

Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi

Journal of Ege Education Technologies

Sayı 2, Cilt 2, Aralık 2018, Sayfa 32- 43



Robot Tasarımı Etkinliklerinin Programlama Öğretiminde Kullanılmasıyla İlgili Ortaokul Öğrencilerinin Görüşlerinin İncelenmesi

Hatice Yıldız Durak

*Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
hdurak@bartin.edu.tr*

Fatma Gizem Karaoğlan Yılmaz

*Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
gkaraoglan@bartin.edu.tr*

Ramazan Yılmaz

*Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
ryilmaz@bartin.edu.tr*

Geliş Tarihi: 06.10.2018

Kabul tarihi: 25.12.2018

Yayınlanma Tarihi: 31.12.2018

Özet

Bu çalışmanın amacı robot etkinlikleri ile gerçekleştirilen programlama öğretim sürecinde ortaokul öğrencilerinin bu sürece dair görüşlerini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda 2017–2018 eğitim-öğretim yılında bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 55 tane 6. ve 7. sınıf öğrencisi ile 10 hafta süren bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Nitel yöntemle desenlenen bu araştırmada, araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin robotik ile programlama eğitiminde gerçekleştirilen etkinlikleri genel olarak bilgisayar kullanım becerilerini geliştiren, programlama kavramlarının öğrenilmesini sağlayan ve zorlayıcı ama eğlenceli bir süreç olarak gördükleri anlaşılmaktadır. Ayrıca robotik ile programlama eğitiminde gerçekleştirilen etkinliklerin, öğrenciler arası işbirlikli çalışmalarını desteklediği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Robotik, programlama, ortaokul öğrencileri, K12

Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi

Journal of Ege Education Technologies

Volume 2, Issue 2, December 2018, Pages 32- 43



Examination of The Opinions of Middle School Students About The Use of Robot Design Activities in Programming Teaching

Abstract

The aim of this study is to examine the views of middle school students on the process of programming. For this purpose, a total of 55 sixth and seventh grade students, who were studying in a secondary school in 2017-2018 academic year, were employed for 10 weeks. In this study, which was designed by qualitative method, semi-structured interview form developed by the researchers was used as data collection tool. As a result of the research, it is understood that the students' activities in robotic programming education generally improve their computer use skills, provide learning of programming concepts and be a challenging but fun process. In addition, it is seen that the activities carried out in robotics and programming education support collaborative work among students.

Keywords: Robotics, programming, middle school students, K12

Giriş

Programlama eğitimi günümüzde K-12’de öne çıkan eğitsel uygulamaların başında gelmektedir (Popat & Starkey, 2019; Yıldız-Durak, Güyer, 2018). Çünkü programlama eğitimi 21. yüzyıl yeterliliklerinin kazandırılması ve günümüz toplumunda öğrencilerin sahip olması gereken becerilerinin geliştirilmesi için önemli görülmektedir (Fessakis, Gouli, & Mavroudi, 2013; Kalelioğlu, 2015; Yen, Wu, & Lin, 2012). Bu nedenle programlama eğitimi özellikle K-12 öğrencileri için önemli görülmeye başlanmıştır (Durak, 2016). Ayrıca Wing’e (2006) göre programlama herkes tarafından öğrenilebilir ve öğrenilmesi gereken bir alandır.

Programlama süreci farklı üst-düzey düşünme becerilerini gerektirir ve farklı bilgi alanlarını içerir (Yıldız-Durak, 2018b). Bu nedenle programlama karmaşık bir süreçtir. Bu nedenle programlama becerisinin kazandırılması ve programlama sürecinin içinde barındırdığı becerilerin geliştirilmesinde farklı yolların denendiği söylenebilir. Öte yandan programlama eğitimi öğrenciler için algılanması zor görevleri içerir (Jenkins, 2002; Koorsse, Cilliers, & Calitz, 2015). Bu durum da öğrencilerin programlamaya yönelik olumsuz tutum geliştirmesini ve dolayısıyla programlama performansının düşmesine neden olmaktadır (Yıldız-Durak, 2018b). Tüm bu durumlar programlamanın öğretilmesinde yeni arayışlara yol açmaktadır. Bu yollardan birisi de robot etkinlikleridir (Mikropoulos, & Bellou, 2013).

Robotik, 20 yılı aşkın bir süredir dünyada K-12 eğitiminde önemli bir yere sahiptir (Ospennikova, Ershov, & Iljin, 2015). Robotik, öğrencilerin özel programlama araçlarını kullanarak robot programlama faaliyetlerini yürüttüğü güçlü ve esnek bir öğretim aracıdır (Alimisis, 2013). Eğitimde robot etkinliklerin kullanımı K12 okullarında mühendislik süreci mantığını oluşturma, yaratıcılık, eleştirel, analitik düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirme, öğrenenlere sensörler, motorlar, programlama ve dijital alanla ilgili öğrenmeler sağlamayı amaçlamaktadır (Bers, 2010; Eguchi, 2010; Mikropoulos, & Bellou, 2013). Robotik etkinliklerinde öğrenciler, karmaşık sorunları ele almak için tasarımlar yapmakta ve çözümlerini test ederek yazdığı programın çıktılarını hakkında anında geri bildirim almaktadırlar (Atmatzidou, Demetriadis, & Nika, 2018). Bu durumda öğrenciler gerçek dünya bağlamında zorlu durumlarla nasıl baş edebileceklerini öğrenirler. Bu nedenlerle de robotik kodlama K12'nin tüm kademelerinde yaygınlaşmaktadır (Rogers, Wendell, & Foster, 2010; Saritepeci & Durak, 2017). Bu çalışmada robotik kavramı robotik kitlerden ziyade bir fiziksel programlama platformu ile kodlama araçları (scratch) kullanılarak etkileşimli sistemlerin geliştirilmesini ifade etmektedir. Öğrenenler söz konusu sensörleri, fiziksel programlama platformu ve programlama döngülerini kullanarak çevrelerindeki dünyayı algılayan ve buna uygun olarak hareket eden sistemler geliştirebilirler (Bers, 2010). Konuyla ilgili farklı uygulamalar yapılarak çıktıları test edilebilir. Ancak alanyazın incelendiğinde bu konuya ilişkin çalışmaların yetersiz olduğu görülmüştür. Bu çalışma ile alanyazına bu yönde katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı robot etkinlikleri ile gerçekleştirilen programlama öğretim sürecinde ortaokul öğrencilerinin sürece yönelik görüşlerinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki problemlere yanıt aranmıştır:

1. Öğrencilerin robotik etkinlikleri ile gerçekleştirilen programlama öğretimi sürecinde “Neler yapıldı?/Neler öğrenildi?” ile ilgili görüşleri nelerdir?
2. Öğrencilerin robotik etkinlikleri ile gerçekleştirilen programlama öğretimi sürecine dair duygu ve düşünceleri nelerdir?
3. Öğrencilerin robotik etkinlikleri ile gerçekleştirilen programlama öğretimi sürecinde sunulan içeriğe ilişkin görüşleri nelerdir?
4. Öğrencilerin robotik etkinlikleri ile gerçekleştirilen programlama öğretimi sürecine ilişkin görüşleri nelerdir?
5. Öğrencilerin robotik etkinlikleri ile gerçekleştirilen programlama öğretimi sürecine ilişkin öz ve akran değerlendirmeye ilgili görüşleri nelerdir?

Yöntem

Robot etkinlikleri ile gerçekleştirilen programlama öğretim sürecinde ortaokul öğrencilerinin sürece ilişkin görüşlerini incelenmeyi amaçlayan bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın katılımcılarını, 2017–2018 eğitim-öğretim yılında Batı Karadeniz’de yer alan bir il merkezindeki bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 55 tane 6. ve 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Katılımcıların %54.5’u erkek, %45.5’i kadındır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada iki ayrı veri toplama aracı kullanılmıştır.

Kişisel Bilgi Formu: Bu form araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. 5 maddeden oluşan bu veri toplama aracı ile katılımcıların kişisel bilgilerine ilişkin veri toplanmıştır. Anket maddeleri sorulara göre farklılaşmakta olup genellikle likert yapıdadır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formu: Araştırmacılar tarafından geliştirilen bu veri toplama aracında “Robot tasarımı etkinliklerinin programlama öğretiminde kullanılmasıyla ilgili dersi ve yaptıklarını bir yansıma raporu olarak yazması, içeriğe, sürece, öğrendiği konulara ilişkin değerlendirmeler yapması ve görüşlerini belirtmesi istenmiştir. Bu veri toplama aracının geliştirilme sürecinde geçerlik ve güvenilirliği sağlamak için 2 alan uzmanının görüşleri alınarak veri toplama aracı düzenlenmiştir.

Uygulama Süreci

Bu araştırmada Arduino setleri kullanılarak oluşturulan işbirlikli öğrenci grupları ile programlama öğretimi süreci gerçekleştirilmiştir. İşbirlikli gruplar 2-3 kişiden oluşmuştur. Çalışmanın uygulaması 10 hafta sürmüştür. Uygulama süreci sonunda öğrencilerle görüşme yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Öğrencilerden toplanan nitel veriler öncelikle araştırmacılar tarafından düzenlenmiştir. Nitel verilerin analizinde ise içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Görüşme formları aracılığıyla toplanan veriler tema ve kodlar altında incelenmiştir. Nitel verilerin analizinde Nvivo programı kullanılmıştır. Verilerin bir kısmı bir alan uzmanıyla birlikte kodlanmıştır. Kodlayıcılar arası güvenilirliğin sağlanması için iki araştırmacı tarafından yapılan kodlamada, kodlayıcılar arası tutarlılık %95.3 olarak bulunmuştur. Bu katsayının hesaplanmasında Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen aşağıdaki formül kullanılmıştır:

$$\text{güvenirlik} = (\text{görüş birliği sayısı}) / (\text{toplam görüş birliği} + \text{görüş ayrılığı sayısı})$$

Bulgular

Araştırmanın amaç ve problemleri kapsamında ilgili bulgular aşağıda sıralanmıştır.

Araştırmanın problemleri doğrultusunda, öğrencilerin görüşleri doğrultusunda yapılan içerik analizine ilişkin bulgular Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3, Tablo 4 ve Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 1'deki öğrenci görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin robotik ile programlama eğitiminde gerçekleştirilen etkinliklerde genel olarak Scrtach ile ilgili öğrendiklerinin öne çıktığı anlaşılmaktadır. Kodlar incelendiğinde öğrencilerin robotik ile gerçekleştirilen programlama etkinliklerinde öğrendiklerini açıklarken en çok değişken (f=6) ve döngü (f=5) kavramlarına değindikleri görülmektedir. Daha sonra ise sırasıyla programlama nedir? (f=3), algılama/sensörler (f=3), mekanik (f=2), robot hareket ettirme uygulamaları (f=2), oyun tasarlama (f=2), bilgisayarla ilgili temel kavramlar (f=2), bilgisayar kullanımı bilgisi (f=2) öğrenildiği ifade edilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin robotik etkinlikleri ile gerçekleştirilen programlama öğretimi sürecinde “Neler yapıldı?/Neler öğrenildi?” ile ilgili görüşleri

Tema	Kod	Kodlanma sıklığı
Neler yapıldı?/Neler öğrenildi?	scratch	15
	değişken	6
	döngü	5
	programlama nedir?	3
	algılama/sensörler	3
	mekanik	2
	robot hareket ettirme uygulamaları	2
	oyun tasarlama	2
	bilgisayarla ilgili temel kavramlar	2
	bilgisayar kullanımı bilgisi	2

Bu tema altında incelenen bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

Kodlamayı, değişkenleri, döngüleri, oyun tasarlamayı en önemlisi de bilgisayarın bazı işlevlerini ve bilgisayar kullanmayı öğrendim [Ö5].

Daha önce bilmediğim SCRATCH uygulamasını ve Arduino'yu öğrendim [Ö10].

Scratch ile programlama yapmayı yeni şeyler üretmeyi öğrendim [Ö22].

Tablo 2'deki öğrenci görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin robotik ile programlama eğitiminde gerçekleştirilen etkinliklerle ilgili duygu ve düşünceleri genel olarak sürecin eğlenceli olduğu yönündedir. Kodlar incelendiğinde öğrencilerin robotik ile gerçekleştirilen programlama etkinlikleri sürecinin farklı (f=5), merak uyandırıcı (f=5), karmaşık/zorlayıcı (f=4) ve yorucu (f=3) olarak algılandığı ifade edilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin robotik etkinlikleri ile gerçekleştirilen programlama öğretimi sürecine dair duygu ve düşünceleri

Tema	Kod	Kodlanma sıklığı
Duygu ve düşünceler	eğlenceli	10
	farklı	5
	merak uyandırıcı	5
	karmaşık/zorlayıcı	4
	yorucu	3

Bu tema altında incelenen bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

İşlemler, algılama, görünüm, hareket, değişkenler vb. Çok şey öğrendim ama çok zorlandım [Ö22].

Ders çok eğlenceliydi. Çünkü robot yaptık [Ö2].

Programlama robotlarla çok eğlenceli oluyor [Ö7].

Tablo 3'deki öğrenci görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin robotik ile programlama eğitiminde gerçekleştirilen etkinliklerde genel olarak içeriği zorlayıcı bulduğu anlaşılmaktadır. Kodlar incelendiğinde öğrencilerin robotik ile gerçekleştirilen programlama etkinliklerinde öğrendiklerini içeriğe ilişkin görüşlerini belirtirken en çok "içerik daha önceki derslerden farklıydı" (f=4), "içerik farklı dersleri içeriyordu" (f=3), "içerik robot tasarlamayı öğretmeyi amaçlıyor" (f=3), "içerik bilgisayar kullanımını öğretmeyi amaçlıyor" (f=3), "içerik programlamayı öğretmeyi amaçlıyor" (f=3) ifadelerini kullanmışlardır.

Tablo 3. Öğrencilerin robotik etkinlikleri ile gerçekleştirilen programlama öğretimi sürecinde sunulan içeriğe ilişkin görüşleri

Tema	Kod	Kodlanma sıklığı
İçerik değerlendirme	içerik zorlayıcıydı	5
	içerik daha önceki derslerden farklıydı	4
	içerik farklı dersleri içeriyordu	3
	içerik robot tasarlamayı öğretmeyi amaçlıyor	3
	içerik bilgisayar kullanımını öğretmeyi amaçlıyor	3
	içerik programlamayı öğretmeyi amaçlıyor	3

Bu tema altında incelenen bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

Ders en çok bilgisayarın bölümlerini içeriklerini öğretmeye yaradı [Ö17].

Program yazılımını öğrendim ve bu ders çok farklıydı [Ö40].

Ders zordu ama farklıydı [Ö31].

Tablo 4. Öğrencilerin robotik etkinlikleri ile gerçekleştirilen programlama öğretimi sürecine ilişkin görüşleri

Tema	Kod	Kodlanma sıklığı
Süreç değerlendirme	Ürün oluşturma	5
	Deneme yanılma	4
	Somut nesnelere çalışma	1

Tablo 4'deki öğrenci görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin robotik ile programlama eğitiminde gerçekleştirilen etkinlik süreciyle ilgili değerlendirmeleri genel olarak sürecin ürün oluşturmaya ağırlık verildiği yönündedir. Kodlar incelendiğinde öğrencilerin robotik ile gerçekleştirilen programlama etkinlikleri sürecinin deneme-yanılma (f=4) ve Somut nesnelere çalışma (f=1) imkanı verdiği ifade edilmiştir. Bu tema altında incelenen bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

Süreçte en çok deney bozmayı sonra tekrar yapmayı sevdim [Ö44].

Süreçte en çok uygulama yaptık [Ö49].

Elle dokunup deneyip birşey yapmak çok güzeldi [Ö51].

Tablo 5'deki öğrenci görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin robotik ile programlama eğitiminde gerçekleştirilen etkinlik sürecinde genel olarak bilgisayar kullanım becerilerinin geliştirdiği görülmektedir. Kodlar incelendiğinde öğrencilerin robotik ile gerçekleştirilen programlama etkinlikleri sürecinde robot tasarlamayı öğrendikleri (f=5), programlamayı öğrendikleri (f=4) ve oyun tasarlamayı öğrendikleri (f=2) tespit edilmiştir. Öğrenci görüşlerine göre öğrencilerin süreçte arkadaşlarıyla yardımlaştığı görülmektedir (f=9).

Tablo 5. Öğrencilerin robotik etkinlikleri ile gerçekleştirilen programlama öğretimi sürecine ilişkin öz ve akran değerlendirmeyle ilgili görüşleri

Tema	Kod	Kodlanma sıklığı
Öz-değerlendirme	Bilgisayar kullanım becerimi geliştirdim.	6
	Robot tasarlamayı öğrendim	5
	Programlamayı öğrendim	4
	Oyun tasarlamayı öğrendim	2
Akran Değerlendirme	Arkadaşlarıma görevleri tamamlamaları için yardım ettim.	6
	Arkadaşlarım bana görevleri tamamlamam için yardım etti.	3
	Arkadaşlarımda ürünleri başarılıydı.	2

Bu tema altında incelenen bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

Derste programlamayı öğrendik. Bilgisayar kullanmayı da iyi şekilde öğrendik [Ö5].

Paylaşma, Yardımlaşma ve Yaratıcılık... Bu derste yardımlaşarak uygulamaları yaptık [Ö19].

Derste başta çok zorlandım. Arkadaşları bana yardım etti [Ö49].

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmanın amacı robotik etkinlikleri ile gerçekleştirilen programlama öğretim sürecinde ortaokul öğrencilerinin bu sürece dair görüşlerinin incelenmesidir. Öğrenci görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin robotik ile programlama eğitiminde gerçekleştirilen etkinlikleri genel olarak bilgisayar kullanım becerilerini geliştiren, programlama kavramlarının öğrenilmesini sağlayan ve zorlayıcı ama eğlenceli bir süreç olarak gördükleri anlaşılmaktadır. Ayrıca robotik ile programlama eğitiminde gerçekleştirilen etkinliklerin, öğrenciler arası işbirlikli çalışmaları desteklediği görülmektedir.

Robotik ile gerçekleştirilen programlama etkinliklerinin en çok ürün oluşturma noktasında öğrencilerce önemli görüldüğü; Scratch programlama aracının süreçte kullanılması noktasında öğrencilerce daha iyi öğrenmenin sağlandığı sonucuna varılmıştır. Alanyazında Scratch gibi görsel tabanlı programlama araçlarının programlama öğretimini kolaylaştırdığı öne çıkarılmaktadır (Shin & Park, 2014). Nitekim K12 düzeyinde programlama öğretiminde karşılaşılan en önemli problemlerden biri, geleneksel programlama dillerinin karmaşık yapısından dolayı öğrencilerde oluşan zorluk algısı ve olumsuz tutumdur (Hill, 2015; Yıldız-Durak & Güyer, 2018; Yıldız-Durak, 2018a,b). Bu nedenle günümüzde çocuklara yönelik Scratch, Alice, Kodu gibi birçok programlama öğretim aracının geliştirildiği görülmektedir. Scratch kod bloklarında oluşması ve puzzle parçalarına benzer yapısıyla parçadan bütünü oluşturma mantığıyla yapılandırmacı yaklaşıma uygun olması (Buckleitner, 2007) robot programlama mantığının anlaşılmasında da destek olacaktır.

Öneriler

Bu çalışma kapsamında robotik etkinlikleri ile programlama öğretimi etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Mevcut çalışmada öğrencilerin robotik ile gerçekleştirilen programlama sürecinde Scratch programlama aracının kullanımının öğrenmeyi desteklediği vurgusu dikkat çekicidir. Öğrencilerin genel olarak zorlandığı programlama görevlerinde farklı araçların kullanılarak sonuçların karşılaştırılması gelecek çalışmalar için önerilebilir. Ayrıca bu kapsamda yapılacak deneysel çalışmalara da ihtiyaç duyulduğu söylenebilir.

Öğrenci görüşlerine göre sürecin ürün oluşturmaya dayalı olması vurgulanmıştır. Gelecek çalışmalarda robotik etkinliklerle gerçekleştirilen programlama öğretim sürecinin proje temelli tasarlanmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Teşekkür ve Bilgilendirme

Bu araştırma Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2017-SOS-A-013).

Kaynakça

- Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science and Technology Education*, 6(1), 63-71.
- Atmatzidou, S., Demetriadis, S., & Nika, P. (2018). How Does the Degree of Guidance Support Students' Metacognitive and Problem Solving Skills in Educational Robotics?. *Journal of Science Education and Technology*, 27(1), 70-85.
- Bers, M. U. (2010). The TangibleK Robotics program: Applied computational thinking for young children. *Early Childhood Research & Practice*, 12(2), 1-20.
- Buckleitner, W. (2007). Why Scratch is significant. *Children's Technology Review*, 15(6), 17.
- Durak, H. (2016). *Üstün yetenekli öğrencilere yazılım geliştirme süreçlerinin öğretilmesine yönelik bir öğretim programının tasarlanması ve geliştirilmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eguchi, A. (2010). What is educational robotics? Theories behind it and practical implementation. In D. Gibson & B. Dodge (eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010* (pp. 4006-4014). Chesapeake, VA: AACE.
- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, 63, 87-97.

- Hill, C. (2015). *Programming environments for children: creating a language that grows with you*.
Doctoral dissertation, University of California, Santa Barbara.
- Jenkins, T. (2002, August). On the difficulty of learning to program. In *Proceedings of the 3rd Annual Conference of the LTSN Centre for Information and Computer Sciences* (Vol. 4, No. 2002, pp. 53-58).
- Kalelioğlu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code. org. *Computers in Human Behavior*, 52, 200-210.
- Koorsse, M., Cilliers, C., & Calitz, A. (2015). Programming assistance tools to support the learning of IT programming in South African secondary schools. *Computers & Education*, 82, 162-178.
- Mikropoulos, T. A., & Bellou, I. (2013). Educational robotics as mindtools. *Themes in Science and Technology Education*, 6(1), 5-14.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage.
- Ospennikova, E., Ershov, M., & Iljin, I. (2015). Educational robotics as an inovative educational technology. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 214, 18-26.
- Popat, S., & Starkey, L. (2019). Learning to code or coding to learn? A systematic review. *Computers & Education*, 128, 365-376.
- Rogers, C. B., Wendell, K., & Foster, J. (2010). A review of the NAE report, engineering in K-12 education. *Journal of Engineering Education*, 99(2), 179-181
- Saritepeci, M., & Durak, H. (2017). Analyzing the Effect of Block and Robotic Coding Activities on Computational Thinking in Programming Education. In, I. Koleva & G. Duman (Eds.). *Educational Research and Practice*, (Chapter 49, pp. 490-501). St. Kliment Ohridski University Press.
- Shin, S., & Park, P. (2014). *A Study on the Effect affecting Problem Solving Ability of Primary Students through the Scratch Programming*. http://onlinepresent.org/proceedings/vol59_2014/27.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Yen, C.-Z., Wu, P.-H., & Lin, C.-F. (2012). Analysis of expert's and novice's thinking process. Engaging Learners through Emerging Technologies, *Communication in Computer and Information Science*, 302, 122-134.

Yıldız Durak, H., & Güyer, T. (2018). Design and Development of an Instructional Program for Teaching Programming Processes to Gifted Students Using Scratch. In *Curriculum Development for Gifted Education Programs* (pp. 61-99). IGI Global.

Yıldız Durak, H. (2018a). Digital story design activities used for teaching programming effect on learning of programming concepts, programming self-efficacy, and participation and analysis of student experiences. *Journal of Computer Assisted Learning*. Doi: <https://doi.org/10.1111/jcal.12281>

Yıldız Durak, H. (2018b). Flipped learning readiness in teaching programming in middle schools: Modelling its relation to various variables. *Journal of Computer Assisted Learning*.

Yıldız Durak, H. (2018c). The Effects of Using Different Tools in Programming Teaching of Secondary School Students on Engagement, Computational Thinking and Reflective Thinking Skills for Problem Solving. *Technology, Knowledge and Learning*, 1-17.