

Araştırma Makalesi

Robotlarla Programlama Eğitimi: Öğrencilerin Deneyimlerinin ve Görüşlerinin İncelenmesi¹

Serkan Çankaya ², Gürhan Durak ³, Eyup Yünkül ⁴

Öz

Bu çalışmada robotlarla programla eğitimi alan öğrencilerin başarılarının ve görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Karma araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada yaratıcı problem çözme testi, robotlar programlamaya yönelik uygulamalı performans değerlendirme sınavı ve yarı yapılandırılmış görüşme formu ile veri toplanmıştır. Yaratıcı problem çözme becerileri testi OECD tarafından yapılan PISA 2012 sınavından alınmıştır. Çalışmaya 9 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Uygulama sürecinde ilk olarak öğrencilerin yaratıcı problem çözme testini doldurmaları istenmiştir. Yaratıcı problem çözme testi, çevrimiçi bir ortamda etkileşimli simülasyonlar ve bu simülasyonlara yönelik sorulardan oluşmaktadır. Daha sonra

¹ Bu araştırma, Balıkesir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından desteklenmiştir.

² Arş.Gör.Dr., Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, serkancankaya@balikesir.edu.tr.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0002-3951-9809>

³ Yrd.Doç.Dr., Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, gurhandurak@balikesir.edu.tr.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0003-2944-3713>

⁴ Arş.Gör.Dr., Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, eyunkul@balikesir.edu.tr.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0002-6177-3766>

Geliş tarihi: 13.10.2017, Kabul tarihi: 30.10.2017

Öğrencilere bir hafta boyunca robotlarla programlama eğitimi verilmiştir. Programlama eğitimi sonunda eğitim ile ilgili performans değerlendirme sınavı yapılmıştır. Son olarak ise hazırlanan bir görüşme formu ile öğrencilerin gerçekleştirilen etkinlik hakkındaki görüşlerine başvurulmuştur. Sonuç olarak öğrencilerin uygulamalı performans değerlendirme sınav sonuçları incelendiğinde almış oldukları eğitimin yararlı söylenebilir. Yapılan korelasyon testi sonucunda öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerileri ile performans puanları arasındaki pozitif yönde, anlamlı ve orta düzey bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Görüşme sorularına verilen yanıtlar incelendiğinde ise öğrencilerin genel olarak olumlu tutuma sahip oldukları, yapılan eğitimin güdüleyici, eğlenceli ve programlama öğrenmelerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: *Pisa 2012, programlama eğitimi, robotlar, yaratıcı problem çözme becerileri*

Giriş

Dünya çapında en büyük şirketler listesinde bilişim şirketlerinin sayısı giderek artmaktadır (Witherspoon, Schunn, Higashi ve Baehr, 2016). Amerika Birleşik Devletleri (ABD) İş İstatistikleri Bürosu (2014) tarafından 2022 yılına kadar bilgisayar bilimine dayalı işlerin %11 oranında büyümeye devam edeceği öngörülmektedir. Her yıl 180'den fazla ülkede düzenlenen ve milyonlarca öğrenciye ulaşan kodlama saati (Hour of Code) etkinliği ile bilgisayar programlamanın önemine değinilmekte ve ülkeler bu etkinliği üst düzeyde desteklemektedirler. Bunun bir sonucu olarak birçok ülkede bilgisayar programlama dersinin zorunlu bir ders olarak eğitim programlarına dahil edilmesi ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Görüldüğü üzere bilgisayar programlama giderek artan bir şekilde okullarda öğrencilerin başarması gereken temel becerilerden sayılmaktadır (Passey, 2017; Wong, Cheung, Ching ve Huen, 2016).

Bilgisayar programlama, öğrencilerin hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanarak problem çözmelerini gerektirir. Programlama ve kodlama, aynı anlama gelen ifadelerdir. Bu çalışmada programlama ifadesi tercih edilmiştir. Alanyazında yapılan araştırmalarda, bir programlama dili ile programlama yapmanın öğrencilerin problem çözme becerilerinin ve bilişsel becerilerinin gelişmesine yardımcı olacağı belirtilmektedir (Czerkawski ve Lyman, 2015; Lau ve Yuen, 2011; Wang, Li, Feng, Jiang ve Liu, 2012).

Programlama ile yakın ilişkili olan yaratıcı problem çözme, çözümü apaçık olmayan ve yaratıcı düşünme gerektiren bir problem için çözüm bulabilmek gerçekleştirilen zihinsel süreçtir. İnsanlar karmaşık problemler ile günlük hayatlarında da karşılaşmaktadırlar. Hayatta başarılı olmak için karşılaşılan problemlerin çözümüne yönelik olarak yapılandırılmış bir çözüm süreci sonucunda yaratıcı bir çözüme ulaşabilme becerisi önem arz etmektedir. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) yaratıcı problem çözme becerisini, kişilerin gelecekteki işlerde başarılı olabilmeleri için gerekli olan anahtar becerilerden biri olarak kabul etmektedir. Buna paralel olarak OECD tarafından yapılan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) ile üye ülkelerdeki öğrencilerin problem çözme becerileri 2003 yılından beri düzenli aralıklarla ölçülmektedir.

Klasik programlama dilleri K12 (ilkokul, orta okul ve lise) düzeyindeki öğrenciler için çok karmaşık ve öğrenilmesi zor olabilmektedir (Álvarez ve Larrañaga, 2015; Kelleher ve Pausch,

2005; Kurebayashi, Kamada ve Kanemune, 2009; Major, Kyriacou ve Brereton, 2012). Bu durum klasik programlamaya giriş derslerinde öğrencilerin başarılı olamaması sonucunu doğurmakta ve öğrencilerin programlama derslerine yönelik olumsuz tutum geliştirmelerine sebep olmaktadır (Ala-Mutka, 2004; Korkmaz, 2016; Robins, Rountree ve Rountree, 2003).

Öğrencilere daha basit bir şekilde programlama algoritması öğretmeye yönelik olarak yazarak programlama gerektirmeden kod blokları kullanarak programlama yapmaya yarayan araçlar geliştirilmiştir: scratch, code.org, vb. Bu tür araçlar öğrencileri yazım dilinin karmaşıklığından kurtararak daha eğlenceli bir ortamda programlama öğrenmelerini sağlamaktadır. Programlama eğitiminde bir başka alternatif ise robotlar kullanılarak yapılan programlamadır. Robotlarla yapılan programlama ile benzer şekilde scratch benzeri bir programlama ortamında geliştirilen yazılımlar bir robot üzerinde çalıştırılabilmektedir. Böyle ğrenciler kendilerinin geliştirdikleri robotları programlayabilmekte ve geliştirdikleri programın sonucunu daha somut olarak görme imkanına sahip olmaktadır.

Alan yazında robotlar ile programlama eğitiminin, klasik programla eğitiminden daha etkili ve eğlenceli bir yöntem olduğuna yönelik alışmalar (Kurebayashi ve diğerleri, 2009; Liu, Newsom, Schunn ve Shoop, 2013; Major ve diğerleri, 2012) mevcuttur. Patterson (2011), alanyazında incelediği 19 araştırma makalesinden 14'nde programlama eğitiminde robot kullanımının pozitif bir etkiye sahip olduğunu belirtmektedir. Robotlar ile programlama eğitiminin, bağlayıcı (engaging) ve güdüleyici olduğu, bununla birlikte robotların mekanik kurulum gerektirmesinden dolayı ürkütücü olabildiği belirtilmektedir (Liang, Fleming, Man ve Tillo, 2013; Lykke, Coto, Mora, Vandell ve Jantzen, 2014). Bu durumda robotların mekanik kurulumu aşamasında öğrencilere rehberlik etmek önem arz etmektedir.

Öğrencilere K12 düzeyinde bilgisayar programlamayı öğretmenin, onların bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştireceği ve niversite düzeyinde öğrenme çıktılarını iyileştireceği belirtilmektedir (Mayer, 2013; Wong ve diğerleri, 2016). Benzer şekilde robotik programlamanın da öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişiminde çok önemli bir rol oynadığı ve giderek daha fazla oranda K12 düzeyinde temel becerilerden bir olarak kabul edildiği belirtilmektedir (Alimisis, 2013; Barr ve Stephenson, 2011; Eguchi, 2015; Grover ve Pea, 2013; Witherspoon ve diğerleri, 2016).

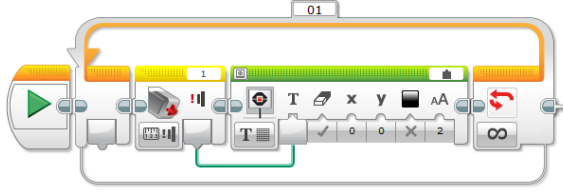
Piyasada programlama eğitiminde robot kullanımına yönelik çok sayıda araç bulunmaktadır. Bunlardan en popülerlerinden biri de Lego firması tarafından geliştirilen MindStorms

ürünleridir. Lego programlanabilir MindStorm robotlarını ilk olarak MIT ile birlikte 1998 yılında üretmiştir. İlk üretilen robotlar MindStorms RCX olarak isimlendirilmiştir. 2006 yılında MindStorms NXT, 2009 yılında MindStorms NXT 2.0 ve son olarak 2013 yılında MindStorms EV3 geliştirilmiştir (Patterson, 2011). Bu çalışmada Lego MindStorms EV3 temel eğitim seti kullanılmıştır. Lego MindStorms EV3 robotlarında bir adet programlanabilir tuğla bulunmaktadır. Bu tuğla üzerinde motor ve sensörleri bağlayabilmek için 4'er adet giriş mevcuttur. Ayrıca temel eğitim seti içinde basit robotları yapabilmek için iki adet büyük motor, 1 adet küçük motor, renk sensörü, dokunma sensörü, gyro sensör, infrared sensörü ve çeşitli plastik parçalar yer almaktadır. Bu parçalar kullanılarak çok çeşitli robotlar üretmek mümkündür. Her üretilen robot için farklı bir programlama mantığının geliştirilmesi gerekir (Koç ve Büyük, 2013). Şekil 1'de 2 tekerlek üzerinde hareket etmesi için tasarlanmış bir MindStorms robotu görülmektedir. Bu robotun iki tekerlek üzerinde dengede kalabilmesi için Gyro sensörünün programlanması gerekir.



Şekil 1. İki tekerlek üzerinde hareket edebilen Lego Mindstorms robotu

MindStorms robotlarını programlamak için kod yazımı gerektirmeyen görsel bir ortamda kod blokları kullanılmaktadır. Bu bloklar kullanılarak değişken tanımlama, hesaplama yapma, karar süreçleri, döngü kurma, vb. tüm temel programlama işlemleri yapılabilmektedir. EV3'e özel olarak ise motor ve sensörlerin kullanımına yönelik bloklar bulunmaktadır. Şekil 2'de EV3 için yazılmış örnek bir program yer almaktadır.

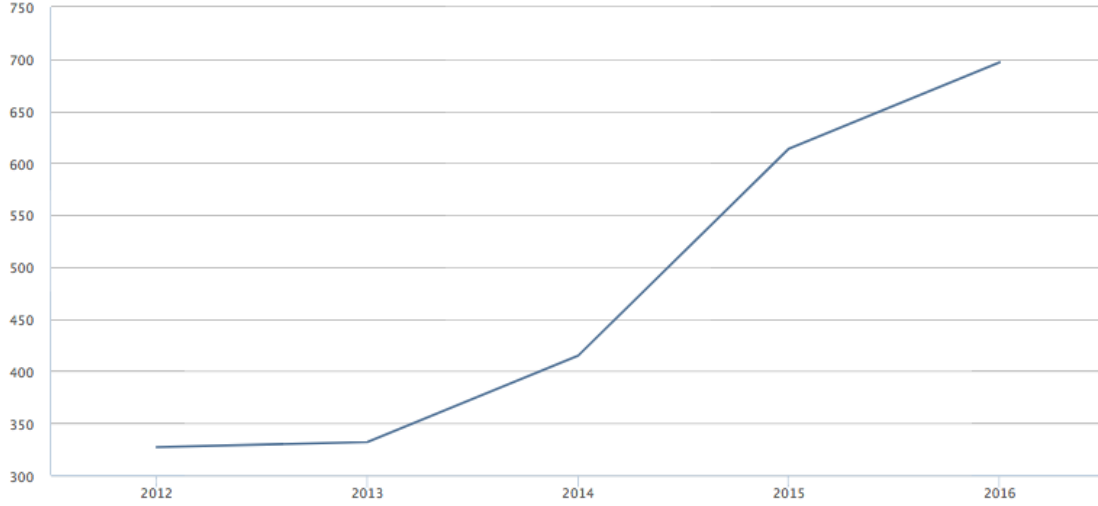


Ŗekil 2. MindStorms EV3 için örnek program

Korkmaz (2016) tarafından yapılan bir alıŖmada Lego MindStorms EV3 robotları bilgisayar mühendisliği bölümünde C++ programlama dersinde ntest sontest kontrol gruplu deneysel bir alıŖmada kullanılmıŖtır. Bu alıŖmanın sonuçlarına göre Lego MindStorms EV3 robotları kullanılan deney grubundaki öğrenciler akademik baŖarıları kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı bir Ŗekilde daha iyi bulunmuŖtur. Aynı alıŖmada Lego MindStorms EV3 robotlarının öğrencilerin bilgisayar programlamaya yönelik tutumlarına da olumlu bir etki yaptığı belirtilmektedir.

İspanya Bask Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği bölümü Temel Programlama dersinde iki yıl süren deneysel bir alıŖma ile Lego MindStorms robotlarının programlama eğitimindeki etkisi araŖtırılmıŖtır. Bu araŖtırmaya göre öğrencilerin motivasyonlarında ve kendi öğrenmelerine yönelik algılarında anlamlı bir artıŖ gzlenmiŖ ve dersi bırakma oranlarında bir dŖŖ olmuŖtur. Ancak yapılan bu alıŖmada akademik baŖarı anlamında deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamıŖtır (lvarez ve Larraaga, 2015).

Alanyazındaki alıŖmalar incelendiğinde robotlarla yapılan programlama alıŖmalarında bir artıŖ olduğu görülmektedir. Ŗekil 3'de Scopus veri tabanında 2012-2016 yılları arasında robotlarla programlama alanında yapılmıŖ alıŖma sayılarına ait grafik yer almaktadır.



Şekil 3. Robotlarla yapılan programlama konusunda yıllara göre çalışma sayıları grafiği

Şekil 3 incelendiğinde robotlarla yapılan programlama çalışmalarında yıllara göre hızlı bir artışın söz konusu olduğu görülmektedir. Dolayısıyla robotlarla programlama alanının popüler bir alan olduğu ve konunun önemli olduğu sonucuna varılabilir. Robotlarla programlama yalnızca programlama eğitimi olmayıp bunun yanında öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile yaratıcı problem çözme becerilerinin gelişmesine katkıda bulunan önemli bir çalışma alanıdır. Türkiye’de bu alanla ilgili çok az sayıda çalışma yapılmıştır. Konunun uluslararası alanyazındaki önemi göz önünde bulundurulduğunda ülkemizden de daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı, robotlarla programla eğitimi alan öğrencilerin performanslarının ve görüşlerinin incelenmesidir.

Yöntem

Bu bölüm; araştırma modeli, veri toplama araçları, katılımcılar, veri analizi, geçerlik ve güvenirlik ile uygulama süreci başlıklarından oluşmaktadır.

Araştırma Deseni

Bu çalışmada nitel ve nicel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma desen kullanılmıştır. Creswell (2009)’ye göre, karma yöntemler nitel ve nicel verilerin birlikte ele alındığı, veri toplama, analiz etme ve yorumlama basamaklarından oluşur. Karma yöntemler her iki yöntem

aracılığıyla daha detaylı veri toplanmasına olanak sunar. Bu çalışma nicel yönüyle de korelasyonel bir çalışmadır.

Alanyazın incelendiğinde karma çalışmalar için birçok sınıflandırma yönteminin olduğu görülmektedir. Johnson ve Onwuegbuzie, (2004) tarafından geliştirilen bir sınıflandırmada 3 boyutlu bir tipoloji kullanılmıştır: (1) Karma düzeyi (kısmi karma, tam karma), (2) zamanlama (eş zamanlı, sıralı) ve (3) Önem (eşit önem, baskın önem). Bu çalışma ilgili sınıflandırmaya göre; karma düzeyine göre kısmi karma, zamanlama bakımından sıralı (önce nicel sonra nitel) ve önem açısından ise baskın önem (nitel ağırlıklı) şeklinde nitelendirilebilir.

Katılımcılar

Çalışmanın katılımcıları Balıkesir ilinde yer alan Zağnospaşa Ortaokuluna devam eden 6. ve 7. sınıftaki toplam 9 öğrencidir. Bu sayının belirlenmesinde eğitimde kullanılacak robot sayısı dikkate alınmıştır. Katılımcıların 5'i erkek 4'ü kız öğrencidir. Sadece bir öğrenci bilişim teknolojileri dersinde scratch konusunu görmüş, diğer öğrenciler ise programlama deneyimleri olmamıştır.

Veri Toplama Araçları

Çalışma kapsamında veriler, Yaratıcı Problem Çözme Testi (YPÇT), uygulamalı performans değerlendirme soruları ve yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır.

1. *Yaratıcı Problem Çözme Testi (YPÇT)*: YPÇT, PISA 2012 de yer alan yaratıcı problem çözme sorularından oluşmaktadır. YPÇT'de, açık uçlu ve çoktan seçmeli sorular yer almaktadır. Testin cevap anahtarı OECD tarafından geliştirilmiş olup bu öğrencilerin teste verdikleri yanıtlar bu cevap anahtarına göre puanlanmıştır. Bu testte katılımcılar gerçek hayatta karşılaşılabilecek durumsal problemlerle (ör: bir tren bileti satın alma vb.) 2 boyutlu bir simülasyon ortamı üzerinden karşı karşıya gelmişlerdir. Simülasyonlar, HTML5 Canvas'ın kullanıldığı bir web sayfası ortamında öğrencilere sunulmuştur. Öğrenciler interaktif olarak simülasyonlarla etkileşim içine girmişler ve simülasyonlar ile ilgili verilen soruları yanıtlamışlardır.

2. *Uygulamalı performans değerlendirme soruları*: Eğitim sonrası öğrencilere öğrendikleri konular hakkında yapılan sınav sorularıdır. Sınav uygulamalı olarak gerçekleştirilmiş ve öğrenciler çözdükleri sınav sorularını robotlar üzerinde test edebilmişlerdir. Sınav soruları bir araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve diğer iki araştırmacının önerileri doğrultusunda düzenlenerek son haline ulaşılmıştır.
3. *Yarı yapılandırılmış görüşme formu*: 7 açık uçlu ve 1. kapalı uçlu sorudan oluşmaktadır. Görüşme formu alanyazındaki çalışmalar referans alınarak araştırmacılar tarafından ortak bir şekilde hazırlanmıştır.

Veri Analizi

Çalışma kapsamında öğrencilere yöneltilen YPÇT için PISA'nın değerlendirme anahtarı uygulanmış ve elde edilen puanlar not edilmiştir. Uygulamalı performans değerlendirme sorularının analizi ise araştırmacılar tarafından önce bireysel olarak değerlendirilmiş ve daha sonra tutarlılık açısından farklı noktalar birlikte değerlendirilmiştir. Nitel veriler ise tematik analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Bu süreç; betimleme, analiz ve yorumlama olmak üzere üç temel aşamada ele alınmıştır. Betimleme aşamasında, öğrencilerin ne söyledikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Analiz aşamasında, verilerden elde edilen temalar ve veriler arasındaki ilişkiler kurulmuştur. Elde edilen bulguların araştırma bağlamı içerisinde yorumlanmasıyla Yıldırım ve Şimşek (2008) tarafından önerilen nitel araştırma süreci tamamlanmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Çalışmada kullanılan veri toplama araçlarından, YPÇT için PISA'nın kendi değerlendirme anahtarı uygulanmıştır. Uygulamalı performans değerlendirme soruları için ise araştırmacılar birlikte puanlama sistemini oluşturmuş ve tüm sorular birlikte değerlendirilmiştir. Böylece tutarlığın sağlanması amaçlanmıştır. Yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanan veriler teker teker değerlendirilmiş ve her bir araştırmacı kendi görüşme kodlama anahtarını oluşturmuştur. Araştırmacıların oluşturdukları kodlama anahtarlarının bir alan uzmanı tarafından güvenilirlik çalışması yapılmış ve birbirleriyle tutarlılığı değerlendirilmiştir. Tutarlılığın sağlandığına kanaat getirildikten sonra veriler temalara ayrılmıştır. Bununla birlikte sık sık doğrudan alıntılara yer verilerek öğrencilerin görüşlerini çarpıcı bir şekilde yansıtmak amaçlanmıştır.

Uygulama Süreci

Öğrencilerin toplandığı eğitimin ilk gününde çalışmanın amacı öğrencilere aktarılmıştır. Daha sonra nasıl bir süreç işleyeceği ve onlardan nelerin beklendiği kendilerine iletilmiştir. Eğitime başlamadan önce PISA (2012) tarafından hazırlanan YPÇT öğrencilere bir web formu aracılığıyla uygulanmıştır. Daha sonra öğrencilere Robotlar dağıtılmış ve robotların neler yapabileceğine dair birkaç uygulama gösterilmiştir. Eğitimde öncelikle algoritma ve temel programlama üzerinde durulmuş devamında ise daha çok örnekler üzerinden gidilmiştir. 1 hafta süren bu eğitim aşamasından sonra öğrencilere araştırmacılar tarafından hazırlanan uygulamalı performans değerlendirme soruları yöneltilmiş. En son olarak tüm öğrencilerle almış oldukları robot eğitimi hakkında bireysel görüşmeler yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmanın bu bölümünde elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuş ve alanyazındaki diğer çalışmaların bulgularıyla karşılaştırmalı olarak yorumlanmıştır.

Tablo 1

Öğrencilerin YPÇT Puan Dağılımları ve Performans Değerlendirme Puanları

Öğrenci kodu	Performans Değerlendirme	YPÇT*
Ö1	100	82
Ö2	55	64
Ö3	75	36
Ö4	75	55
Ö5	50	23
Ö6	55	32
Ö7	90	59
Ö8	85	45
Ö9	80	45
Ortalama	74	49

*YPÇT puanları 100 puana çevrilerek verilmiştir.

YPÇT kodlama anahtarı maksimum 22 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Puanlar, performans değerlendirme puanlarıyla karşılaştırma yapılabilmesi amacıyla 100'lük puan sistemine dönüştürülmüştür. Öğrencilerin eğitim başlamadan önce katıldıkları YPÇT testi için almış oldukları puanlar incelendiğinde ortalama olarak 100 üzerinden 49 puana ulaşılmıştır. Bu

durum 1-2 öğrenci dışında genel olarak düşük bir puan olarak yorumlanabilir. 1 haftalık eğitim sonunda öğrencilere uygulamalı performans değerlendirme soruları yöneltilmiş ve öğrencilerin ortalaması 74 puan olarak ölçülmüştür. Performans puanları incelendiğinde, 1-2 öğrenci dışında puanların yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum programlama konusunda almış oldukları eğitimin yararlı olduğu görüşünü ortaya çıkarabilir. Alanyazında yapılan çalışmaların çoğunluğu (Kurebayashi ve diğerleri, 2009; Liang ve diğerleri, 2013; Liu ve diğerleri, 2013; Lykke ve diğerleri, 2014; Major ve diğerleri, 2012; Patterson, 2011) bu durumu destekleyen sonuçlara ulaşmıştır.

Öğrencilerin eğitim öncesi YPÇT puanları ile performans puanları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Veriler üzerinde “Spearman sıra farkları korelasyon analizi” testi yapılmıştır.

Tablo 2

Öğrencilerin YPÇT Puanları ve Performans Puanları Arasındaki İlişki

		Performans	YPÇT
Spearman's rho	Performans	Korelasyon Katsayısı	1,000
		Sig.	,624*
		N	,036
YPÇT		N	9
		Korelasyon Katsayısı	,624*
		Sig.	1,000
		N	,036
			9

* Anlamlılık düzeyi 0.05 olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 2 incelendiğinde, öğrencilerin uygulamalı performans puanları ile YPÇT puanları arasında bir ilişkinin olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Spearman sıra farkları korelasyon işlemi iki değişken arasında pozitif yönde, anlamlı ve orta düzey bir ilişki olduğunu göstermektedir ($r=,624$; $p<,05$). Ortaya çıkan bu sonuç alan yazında yapılan çalışmalardaki (Czerkowski ve Lyman, 2015; Lau ve Yuen, 2011; Wang ve diğerleri, 2012) sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

Öğrencilerin Robotlarla Programlama Eğitimi Hakkındaki Görüşleri

Öğrencilerle yapılan görüşmeler neticesinde elde edilen temalar ve alt temalar Tablo 3 ve Tablo 4’de yer almaktadır.

Tablo 3

Robotlarla Programlama Eğitimi Öncesi Öğrenen Görüşleri

Temalar	Frekans (f)
Programlama eğitimi deneyimi	
Var	1
Yok	8
Robotlarla programlama eğitimi deneyimi	
Var	0
Yok	9
Eğitim öncesi düşünceler	
Merak duygusu	6
Eğlenceli olacağı beklentisi	5
Zor geçeceği beklentisi	2

Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin tamamına yakınının programlama eğitimi deneyiminin olmadığı görülmüştür. Benzer şekilde öğrencilerin Robotlarla programlama eğitimi deneyimlerinin de olmadığı görülmüştür. Eğitim öncesinde öğrencilere yöneltilen böyle bir eğitim duyduğunuzda ne düşündünüz sorusuna en fazla verilen yanıtlar: “merak ettim” ve “eğlenceli olacağını düşündüm” yanıtlarıdır. 2 öğrenci ise zor geçeceğini düşündüm şeklinde görüş belirtmiştir. Bu konuda Ö2 “*güzel ve eğlenceli bir şey olur diye düşündüm*” şeklinde görüş belirtirken Ö8 ise “*en başta merak ettim ve heyecanlandım. Kodlama ile ilgili bir eğitim göreceğim için mutlu oldum*” yorumunu yapmıştır. Zor geçeceğini düşünen öğrencilerden Ö1 şu görüşte bulunmuştur: “*...güzel olacağını tahmin ediyordum ancak robotların çok karmaşık şeyler olduğunu bildiğimden zor geçecek diye düşündüm*”. Öğrencilerin robotlarla programlama eğitiminin zor geçeceği yönündeki beklentileri alanyazındaki çalışmaların bulgularında da görülmektedir (Liang ve diğerleri, 2013; Lykke ve diğerleri, 2014). Robotların mekanik olarak karmaşık bir yapıya sahip olması bu beklentinin altında yatan nedenlerden biri olabilir.

Tablo 4

Robotlarla Programlama Eğitimi Genel Düşünceler

Temalar	Frekans (f)
Eğitim hakkında genel düşüncemiz	
Olumlu	9
Olumsuz	0
Herhangi bir zorluk yaşamadım	7
Bazen zorlandım	2
Robotların programlama eğitimine katkısı	
Robotlarla programlama eğitimini tercih ederim	9
Robotlar olmadan programlama eğitimini tercih ederim	0
Bu eğitim programlama öğrenmeye katkı sağladı	7

Temalar	Frekans (f)
Bu eğitim programlama öğrenmeme herhangi bir katkı sağlamadı	2
Motivasyon & programlamaya yönelik ilgi	
Motivasyonumu artırdı	9
Programlamaya yönelik ilgimi artırdı	9
Robotlarla programlama eğitiminin yaygınlaştırılması	
Yaygınlaştırılmalı	9
Daha erken yaşlarda programlama eğitimi verilmeli	5

Tablo 4 incelendiğinde öğrencilere robotlarla programlama eğitimi hakkında genel düşünceleri, herhangi bir zorluk yaşayıp yaşamadıkları sorulmuştur. Öğrencilerin tamamı verilen eğitim hakkında olumlu görüşe sahip olduklarını iletmişlerdir. Bu konuda Ö4: *“eğitimde gerekli şeyler öğretildi ve dersler çok eğlenceli geçti”* şeklinde görüş belirtmiştir. Eğitim sırasında öğrencilerin büyük çoğunluğu herhangi bir zorluk yaşamadığını dile getirmiştir. Alanyazında robotlarla programlama eğitimi sırasında, özellikle robotların mekanik kurulumu aşamasında bazı zorlayıcı durumların görülebileceği belirtilmiştir (Liang ve diğerleri, 2013; Lykke ve diğerleri, 2014). Bu eğitimin başında robotların kurulumu sırasında öğrencilere rehberlik edilmesi olası zorlukları engellediği söylenebilir. Ortaya çıkan bir diğer neden de eğitim sırasında kullanılan Lego MindStorms EV3 robotlarının diğer benzerlerine göre daha sade bir yapıda olmasıdır. Buna karşın iki öğrenci ise bazı uygulamalarda zorlandıklarını vurgulamışlardır. Zorlukla ilgili olarak Ö1 *“robotlarla kodlama yaparken zorlandığım kısım matematik işlemleri oldu”* yorumunda bulunmuştur. Robotlarla gerçekleştirilen programlama eğitimi sonrasında öğrencilerin tamamı programlama eğitimini robotlarla almayı tercih ettiklerini söylemişlerdir. Bu konuda Ö5 *“robotlarla verilen kodlama eğitimini tercih ederim çünkü robotlar üzerinde deneyince daha kolay öğrendim”* şeklinde görüş belirtirken Ö1 ise şu yorumu yapmıştır: *“robotlarla olan kodlama eğitimini tercih ederim çünkü hem eğlenceli hem de işlere daha çok odaklanmamızı sağlıyor”*. Öğrencilerin büyük çoğunluğu almış oldukları eğitimin programlama öğrenmelerine katkısı olduğunu dile getirirken 2 öğrenci ise bu konuda herhangi bir katkı sağlamadı şeklinde görüş belirtmiştir. Bu konuda Ö5 *“katkısı olduğunu düşünüyorum. Ana yapısı kodlama diliyle aynı olduğundan kodlama dilini öğrendiğimizde çok daha rahat kod yazabileceğimizi düşünüyorum”* şeklinde görüş belirtmiştir. Ortaya çıkan bu bulgular Patterson (2011) tarafından yapılan alanyazın taramasında incelenen çoğu çalışmanın sonucu ile örtüşmektedir. Robotlarla alınan programlama eğitiminin motivasyonlarına etkisinin sorulduğu soruya tüm öğrenciler motivasyonu artırdığı yönünde cevap verirken yine tüm öğrenciler bu eğitimin programlamaya yönelik ilgilerini artırdığı şeklinde yorum yapmışlardır.

Motivasyon ve programlamaya yönelik ilgi yanıtları arasında Ö6 “*zaten kodlamaya ilgim vardı, bu eğitimle ilgim çok daha arttı*” şeklinde görüş belirtmiştir. Ö9 ise “*..motivasyonum arttı tabii ayrıca kodlamayla daha çok ilgilendim*” yorumunu yapmıştır. Bu bulgularda alanyazında robotlarla yapılan programlama öğrencilerin motivasyonlarına katkı sağladığı bulguları ile desteklemektedir (Álvarez ve Larrañaga, 2015; Kurebayashi ve diğerleri, 2009; Liu ve diğerleri, 2013; Major ve diğerleri, 2012; Patterson, 2011). Son olarak öğrencilere almış oldukları robotlarla programlama eğitiminin ileride yaygınlaştırılması konusunda görüşleri sorulmuş ve tüm öğrenciler bu tür eğitimlerin yaygınlaştırılması gerektiğini belirtmişlerdir. Bunun yanında öğrencilerin çoğunluğu ise bu tür eğitimlerin daha erken yaşlarda verilmesi şeklinde öneride bulunmuşlardır. Ö4 bu konuda “*yaygınlaştırılmalı çünkü hem eğlenceli hem de verimli bir şey, böyle eğitimlere devam etmeyi çok isterim*” yorumunu yaparken Ö5 bu görüşe ek olarak “*ayrıca tüm Türkiye’de yaygınlaştırılmalı*” şeklinde görüş belirtmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Robotlarla programla eğitimi alan öğrencilerin bu yönetime yönelik görüşlerinin belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışma Balıkesir İlinde bulunan bir Ortaokulda öğrenim gören 9 öğrenci ile sınırlıdır. Nitel ve nicel yöntemlerin birlikte kullanıldığı bu süreçte verilen eğitimin olumlu sonuçlar ortaya çıkardığı söylenebilir. Daha önce programlama eğitimi almayan öğrencilerin bir haftalık eğitim sonunda yapılan değerlendirme neticesinde yüksek bir başarı ortalamasına ulaştıkları görülmüştür. Öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerileri ile eğitim sonunda yapılan performans değerlendirme puanları arasında orta düzeyde bir ilişki saptanmıştır. Dolayısıyla yaratıcı problem çözme becerisi yüksek olan öğrencilerin programlama eğitiminde daha başarılı olacakları öngörülebilir.

Bunun yanında öğrencilerin aldıkları eğitimle ilgili olarak eğlendikleri ve motivasyonlarını artırdığı yönünde görüş belirtmişlerdir. Öğrencilerin tamamının robotlarla yapılan programlama eğitimini klasik programlama eğitimine tercih edecekleri düşünüldüğünde bu tür uygulamalı eğitimlerin yaygınlaştırılması önem arz etmektedir. Elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki önerilere yer verilmiştir.

- Geleneksel programlama eğitimi ile robotlarla verilen programlama eğitimi arasındaki farklılıkları ortaya çıkarmak üzere deneysel çalışmalar yapılabilir.
- Robotlarla verilen programlama eğitime yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışmaları yapılabilir. Böylece öğrencilerin tutumları çeşitli değişkenler açısından incelenebilir.
- Ortaya çıkan olumlu bulgular doğrultusunda programlama eğitiminde özellikle K-12 düzeyinde robotların kullanılması ve öğretim programlarında daha fazla programlama eğitimine yer verilmesi önem arz etmektedir.

Kaynakça

- Ala-Mutka, K. M. (2004). Problems in learning and teaching programming-a literature study for developing visualizations in the Codewitz-Minerva project. *Codewitz Needs Analysis*. 20 Eylül 2017 tarihinde https://www.cs.tut.fi/~edge/literature_study.pdf adresinden erişildi.
- Alimisis, D. (2013). Themes in science and technology education. *Themes in Science and Technology Education*, 6(1), 63–71.
- Álvarez, A. ve Larrañaga, M. (2015). Experiences incorporating Lego Mindstorms Robots in the basic programming syllabus: Lessons learned. *Journal of Intelligent and Robotic Systems: Theory and Applications*, 117–129. doi:10.1007/s10846-015-0202-6
- Barr, V. ve Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48–54. doi:10.1145/1929887.1929905
- Bureau of Labor Statistics. (2014). *Occupational outlook handbook, 2014-15: Computer and Information Research Scientists*. <https://www.bls.gov/ooh/computer-and-information-technology/computer-and-information-research-scientists.htm> adresinden erişildi.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Los Angeles: Sage.
- Czerkawski, B. C. ve Lyman, E. W. (2015). Exploring issues about computational thinking in higher education. *TechTrends*, 59(2), 57–65. doi:10.1007/s11528-015-0840-3
- Eguchi, A. (2015). RoboCupJunior for promoting STEM education, 21st century skills, and technological advancement through robotics competition. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 692–699. doi:10.1016/j.robot.2015.05.013
- Grover, S. ve Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43. doi:10.3102/0013189X12463051
- Johnson, R. ve Onwuegbuzie, A. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14–26. doi:10.2307/3700093
- Kelleher, C. ve Pausch, R. (2005). Lowering the barriers to programming. *ACM Computing Surveys*, 37(2), 83–137. doi:10.1145/1089733.1089734

- Koç, A. ve Büyük, U. (2013). Fen ve teknoloji eğitiminde teknoloji tabanlı öğrenme: Robotik uygulamaları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 139–155.
- Korkmaz, O. (2016). The effect of Lego Mindstorms Ev3 based design activities on students' attitudes towards learning computer programming, self-efficacy beliefs and levels of academic achievement. *Baltic Journal of Modern Computing*, 4(4), 994–1007. doi:10.22364/bjmc.2016.4.4.24
- Kurebayashi, S., Kamada, T. ve Kanemune, S. (2009). Learning computer programming with autonomous robots. *International Conference on Informatics in Secondary Schools - Evolution and Perspectives* içinde (ss. 138–149).
- Lau, W. W. F. ve Yuen, A. H. K. (2011). Modelling programming performance: Beyond the influence of learner characteristics. *Computers and Education*, 57(1), 1202–1213. doi:10.1016/j.compedu.2011.01.002
- Liang, H. N., Fleming, C., Man, K. L. ve Tillo, T. (2013). A first introduction to programming for first-year students at a Chinese university using LEGO MindStorms. *Proceedings of 2013 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering*, 233–238. doi:10.1109/TALE.2013.6654435
- Liu, A., Newsom, J., Schunn, C. ve Shoop, R. (2013). Students learn programming faster through robotic simulation. *Tech Directions*, 72(8), 16–19.
- Lykke, M., Coto, M., Mora, S., Vandel, N. ve Jantzen, C. (2014). Motivating programming students by problem based learning and LEGO robots. *IEEE Global Engineering Education Conference*, 544–555. doi:10.1109/EDUCON.2014.6826146
- Major, L., Kyriacou, T. ve Brereton, O. P. (2012). Systematic literature review: teaching novices programming using robots. *IET Software*, 6(6), 502. doi:10.1049/iet-sen.2011.0125
- Mayer, R. E. (2013). *Teaching and Learning Computer Programming: Multiple Research Perspectives*. Routledge.
- Passey, D. (2017). Computer science (CS) in the compulsory education curriculum: Implications for future research. *Education and Information Technologies*, 22(2), 421–443. doi:10.1007/s10639-016-9475-z
- Patterson, R. (2011). *Teaching Computer Programming Using Educational Robots*. Masters' Thesis, Information Systems, Athabasca University.

- Robins, A., Rountree, J. ve Rountree, N. (2003). Learning and teaching programming: A review and discussion. *Computer Science Education*. doi:10.1076/csed.13.2.137.14200
- Wang, Y., Li, H., Feng, Y., Jiang, Y. ve Liu, Y. (2012). Assessment of programming language learning based on peer code review model: Implementation and experience report. *Computers and Education*, 59(2), 412–422. doi:10.1016/j.compedu.2012.01.007
- Witherspoon, E. B., Schunn, C. D., Higashi, R. M. ve Baehr, E. C. (2016). Gender, interest, and prior experience shape opportunities to learn programming in robotics competitions. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 18. doi:10.1186/s40594-016-0052-1
- Wong, G. K. W., Cheung, H. Y., Ching, E. C. C. ve Huen, J. M. H. (2016). School perceptions of coding education in K-12: A large scale quantitative study to inform innovative practices. *Proceedings of 2015 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering* içinde (ss. 5–10). doi:10.1109/TALE.2015.7386007
- Yildirim, A. ve Simsek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Arastirma Yontemleri* (6. baski.). Ankara: Seckin Yayınevi.