygulanabilirliği (eylem araştırması)
Metin (2020)	Activity-based unplugged coding during the preschool period
Kabadayı (2019)	Robotik uygulamalarının okul öncesi çocukların yaratıcı düşünme becerileri üzerine etkisi
Atabay ve Albayrak (2019)	Okul Öncesi Dönem Çocuklarına Oyunlaştırma ile Algoritma Eğitimi Verilmesi
Canbeldek (2020)	Erken çocukluk eğitiminde üreten çocuklar kodlama ve robotik eğitim programının etkilerinin incelenmesi
Parmaksız (2019)	Okul öncesi eğitim kurumlarındaki programlama eğitimi uygulamalarının incelenmesi
Somuncu (2021)	Okul öncesi dönemdeki çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerine kodlama eğitiminin etkisi