


Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Robotik Kodlamaya İlişkin Görüşleri

The Opinions of Pre-service Preschool Teachers about Robotic Coding

Emine Bozkurt Polat, İlkay Ulutaş

Yazar Bilgileri

Emine Bozkurt Polat 
Arş. Gör. Dr., Gazi Üniversitesi,
Okul Öncesi Eğitimi,
eminebozkurt@gazi.edu.tr

İlkay Ulutaş 
Prof. Dr., Gazi Üniversitesi,
Okul Öncesi Eğitimi,
uilkay@gazi.edu.tr

ÖZ

Araştırma okul öncesi öğretmen adaylarının robotik kodlamaya ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden temel nitel araştırma deseninden yararlanılmıştır. Çalışma grubunu Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalında dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan 22 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veriler görüşme tekniği ile elde edilmiştir. Araştırmanın verileri içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda; öğretmen adaylarının çoğunlukla robotik kodlamayı tanımlarken, robotik kodlamanın geliştirdiği becerileri temel alarak tanımladıkları görülmüştür. Ayrıca öğretmen adayları robotik kodlama eğitiminin okul öncesi dönem çocuklarının çoğunlukla bilişsel gelişimlerini desteklediği ifade ederken; tamamına yakını robotik kodlamanın matematik etkinlikleri yaparken kullanılabileceğini belirtmiştir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının tamamı okul öncesi dönemde robotik kodlama eğitiminin gerekli olduğunu ve okul öncesi lisans programında robotik kodlamaya ilişkin ders almak istediklerini belirtmişlerdir. Ek olarak öğretmen adayları, robotik kodlama eğitimlerinin mesleki doyum, eğitimde teknolojiyi entegre etme gibi çeşitli katkıları olacağını ifade etmişlerdir.

Makale Bilgileri

Anahtar Kelimeler
Kodlama
Robotik Kodlama
Erken Çocukluk Eğitimi
Okul Öncesi Öğretmeni

Keywords
Coding
Robotic Coding
Early Childhood Education
Preschool Teacher

Makale Geçmişi
Geliş: 18.06.2022
Düzeltilme: 15.11.2022
Kabul: 10.12.2022

ABSTRACT

The research was carried out to determine the opinions of preschool teacher candidates about robotic coding. In the study, the basic qualitative research design, one of the qualitative research methods, was used. The study group of the study consists of 22 pre-service teachers who are studying in the fourth grade at the Department of Preschool Education, Gazi Faculty of Education, Gazi University. The data were obtained by interview technique. The data were analyzed using the content analysis method. As a result of the research, it has been observed that pre-service teachers mostly used the skills that were developed thanks to robotic coding while defining robotic coding. In addition, pre-service teachers stated that robotic coding education mostly supports the cognitive development of preschool children; almost all of the pre-service teachers stated that robotic coding can be used when doing math activities. Besides, all of the pre-service teachers stated that robotic coding training is necessary in the preschool period and they also want to take courses related to robotic coding in the preschool undergraduate program. Furthermore, pre-service teachers stated that robotic coding would have several contributions to teachers such as professional satisfaction and integrating technology in education.

Makale Türü

Araştırma

Önerilen Atıf Bozkurt-Polat, E. & Ulutaş, İ. (2023). Okul öncesi öğretmen adaylarının robotik kodlamaya ilişkin görüşleri. *TEBD*, 21(1), 22-48. <https://doi.org/10.37217/tebd.1132740>

Giriş

Teknolojinin gelişmesi her alana olduğu gibi eğitim alanına da yenilikler getirmiş, bilgiyi edinme yolları, bilgiyi aktarma yöntemlerini farklılaştırmıştır. Bireyler artık edindikleri bilgileri farklı alanlarla senkronize edebilmekte, farklı teknolojik amaçlarla kullanabilmektedir (Erten, 2019). Teknoloji ile olan bu etkileşim teknolojiyi anlama çabasını ortaya çıkarmış, kodlama, bilgi işlemsel düşünme, algoritma gibi kavramları gündeme getirmiştir. Kodlama problemin çözümüne yönelik geliştirilen stratejinin mekanik ve dijital ortama aktarılması iken, bilgi işlemsel düşünme, problemleri tekrar düzenleme, soyutlama ve ayırıştırmaı içermekte (Wing, 2006, s. 33), algoritma ise, problemin çözümüne ilişkin mantıksal işlem adımlarının kurgulanması ve takip edilmesi (Abuşoğlu, 2019, s. 13) anlamına gelmektedir.

Gelişim ve eğitim ilkeleri doğrultusunda planlandığında erken yıllardan itibaren çocuklar kodlama yapabilmektedirler. Çalışmalar dört yaşından daha küçük yaşta çocukların son dönemdeki güncel teknolojik gelişmelerden olan temel kodlama içeriklerini anlayabildiklerini ve basit düzeydeki kodlamaları robot kitlelerine kodlayabildiklerini göstermektedir (Bers, Ponte, Juelich, Viera ve Schenker, 2002; Kazakoff, Sullivan ve Bers, 2013; Stoeckelmayr, Tesar ve Hofmann, 2011; Yücel, Gökrem ve Tuncer, 2021). Örneğin Bers vd.'nin (2002) yaptıkları çalışmada öğretmenler okul öncesi dönem çocukları için erken çocukluk eğitimi ve robotik kodlamayı bütünleştiren etkinlikler hazırlamışlar, bu etkinlikleri uygulama sürecinde çocukların robotlara ilişkin materyalleri kullanarak farklı problem durumlarına çözüm üretebildikleri, öğretmenlerin sınıfta robotik etkinlikleri kullanmalarının somut ve soyut düşünce arasında köprü kurmalarını sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Stoeckelmayr vd. (2011) okul öncesi dönem çocuklarının robotik kodlama etkinlikleri boyunca kodlama atölyelerinde aktif ve istekli bir şekilde çalışmak istediklerini, gelişimlerine uygun robotları kodlayabildiklerini belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra Kazakoff vd. (2013) robotik kodlama eğitim programı alan çocukların CHERP programlama dilini kullanabildikleri ve kodlama programının sıralama becerisini artırdığını ortaya koymuşlardır. Yücel vd. (2021) ise oluşturdukları robotik kodlama materyalini uygulama aşamasında çocukların çok eğlendiklerini ve farklı kavramları öğrenebildiklerini belirtmişlerdir. Kodlama çocuklara sınırsız kombinasyon üretme imkanı sağlamaktadır. Kodlama dili soyut gibi görünse de işbirliği ve ekip çalışmasını içeren etkinlikler ve robot kitleleri ile somutlaştırılarak sunulduğunda çocuklar kodlamamanın temel ilkelerini kavrayabilmekte ve kodlama yapabilmektedir (Bers, 2008).

Robotik kodlama çocukların sıralama (Kazakoff vd., 2013) mantıksal sıralama (Felicia ve Sharif, 2014), mühendislik tasarımı (Zviel-Girshin, Luria ve Shaham, 2020) eleştirel düşünme (Lupetti ve Van Mechelen, 2022; Wang, Kinzie, McGuire ve Pan, 2010) ve bilimsel süreç (Turan ve Aydoğdu, 2020) becerilerini desteklemektedir. Ayrıca bilgi-işlemsel düşünme (Bers, Flannery, Kazakoff ve

Sullivan, 2014; Demirer ve Sak, 2016; García-Valcárcel-Muñoz-Repiso ve Caballero-González, 2019), yaratıcı düşünme (Glezou, 2022), problem çözme (Bers vd., 2006; Komis, Romero ve Misirli, 2016), sistematik düşünme, hataları ayıklayabilme, akışı takip etme, tasarım sürecini gerçekleştirme gibi bilişsel süreçlerini geliştirme imkânı elde etmektedirler (Bers vd., 2014; Papadakis ve Kalogiannakis, 2022). Özellikle robotik kitlerle yapılan kodlamalar, çocuklara hipotezlerini test etmeleri, problem çözmeleri ve kişisel olarak anlamlı keşifler yapmaları için bir ortam sunmaktadır. Çocuklar motorlu taşıtların, makinelerin, sensörlerin ve elektronik cihazların nasıl çalıştığı (otomatik kapılar, lavabolar ve dijital oyuncaklar gibi) hakkında farkındalık oluşturabilmekte ve komutlarla bunları bağımsızca kullanabilmektedir (Bers, 2008). Programlanabilir kitler; çocuklara yaratıcılıklarını artırmada çok çeşitli ve farklı yollar sunabilmekte, robotları hatta dijital araçları nasıl kullanabilecekleri konusunda farkındalık yaratmaktadır (Sullivan ve Bers, 2018).

Kodlama çocuklara gelişimsel açıdan katkılar sağlamakla birlikte öğretmenin dijital okuryazalığı veya yeterliliği kodlamanın çocuk üzerindeki katkısının belirleyicisi olabilmektedir (Sayın, 2020). Prensky (2001) öğretmenlerin dijital göçmenler, çocukların da dijital yerliler olduğunu belirterek öğretmenler ve çocuklar arasında teknoloji kullanım yeterlilikleri açısından farklar olduğuna dikkat çekmiştir. Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) Öğretmen Özel Alan Yeterlilikleri'nin içeriğine göre öğretmenlerin öğrenme ortamlarında bilgi teknolojilerinden faydalanma, internet sayfası hazırlama, çocukların bilgi teknolojilerini tanınmasını sağlama, günlük yaşamlarında bu teknolojilerden faydalanabilmeleri için fırsatlar yaratma gibi yetkinliklere sahip olmaları beklenmektedir (Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, 2017). Öğretmenlerle yapılan çalışmalar teknolojiye ilişkin olumlu tutuma sahip olmalarına rağmen (Aksoğan ve Bulut-Özek, 2020; Pamuk, Ülken ve Dilek, 2012), teknoloji ve kodlamayı sınıflarına entegre edebilmek için uygun pedagojik yaklaşımlara ilişkin bilgi ve anlayışa sahip olmadıklarını göstermektedir (Bers, Seddighin ve Sullivan, 2013; Ulutaş vd., 2022). Öğretmenler güncel teknolojik gelişmeleri eğitime entegre etmede zorlanabilmekte, kullanım şekillerini öğrenmede ve eğitimin içeriğinde aktif olarak kullanmada zorluk yaşayabilmektedir (Kalogiannakis, Vassilakis, Alafodimos, Papadakis, Papachristos ve Zafeiri, 2009; Niess, 2011). Ayrıca teknolojinin hızla güncellenmesi de eğitimin teknoloji ile bütünleştirilmesinde öğretmenlerin ve öğretmenlik programlarının da teorik ve uygulamalı olarak güncellenmesi ihtiyacını gündeme getirmektedir.

Robotik kodlama çocukların teknolojiyi yönetmelerine imkân verdiği için birçok okulda uygulanmakta, eğitim sertifikası veren kuruluşlar aracılığı ile yaygınlaşmaktadır (Oklay, 2019). Çocukların ve ebeveynlerin de bu eğitime ilgileri oldukça yüksektir (Türker ve Pala, 2018). Bununla birlikte robotik kodlama yeni gelişen bir eğitim içeriğine sahiptir, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu Okul Öncesi Lisans Eğitim Programı'nda (Yükseköğretim Kurulu [YÖK], 2018) robotik

kodlamaya ilişkin ders almadan mezun olmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada okul öncesi öğretmen adaylarının robotik kodlamaya ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problem cümlesini: “Okul öncesi öğretmen adaylarının robotik kodlama hakkındaki genel görüşleri nelerdir?” sorusu içermiştir. Yapılan çalışma ile okul öncesi öğretmen adaylarının güncel bilgiler ile mezun olmalarının önemli olduğuna dikkat çekeceği düşünülmektedir.

Yöntem

Araştırma, öğretmen adaylarının robotik kodlamaya ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden temel nitel araştırma deseninde tasarlanmıştır. Temel nitel araştırma deseni; bireylerin deneyimlerini yorumlama ve edindikleri yaşam deneyimlerini anlamlandırma şekillerini anlamayı temel almaktadır (Merriam, 2013). Yapılan çalışmada öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerle, öğretmen adaylarının robotik kodlamayı anlamlandırma şekilleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalında 2021-2022 Eğitim-Öğretim Yılı Bahar Yarıyılında dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan 22 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarına ilişkin demografik bilgilere aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo 1. Öğretmen Adaylarının Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular

<i>Demografik Özellikler</i>	<i>f</i>	
Cinsiyet	Kadın	18
	Erkek	4
Yaş	21-22	11
	23-24	7
	25 ve üzeri	3
Alanda Kendisini Yeterli Hissetme Durumu	Evet	12
	Hayır	10
Mezun Olduktan Sonraki Kariyer Planı	Yüksek lisans yapmak	19
	Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı kurumlarda çalışmak	16
	Özel sektörde çalışmak	6
Robotik Kodlamayı Takip Ettikleri Bilgi Kaynakları	Sosyal Medya	15
	Makale/Kitaplar	4
Okul Öncesi Eğitim Platformu	Okul Öncesi Eğitim Platformu	4
	Afiş-Broşür/Sertifika Programı	3

Katılımcıların belirlenmesinde basit seçkisiz örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Basit seçkisiz örnekleme yöntemi, örneklemin, uzaydan seçilen her bir örnekleme eşit seçilme ihtimali sağlanarak seçilmesidir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2013). Katılımcıların cinsiyetlerine bakıldığında katılımcıların çoğunun (f=18) kadın olduğu görülmüştür. Son sınıf öğretmen adayları ile yapılan çalışmada katılımcıların yaşlarının sıklıkla (f=11) 21-22 yaş aralığında

olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra katılımcıların bazıları (f=12) alanda kendilerini yeterli hissederken, bazıları (f=10) ise belli alanlarda kendilerini yeterli hissetmediklerini ifade etmişlerdir. Katılımcılara mezun olduktan sonraki kariyer planı sorulduğunda sıklıkla Millî Eğitim Bakanlığına bağlı kurumlarda çalışırken yüksek lisans da yapmak istediklerini belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarının daha önce robotik kodlama eğitimi alma durumları incelendiğinde katılımcıların yarısının (f=11) kodlama eğitimi aldığı, diğer yarısının ise kodlama eğitimi almadığı (f=11) tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra katılımcıların robotik kodlama ile ilgili takip ettikleri bilgi kaynakları incelendiğinde, çoğunun (f=15) bilgi kaynağının sosyal medya olduğu görülmektedir.

Yapılan çalışma hakkında öğretmen adaylarına araştırmanın amacı hakkında bilgilendirme yapılmış, araştırmaya gönüllü şekilde katılmak isteyen öğretmen adayları ile bireysel çalışma takvimleri oluşturularak randevu saati belirlenmiştir. Belirlenen randevu saatinde öğretmen adayları ile sessiz bir ortamda bireysel olarak görüşülmüştür.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veriler “Öğretmen Adaylarının Okul Öncesi Eğitimde Robotik Kodlamaya İlişkin Görüşlerini Belirleme Formu” kullanılarak ve her bir aday ile bire bir görüşmeler yapılarak toplanmıştır. Formda yer alan soruları oluşturulurken öncelikle ilgili alanyazın incelenmiş; hazırlanan soruların katılımcıyı yönlendirmemesine, açık ve anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir. Merriam (2013) nitel araştırmalarda amaç anlamak olduğundan, geçerlilik ve güvenilirlik ile ilgili ölçütlerin nicel araştırmalardan farklı olmasının gerekliliğini vurgulamaktadır. Nitel araştırma alanyazınında sıklıkla yer verilen geçerlilik ve güvenilirlik ölçütleri çeşitleme, katılımcı teyidi, uzman görüşü, alanda uzun süre kalmak ve zengin betimlemedir (Glesne, 2015; Merriam, 2013; Patton, 2014). Bu doğrultuda formun geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla uzman görüşü ve zengin betimleme ölçütlerinin sağlanmasına itina gösterilmiştir. Görüşme sorularının oluşum sürecinde, araştırmacılar tarafından hazırlanan 13 sorudan oluşan araştırmaya soruları beş okul öncesi alan uzmanına ve bir ölçme değerlendirme uzmanına gönderilmiş, ölçme değerlendirme uzmanından gelen geri dönütler doğrultusunda üçüncü ve dördüncü sorular muğlak ifadeden kaçınmak nedeniyle daha ayrıntılı olarak genişletilmiş, dokuzuncu soru ise alan uzmanlarının görüşleri doğrultusunda çıkarılmış, uzmanlar tarafından araştırmanın amacına uygun görülen 12 sorudan oluşan nihai form oluşturulmuş ve öğretmen adaylarına yarı yapılandırılmış görüşmeler ile uygulanmıştır. Görüşme sırasında form temel alınmakla birlikte ek açık uçlu sorular ile süreç esnek olarak gerçekleştirilmiş ve öğretmen adaylarının konuya ilişkin farklı fikirlerini ifade edebilmelerine (Merriam, 2013), problem durumuna ilişkin görüşlerini derinlemesine ortaya çıkarabilmeye özen gösterilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Katılımcılarla yapılan görüşmeler, katılımcıların da onayı ile ses kayıt cihazı kullanılarak kaydedilmiş, daha sonra kaydedilen veriler transkript edilmiştir.

Verilerin Analizi

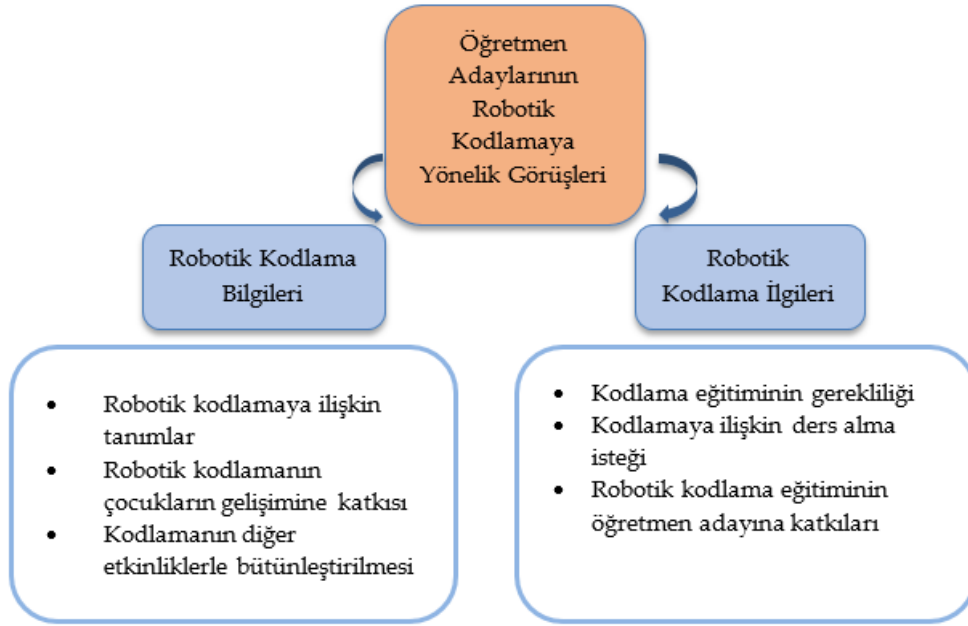
Araştırmanın verileri analiz edilirken öncelikle yapılan görüşmelerin dökümü yapılmış ve analize hazır hale getirilerek içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi, verilerin kodlanması ve kategorilerin oluşturulması sürecini kapsamakta ve olayların, anlamların iç görünümüne ulaşmayı ve sistematik sunumunu sağlamayı amaçlamaktadır (Merriam, 2013; Patton, 2014; Yıldırım ve Şimşek, 2013). İçerik analizi yapılırken öncelikle katılımcıların görüşme sorularına verdikleri cevaplar derinlemesine okunarak açık kodlamalar yapılmış, yapılan kodlamalar incelenerek benzer özellikteki kodlar bir araya getirilerek temalar ve alt temalar oluşturulmuştur. Ayrıca katılımcıların görüşlerinde farklılık yapılmayarak doğrudan alıntılar yapılmıştır. Katılımcılara ilişkin görüşler etik kurallar çerçevesinde katılımcılara kodlar (Öğretmen Adayı 1:K1; Öğretmen Adayı 2:K2) verilerek sunulmuştur.

Etik

Araştırmada, araştırmacıların dersler ya da danışmanlık nedeniyle doğrudan ilişkili oldukları öğretmen adaylarının davet edilmemesi, katılımcıların gönüllü katılımının sağlanması, çalışma hakkında detaylı bir bilgilendirmenin yapılması, aydınlatılmış onam formunun doldurulması ve katılımcılara imzalatılması, görüşmelerin ses kaydının katılımcıların izni ile alınması, ses kayıtlarının araştırmacılar dışında kimse ile paylaşılmaması ve katılımcıların kimliklerinin gizli tutulması için kod isim kullanılması gibi bir takım etik ilkelere özen gösterilmiştir. Yapılan araştırma Gazi Üniversitesi Etik Komisyonunun 03.08.2021 tarih ve 77082166-604.01.02-148465 sayılı kararı ile yürütülmüştür.

Bulgular

Öğretmen adaylarının robotik kodlama ile ilgili görüşleri derinlemesine analiz edildiğinde robotik kodlama bilgileri ve robotik kodlama ilgileri olmak üzere iki temel tema altında toplandığı görülmüştür (Şekil 1). Robotik kodlama bilgileri teması altında “robotik kodlamaya ilişkin tanımları”, “robotik kodlamanın çocukların gelişimine katkısı”, “kodlamanın diğer etkinliklerle bütünleştirilmesi” yer alırken; robotik kodlama ilgileri teması altında, “kodlama eğitiminin gerekliliği”, “kodlamaya ilişkin ders alma isteği”, “robotik kodlama eğitiminin öğretmen adayına katkıları”nın yer aldığı görülmüştür.



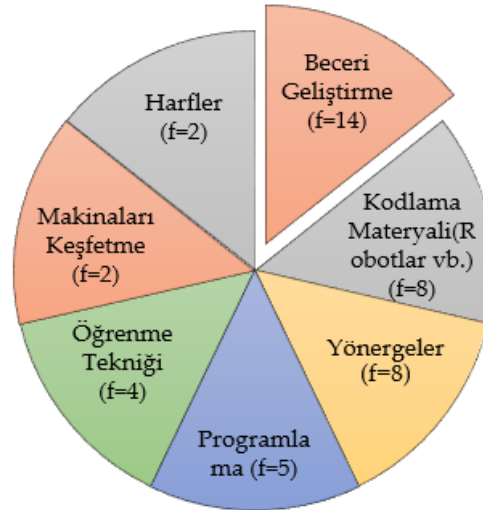
Şekil 1. Öğretmen Adaylarının Robotik Kodlama Görüşlerine İlişkin Temalar

Öğretmen Adaylarının Kodlama ile İlgili Bilgileri

Öğretmen adaylarının kodlama ile ilgili bilgileri; kodlamaya ilişkin tanımları, çocukların gelişimine katkısı ve kodlamanın etkinliklerle bütünleştirilmesi alt temaları ile elde edilmiştir.

Öğretmen Adaylarının Kodlamaya İlişkin Tanımları

Okul öncesi öğretmen adaylarının robotik kodlama ile ilgili tanımlarına ilişkin bulgulara Şekil 2'de yer verilmiştir.



Şekil 2. Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Robotik Kodlama ile İlgili Tanımları

Katılımcıların robotik kodlama tanımlarına bakıldığında, katılımcıların çoğunun (f=14) robotik kodlamayı geliştirdiği becerileri temel olarak tanımladıkları görülmüştür. K8 görüşünü "Robotik kodlama şu anki gelişen dünya düzeninde ihtiyaç olan, çocukların problem çözmesine, makineleri keşfetmesine, analitik düşünmesine planlı bir noktada daha planlı çözüm odaklı ilerlemesini sağlıyor" şeklinde belirtmiştir.

Ayrıca katılımcılar tanımlamalarını yaparken tanımlarında sıklıkla (f=8) kodlama materyallerine (robotlar, işaretler vb.) yer vermektedirler. K12 görüşünü “Robotik kodlamada robotumuz var, bu robotik kodlamanın bir halısı var hani yapboz parçası gibi. Bir de bu yön işaretlerini hani çocukların görebilmesi için daha rahat anlayabilmesi için yön okları falan var” olarak belirtmiştir. K6 da görüşünü aşağıdaki şekilde belirtmiştir:

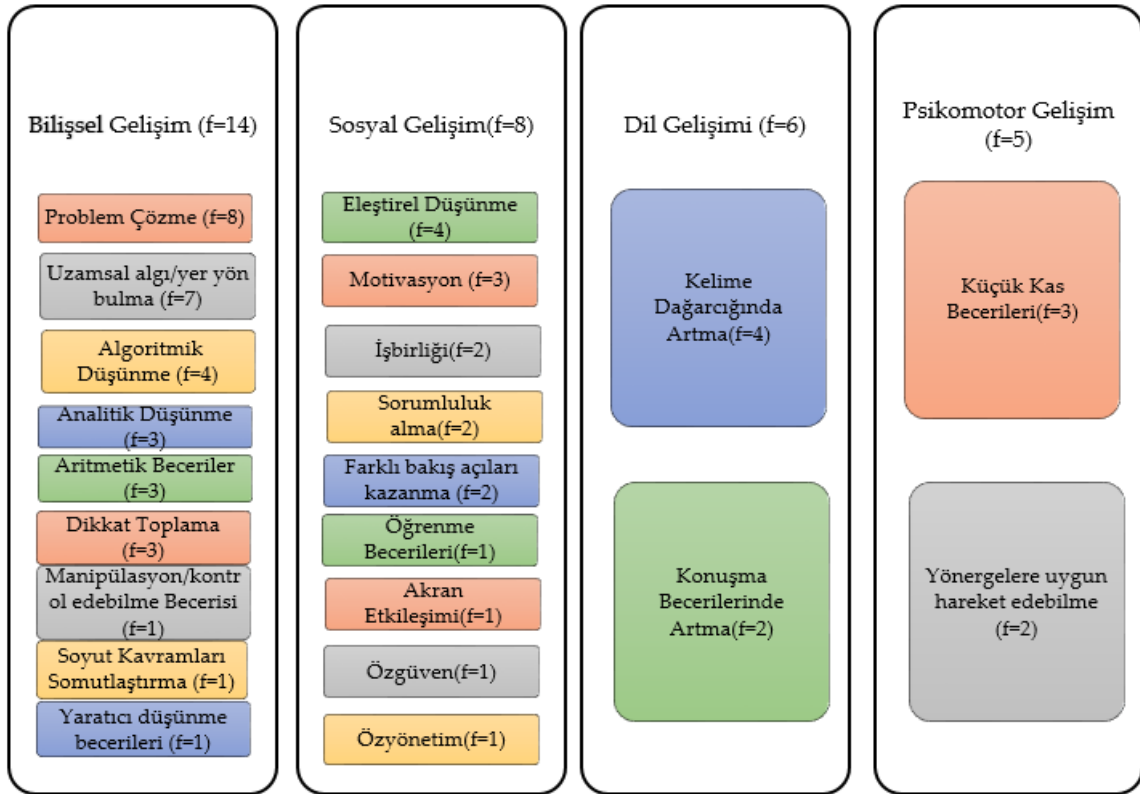
K6: “Robotik kodlamada çocukların uzamsal algılarını geliştireceği etkinlikler diyebilirim. Mesela bizim bu dönem stajda bir etkinliğimiz vardı onunla da anlatabilirim. Karo olarak oluşturmuştuk. Böyle dörde dörtlü çapraz on altı adet bölünmüş kare. Bir tane de şey bir örümcek Rıfkı vardı. Rıfkı’nın başlangıç noktası vardı işte. Mesela küçük küçük kartlarımız da vardı. Yön kartları, mesela gideceği kartlar. Anıtkabir’i vardı. Böyle tatil vardı. Kayak merkezi böyle farklı farklı şeylerimiz vardı. Çocuklara soruyorduk işte. Direkt kart çekiyordum ve ne geldi mesela Anıtkabir geldi. Anıtkabir’i o karoya işte halıya koyuyordu. Mesela Rıfkı en kolay şeye Anıtkabir’e nasıl gidebilir? Yön kartları da vardı mesela en kolay yerden o yön kartları ile yol oluşturuyorlardı.”

Bunun yanı sıra bazı (f=8) katılımcılar robotik kodlamayı tanımlarken tanımlarında yönergeler yer vermişlerdir. Katılımcı 14 görüşünü “Robotik kodlamayı yapmak için önce kâğıt kalem yönerge kâğıtlarıyla başlanabilir. Çocuklara işte yönerge takip etme ya da bir şeye hedefe ulaştırma, sağ, sol bunlar nasıl olur? Harita üzerinde ya da kroki üzerinde belli bir yere ulaşma. Bununla ilgili bir ön etkinlik yapıldıktan sonra, daha sonra çocukları böyle büyük alanlarda kendi bedenleriyle birbirlerini etkileşim halinde birbirlerini robot gibi görüp birbirlerini yönlendirerek yapılabilir.” şeklinde ifade etmiştir. Bunun yanı sıra K18 ise aşağıdaki şekilde kendini ifade etmiştir:

K18: “Robotik kodlamada yönergeler yani yazılı yönergeler var. Doc makinesiyle Robotik kodlama yaptık biz aslında. O yönergeleri çocuklarla o robotları kodlayıp doğru yere ulaştırmaya çalıştık. Yani bir şeyle, araçla belli bir düzenek içerisinde belli yönergeler vererek bir şeyler yaptırдық. Amaca ulaştırmaya çalıştık o robotu kullanarak, oradaki yönerge kâğıtlarını kullanarak, çocuklara ben önce kendim gösterdim. Sıra sıra böyle mesela robotum M’ye ulaştırdık ya da robotu ahtapota ulaştırdık. Yani robotun üzerindeki resimlere ulaştırdık. Ve daha sonra çocuklarla adım adım kolaydan zora doğru bir şekilde çocuklar kendileri yaptılar aslında bir süre sonra. Tamamen onlara bıraktım. Hani yönerge vermeyi de bıraktım. Kendileri yapabildiler, çözdüler olayı.”

Robotik Kodlamanın Çocukların Gelişimine Katkısı

Okul öncesi öğretmen adaylarının robotik kodlamanın çocukların gelişimine katkısı hakkındaki görüşlerine ilişkin bulgular Şekil 3’te verilmiştir.



Şekil 3. Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Robotik Kodlamanın Çocukların Gelişimine Katkısına İlişkin Görüşleri

Katılımcılar robotik kodlama eğitiminin okul öncesi dönem çocuklarının çoğunlukla bilişsel gelişimlerini (f=12) geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra robotik kodlamanın çocukların sosyal gelişimlerini (f=8), dil gelişimlerini (f=6) ve psiko-motor gelişimlerini (f=5) geliştirdiğini de belirtmişlerdir.

Bilişsel gelişim becerilerinden ise sıklıkla problem çözme becerisini (f=8) geliştirdiğini ifade etmişlerdir. K10 görüşünü; aşağıdaki şekilde ifade etmiştir.

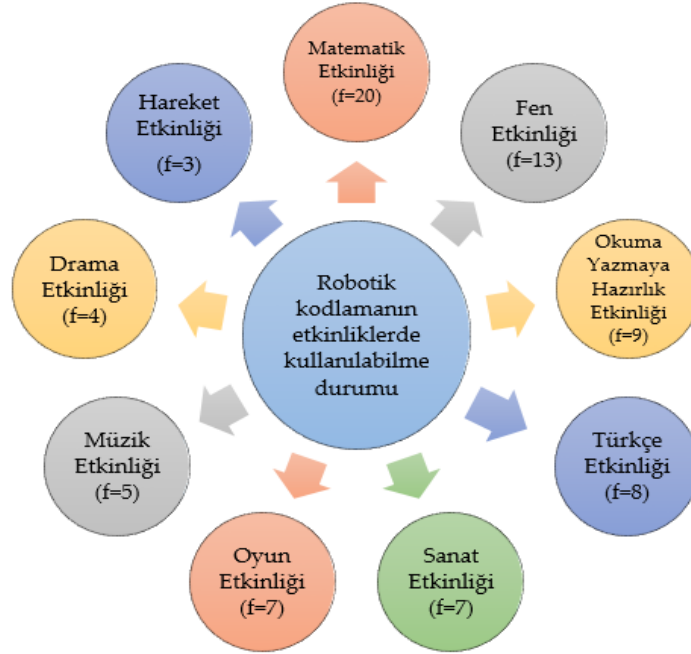
K10: "Robotik kodlama öncelikle problem çözme becerilerini geliştirir. Yani sahada da gördük bunu. Mesela Mars gezegenine ulaşırken bir iki çocuk iki birim ileri sola gitti. O diğeri mesela farklı bir yol izledi. Diğer çocuk farklı bir yol izledi. Yani hepsi farklı farklı olduğu için hepsi de doğru kavrama ulaştılar orada. Bu da bize şunu gösteriyor. Çocukların problem çözme becerileri gerçekten çok çok farklı. E biz de değiştireyorduk mesela bu birimden gittiysen bir daha bu birimden diğer arkadaşın geçmeyecek diyorduk. O çocuk mesela o birimden geçmeyerek farklı bir yol izleyip oraya gidiyordu."

Bunun yanı sıra kodlamanın geliştirdiği becerilerle ilgili K8 görüşünü aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

K8: "Mesela bu robotik kodlama işte ikili ikili bir şekilde yapıldığında mesela karşıdaki arkadaşına ona tarif ettiğinde çocuk da bunu uyguladığında mesela sosyal gelişimini destekleyebilir. Bunun yanı sıra tarif ediyor mesela, sağa gideceksin, aşağı gideceksin. Dil becerisini de geliştirir. Bunu mesela sek sek tarzında daha büyük alanlara kareler şeklinde yapıldığında işte çocuk hoplayarak, zıplayarak gittiğinde motor becerisini de geliştirebilir."

Robotik Kodlamanın Etkinliklerle Bütünleştirilmesi

Okul öncesi öğretmen adaylarının kodlamanın diğer etkinliklerle bütünleştirilmesine ilişkin bulgulara Şekil 4’te yer verilmiştir.



Şekil 4. Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Kodlamanın Diğer Etkinliklerle Bütünleştirilmesine İlişkin Görüşleri

Katılımcılardan tamamına yakını (f=20) robotik kodlamanın matematik etkinlikleri yaparken kullanılabileceğini ifade etmiştir. K9 bu konudaki görüşünü aşağıdaki şekilde belirtmiştir:

K9: “Matematik etkinliğinde kesinlikle kullanılabilir diye düşünüyorum. Çünkü çocukların evet metre santim gibi ölçü birimleri yok ama kodlamayla bir adım ileri, bir adım sağa bir adım sola sağ sol kavramını da verebiliyoruz. Bu şekilde matematikle çok güzel bütünleştirilmiş etkinlikler çıkarabiliriz. Aynı zamanda başka yani belki hikâye veya drama etkinliklerinde bütünleştirilebilir ama büyük ölçüde matematik olabileceğini düşünüyorum.”

Bunun yanı sıra robotik kodlamanın çoğunlukla (f=13) fen etkinlikleri yaparken kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Bununla ilgili görüşünü Katılımcı 5 “Mesela fenle direkt robotik kodlamayı ben birleştirebilirdim. Hayvanların hangi yiyecekleri yediğini, işte çocukların belli bir yönergelerle gitmesini isteyebilirdim.” şeklinde belirtmiştir. Katılımcılardan bazıları (f=9) ise robotik kodlamanın okuma yazmaya hazırlık etkinliklerinde kullanılabilmesi şeklinde görüş bildirmiştir. Bununla ilgili K12 görüşünü aşağıdaki şekilde ifade etmiştir.

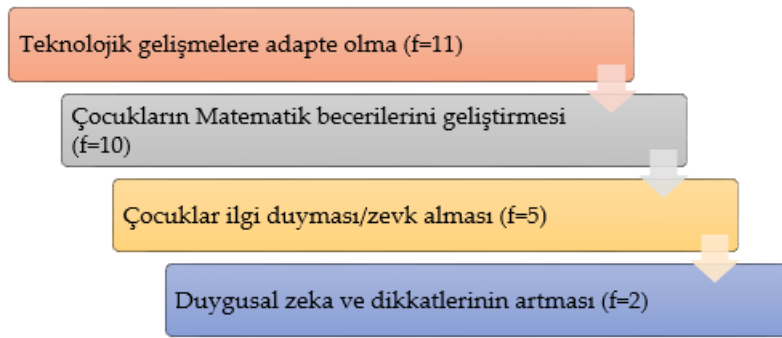
K12: “Okuma yazmada kullanılabilir. O da şu şekilde yapılabilir. Hani mesela harfleri tek tek mesela kedi kelimesinin harflerini verip “K”, “E”, “D”, “İ” sonuna da kedi resmi koyabiliriz. İşte bu kelimeyi nasıl oluşturacağız? Sırayla nasıl gideceğiz? Sorularını sorarız, robotik kodlamayla kodlarlar robotu. Robot öyle gidip harfleri tamamlar ve kedi resmine ulaşır.”

Öğretmen Adaylarının Kodlamaya İlişkin İlgileri

Öğretmen adaylarının kodlama ile ilgili ilgilerini oluşturan bulgular; kodlama eğitiminin gerekliliği, kodlamaya ilişkin ders alma isteği ve robotik kodlama eğitiminin öğretmen adayına katkıları alt temaları ile incelenmiştir.

Kodlama Eğitiminin Gerekliliği

Öğretmen adaylarının robotik kodlama eğitimini gerekli görülme durumları incelendiğinde çalışmaya katılan öğretmen adaylarının tamamının (f=22) kodlama eğitiminin gerekli olduğunu düşündükleri bulgusuna ulaşılmıştır. Robotik kodlama eğitiminin gerekliliğine ilişkin görüşleri ise Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Kodlama Eğitiminin Gerekliliğine İlişkin Görüşleri

Şekil 5 incelendiğinde öğretmen adaylarının sıklıkla (f=11) robotik kodlamanın teknolojik gelişmelere adapte olunmasını sağladığı için gerekli olduklarını düşündükleri görülmektedir. Bunun yanı sıra robotik kodlamanın çocukların problem çözme, uzamsal algılarını geliştirme ve analiz etme gibi matematik becerilerini geliştirdiklerini düşündükleri görülmüştür. Bununla ilgili K17 görüşünü aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

K17: "Çocukların yönergelere uygun bir şekilde uygulamaları ve hani bir yöne baktığı zaman hani ulaşabilmek için farklı yollar hani problem çözüme becerilerini geliştirdiğini düşünüyorum. Açıkçası hani farklı yollar üretiyor. Şuradan gidebilir. Şu şekilde gidebilir şeklinde."

Kodlamaya İlişkin Ders Alma İsteği

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının tamamı (f=22) okul öncesi lisans programında robotik kodlamaya ilişkin ders almak istediklerini belirtmişlerdir. Katılımcı 6 görüşünü aşağıdaki şekilde belirtmiştir.

K6: "Ben kodlama dersinin eksikliğini yaşıyorum. Çocuklar artık ne bileyim böyle boyamadan, sanattan ziyade böyle farklı şeyleri öğrenmek istiyor. Ben böyle hocam tahmin ettiğimiz gibi yani artık eline ver kalemi boyasın ya da ne bileyim sanat ağırlıklı değil daha farklı şeyleri öğrenmek istiyorlar. Teknoloji çağındayız bir de. Kodlama tam bunların hepsini karşılayıcı aslında."

Katılımcılar ayrıca kodlama ile ilgili etkinliklerin ücretli olmasının eğitim alma sürecini etkilediğini ve öğretmenlerin eğitim almasının ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir. K14 bu konu ile ilgili görüşünü aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

K14: “Kodlama ile ilgili eğitim almak isterdim. Çok isterdim hatta. Şöyle bir uygulama kesinlikle doğru yapılmalı. Ve bir etkinlik varsa bunun dersini almalıyız. Mesela fen uygulamaları için okul öncesinde fen eğitimi alıyoruz. Kodlamada şu an yapılan bir şey okullarda. Çoğu okulda dışarıdan öğretmen geliyor. Bunu mesela öğretmen olarak ben de yapabilmeyi isterdim. O yüzden bu dersi ben de almayı isterdim. Yani bunun için ekstra bir ücret ödmeden ya da ekstra okul dışı tabii ki çaba sarf edeyim, kendimi geliştireyim ama bu tabii ki öğretim programının içine dâhil olsun, kendimi daha nitelikli hissederdim.”



Şekil 6. Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Robotik Kodlamaya İlişkin Öğrenmek İstedikleri Kavram ve Beceriler

Robotik kodlamaya yönelik almak istedikleri derste öğrenmek istedikleri kavram ve becerilerde çoğunlukla (f=11) kodlamanın uygulanmasına yönelik eğitim almak istediklerini belirtmişlerdir. Bununla ilgili Katılımcı 20 görüşünü aşağıdaki şekilde belirtmiştir:

K20: “... Hani sadece robotik kodlama dersi değil bunu uygulamaya yani sahaya dökebileceğimiz de bir ders olsun isterim. Mesela nasıl ki hani bir Matematik eğitimi, işte Fen eğitimi dersi alıyoruz ve bunu sahada gözlemleyebiliyoruz. Uygulamaya dökmemize fırsat tanıyor hocalarımız. Aynı şekilde robotik kodlama da böyle olmalı. Ki bence bunlar çocukların tamam okul öncesinde temel ve orta seviye eğitimler, şeyler, bilişsel süreçler vermemiz gerekiyor ama az da olsa yüksek biliş seviyelerine de çıkarabiliriz bunlarla çocukları. Ama maalesef ki dediğim gibi okullarda bu eğitimini ne biz alıyoruz ne de çocuklara verebiliyoruz. Bunun için branş öğretmenine ihtiyacımız var.”

Bunun yanı sıra katılımcılar robotik kodlamaya yönelik almak istedikleri derste sıklıkla (f=10) kodlamanın tanımı ve kodlamanın temel kavramlarına yer verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. K3 düşüncelerini “... robotik kodlama nedir daha detaylı, yani temel olarak neyi amaçlar? Hedefleri nelerdir? Çocuğa ne kazandırmayı hedefler? Birincisi bu işte, Nedir? Nasıl uygulanır? İkinci olarak da hani öğretmen bunu uygularken nelere dikkat etmeli? Ne gibi yanlışlar yapmamalı? Ya da çocukların ne gibi hareketlerini takip etmeli, gözlemlemeli ve çıkarımlarda bulunmalı?” şeklinde belirtmiştir. Ek olarak bazı katılımcılar (f=10)

kodlama ile çocukların becerilerini geliştirme metodlarını öğrenmek istediklerini belirtmişlerdir. Katılımcı 9 öğrenmek istediklerini “Bir kere okul öncesinde çocuklara ne faydası olacak ve neler yaptırabilirim? Yani somut olarak ben neler yaptırabilirim? Nasıl becerilerimi geliştirebiliriz bu şekilde? Bunu öğrenmek isterdim” olarak ifade etmiştir.

Robotik Kodlama Eğitiminin Öğretmen Adayına Katkıları

Okul öncesi öğretmen adaylarının robotik kodlama eğitiminin öğretmen adaylarına katkılarına ilişkin bulgulara Şekil 7’de yer verilmiştir.



Şekil 7. Robotik Kodlama Eğitiminin Öğretmen Adayına Katkıları

Katılımcılar robotik kodlama eğitimlerinin kendilerine sağlayacağı katkılar konusunda, çoğunlukla çocuklara farklı etkinlikler yapabilme becerisi kazanmalarını (f=12) sağlayacağını düşünürken, bunun yanı sıra mesleki doyum, eğitimde teknolojiyi entegre etme gibi farklı katkıları olacağını ifade etmişlerdir. Bununla ilgili K8 görüşünü aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

K8: “Öğretmen olarak sürekli kendimizi geliştirmemiz gerekiyor aslında çünkü artık gelen kuşak biz gibi değil. Çocukların biliş düzeyleri acayip iyi. Önceden işte çocuklara sayılara birden başlatılıyordu, renkler işte kırmızıdan başlatılıyordu, şimdi çocuklar hepsini bilerek geliyorlar. Artık çok farklı şeyler istiyorlar. Ve robotik kodlamanın da geleceğin umut veren bir eğitim tekniği olduğunu düşünüyorum. Robotik kodlama ile çocuklar için farklı etkinlikler hazırlayabilirim, çocuklar sıkılmadan yeni şeyler öğrenebilirler.”

Tartışma

Öğretmen adaylarının robotik kodlamaya ilişkin görüşlerinin incelendiği bu çalışmadan elde edilen veriler kodlama bilgileri ve ilgileri olmak üzere iki ana temayı ortaya koymuştur. Kodlama *bilgi teması* altında robotik kodlamaya ilişkin tanımları, robotik kodlamanın çocukların gelişimine katkısı, kodlamanın diğer etkinliklerle bütünleştirilmesi alt temaları yer alırken; *ilgi teması* altında, kodlama eğitiminin gerekliliği, kodlamaya ilişkin ders alma isteği, robotik kodlama eğitiminin öğretmen adayına katkıları alt temaları yer almaktadır.

Öğretmen adaylarının robotik kodlama tanımlarına bakıldığında, çoğunun robotik kodlamayı geliştirdiği becerileri temel alarak tanımladıkları görülmüştür. Scaradozzi, Sorbi, Pedale, Valzano ve

Vergine (2015) *Comprensivo Largo Cocconi*'de "Okulda Robotik" projesi gerçekleştirilmiş, çalışma sonucunda öğretmenler kodlama eğitimi alan çocukların teknoloji becerilerinin, bunun yanı sıra ekiple çalışma ve işbirliği becerilerinin arttığını ifade etmişlerdir. Uzunboylar'ın (2017) yapmış olduğu çalışmada da öğretmenler kodlama eğitiminin çocuklara problem çözme, yaratıcılık, özgüven, farklı bakış açısı alma gibi birçok katkı sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmada öğretmen adayları tanımlamalarını yaparken tanımlarında sıklıkla kodlama materyallerine (robotlar, işaretler vb.) yer vermişlerdir. Kodlamada materyalleri çocuğa sistemli bir çalışma sunmak açısından önemli olmakta, çocukların ilgisini çekmekte ve öğrenmeye daha istekli olmalarını sağlamaktadır (Felicia ve Sharif, 2014; Papadakis ve Kalogiannakis, 2022). Bu materyallerin boyutu, sesi ve içeriği dış gözlemciler için de ilgi çekici olduğundan tanımlarda materyal özelliklerine sıkça yer verilmiş olabilir.

Öğretmen adayları robotik kodlama eğitiminin okul öncesi dönem çocuklarının çoğunlukla bilişsel gelişimlerini, bilişsel gelişim boyutunda da çoğunlukla problem çözme becerilerini desteklediğini ifade etmişlerdir. Kodlama ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda da (Chaudhary, Agrawal ve Sureka, 2016; Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014; Kanbul ve Uzunboylu, 2017; Yecan, Özçınar ve Tanyeri, 2017; Yükseltürk, Altok ve Üçgül, 2016) bu çalışma ile benzer şekilde kodlamanın çocukların problem çözme becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Örneğin Ergin'in (2020) yaptığı çalışmada kodlama etkinliklerinin sıklıkla bilişsel gelişimi desteklediği, bunun yanı sıra sosyal gelişimlerini, dil gelişimlerini ve psiko-motor gelişimlerini geliştirdiği, bilişsel gelişim becerilerinden ise sıklıkla problem çözme becerisini geliştirdiği belirtilmiştir. Kodlama ayrıca problemi somutlaştırma, algoritmik düşünme, yaratıcı düşünme, analitik düşünme gibi bilişsel süreçlere de katkı sağlamaktadır (Saygıner ve Tüzün, 2017). Yapılan çalışmada öğretmen adayları robotik kodlama eğitiminin sıklıkla eleştirel düşünme, motivasyon, işbirliği, sorumluluk alma sosyal becerilerini desteklediğini ifade etmişlerdir. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'nün (OECD, 2021) 10-15 yaş çocukları ile yapmış olduğu "Sosyal ve Duygusal Beceriler" araştırmasında, Büyük Beşli Sosyal ve Duygusal Beceriler Modeli'nde sosyal duygusal beceriler görev performansı, başkalarıyla etkileşimde olma, açık fikirlilik, işbirliği ve duygu düzenleme becerileri olarak sınıflandırılmıştır. Yapılan araştırmada öğretmen adaylarının ifade ettikleri sosyal becerilerin, OECD'de yer alan sosyal-duygusal becerilerle örtüştüğü görülmektedir.

Öğretmen adaylarının tamamına yakını robotik kodlamanın Matematik etkinlikleri ile bütünleştirebileceğini belirtmiş bunu Fen etkinlikleri takip etmiştir. Yang, Ng ve Gao (2022) erken çocukluk eğitiminde matematik becerilerinin öğretiminde Matatlab robot programlama kiti ile robotik kodlamaya ilişkin deneysel olarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında, robotik kodlama eğitiminin çocukların matematik becerilerini geliştirdiği bulgusuna ulaşmışlardır. Ayrıca alanyazın incelendiğinde (fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin bir araya gelmesi ile oluşan STEM

etkinliklerinde öğretim yöntemi olarak robotik kodlamanın da kullanıldığı görülmüştür (Bers vd., 2013; Bilen, Ergün ve Şimşek, 2021; Çakır, Yalçın ve Yalçın, 2019; Çetin ve Demircan, 2020; Erol ve İvrendi, 2021; Fridberg ve Redfors, 2021; Zviel-Girshin vd., 2020). Fleer, Gomes ve March (2014), robotik kodlama etkinlikleri ile STEM becerilerinin birbiri ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Robotik kodlama problem çözme, sıralama, karşılaştırma, örüntü gibi matematik becerilerini içerdiğinden matematik etkinlikleri ile hipotez kurma, test etme, değerlendirme gibi becerileri içerdiğinden de fen etkinlikleri ile bütünleştirilebileceğine vurgu yapılmış olabilir. Matematik ve fen etkinliklerinin yanısıra müzik, sanat ve oyun gibi birçok etkinlikle de bütünleştirilebilir.

Robotik kodlama eğitiminin gerekli görülme durumu incelendiğinde çalışmaya katılan öğretmen adaylarının tamamının kodlama eğitiminin gerekli olduğunu düşündükleri bulgusuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının sıklıkla robotik kodlamanın teknolojik gelişmelere adapte olunmasını sağladığı için gerekli olduğunu düşündükleri görülmektedir. Yapılan çalışma ile benzer bir şekilde öğretmen adayları ülkelerin gelişimi için, temel bilgisayar bilimleri ve kodlamayı bilmelerinin önemli olduğunu ifade etmişlerdir (Kafai ve Burke, 2014). Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının robotik kodlamanın çocukların problem çözme, uzamsal algılarını geliştirme ve analiz etme gibi matematik becerilerini geliştirdiğini düşündükleri görülmüştür. Yapılan çalışmalarda (Benzer ve Erümit, 2017; Fidan, 2016) da kodlama eğitiminin çocukların yaratıcı ve eleştirel düşünme, akranlarla işbirlikçi öğrenme, motivasyon ve akademik becerilerinin artmasını sağladığı ifade edilmiştir. Casey, Pennington ve Mireles (2021) öğretmen adaylarının yer robotlarının eğitimde kullanımına yönelik yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının yer robotlarını eğitimsel amaçları gerçekleştirme bakımından kullanışlı buldukları, eğitimde robotları kullanmanın 21. yy becerilerine sahip çocuklar yetiştirmede önemli olduğunu belirttikleri görülmüştür. Kodlamanın özellikle dijital okuryazarlığın desteklenmesi bakımından katkılar sağladığı görülmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının tamamı okul öncesi lisans programında robotik kodlamaya ilişkin ders almak istediklerini belirtmişlerdir. Angeli (2022) yapmış olduğu çalışmada yapı iskelesi yaklaşımı ile öğretmen adaylarına verilen kodlama eğitiminin öğretmen adaylarının sıralama, kontrol akışı, hata ayıklama ve algoritmik düşünme gibi bilgi-işlemsel düşünme becerilerini artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Timur, Timur, Güvenç, Us ve Yalçinkaya-Önder'in (2021) yapmış olduğu çalışmada da öğretmen adayları kodlama eğitimi gerekli görmüş, kodlama eğitimi almalarının teknolojiyi etkinliklere entegre etme sürecini olumlu etkileyeceği ifade edilmiştir. Bunun yanı sıra Erten (2019) tarafından yapılan çalışmada da öğretmen adayları ve öğretmenler eğitimde robotik kodlama eğitimi kullanmanın gerekli ve ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalarda (Eguchi, 2014; Genç ve Karakuş, 2011; Glezou, 2022; Maloney, Peppler, Kafai, Resnick ve Rusk, 2008; Odacı ve Uzun, 2017; Sullivan, 2008) öğrencilerin çoğu kodlama eğitiminin yaratıcılığı

geliştirdiğini, eğlenceli, işe yarayan eğitim olduğunu, bilgisayar becerilerini artırdığını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra bazı araştırmalarda (Kalelioğlu, 2015; Wyffles, Martens ve Lemmens, 2014) öğrencilerin ilk kez robotik kodlamaya ilişkin ders alma sürecinde bazı adımları gerçekleştirirken zorlanabildikleri görülmüştür. Çalışmadaki öğretmen adayları ayrıca kodlama ile ilgili etkinliklerin ücretli olmasının eğitim alma sürecini olumsuz etkilediğini ve öğretmenlerin eğitim almasının ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir. Ergin'in (2020) yapmış olduğu çalışmada da yapılan çalışma ile benzer şekilde bazı okul öncesi öğretmen adaylarının kodlama eğitiminin maliyetli olduğunu düşündükleri bulgusuna ulaşılmıştır. Bu durum öğretmen adaylarının lisans programında kodlama veya diğer dijital içerikli yöntemlerle ilişkili bilgi ve beceri ihtiyacının giderilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Yapılan çalışmada öğretmen adayları robotik kodlamaya yönelik almak istedikleri derste öğrenmek istedikleri kavram ve becerilerde çoğunlukla kodlamanın uygulama sürecine yönelik eğitim almak istediklerini belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra katılımcılar robotik kodlamaya yönelik almak istedikleri derste sıklıkla kodlamanın tanımı ve kodlamanın temel kavramlarına yer verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. İlgili alanyazın incelendiğinde yapılan çalışma ile benzer şekilde öğretmen adayları kodlama eğitim sürecinde konuya ilişkin detaylı anlatım sağlanması (Pala ve Mıhçı-Türker, 2019) ve çoğunlukla uygulamalar yaptırılmasını (Esteves ve Mendes, 2004; Hongwarrittorn ve Krairit, 2010; Pala ve Mıhçı-Türker, 2019) önemli görmüşlerdir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının öğrenecekleri programı derste kullanmaları ve çocukların seviyelerine uygun materyaller tasarlayabilmeleri için uygulamaya dönük eğitimlerin verilmesi önemlidir (Timur vd., 2021). Jaipal-Jamani ve Angeli (2017) yapmış oldukları çalışmada öğretmen adaylarının tamamının robotik kodlama gibi yeni teknolojileri öğrenmekten hoşlandığını ve eğitimlere katılım sağladığını ortaya koymuştur. Kim vd. (2015) temel eğitim öğretmen adaylarının robotik kodlamayı öğrenme sürecine yönelik yapmış oldukları çalışmada öğretmen adaylarının robotik kodlama öğrenimine aktif olarak katıldıkları, tamamına yakınının davranışsal hoşnutsuzluk göstermedikleri ve robotik kodlamanın uygulamalı yönüne yönelik olarak olumlu ifadeler kullandıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Öğretmen adaylarının robotik kodlama eğitimlerinin kendilerine sağlayacağı katkılar konusunda, çoğunlukla çocuklara farklı etkinlikler yapabilme becerisi kazanmalarını sağlayacağını düşünürken, bunun yanı sıra mesleki doyum, eğitimde teknolojiyi entegre etme gibi farklı katkıları olacağını ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmalar (Akçay, 2018; Ergin, 2020; Genç ve Karkuş, 2011; Kim vd., 2015; Kim ve Lee, 2016; Papadakis ve Kalogiannakis, 2022) da incelendiğinde öğretmenlerin kendilerine katkı sağlayacak kodlama eğitimi almaya yönelik tutumlarının olumlu olduğunu göstermiştir. Ancak okul öncesi eğitim sınıflarında yeterli bilgisayar teknolojilerinin olmadığı, hizmet içi eğitimlerin görece az olduğu ve okul öncesi öğretmenlerinin teknoloji bilgilerinin sınırlı olduğu görülmektedir (Kartal ve Güven, 2006). Eğitimcilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerinin yüksek

olması okul öncesi dönem sınıflarında teknolojiyi kullanma ve etkinliklere entegre edilmesini artırmaktadır (Agatolio, Pivetti, Battista, Menegatti ve Moro, 2016; Judge, Puckett ve Cabuk, 2004). Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleklerine yönelik olumlu tutumlarının, teknolojiyi eğitimde kullanmaya yönelik inançları ile doğru orantılı olduğu görülmektedir (Usta ve Korkmaz, 2010). Ek olarak öğretmen adaylarının kodlama etkinliklerine yönelik eğitim almalarının öz-yeterliliklerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Aydoğdu, 2020). Öğretmen adaylarının sınıfta dijital içerikli yöntemleri uygulayabilmeleri için kendilerinin de dijital bilgi ve becerilerinin desteklenmesine ihtiyaçları bulunmaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Araştırmada sonuç olarak öğretmen adaylarının, robotik kodlama eğitimine ilişkin bilgileri incelendiğinde robotik kodlamayı tanımlarken, robotik kodlamanın geliştirdiği becerileri temel alarak tanımladıkları, robotik kodlama eğitiminin okul öncesi dönem çocuklarının çoğunlukla bilişsel gelişimlerini desteklediği ifade ettikleri ve çoğunlukla matematik etkinlikleri ile bütünleştirilebileceğini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının ilgilerine ilişkin bulgular incelendiğinde ise öğretmen adaylarının tamamının kodlama eğitimini gerekli gördükleri ve kodlamaya ilişkin eğitim almak istedikleri görülmüştür. Ek olarak öğretmen adayları, robotik kodlama eğitimlerinin çoğunlukla çocuklara farklı etkinlikler yapabilme becerisi kazanmalarını sağlayacağını düşünürken, bunun yanı sıra mesleki doyum, eğitimde teknolojiyi entegre etme gibi çeşitli katkıları olacağını ifade etmişlerdir. Bulgular genel olarak öğretmen adaylarının kodlamaya ilişkin deneyimleri sınırlı olsa da okul öncesi eğitim ortamlarında kodlamanın gerekliliğine ilişkin bakışlarının olumlu olduğuna dikkat çekmiştir.

Öğretmen adaylarının robotik kodlama ile ilgili takip ettikleri bilgi kaynakları incelendiğinde, öğretmen adaylarının çoğunun bilgi kaynağının sosyal medya olduğu görülmektedir. Sosyal medyadaki bilgiler yanıltıcı ve eksik olabilmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının erişebileceği, alanyazına uygun şekilde hazırlanmış robotik kodlamaya ilişkin internet siteleri hazırlanabilir. Bunun yanı sıra robotik kodlamaya ilişkin hazırlanmış etkinlik kitapları hazırlanarak öğretmen adaylarının doğru kaynaklardan kendilerini geliştirmeleri sağlanabilir.

Öğretmen adayları robotik kodlama eğitiminin okul öncesi dönem çocuklarının çoğunlukla bilişsel gelişimlerini desteklediği ifade etmişlerdir. Robotik kodlama çocukların sosyal gelişim, dil gelişimi, psiko-motor gelişim gibi birçok alanını etkilemektedir. Kodlamanın farklı alanlarla ilişkisine yönelik akademik çalışmalar yapılarak öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının çocukların sosyal gelişim, dil gelişimi, psiko-motor gelişimlerini geliştirmeye yönelik kodlama etkinlikleri hazırlamaları sağlanabilir.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının tamamı okul öncesi lisans programında robotik kodlamaya ilişkin ders almak istediklerini belirtmişlerdir. Ancak şu anda yürürlükte olan lisans programında lisans dersi olarak robotik kodlama yer almamaktadır, lisans programlarında güncel teknolojik gelişmelere yönelik dersler açılarak bu derslerin içeriğinde robotik kodlamaya yer verilebilir ya da öğretmen adaylarının kodlama becerilerini geliştirmeye yönelik lisans dersleri eklenebilir.

Robotik kodlama eğitiminde kullanılan materyallerin maliyetleri oldukça yüksektir. Öğretmenlerin sınıflarında kullanabilmeleri için belirli bölgelere “kodlama istasyonları” kurularak bu istasyonlarda, öğretmen adaylarına farklı özelliklere sahip robotlar hakkında eğitimler verilebilir, materyalleri belirli sürelerle alarak etkinliklerinde kullanmaları sağlanabilir. “Kodlama istasyonları” gezici otobüsler şeklinde tasarlanabilir ve farklı teknolojilere erişim imkânı olmayan okullara giderek destek olması sağlanabilir.

Okul öncesi dönemde çocuklara yönelik tasarlanan etkinliklerin sınırlı olduğu görülmektedir. Öğretmen adayları robotik kodlama eğitimi alarak farklı etkinlikler tasarlayabileceklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlere robotik kodlama eğitimine yönelik eğitimler verilerek, öğretmenlerin eğitim süreçlerine robotik kodlamayı entegre edebilmeleri sağlanabilir. Farklı etkinliklerin yer aldığı farklı öğretim programları tasarlanarak zenginleştirilebilir.

Kaynaklar

- Abuşoğlu, A. (2019). *Algoritma tasarlama ve C ile temel bilgisayar programlama*. Bursa: Ekin Yayınevi.
- Agatolio, F., Pivetti, M., Battista, S. D., Menegatti, E. & Moro, M. (2016). A training course in educational robotics for learning support teachers. *International Conference EduRobotics 2016* içinde (s. 43-57). Cham: Springer.
- Akçay, S. (2018). *Robotik FETEMM uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve motivasyon üzerine etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Aksoğan, M. & Bulut-Özek, M. B. (2020). Öğretmen adaylarının teknoloji yeterlilikleri ile teknolojiye bakış açısı arasındaki ilişki. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 11(2), 301-311.
- Angeli, C. (2022). The effects of scaffolded programming scripts on pre-service teachers' computational thinking: Developing algorithmic thinking through programming robots. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 31, 100329.

- Aydoğdu, Ő. (2020). Blok tabanlı programlama etkinliklerinin öğretmen adaylarının programlamaya ilişkin öz yeterlilik algılarına ve hesaplamalı düşünme becerilerine etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(1), 303-320.
- Benzer, A. İ. & Erümit, A. K. (2017). The analysis of the graduate theses related to programming instruction. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 6(3), 99-110.
- Bers, M. (2008). *Blocks to robots: Learning with technology in the early childhood classroom*. New York: Teachers College Press.
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R. & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 145-157.
- Bers, M. U., Ponte, I., Juelich, C., Viera, A. & Schenker, J. (2002). Teachers as designers: Integrating robotics in early childhood education. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 2002(1), 123-145.
- Bers, M., Rogers, C., Beals, L., Portsmore, M., Staszowski, K., Cejka, E., ... & Barnett, M. (2006). Innovative session: early childhood robotics for learning. *Proceedings of the 7th International Conference on Learning Sciences içinde* (s. 1036-1042).
- Bers, M., Seddighin, S. & Sullivan, A. (2013). Ready for robotics: Bringing together the T and E of STEM in early childhood teacher education. *Journal of Technology and Teacher Education*, 21(3), 355-377.
- Bilen, K., Ergün, A. & Şimşek, V. (2021). Okul öncesi döneme yönelik bir STEM etkinliği: Paraşüt tasarlama. *Scientific Educational Studies*, 5(2), 126-158.
- Büyüköztürk, S., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, S. & Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Casey, J. E., Pennington, L. K. & Mireles, S. V. (2021). Technology acceptance model: Assessing preservice teachers' acceptance of floor-robots as a useful pedagogical tool. *Technology, Knowledge and Learning*, 26(3), 499-514.
- Chaudhary, V., Agrawal, V. & Sureka, A. (2016). An experimental study on the learning outcome of teaching elementary level children using LEGO Mindstorms EV3 Robotics Education Kit. *Proceedings of the IEEE 8th International Conference on Technology for Education içinde* (s. 38-41). Bombay, India.
- Çakır, Z., Yalçın, S. A. & Yalçın, P. (2019). Montessori yaklaşım temelli STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerine etkisi. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD)*, 4(2), 392-409.

- Çetin, M. & Demircan, H. Ö. (2020). Empowering technology and engineering for STEM education through programming robots: A systematic literature review. *Early Child Development and Care*, 190(9), 1323-1335.
- Demirer, V. & Sak, N. (2016). Dünyada ve Türkiye'de programlama eğitimi ve yeni yaklaşımlar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 521-546.
- Eguchi, A. (2014). Educational robotics for promoting 21st century skills. *Journal of Automation Mobile Robotics and Intelligent Systems*, 8(1), 5-11.
- Ergin, A. Z. (2020). *Okul öncesi öğretmen adaylarının kodlama becerileri ve kodlamaya ilişkin görüşleri*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Erol, A. & İvrendi, A. (2021). Erken çocuklukta STEM eğitimi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 5(1), 255-284.
- Erten, E. (2019). *Kodlama ve robotik öğretimi üzerine bir durum çalışması*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Esteves, M. & Mendes, A. (2004). A simulation tool to help learning of object oriented programming basic. *Proceedings of the 34th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference* içinde (s. 7-12), Savannah, Georgia, USA. IEEE: Washington, DC.
- Felicia, A. & Sharif, S. (2014). A review on educational robotics as assistive tools for learning mathematics and science. *Int. J. Comput. Sci. Trends Technol*, 2(2), 62-84.
- Fidan, A. (2016). *Scratch ile programlama öğretiminde oyunlaştırmanın öğrenci katılımına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Fleer, M., Gomes, J. & March, S. (2014). Science learning affordances in preschool environments. *Australasian Journal of Early Childhood*, 39(1), 38-48.
- Fridberg, M. & Redfors, A. (2021). Teachers' and children's use of words during early childhood STEM teaching supported by robotics. *International Journal of Early Years Education*, 1-15.
- García-Valcárcel-Muñoz-Repiso, A. & Caballero-González, Y. A. (2019). Robotics to develop computational thinking in early childhood education. *Comunicar: Media Education Research Journal*, 27(1), 63-72.
- Genç, Z. & Karakuş, S. (2011). *Tasarımla öğrenme: Eğitsel bilgisayar oyunları tasarımında Scratch kullanımı*. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium'da (ICITS) sunulmuş bildiri, Elazığ, Turkey.
- Glesne, C. (2015). *Nitel araştırmaya giriş* (A. Ersoy & P. Yalçınoğlu, Çev. Ed.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Glezou, K. V. (2022). Fostering computational thinking and creativity in early childhood education: play-learn-construct-program-collaborate. M. Khosrow-Pour (Ed.), *Research anthology on*

- computational thinking, programming, and robotics in the classroom* içinde (s. 21-45). Pennsylvania: IGI Global.
- Hongwarittorn, N. & Krairit, D. (2010). *Effects of program visualization (jeliot3) on students' performance and attitudes towards java programming*. 8th International Conference on Computing, Communication and Control Technologies'de sunulmuş bildiri, India.
- Jaipal-Jamani, K. & Angeli, C. (2017). Effect of robotics on elementary preservice teachers' self-efficacy, science learning, and computational thinking. *Journal of Science Education and Technology*, 26, 175-192.
- Judge, S., Puckett, K. & Cabuk, B. (2004). Digital equity: New findings from the early childhood longitudinal study. *Journal of Research on Technology in Education*, 36(4), 383-396.
- Kafai, Y. B. & Burke, Q. (2014). *Connected code: Why children need to learn programming*. Cambridge: MIT Press.
- Kalelioglu, F. & Gülbahar, Y. (2014). The effects of teaching programming via Scratch on problem solving skills: a discussion from learners' perspective. *Informatics in Education*, 13(1), 33-50.
- Kalelioğlu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code.org. *Computers in Human Behavior*, 52, 200-210. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2015.05.047>
- Kalogiannakis, M., Vassilakis, K., Alafodimos, C., Papadakis, S., Papachristos, D. & Zafeiri, E. (2009). Adult education and lifelong learning. The case of GSAE (General Secretary for Adult Education) in Greece. *Proceedings of the International Conference on E-Learning in the Workplace (ICELW-09)* içinde (s. 15-20). New York: Kaleidoscope Learning.
- Kanbul, S. & Uzunboylu, H. (2017). Importance of coding education and robotic applications for achieving 21st-century skills in North Cyprus. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(1), 130-140.
- Kartal, G. & Güven, D. (2006). Okul öncesi eğitimde bilgisayarın yeri ve rolü. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 23(1), 19-34.
- Kzakoff, E. R., Sullivan, A. & Bers, M. U. (2013). 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.
- Kim, C., Kim, D., Yuan, J., Hill, R. B., Doshi, P. & Thai, C. N. (2015). Robotics to promote elementary education pre-service teachers' STEM engagement, learning, and teaching. *Computers & Education*, 91, 14-31.

- Kim, S. W. & Lee, Y. (2016). The effect of robot programming education on attitudes towards robots. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(24), 1-11. <https://doi.org/10.17485/ijst/2016/v9i24/96104>
- Komis, V., Romero, M. & Misirli, A. (2016). A scenario-based approach for designing educational robotics activities for co-creative problem solving. *International Conference EduRobotics 2016* içinde (s. 158-169). Cham: Springer.
- Lupetti, M. L. & Van Mechelen, M. (2022). Promoting children's critical thinking towards robotics through robot deception. *Proceedings of the 2022 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction* içinde (s. 588-597).
- Maloney, J. H., Peppler, K., Kafai, Y., Resnick, M. & Rusk, N. (2008). Programming by choice: urban youth learning programming with scratch. *Proceedings of the 39th SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education* içinde (s. 367-371).
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber* (S. Turan, Çev.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Niess, M. L. (2011). Investigating TPACK: Knowledge growth in teaching with technology. *Journal of Educational Computing Research*, 44(3), 299-317.
- Odacı, M. M. & Uzun, E. (2017). *Okul öncesinde kodlama eğitimi ve kullanılacak araçlar hakkında bilişim teknolojileri öğretmenlerinin görüşleri: Bir durum çalışması*. 11. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- OECD. (2021). *Survey on Social and Emotional Skills (SSES): Istanbul (Turkey)*. <https://www.oecd.org/education/ceri/social-emotional-skills-study/ses-istanbul-report.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Oklay, E. (2019). Neoliberalizm kaskacında "Okul" ve bazı uygulamaların eleştirisi. *Eğitim Gündemi*, 61, 70-75.
- Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. (2017). *Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri*. <http://oygm.meb.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Pala, F. & Mihçı-Türker, P. (2019). Öğretmen adaylarının programlama eğitimine yönelik görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 12(1), 116-13. <https://doi.org/10.30831/akukeg.399921>
- Pamuk, S., Ülken, A. & Dilek, N. Ş. (2012). Öğretmen adaylarının öğretimde teknoloji kullanım yeterliliklerinin teknolojik pedagojik içerik bilgisi kuramsal perspektifinden incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 415-438.
- Papadakis, S. & Kalogiannakis, M. (2022). Learning computational thinking development in young children with Bee-Bot educational robotics. M. Khosrow-Pour (Ed.), *Research anthology on*

- computational thinking, programming, and robotics in the classroom* içinde (s. 926-947). Pennsylvania: IGI Global.
- Patton, M. Q. (2014). Nitel mülakat yapma. (M. Çakır & S. İrez, Çev.). M. Bütün & S. B. Demir (Çev. Ed.). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* içinde (s. 339-422). Ankara: Pegem Akademi.
- Prensky, M. (2001). *Digital natives, digital immigrants*. *On the Horizon*, 9(5), 1-5.
- Saygıner, Ş. & Tüzün, H. (2017). İlköğretim düzeyinde programlama eğitimi: Yurt dışı ve yurt içi perspektifinden bir bakış. *Akademik Bilişim Konferansı*, 1-5.
- Sayın, Z. (2020). Öğretmenlerin kodlama eğitiminde eğilimlerinin belirlenmesi. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 9(1), 52-64.
- Scaradozzi, D., Sorbi, L., Pedale, A., Valzano, M. & Vergine, C. (2015). Teaching robotics at the primary school: an innovative approach. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 3838-3846.
- Stoeckelmayr, K., Tesar, M. & Hofmann, A. (2011). Kindergarten children programming robots: a first attempt. *Proceedings of 2nd International Conference on Robotics in Education, Austrian Society for Innovative Computer Sciences* içinde (s. 185-192). Vienna, Austria.
- Sullivan, A. & Bers, M. U. (2018). Dancing robots: integrating art, music, and robotics in Singapore's early childhood centers. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(2), 325-346.
- Sullivan, F. R. (2008). Robotics and science literacy: thinking skills, science process skills and systems understanding. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 45(3), 373-394.
- Timur, S., Timur, B., Güvenç, E., Us, I. & Yalçinkaya-Önder, E. (2021). Pre-service pre-school teachers' opinions about using block-based coding/SCRATCH. *Acta Didactica Napocensia*, 14(2), 299-317.
- 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(5), 4353-4363.
- Türker, P. M. & Pala, F. K. (2018). Ortaokul öğrencilerinin, öğretmenlerin ve öğrenci velilerinin kodlamaya yönelik görüşleri. *İlköğretim Online*, 17(4), 2013-2029.
- Ulutaş, I., Kilic-Cakmak, E., Akinci-Cosgun, A., Bozkurt-Polat, E., Aydın-Bolukbas, F., Engin, K., Kayabaşı, E. & Ozcan, S. (2022). Digital storytelling in early mathematics education. S. Papadakis & M. Kalogiannakis (Ed.), *STEM, robotics, mobile apps in early childhood and primary education* içinde (s. 393-413). Springer, Singapore.
- Usta, E. & Korkmaz, Ö. (2010). Pre-service teachers' computer competencies, perception of technology use and attitudes toward teaching career. *Journal of Human Sciences*, 7(1), 1335-1349.
- Uzunboylar, O. (2017). *Ortaokul düzeyinde kodlama öğretimine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Wang, F., Kinzie, M. B., McGuire, P. & Pan, E. (2010). Applying technology to inquiry-based learning in early childhood education. *Early Childhood Education Journal*, 37(5), 381-389.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Wyffels, F., Martens, B. & Lemmens, S. (2014). Starting from scratch: Experimenting with computer science in Flemish secondary education. *Proceedings of the 9th Workshop in Primary and Secondary Computing Education* içinde (s. 12-15).
- Yang, W., Ng, D. T. K. & Gao, H. (2022). Robot programming versus block play in early childhood education: Effects on computational thinking, sequencing ability, and self-regulation. *British Journal of Educational Technology*, 1–25. <https://doi.org/10.1111/bjet.13215>
- Yecan, E., Özçınar, H. & Tanyeri, T. (2017). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin görsel programlama öğretimi deneyimleri. *Elementary Education Online*, 16(1), 377-393. <https://doi.org/10.17051/ieo.2017.80833>
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. b.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- YÖK. (2018). *Okul Öncesi Lisans Eğitim Programı*. https://www.yok.gov.tr/2FDocuments%2FKurumsal%2Fegitim_ogretim_dairesi%2FYeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari%2FOkul_Oncesi_Ogretmenligi_Lisans_Programi.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Yücel, E., Görkem, L. & Tuncer, N. (2021). Okul öncesi eğitimde kullanılabilir bir robotik materyal oluşturulması. *Journal of New Results in Engineering and Natural Sciences*, 14, 17-28.
- Yükseltürk, E., Altıok, S. & Üçgül, M. (2016). Oyun programlamanın ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkileri: bir yaz kampı deneyimleri. *4th International Instructional Technologies & Teacher Education Symposium* içinde (s. 433-436).
- Zviel-Girshin, R., Luria, A. & Shaham, C. (2020). Robotics as a tool to enhance technological thinking in early childhood. *Journal of Science Education and Technology*, 29(2), 294-302.

Extended Summary

The development of technology necessitates innovations in the field of education as in every field. In this matter, the ways of acquiring knowledge and the methods of transferring knowledge differ. Individuals can synchronize the information they have acquired in different fields and use them for different technological purposes. The importance of integrating current approaches to technology into education is increasing day by day in the education system that prepares children for a life with the frequent use of technology in daily life. One of these current approaches is robotic coding. When the studies with teachers were examined, it was seen that the attitudes of teachers towards technological developments were positive, but they had difficulties due to the lack of

knowledge in the application processes. Robotic coding courses are not included in preschool undergraduate programs. It is thought that the study will draw attention to the importance of pre-school teacher candidates to graduate with up-to-date information.

The research was carried out to determine the opinions of preschool teacher candidates about robotic coding. In the study, the basic qualitative research design, one of the qualitative research methods, was used in order to determine the opinions of pre-service teachers about robotic coding. The study group of the study consists of 22 pre-service teachers who are studying in the fourth grade at the Department of Preschool Education, Gazi Faculty of Education, Gazi University in the Spring Semester of the 2021-2022 Academic Year. A simple non-selective sampling method was used to determine pre-service teachers. Considering the gender of the participants, it was seen that most of the participants (f=18) were female. In addition, it was determined that the ages of the participants were frequently (f=11) in the range of 21-22. In addition, some of the participants (f=12) felt competent in the field, while others (f=10) stated that they did not feel sufficient in certain fields. When the participants were asked about their career plans after graduation, they frequently stated that they wanted to do a master's degree while working in institutions affiliated to the Ministry of National Education.

While analyzing the data of the research, first of all, the interviews were recorded and the content analysis was made by making them ready for analysis. While conducting the content analysis, the answers given by the participants to the interview questions were read in depth and open coding was made. In addition, direct quotations were made without making any difference in the opinions of the participants. Opinions about the participants were presented in this study within the framework of ethical rules by giving codes (Pre-Teacher 1:P1; Pre-service Teacher 2:P2). In the study, importance was given to provide expert opinion and rich description criteria in order to ensure validity and reliability. While forming the interview questions, first of all, the relevant literature was examined, attention was given to ensure that the prepared questions did not direct the participant and were clear and understandable. Opinions were taken from field experts and assessment and evaluation experts during the formation process of the interview questions and during the analysis of the data, and direct quotations were given in the research findings without interfering with the views of the participants.

When the views of prospective teachers on robotic coding were analyzed in depth, it was seen that they were grouped under two main themes which are robotic coding knowledge and robotic coding interests. While "definitions of robotic coding", "contribution of robotic coding to the development of children", and "integrating coding with other activities" are under the theme of robotic coding information, "necessity of coding education", "willingness to take lessons on coding" and "contributions of robotic coding education to teacher candidates" were seen under the theme of robotic coding interests. When the robotic coding definitions of the participants were examined, it was seen

that most of the participants (f=14) defined robotic coding based on the skills they developed. In addition, participants often include (f=8) coding materials (robots, signs, etc.) in their definitions. Furthermore, they stated that robotic coding education mostly improves the cognitive development of preschool children (f=12). They also stated that robotic coding improves the social development (f=8), language development (f=6) and psycho-motor development (f=5) of children. When the research findings were examined, it was seen that almost all of the participants (f=20) stated that robotic coding could be used while doing math activities. Additionally, they stated that robotic coding can be used mostly (f=13) while doing science activities. When the opinions of the pre-service teachers about the necessity of robotic coding were examined, it was seen that they often (f=11) think that robotic coding is necessary because it enables adaptation to technological developments. It was observed that participants think that robotic coding improves the mathematical skills of children such as problem solving, developing and analyzing their spatial perceptions. All of the pre-service teachers emphasised that they wanted to receive robotic coding training. They imported that they wanted to receive training on the application of coding (f=11) among the concepts and skills they wanted to learn in the course they wanted to take on robotic coding. Moreover, they stated that the definition of coding and the basic concepts of coding should be included in the course frequently (f=10). In terms of the contribution of the robotic coding training of the participants to them, they mostly thought that it would provide children with the ability to do different activities (f=12), and they also added that it would have different contributions such as professional satisfaction and integrating technology in education.

As a result of the research, it was observed that pre-service teachers mostly used the skills that were developed thanks to robotic coding while defining robotic coding. In addition, pre-service teachers stated that robotic coding education mostly supports the cognitive development of preschool children, and almost all of them stated that robotic coding can be used when doing math activities. Besides, all of the pre-service teachers stated that robotic coding training is necessary in the preschool period and they also want to take courses related to robotic coding in the preschool undergraduate program. Furthermore, pre-service teachers thought that robotic coding trainings would mostly enable children to gain the ability to do different activities, and they also stated that robotic coding would have several contributions to teachers such as professional satisfaction and integrating technology in education.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Bu çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve yazılı hale getirilmesinde araştırmacılar eşit oranda katkı sağlamıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı

Bu araştırmada herhangi bir kurum, kuruluş ya da kişiden destek alınmamıştır.

Çatışma Beyanı

Araştırmacıların, araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur.

Etik Kurul Beyanı

Bu araştırma, Gazi Üniversitesi Etik Komisyonunun 03.08.2021 tarih ve 77082166-604.01.02-148465 sayılı onayı ile yürütülmüştür.