EĞİTİM TEKNOLOJİSİ Kuram ve Uygulama
Cilt:10 Sayı:2 Yıl:2020

Makale Geçmişi / Article History
Alındı/Received: 28.02.2020
Düzeltme Alındı/Received in revised form: 20.05.2020
Kabul edildi/Accepted: 22.05.2020

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BLOK TEMELLİ KODLAMA EĞİTİMİNE DÖNÜK ÖZ-YETERLİK ALGI DÜZEYLERİ, STEM VE BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİ DÜZEYLERİ

Cemre Adsay[1], Özgen Korkmaz[2], Recep Çakır[3], Feray Uğur Erdoğmuş[4]

Öz

Bu araştırma, ortaokul 6,7 ve 8.sınıf öğrencilerinin Kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyleri, STEM(Bilim-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) beceri düzeyleri ve bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Amasya il merkezinde bir ortaokulda 6, 7 ve 8. sınıflarda öğrenim görmekte olan 202 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada karma araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma nicel verileri Blok Temelli Programlamaya İlişkin Öz-yeterlik Algısı Ölçeği, Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği ve STEM Beceri Düzeyleri Algı Ölçeği kullanılarak toplanırken nitel verileri yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilmiştir. Elde edilen nicel verilerin temel istatistiksel analizleri (aritmetik ortalama, standart sapma, en küçük ve en büyük değerleri) gerçekleştirilmiş ve elde edilen puanların gruplar açısından istatistiksel anlamlı derecede farklılık yaratıp yaratmadığını belirlemek için bağımsız örneklem t testi ile ANOVA testi kullanılmıştır. Bununla birlikte, Pearson r katsayısı hesaplanmış ve regresyon analizi ile de değişkenler arasındaki ilişkinin büyüklüğü belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın nitel verileri Nvivo ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar şu şekildedir: Ortaokul öğrencilerinin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyleri düşük ve bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri orta düzeydedir. Öğrencilerinin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeylerini bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyi ve STEM beceri düzeyi hepsi birlikte toplam varyansın %14'ü oranında yordadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: STEM; blok temelli programlama; kodlama; bilgi işlemsel düşünme.

[1] Amasya Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojieri Eğitimi Bölümü, Amasya, Türkiye, cemre.emre1995@hotmail.com, orcid.org/ 0000-0002-0693-1610

[2] Amasya Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Amasya, Türkiye, ozgenkorkmaz@gmail.com, orcid.org/ 0000-0003-4359-5692

[3] Amasya Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojieri Eğitimi Bölümü, Amasya, Türkiye, recepcakir@gmail.com, orcid.org/ 0000-0002-2641-5007

[4] Amasya Üniversitesi, Tasarım Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknojileri Bölümü, Amasya, Türkiye, ferayugur@gmail.com, orcid.org/ 0000-0002-9401-3405

SECONDARY SCHOOL STUDENTS' BLOCK PROGRAMMING EDUCATION SELF-EFFICACY PERCEPTIONS, BASIC STEM AND COMPUTATIONAL THINKING SKILLS LEVELS

Abstract

The aim of this study was to determine the levels of self-efficacy perceptions, STEM skill levels and computational thinking skills of the 6th, 7th and 8th grade students in the coding training. The study group consisted of 202 students studying in 6, 7 and 8 grades in a secondary school in Amasya city center. A mixed research design was used in the study. Qualitative data were collected by using semi-structured interview form, while the quantitative data of the study were collected by using Self-efficacy Perception Scale of Block Based Programming, Computational Thinking Ability Levels Scale and Basic STEM Skill Levels Scale. The quantitative data obtained were summarized as arithmetic mean, standard deviation, min, max, independent sample t, Anova, Pearson r correlation, regression, and qualitative data were analyzed by Nvivo and the following conclusions were reached. Secondary school students have low levels of self-efficacy perceptions for block-based coding education and have a medium level of computer skills. The students' self-efficacy perception levels for block-based coding education predicted 14% of the total variance together with their computational thinking skills and STEM skill level. Students have interest in robots and robot making.

Keywords: STEM; block based programming, coding; computational thinking.

Summary

It can be said that the topics of coding and programming education are the subjects that are frequently emphasized in the literature in recent years and their effects are investigated in terms of different variables. It can be said that starting programming from an early age and programming education at every level will be the right approach. Today, programming education is given starting from primary level. Based on the researches done, it can be said that programming education is a way to comprehend the computer thinking skills and develop computational thinking skills. On the other hand, we can say that the basic STEM skills of the students can be improved through programming education. It can be said that basic STEM skills contain many variables and factors. According to Ejiwale (2013), STEM approach allows students to apply science, technology, engineering and mathematics to real world problems; it aims to be a bridge between school, community, business and various global initiatives, to compete in the economy and to improve STEM literacy.

However, there were no studies examining the relationship between STEM and block based programming and computational thinking in this literature. Therefore, this study is thought to contribute to the literature. In this direction, this study was carried out to determine the levels of self-efficacy perception, STEM skill levels and Computerized thinking skill levels of Coding education of 6th, 7th and 8th grade students in middle school and their relations with each other. In this research, mixed research method is used. While the descriptive survey model was used in the quantitative part of the study, semi-structured interview technique was used in the qualitative part. The study group consisted of 202 students studying at 6th, 7th and 8th grades in a secondary school located in the city center

of Amasya. The students who were willing to participate in the research were included in the sample. In the qualitative dimension of the study, the study group consisted of 11 students from 6th and 7th grade in a secondary school located in the city center of Amasya. The qualitative data were collected by using the Self-efficacy Perception Scale of the Block Based Programming Scale, Computational Thinking Skills Scale and STEM Skill Levels Perception Scale. Data were analyzed by using mean, standard deviation, min, max, independent sample t test, ANOVA and Pearson r correlation and regression analysis. In the qualitative dimension of the study, the collected data were analyzed through Nvivo program.

Secondary school students' computational skills were found to be moderate. When the literature is taken into consideration, secondary school students' general computational skills were high (Korkmaz, Çakır and Özden, 2015). Sarıtepeci (2017) found that the level of information-processing perception perception of the participants in the 10th grade level of 27.05% was in the high level and the level of 72.95% was in the middle level. Moreover, when the qualitative findings of this study are examined, it is concluded that the participants have information about the concept and content of computational thinking in general.

STEM skill levels were also found to be moderate. However, when we look at the qualitative findings of the study, it was found out that the computer, science, engineering and mathematics sciences within the STEM concept were informed about what they meant for them, but the students could not respond when asked for a definition about STEM. . Based on these explanations, it was determined that the STEM concept had information about the sciences involved but could not define the STEM concept. Dabney, Tai, Almarode and Friedmann (2012) found that students who have a career in STEM occupations at the university have high levels of interest in these professions.

When the self-efficacy perception levels of block-based coding education are examined, it is seen that the level of self-efficacy perception of secondary school students who are studying at the 7th grade level is significantly higher than the secondary school students who are studying at the 6th and 8th grades. Accordingly, secondary school students studying at 7th grade have higher levels of self-efficacy perception towards block-based coding education than other grade levels. Altun and Mazman (2012) found that self-efficacy perceptions differed significantly according to grade levels in their study on university students.

Gender factor had an effect on computational thinking skill levels of secondary school students and that girls were higher than boys. Sarıtepeci (2017), it was determined that this difference was not significant despite the higher level of knowledge-processing thinking skill of female participants. Román-González et al. (2017), found that the male-participants had significantly higher computational thinking scores than female participants. There is a significant positive relationship between self-efficacy perception level of secondary school students' block-based coding education and both computational thinking levels and STEM skill level factors.

As computational skills of thinking and STEM skill levels increase, self-efficacy perception levels for block-based coding education also increase. This was supported by qualitative findings. When asked participant that “Is the computational thinking ability of the participants necessary for coding training?”. It is necessary when it is asked and the algorithmic thinking skill which is within the ability of thinking by computer is used more in coding education. Similarly, it was found that STEM and coding education were interrelated areas and affected each other. As a result of Yünkül, Durak, Çankaya and Mısırlı (2017) studies, it was found that

there was a high level of relationship between computational skill thinking skills and programming skills and that students with high computational thinking skills were also successful in programming. Secondary school students' self-efficacy perception levels for block-based coding education affect (14%) the total variance of the total variance together with the skill level and STEM skill level.

Giriş

Kodlama ve programlama eğitimi konularının son yıllarda alan yazında üzerinde sıklıkla durulan ve farklı değişkenler bakımından etkisi araştırılan konular olduğu söylenebilir. Erdem (2018) yaptığı çalışmada programlamayı öğrenmenin, kod yazmanın ötesinde bireylerin yaratıcı düşünme, işbirlikçi öğrenme, problem çözme gibi becerileri kazanmalarında önemli rol oynadığını ifade etmektedir ve programlama öğrenmenin bireye birçok özellik kazandırdığını vurgulamaktadır. Buradan yola çıkarak bireylerin programlama eğitimine başlanmasının ve programlama eğitiminin her kademede verilmesinin doğru bir yaklaşım olacağı söylenebilir. Günümüzde ilköğretim düzeyinden başlayarak programlama eğitimi verilmektedir. İlkokuldan başlayan bu eğitim ortaokul düzeyinde de devam etmektedir. Yükseltürk ve Altıok (2015) ilköğretimde yer alan öğrencilerin programlama ile tanışmaları ve kod blokları oluşturmaları için algoritma yapısının kullanıldığı dillerin bulunduğunu ve günümüzde programlama öğretiminde Scratch yazılımının sıklıkla kullanıldığını ifade etmiştir. Oluk, Korkmaz ve Oluk (2018) Scratch'ın 2003 yılında Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) tarafından geliştirilen bir görsel programlama aracı olduğunu ifade etmektedir ve yine MIT tarafından geliştirilen web sitesi ile hazırlanan projelerin paylaşılarak kullanıcılar ile iletişim sağlanabildiğini söylemektedir. Alan yazında K-12 seviyesinde programlama öğretiminde Scratch yazılımının kullanıldığı ve bilgisayarca düşünmenin içinde bulunan problem çözme becerilerinin kazandırılmasında etkili olduğuna yönelik sonuçları olan çalışmalar (Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk, Sarıoğlu, 2015; Korkmaz, 2016) bulunmaktadır.

Yapılan araştırmalara bakılarak programlama eğitiminin bilgi işlemsel düşünme becerilerini kavramanın ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmenin bir yolu olduğu söylenebilir (Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk, Sarıoğlu, 2015; Korkmaz, 2016) . Ayrıca bilgi işlemsel düşünme becerisini kapsayan problem çözme becerilerinin kazandırılması sürecinde programlamanın ve programlama kavramını kapsayan algoritmik düşünmenin kazandırılması sürecinde bilgi işlemsel düşünmenin olumlu bir etkisi olduğu ifade edilebilir. Yünkül, Durak, Çankaya ve Mısırlı (2017) bilgi işlemsel düşünmeyi, probleme yönelik çözümün tasarlanması, uygulanması ve algoritmik düşünme becerisinin geliştirilmesi süreci olarak tanımlamıştır. Benzer şekilde Thomas, Odemwingie, Saunders ve Watlerd (2015) bilgi işlemsel düşünmeyi problemi tanımlama ve çözümüne yönelik algoritmaları ortaya koyma durumu olarak ifade etmektedir. Wing (2006) bilgi işlemsel düşünmeyi, bir bilgisayarın etkili bir biçimde gerçekleştirebileceği şekilde bir sorunun formüle edilmesinde ve bununla ilişkili çözümü/çözümlerini ifade etmeyi içeren bir düşünce süreci olarak tanımlamaktadır.

Bilgisayar Bilimi Öğretmenleri Derneği (CSTA) ve Uluslararası Eğitimde Teknoloji Derneği (ISTE)'nin 2011 yılında birlikte yürüttükleri bir çalışmada bilgi işlemsel düşünmenin çeşitli özellikleri içeren bir süreç olduğunu vurgulamıştır. Sarıtepeci (2017) bilgi işlemsel düşünme becerisinin, dijital teknolojilerle edinilen deneyimler (programlama, üretim temelli teknoloji kullanımı vb.) ile yakından ilişkili bir kavram olduğundan dolayı cinsiyetin de bu becerinin kazandırılmasında/geliştirilmesinde dikkate değer başka bir değişken olduğunu iddia etmektedir. Çünkü alan yazında yer alan çeşitli çalışmalarda bilgi işlemsel Düşünme becerisi üzerinde cinsiyetin de etkili olduğunu ortaya koyan çalışmalar (Román-González, Pérez-González, Jiménez-Fernández,2017) bulunduğu ifade etmiştir. Bu ifadelerden yola çıkarak bilgi işlemsel düşünme becerisi kavramıyla ilgili birçok tanım yapıldığı ve farklı değişkenler bakımından incelenen bir kavram olduğu söylenebilir. Ayrıca cinsiyet değişkeninin bilgi işlemsel düşünme becerisinin üzerinde etkisine bakılan çalışmaların arttırılması gerektiği sonucuna varılabilir.

Yukarıdaki açıklamalarda yola çıkarak bu çalışmada bilgi işlemsel düşünme becerisinin cinsiyet ve sınıf düzeyi üzerindeki etkisi incelenmiştir. ISTE'nin 2015 tanımında bilgi işlemsel düşünmenin, eleştirel düşünme, yaratıcı ve algoritmik düşünme kavramlarını içerdiği, problemlerin çözümünde gerekli olduğu ve tüm çocukların sahip olması gereken becerilere bilgi işlemsel düşünmenin de dâhil edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Wing(2006) ve ISTE (2015)'nin belirttiği ifadelerden yola çıkarak bilgi işlemsel düşünme kavramının içinde birçok nitelik ve beceri belirttiği, sadece bu konuda uzman olan kişiler için değil her kademeye, her bireye hitap ettiği ifade edilebilir. Programlama dillerinin temel yapısında algoritmalar vardır. ISTE (2015)'ye göre bilgi işlemsel düşünme kavramı içinde yer alan algoritmik düşünme ifadesi programlama ve kodlama eğitimi ile ilişkisi olduğunu ifade edebilir. Lawanto, Ames ve Brasiel, Jeong, Yuan (2016) yaptığı çalışmada kodlama eğitiminin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmesinde önemli bir rolünün olduğunu belirtmiştir.

Temel STEM becerilerinin içerisinde birçok değişken ve faktör barındırdığı da söylenebilir. Ejiwale'e (2013) göre STEM yaklaşımı öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematiği gerçek dünya problemlerine uygulamasını sağlayan; okul, toplum, iş dünyası ve çeşitli küresel girişimler arasında köprü olmayı, ekonomide rekabet edebilme becerisini ve STEM okuryazarlığını geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmadan yola çıkılarak STEM yaklaşımı fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını içine aldığı ve sektörleri, meslekleri, toplumu ve eğitim sürecini kapsadığı ifade edilebilir. Son yıllarda STEM eğitiminin yansımalarını ülkemiz ölçeğinde değerlendiren çalışmalar hızla arttığı ancak STEM'in ne olduğu, öğretim programlarındaki yeri ve sınıflarda nasıl uygulanacağı konularında herhangi bir görüş birliğine varılmadığı belirtilmiştir (Çepni, 2018, s.85). Bu ifadeden yola çıkıldığında STEM kavramının açıklanması ve kavranması, STEM eğitiminin hangi öğretim kademesinde uygulanacağı, öğretim programlarında ve uygulanan öğretim kademelerinde nasıl uygulanacağı konusunda daha çok araştırma yapılıp, STEM eğitiminin belli bir düzene konulması ve gerekli kademelerde öğretim programlarına eklenmesi gerektiği ifade edilebilir. Dugger (2010)'a göre STEM öğretiminin 4 farklı yolu vardır:

Bağımsız disiplinler olarak (S-T-E-M): Geleneksel STEM olarak ta adlandırılır. Her bir STEM disiplini ayrı ayrı okullarda öğretilir.

1. Bir veya iki disipline vurgu yaparak (STEM gibi): STEM'in T ve E'si için ihtiyaç duyulan standartların sağlanamayışı STEM programlarında bu yöntemi öne çıkarmıştır.

2. Bir STEM disiplinini diğer üçünün içine entegre ederek (M; S-T-E gibi): Daha çok sınıf içi mühendislik uygulamaları ile mühendisliğin bilim, teknoloji ve matematik derslerine entegre edilmesi şeklindedir.

3. Dört disiplini de birbirinin içine karıştırarak (bütünleşik STEM eğitimi): Amerika'da kurulan STEM okulları bu öğretim şekline örnek verilebilir.

Türkiye'de ise STEM uygulamalarını sınıf ortamına taşıyabilecek öğretmenlerin yetiştirilmesi amacıyla bütünleşik öğretmenlik bilgisine dikkat çekilmektedir. Öğrencilere daha geniş bir bakış açısı kazandırmayı ve süreç odaklı olmayı hedefleyen bütünleşik öğretmenlik çerçevesinin dayandığı temel ilkeler şunlardır (Çorlu ve Çallı, 2017, s.4): Eşitlik-İlgililik: Sınıf ortamında her öğrencinin ilgisini ve hayat deneyimini önemsemek. Disiplinler Arası Olma-Alanda Derinlik: Disipline ait özel bilgi ve becerileri ihmal etmeden disiplinler arası uygulamaları dersi içerisinde planlayabilmektir.

Herdem ve Ünal (2018) STEM üzerine yaptığı meta analiz çalışmasında, STEM eğitimi ile ilgili yapılan uluslararası alan yazındaki çalışmalar 90'lı yıllardan itibaren başlarken, Türkiye'deki çalışmaların son 4 yılda yoğunlaştığını vurgulamaktadır. STEM eğitiminin farklı değişkenler bakımından incelenmesinin ve yapılan çalışmaların devam etmesinin gerektiği ifade edilebilir. Bilgi işlemsel düşünme becerisi ve scratch kavramlarıyla ilgili alan yazında birçok araştırma yapılmıştır. Ancak alan yazında bu iki kavramın STEM ile ilişkisini inceleyen çalışmaya rastlanamamıştır. Bu nedenle bu çalışmanın alan yazına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda bu çalışma ortaokul 6,7 ve 8.sınıf öğrencilerinin Kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyleri, STEM beceri düzeyleri ve bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerini ve bu kavramların birbiriyle ilişkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

1.1. Araştırma Problemi

Bu araştırmanın problemi şu şekildedir:

Öğrencilerin genel olarak blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyleri, STEM beceri düzeyleri ve bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri nasıldır?

1.2. Alt Problemler

Bu araştırmanın alt problemleri şu şekildedir:

1. Öğrencilerin genel olarak blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algıları, STEM becerileri ve bilgi işlemsel düşünme becerileri ne düzeydedir?

2. Öğrencilerin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algıları, STEM becerileri ve bilgi işlemsel düşünme becerileri sınıf düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?

3. Öğrencilerin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algıları, STEM becerileri ve bilgi işlemsel düşünme becerileri cinsiyetlerine göre farklılaşmakta mıdır?

4. Öğrencilerin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algıları, STEM becerileri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında ilişki var mıdır?

5. Öğrencilerin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algıları, STEM becerileri ve bilgi işlemsel düşünme becerileri tarafından yordanmakta mıdır?

6. Öğrencilerin STEM, bilgi işlemsel düşünme ve kodlamaya dönük düşünceleri nasıldır?

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu araştırmada açımlayıcı sıralı karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında betimsel tarama modeli kullanılırken nitel kısmında yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Karasar (1999), tarama modelinin var olan bir durumu olduğu gibi betimlemeyi amaçladığını ifade etmektedir.

Araştırmanın nicel kısmında öğrencilerin kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyleri, STEM beceri düzeyleri ve bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri betimlenmeye çalışılmış, nitel kısmında ise öğrencilerin STEM, bilgi işlemsel düşünme ve kodlamaya dönük düşünceleri derinlemesine incelenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında üç farklı likert tipi ölçek aracılığıyla öğrencilerin tepkileri ölçülmeye çalışılırken, nitel kısımda ise yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2003), yarı yapılandırılmış görüşmeler, belli ölçüde standart olması ve esnekliği nedeniyle, araştırmacılar tarafından sıklıkla tercih edildiğini ifade etmektedir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Amasya il merkezinde bulunan bir ortaokulda 6,7. ve 8.sınıflarda öğrenim görmekte olan 202 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrenciler Strach eğitimi almış ve çalışmada içerisinde bulunan değişkenler hakkında bilgi sahibi olan öğrencilerden oluşmaktadır. Uygulama yapıldığı zaman derste ve sınıfta bulunan ve araştırmaya katılmaya gönüllü olan öğrenciler örneklemde yer almıştır. Öğrencilerin sınıf ve cinsiyete göre dağılımları tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Ölçek Uygulamalarına Katılan Öğrencilerin Sınıf ve Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

		Kız	Erkek	Toplam	%
Sınıf Düzeyi	6.Sınıf	36	28	64	31,7
	7.Sınıf	45	36	81	40,1
	8.Sınıf	23	34	57	28,2
	Toplam	104	98	202	100,0

Araştırmanın nitel boyutunda çalışma grubunu Amasya il merkezinde bulunan ve bir ortaokulda 6. ve 7. sınıflarda öğrenim görmekte olan 145 öğrenci içerisinden gönüllü 11 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin sınıf ve cinsiyete göre dağılımları tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Görüşmelere Katılan Öğrencilerin Sınıf ve Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

		Kız	Erkek	Toplam
Sınıf Düzeyi	6.Sınıf	1	5	6
	7.Sınıf	2	3	5
	Toplam	3	8	11

Veri Toplama Araçları

Araştırmada gerekli izinler alınarak, "Blok Temelli Programlamaya İlişkin Öz-Yeterlik Algısı Ölçeği"; "Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği" ve "STEM Beceri Düzeyleri Algı Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda ise 14 soruluk yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuştur.

Blok Temelli Programlamaya İlişkin Öz-Yeterlik Algısı Ölçeği: Bu ölçek, Altun ve Kasalak (2017) tarafından oluşturulmuştur.12 maddelik bu ölçek iki bölümden oluşan bir ölçme aracıdır. Birinci bölümünü cinsiyet, daha önce Scratch'le programlama dersi alma, daha önce Scratch'le program yazma, halen Scratch'le programlama dersi alma, halen Scratch'le program yazmaya ilişkin soruların yer aldığı demografik bilgi kısmı oluşturmuştur. İkinci bölümde ise blok temelli programlamaya ilişkin sorular yer almaktadır. Sorular 5'li Likert tipinde hazırlanmıştır. Blok temelli programlama ilişkin öz-yeterlik algısı ölçeğine ait iki faktörün, 5 maddeden oluşan (3,6,7,8ve 9) birinci faktörü "basit blok temelli programlama görevleri"olarak, 7 maddeden oluşan (1,2,10,11,12,13ve 14) ikinci faktörü ise "karmaşık blok temelli programlama görevleri" olarak isimlendirilmiştir. Ölçek 5'li likert tipi olduğundan basit blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algısı için alınabilecek maksimum puan 25, minimum puan ise 5, karmaşık blok temelli programlamaya yönelik öz-yeterlik algısı için alınabilecek maksimum puan 35, minimum puan ise 5'tir.Ölçekteki 12 maddenin madde toplam korelasyonları 0.491- 0.702 arasında değişmektedir.

Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği: Bu ölçek, Korkmaz, Çakır ve Özden (2015) tarafından oluşturulmuştur. 5'li likert tipinde düzenlenmiş olan ölçek beş faktör altında toplanabilen 22 maddeden oluşmaktadır. Yaratıcılık faktörü altında 4 madde toplanırken, iç tutarlılık katsayısı 0.640 olarak belirlenmiştir. Algoritmik düşünme faktörü altında 4 madde toplanırken, iç tutarlılık katsayısı 0.762 olarak belirlenmiştir. İşbirliklilik faktörü altında 4 madde toplanırken, iç tutarlılık katsayısı 0.811 olarak belirlenmiştir. Eleştirel düşünme faktörü altında 4 madde toplanırken, iç tutarlılık katsayısı 0.714 olarak belirlenmiştir. Problem çözme faktörü altında 6 madde toplanırken, iç tutarlılık katsayısı 0.867 olarak belirlenmiştir. Ölçeğin tamamı için ise iç tutarlılık katsayısı 0.809 olarak belirlenmiştir.

STEM Beceri Düzeyleri Algı Ölçeği: "STEM Beceri Düzeyleri Algı Ölçeği";23 maddeden oluşan bu ölçek Korkmaz, Çakır ve Uğur Erdoğmuş (2020) tarafından geliştirilmiştir.7'li likert tipinde düzenlenmiş olan ölçek 3 faktör altında toplanabilen 23 maddeden oluşmaktadır. Fen faktörü altında 11 madde toplanırken, iç tutarlılık katsayısı 0.899 olarak belirlenmiştir. Mühendislik ve Teknoloji faktörü altında 6 madde toplanırken, iç tutarlılık katsayısı 0.858 olarak belirlenmiştir. Matematik faktörü altında 6 madde toplanırken, iç tutarlılık katsayısı 0.800 olarak belirlenmiştir. Ölçeğin tamamı için ise iç tutarlılık katsayısı 0.940 olarak belirlenmiştir.

Yarı yapılandırılmış Görüşme Formu: Ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisi, STEM beceri düzeyi ve blok temelli kodlama eğitimine yönelik görüşlerini detaylı olarak incelemek amacıyla hazırlanmıştır. Görüşme soruları öğrencilerin ölçme araçlarına verdiği yanıtlara göre oluşturulmuştur.

2.4. Verilerin Toplanması

Ortaokul öğrencilerine Gazi Ortaokulu'nda görev yapmakta olan öğretmenler aracılığı ile ulaşılmıştır. Aynı anketler belirlenen okulun 6,7 ve 8 sınıf düzeylerine uygulanmıştır. Verilerin toplanması yaklaşık iki hafta sürmüştür. Çalışmanın nitel boyutunda ise nicel veri toplama araçları uygulandıktan sonra 6 ve 7.sınıf düzeyinde görüşme yapılmıştır. Verilerin toplanması yaklaşık iki hafta sürmüştür. 8.sınıf düzeyinde görüşme yapılamamasının nedeni ise öğrencilerin sınav sürecinde olmalarından kaynaklanmıştır.

2.5. Verilerin Analizi

Toplanan veriler ortalama, standart sapma, en küçük puan, en yüksek puan, bağımsız örneklem t testi, ANOVA ve Pearson r korelasyon ve regresyon analizleri kullanılarak incelenmiştir. Çalışmanın nitel boyutunda ise toplanan veriler Nvivo programı üzerinden analiz edilmiştir.

Bulgular

Çalışmanın Nicel Boyutu

Ortaokul öğrencilerinin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyleri, STEM beceri düzeyleri ve bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri ilişkin bulgular tablo 3'de özetlenmiştir.

Tablo 3. Ortaokul Öğrencilerinin Blok temelli Kodlama Eğitimine Dönük Öz-yeterlik Algı Düzeyleri, STEM Beceri Düzeyleri ve Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri Düzeyleri

	N	Min	Max	$\bar{X}$	s.s
Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri Düzeyi		42	110	72.7	12.3
STEM Beceri Düzeyi	202	7	58	30.6	9.9
Öz-yeterlik Algı Düzeyi		23	180	62.6	19.7

Tablo 3'de görüldüğü gibi ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri incelendiğinde ortalamasının 72.7 olduğu görülmektedir. En düşük puanın 42, en yüksek puanın ise 110 olduğu göz önünde bulundurulduğunda ortaokul öğrencilerinin genel olarak bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri orta düzeyde olduğu söylenebilir. Tablo 3'de görüldüğü gibi ortaokul öğrencilerinin STEM beceri düzeyleri ortalamalarının 30.6 olduğu görülmektedir. Puan aralıklarının 7 ile 58 arasında olduğu göz önünde bulundurulduğunda ortaokul öğrencilerinin STEM beceri düzeylerinin orta seviyede olduğu söylenebilir. Tablo 3'de görüldüğü gibi ortaokul öğrencilerinin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyleri incelendiğinde ortalamasının 62.6 olduğu görülmektedir. En düşük puanın 23, en yüksek puanın ise 180 olduğu göz önünde bulundurulduğunda ortaokul öğrencilerinin genel olarak bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri düşük düzeyde olduğu söylenebilir. Ortaokul öğrencilerinin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyleri, STEM beceri düzeyleri ve bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri sınıf düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bulgular Tablo 4'de özetlenmiştir.

Tablo 4. Sınıf Düzeyine Göre Ortaokul Öğrencilerinin Blok Temelli Kodlama Eğitimine Dönük Öz-yeterlik Algı Düzeyleri, STEM Beceri Düzeyleri ve Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri Düzeyleri

		N	$\bar{X}$	S.S
Bilgi işlemsel Düşünme Beceri Düzeyi	6.sınıf	64	73.7	13.1
	7.sınıf	81	72.1	12.7
	8.sınıf	57	72.3	10.4
STEM Beceri Düzeyi	6.sınıf	64	29.8	10.4

	7.sınıf	81	30.3	9.6
	8.sınıf	57	31.9	9.8
Öz-yeterlik Algı Düzeyi	6.sınıf	64	54.2	15.6
	7.sınıf	81	69.6	21.6
	8.sınıf	57	61.9	17

Tablo 4'de Bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri incelendiğinde, 6.sınıfta öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyi diğer sınıflara göre daha yüksek olduğu, en düşük ortalamanın ise 7.sınıfta öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerine ait olduğu görülmektedir. STEM beceri düzeyleri incelendiğinde, en yüksek ortalamanın 8.sınıflara, en düşük ortalamanın da 6.sınıfta öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerine ait olduğu görülmektedir. Blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyleri incelendiğinde en yüksek ortalamanın 7.sınıflara, en düşük ortalamanın da 6.sınıfta öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerine ait olduğu görülmektedir. Bu farklılaşmaların anlamlı olup olmadığına dönük analizler tablo 5'de özetlenmiştir.

Tablo 5. Sınıf Düzeyine Göre Blok Temelli Kodlama Eğitimine Dönük Öz-yeterlik Algı Düzeyleri, STEM Beceri Düzeyleri ve Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri Düzeyleri Etkisi

		Kareler Toplamı	**sd**	**Kareler Ortalaması**	**F**	**P**
Bilgi işlemsel Düşünme Beceri Düzeyi	Gruplar Arası	103.019	2	51.509	0.340	0.712
	Grup içi	30120.944	199	151.362		
	Toplam	30223.963	201			
STEM Beceri Düzeyi	Gruplar Arası	138.655	2	69.327	0.697	0.499
	Grup içi	19802.040	199	99.508		
	Toplam	19940.695	201			
Öz-yeterlik Algı Düzeyi	Gruplar Arası	8470.435	2	4235.218	12.17	0.000
	Grup içi	69212.912	199	347.804		
	Toplam	77683.347	201			

Tablo 5 incelendiğinde, sınıf düzeyine göre ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri arasında anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı görülmektedir [$F_{(2-199)}$=0.340, p>0.05].Tablo 5 incelendiğinde sınıf düzeyine göre ortaokul öğrencilerinin STEM beceri düzeyleri arasında anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı görülmektedir[$F_{(2-199)}$=0.697, p>0.05]. Tablo 5 incelendiğinde sınıf düzeyine göre ortaokul öğrencilerinin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyleri açısından anlamlı bir farklılaşmanın olduğu görülmektedir [$F_{(2-199)}$=12.17 p<0.05]. Ortaokul öğrencilerinin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyleri incelendiğinde hangi sınıf düzeyinde anlamlı farklılık olduğu tablo 6'te verilmiştir.

Tablo 6. Sınıf Düzeyine Göre Ortaokul Öğrencilerinin Blok Temelli Kodlama Eğitimine Dönük Öz-Yeterlik Algı Düzeyleri

			Ortalama Fark	SS	p
Öz-yeterlik Algı Düzeyi	6.Sınıf	7.Sınıf	-15.364	3.119	0.000
		8.Sınıf	-7.714	3.396	0.062
	7.Sınıf	6.Sınıf	15.364	3.119	0.000
		8.Sınıf	7.649	3.224	0.049
	8.Sınıf	6.Sınıf	7.714	3.396	0.062
		7.Sınıf	-7.649	3.224	0.049

Tablo 6 incelendiğinde Tukey testi sonuçlarına göre farklılaşmanın 6. ve 7.sınıf ve 7. ve 8.sınıf arasında mevcut olduğu belirlenmiştir. Tablo 4'de ortalamalar incelendiğinde 7.sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerinin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeylerinin 6. ve 8. sınıfta öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerine göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre 7.sınıfta öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerinin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeylerinin diğer sınıf düzeylerine göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Ortaokul öğrencilerinin kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyleri, STEM beceri düzeyleri ve bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri cinsiyetlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bulgular Tablo 7'de özetlenmiştir.

Tablo 7. Cinsiyetin Ortaokul Öğrencilerinin Kodlama Eğitimine Dönük Öz-yeterlik Algı Düzeyleri, STEM Beceri Düzeyleri ve Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri Düzeylerine Etkisi

		N	X	SS	t	Sd	p
Bilgi işlemsel Düşünme Beceri Düzeyi	Kız	104	74.95	12.39	2.70	202	0.007
	Erkek	98	70.35	11.71			
STEM Beceri Düzeyi	Kız	104	30.98	10.37	0.537		0.592
	Erkek	98	30.23	9.53			
Öz-yeterlik Algı Düzeyi	Kız	104	62.00	21.68	0.431		0.667
	Erkek	98	63.19	17.34			

Tablo 7 incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin cinsiyetlerine göre bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyine göre analiz sonuçlarına($t_{(2-202)}$=2,71, p<0,05) bakıldığında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılaşma görülmüştür. Bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerine bakıldığında kızların erkeklere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ortaokul öğrencilerinin cinsiyetlerine göre STEM beceri düzeyine göre analiz sonuçları($t_{(2-202)}$=-0,539, p>0,05) anlamlı bir farklılaşma olmadığını göstermektedir. Blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyi açısından da durumun benzer olduğu görülmektedir. Buna göre, cinsiyet faktörünün ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri üzerinde etkili olduğu kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyleri, STEM beceri düzeyleri üzerinde etkili olmadığı söylenebilir. Ortaokul öğrencilerinin kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyleri, STEM

beceri düzeyleri ile bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri arasında ilişkiye dönük bulgular Tablo 8'da özetlenmiştir.

Tablo 8. Ortaokul Öğrencilerinin Kodlama Eğitimine Dönük Öz-yeterlik Algı Düzeyleri, STEM Beceri Düzeyleri ile Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri Düzeyleri Arasında İlişki

		Bilgi İşlemsel Düşünme	**STEM**
Öz-yeterlik Algı Düzeyi	r	0.385	0.385
	p	0.000	0.000
	N	199	199

Tablo 8 incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyi ile hem bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri ($r=0.385$; $p<0.005$), hem de STEM beceri düzeyleri ($r=0.385$; $p<0.005$) faktörleri arasında anlamlı düzeyde pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Korelasyon katsayıları incelendiğinde tüm düzeylerdeki ilişkinin ortalamadan düşük olduğu görülmektedir. Buna göre ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri ve STEM beceri düzeyleri yükseldikçe buna bağlı olarak, blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeylerinin de yükseldiği söylenebilir. Ortaokul öğrencilerinin STEM beceri düzeyleri ve bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri faktörlerinin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyleri üzerine etkileri tablo 9'de özetlenmiştir.

Tablo 9. Ortaokul Öğrencilerinin Blok Temelli Kodlama Eğitimine Dönük Öz-yeterlik Algı Düzeylerinin, STEM ve Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri Tarafından Yordanması

					İlişki	
	Sabit	**Std. hata**	**t**	**p**	**İkili**	**Kısmi**
Sabit	30.22	7.81	3.869	0.000		
Bilgi İşlemsel Düşünme	0.194	0.117	1.655	0.100	0.116	0.109
STEM	0.595	0.145	4.119	0.000	0.280	0.271

Regresyon Eşitliği: Blok Temelli Kodlama Eğitimine Dönük Öz-yeterlik Algı Düzeyi = 30.22 + 0.19 Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri Düzeyi + 0.59 STEM Beceri Düzeyi; R^2 =0.14

Tablo 9 incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeylerini bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyi ve STEM beceri düzeyi hepsi birlikte toplam varyansın %14'ü oranında etkilediği (yordadığı) görülmektedir. Tek başına en fazla STEM beceri düzeyi en az bilgi işlemsel düşünme becerisi faktörünün etkilediği görülmektedir.

Çalışmanın Nitel Boyutu

Nitel analizler sonucunda 4 ana temaya ulaşılmıştır. Bunlar bilgi işlemsel düşünme becerisi kavramı, blok temelli programlama, STEM kavramı ve STEM-kodlama İlişkisidir. Ortaokul 6. ve 7.sınıf düzeyinde 11 katılımcı ile yapılan görüşmeler sonucunda bilgi işlemsel düşünme becerisini kapsayan algoritmik düşünme becerisi hakkında genel olarak olayları

aşama aşama sıralayarak sonuca ulaşma ifadesi kullanılmıştır. Problem çözme becerisi hakkında ise genel olarak yaşamımızda rastladığımız problemleri çözmeye çalışırız. Bu süreçte bize yardımcı olur ifadesi kullanılırken matematik alanıyla daha fazla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Yaratıcı düşünme becerisi için de yaratıcı düşünme farklı, dikkat çekici fikirler demektir. "Hayal gücümüzü kullanma ve hayal etme becerisi demektir" ifadesi kullanılmıştır. Bu ifadelerden yola çıkarak katılımcıların genel olarak bilgi işlemsel düşünme becerisi ve içeriği hakkında bilgilerinin olduğu söylenebilir.

Katılımcılar "Bilgi işlemsel düşünme becerisi kodlama eğitimi için gerekli midir?" şeklinde sorulduğunda gerekli olduğunu ve bilgi işlemsel düşünme becerisinin içinde bulunan algoritmik düşünme becerisinin kodlama eğitiminde daha çok kullanıldığı görüşünde oldukları görülmüştür. Bilgi işlemsel düşünme becerisinin ilişkili olduğu alanlara bakıldığında yine en çok algoritmik düşünme becerisi cevabı verdikleri, algoritmik düşünme becerisinden sonra ise yaratıcı düşünme becerisi en az ilişkili olanın ise problem çözme becerisi olduğunu belirtmişlerdir.

Blok temelli kodlama eğitimine yönelik sorulara bakıldığında kodlama eğitimi denildiğinde katılımcılar en çok nesneleri yönlendirme ve oynatma kavramlarını belirtmişlerdir. Örneğin bir katılımcı kodlama eğitimini "Nesneleri ve karakterleri yönlendirme, oynatma ve nesnelerin özellikleri üzerinde değişim yapma ile ilgili uygulamalar…" şeklinde ifade etmiştir. Katılımcıların hepsinin Stratch deneyimi olduğu ve bu deneyimin en çok oyun yapma ve animasyon oluşturma çalışmaları üzerinde olduğu görülmüştür. Ayrıca oyun yapmayı daha eğlenceli ve güzel bulduklarını belirtmişlerdir. Bu ifadelerden yola çıkarak blok temelli kodlama eğitiminde oyunların daha ön planda olması gerektiği söylenebilir.

Blok temelli kodlama eğitiminde Stratch yazılımının kullanılması hakkında katılımcılarının görüşlerine bakıldığında Stratch yazılımının seviyeye uygun, eğlenceli ve kolay bir program olduğu konusunda ortak bir görüşün olduğu görülmüştür. Aynı zamanda katılımcıların çoğu Stratch yazılımının yardım ve karakterler konusunda eksiklikleri olduğunu düşünmektedir örneğin bir katılımcı "Bazı komutların ve kod parçacıklarının yanına açıklama eklenebilir. Anlamadığımız kısımlarda daha fazla yardım gerekli bence. Daha fazla ve güzel karakterler eklenebilir." ifadesini kullanmıştır.

Katılımcılara STEM kavramının içinde bulunan bilgisayar bilimlerinin onlar için ne ifade ettiği sorulduğunda programlama, kodlama ve teknoloji kavramları üzerinde durduğu, fen bilimlerinin ne ifade ettiği sorulduğunda ise deney ve fizik kavramları üzerinde durduğu, mühendislik bilimlerinin ne ifade ettiği sorulduğunda plan ve yapılar kavramı üzerinde durulduğu ve son olarak matematik bilimlerinin ne ifade ettiği sorulduğunda işlem ve problemler kavramı üzerinde durulduğu görülmüştür. Öğrencilerden bu bilimler hakkındaki ifadelerinden yola çıkarak STEM ile ilgili bir tanımlama istendiğinde ise cevap veremedikleri fark edilmiştir. Bu açıklamalardan yola çıkarak STEM kavramının içinde bulunan bilimler hakkında bilgilerinin olduğu fakat STEM kavramını tanımlayamadıkları söylenebilir.

Öğrenciler "Fen bilimleri, matematik bilimleri, bilgisayar bilimleri ve mühendislik bilimleri bir araya getirilerek herhangi bir ürün çıkarılabilir mi? Sen nasıl bir ürün yapardın?" sorusuna cevap olarak en çok "robot" dedikleri görülmüştür. Örneğin bir katılımcı "Akıllı robot tasarlamak isterdim. Çok hızlı ve sesli komutla istediğimiz bilgileri bize anlatabilen bilgili, zeki bir robot yapmak isterdim." ifadesini kullanmıştır. Bu ifadelerden yola çıkarak öğrencilerin robotlara ve robot yapmaya karşı ilgilerinin ve olumlu tutumlarının olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin kariyer hedeflerine bakıldığında "Fen bilimleri, matematik bilimleri, bilgisayar bilimleri ve mühendislik bilimleri alanlarının hangisinde kendini daha iyi hissediyorsun. Neden?" sorusuna en fazla fen bilimleri cevabını verip bu alanda konuları daha rahat anladıklarını belirtmişlerdir. "En çok hangi alanda kendini geliştirmek istersin?" sorusunda ise en çok matematik ve fen bilimleri alanında gelişmek istediklerini belirtmişlerdir. Bu açıklamalardan yola çıkarak öğrencilerin matematik ve fen bilimlerine karşı ilgilerinin daha fazla olduğu bu alanlardaki mesleklere yönelmek istediği söylenebilir.

Katılımcılar STEM ve içinde bulunan fen, bilgisayar, mühendislik ve matematik bilimlerinin kodlama eğitimi için gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Örneğin matematik bilimleri ile kodlama eğitimi ilişkisini "Mesela kodlamada gereken yerlere gereken komutları ve sayıları koyabilmek açısından ilişkisi var. Sayıları yazıp nesneleri ve karakterleri hareket ettirebiliyoruz." şeklinde ifade ederken kodlamanın mühendislik bilimlerinde ise daha çok "plan çıkarırken ve tasarım yapılırken" kullanıldığını belirtmişlerdir. Bu ifadelerden yola çıkarak STEM ve kodlama eğitiminin birbirleriyle ilişkili alanlar olduğu ve birbirlerini etkilediği söylenebilir. Çalışmanın nitel boyutunda bulunan bu veri nicel bulgularla da desteklenmiştir.

Sonuçlar

Bu çalışma ortaokul 6,7 ve 8.sınıf öğrencilerinin kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyleri, STEM beceri düzeyleri ve bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ortaokul öğrencilerinin genel olarak bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri orta düzeyde bulunmuştur. Alan yazına bakıldığında ortaokul öğrencilerinin genel olarak bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri yüksek çıkmıştır (Korkmaz, Çakır ve Özden,2015). Sarıtepeci (2017) 10.sınıf düzeyinde yaptığı çalışmada katılımcıların bilgi-işlemsel düşünme algı seviyelerinin %27.05'nin yüksek ve %72.95'inin orta düzeyde olduğunu saptamıştır. Ayrıca bu çalışmadaki nitel bulgulara bakıldığında kavramların birbirini kapsama durumları (bilgi işlemsel düşünme becerisini kapsayan algoritmik düşünme becerisi, problem çözme becerisi ve yaratıcı düşünme becerisi) hakkında genel olarak bilgilerinin olduğu saptanmıştır. Bu ifadeden yola çıkarak katılımcıların genel olarak bilgi işlemsel düşünme becerisi kavramı ve içeriği hakkında bilgilerinin olduğu sonucuna varılmıştır.

STEM beceri düzeylerinin de orta seviyede olduğu görülmüştür. Bununla birlikte çalışmanın nitel bulgularına bakıldığında katılımcılara STEM kavramının içinde bulunan bilgisayar, fen, mühendislik ve matematik bilimlerinin onlar için ne ifade ettiği sorulduğunda bu bilimler hakkında bilgi sahibi oldukları fakat öğrencilerden bu bilimler hakkındaki ifadelerinden yola çıkarak STEM ile ilgili bir tanımlama istendiğinde ise cevap veremedikleri fark edilmiştir. Bu açıklamalardan yola çıkarak STEM kavramının içinde bulunan bilimler hakkında bilgilerinin olduğu fakat STEM kavramını tanımlayamadıkları saptanmıştır. Blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeylerinin ise düşük seviyede olduğu görülmüştür. Karakaya, Avgın ve Yılmaz(2018) ortaokul öğrencilerinin fen-teknoloji-mühendislik-matematik(FeTeMM) mesleklerine olan ilgilerini incelediği çalışmada fen, teknoloji, mühendislik ve matematik mesleklerine yönelik ilgilerinin ortalama düzeyin üzerinde olduğu saptanmıştır. Dabney, Tai, Almarode ve Friedmann (2012) çalışmasında üniversitede STEM mesleklerinde kariyer yapan öğrencilerin ortaokulda bu mesleklere yönelik ilgi düzeylerinin yüksek olduğunu saptamıştır. Yapılan çalışmalara bakılarak bu çalışmanın da nitel verileri incelendiğinde öğrencilerin kariyer hedeflerine bakıldığında "En çok hangi alanda kendini geliştirmek istersin?" sorusunda en çok "matematik ve fen bilimleri" alanında gelişmek

istediklerini belirtmişlerdir. Bu açıklamalardan yola çıkarak öğrencilerin matematik ve fen bilimlerine karşı ilgilerinin daha fazla olduğu bu alanlardaki mesleklere yönelmek istediği sonucuna varılmıştır.

Blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyleri incelendiğinde en yüksek ortalamanın 7.sınıflara, en düşük ortalamanın da 6.sınıfta öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerine ait olduğu görülmektedir. 7.sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerinin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeylerinin 6. ve 8.sınıfta öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerine göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre 7.sınıfta öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerinin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyleri diğer sınıf düzeylerine göre daha yüksektir. Kukul ve Gökçearslan(2014)'ınStratch ile programlama eğitimi alan öğrencilerin problem çözme becerilerinin incelendiği çalışmada sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Altun ve Mazman(2012) üniversite öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada sınıf düzeylerine göre öz yeterlilik algılarının anlamlı derecede farklılaştığı bulunmuştur.

Cinsiyet faktörünün ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri üzerinde etkili olduğu, kızların erkeklere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. STEM beceri düzeyleri ve blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyleri üzerinde ise etkili olmadığı saptanmıştır. Sarıtepeci(2017) de yaptığı çalışmada kadın katılımcıların bilgi-işlemsel düşünme beceri düzeyi erkek katılımcılardan daha yüksek olmasına karşın bu farkın anlamlı olmadığı sonucunu saptamıştır. Román-González ve arkadaşlarının (2017) yapmış olduğu çalışmada ise erkek katılımcıların bilgi-işlemsel düşünme puanları kadın katılımcılarınkinden anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu saptanmıştır. Yapılan bu çalışma da cinsiyet faktörünün STEM beceri düzeyi üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı ve alan yazına bakıldığında cinsiyet faktörünün öğrencilerin STEM alanlarında kariyer ilgileri ve tutumları üzerinde de anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür(Britner ve Pajares, 2006; Brown, Concannon, Marx, Donaldson, Black,2016). Karakaya, Avgın ve Yılmaz(2018) ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerini incelediği çalışmada teknoloji ve mühendislik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinde cinsiyete göre anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır. Blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyi için saptanan bu bulgu ile ilgili alan yazında birçok araştırma ile benzerlik göstermektedir(Jugoo,2005;Altun ve Mazman,2013;Altun ve Kasalak,2018).

Ortaokul öğrencilerinin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyi ile hem bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri hem de STEM beceri düzeyleri faktörleri arasında anlamlı düzeyde pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ve STEM beceri düzeyleri yükseldikçe, blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeylerinin de yükseldiği görülmektedir. Bu durum nitel bulgularla da desteklenmiştir. Katılımcıların "Bilgisayarca düşünme becerisi kodlama eğitimi için gerekli midir?" şeklinde sorulduğunda gerekli olduğunu ve bilgisayarca düşünme becerisinin içinde bulunan algoritmik düşünme becerisinin kodlama eğitiminde daha çok kullanıldığı görüşünde oldukları görülmüştür. Aynı şekilde katılımcıların ifadelerinden yola çıkarak STEM ve kodlama eğitiminin birbirleriyle ilişkili alanlar olduğu ve birbirlerini etkilediği saptanmıştır. Yünkül, Durak, Çankaya ve Mısırlı(2017) çalışmalarının sonucunda bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ile programlama becerisi arasında yüksek düzeyde ilişki olduğunu ve bilgisayarca düşünme becerileri yüksek olan öğrencilerin programlama konusunda da başarılı olduklarını saptamıştır. Brennan ve Resnick(2012) yaptıkları çalışmada Scratch projelerinin bilgi-işlemsel düşünme becerilerini geliştirdiğini belirtmişlerdir. Altun ve Mazman(2013) öz-yeterlik algısı üzerine

yaptığı çalışmalarının sonucunda programlama dersindeki öz-yeterlilik kavramının ön deneyim ile ilişkisi olduğunu saptamıştır.

Ortaokul öğrencilerinin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeylerini bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyi ve STEM beceri düzeyi hepsi birlikte toplam varyansın %14'ü oranında etkilediği (yordadığı) görülmektedir. Tek başına en fazla STEM beceri düzeyi faktörünün etkilediği görülmektedir. Altun ve Mazman(2012) ise çalışmasında programlamaya ilişkin alınan ders sayısı artıkça bireylerin algılanan öz yeterliklerinin de artığı ve alınan ders sayısının öz yeterlik üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğunu saptamıştır.

Blok temelli kodlama eğitimine yönelik sorulara bakıldığında kodlama eğitimi denildiğinde katılımcılar en çok "nesneleri yönlendirme ve oynatma" kavramlarını belirtmişlerdir. Katılımcıların hepsinin Stratch deneyimi olduğu ve bu deneyimin en çok oyun yapma ve animasyon oluşturma çalışmaları üzerinde olduğu görülmüştür. Ayrıca oyun yapmayı daha eğlenceli ve güzel bulduklarını belirtmişlerdir. Bu ifadelerden yola çıkarak blok temelli kodlama eğitiminde oyunların daha ön planda olması gerektiği sonucuna varılmıştır. Genç ve Karakuş(2016) çalışmasında oyun tasarımında blok temelli programlama dili Scratch'ın kullanılmasının öğrencilerin programlamaya karşı tutumlarını pozitif yönde etkilediğini ve ana temanın oyun olmasının öğrencilere motivasyon sağladığını belirtmişlerdir.

Blok temelli kodlama eğitiminde Stratch yazılımının kullanılması hakkında katılımcılarının görüşlerine bakıldığında Stratch yazılımının seviyeye uygun, eğlenceli ve kolay bir program olduğu konusunda ortak bir görüşün olduğu görülmüştür. Aynı zamanda katılımcıların çoğu Stratch yazılımının yardım ve karakterler konusunda eksiklikleri olduğunu düşünmektedir. Öğrencilerin ifadelerinden yola çıkarak kod parçacıklarının yanına belirli açıklamalar ekleyip yardım kısmının daha etkin kullanılması gerektiğini, daha fazla karakter oluşturulup karakterlere yeni özellikler eklenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Korkmaz (2016) çalışmasında blok temelli programlama eğitiminde kullanılan Scratch'ın öğrencilerin başarısını pozitif yönde etkilediğini belirtmektedir. Genç ve Karakuş (2011) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, Scratch kullanan öğrencilerin programı basit ve kullanımı kolay olarak nitelendirdiğini ve bu yazılımı kullanıyor olmaktan keyif aldıklarını belirtmişlerdir. Buna karşın Sırakaya(2018) çalışmasında öğrencilerin bir kısmının uygulama sürecinden hoşnut olmasına rağmen kodlama eğitimini kolay bulmadıklarını saptamıştır.

Öğrenciler "Fen bilimleri, matematik bilimleri, bilgisayar bilimleri ve mühendislik bilimleri bir araya getirilerek herhangi bir ürün çıkarılabilir mi? Sen nasıl bir ürün yapardın?" sorusuna cevap olarak en çok "robot" dedikleri görülmüştür. Örneğin bir katılımcı "Akıllı robot tasarlamak isterdim. Çok hızlı ve sesli komutla istediğimiz bilgileri bize anlatabilen bilgili, zeki bir robot yapmak isterdim." ifadesini kullanmıştır. Bu ifadelerden yola çıkarak öğrencilerin robotlara ve robot yapmaya karşı ilgilerinin ve olumlu tutumlarının olduğu sonucuna varılmıştır. Damar, Durmaz ve Önder(2017) ortaokul öğrencileri ile yaptığı çalışmada robotik kodlama atölye çalışmalarında öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarının yüksek olduğu ve öğrencilerin büyük bir isteklilikle uygulamalara katıldığını belirtip, etkinliklerin süresinin uzatılması gerektiği gerekirse ders süreci dışında da öğrencilerin bu etkinliklere devam etmek konusunda istekli olduklarını belirtmişlerdir.

Öneriler

Alan yazında ortaokul öğrencilerinin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyinin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyi ile ilişkisine bakılan çalışmaların var olduğu fakat STEM beceri düzeyi ile ilişkisine bakılan çalışmaların yeterli sayıda bulunmadığı görülmüştür. Bu konu nicel ve nitel çalışmalarla daha fazla desteklenebilir.

Blok temelli kodlama eğitimi, bilgi işlemsel düşünme becerisi ve STEM becerisi ile ilgili üniversite kademesinde daha fazla araştırma bulunurken ortaokul ve lise kademelerinde yeterli sayıda araştırma bulunmadığı görülmüştür. Üniversite dışında farklı kademelerde nicel ve nitel çalışmalar yapılabilir.

Kaynakça

Altun, A., & Mazman,S.G.(2013).Programlama-1 dersinin BÖTE bölümü Öğrencilerinin programlamaya ilişkin öz yeterlilik algıları üzerine etkisi. *Journal of Instructional Technologies &Teacher Education*,2(3),24-29.

Altun,A., & Mazman,S.G. (2012). Programlamaya ilişkin öz yeterlilik algısı ölçeğinin Türkçe formumun geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*,3(2),297-308.

Arif A.& İbrahim K.(2018). Blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algısı ölçeği geliştirme çalışması: Scratch örneği. *Educational Technology Theoryand Practice*, 8(1),209-225.

Aşık, G., Küçük, D.K., Helvacı, B. Ve Corlu, S.M. (2017). Bütünleşik öğretmenlik projesi: Öğretmen eğitimine sürdürülebilir bir yaklaşım. *Turkish Journal of Education (TURJE),*6(4), 200-215.

Brasiel, S., Jeong, S., Ames, C., Lawanto, K., & Yuan, M. (2016). Effects Of Educational Technology On Mathematics Achievement For K-12 Student In Utah. *Journal of Online Learning Research*, 2(3), 205-226.

Brennan, K., & Resnick, M. (2012). *Using artifact-based interviews to study the development of computational thinking in interactive media design*. Paper presented at Annual American Educational Research Association Meeting, Vancouver, BC, Canada.

Britner, S. L., & Pajares, F. (2006). Sources of science self-efficacy beliefs of middle school students. *Journal Of Research in Science Teaching*, 43(5), 485-499.

Brown, P. L., Concannon, J. P., Marx, D., Donaldson, C. W., & Black, A. (2016). An examination of middle School Students' STEM Self-Efficacy with Relation to Interestand Perceptions of STEM. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 17(3), 27-38.

Çatlak, Ş., Tekdal, M., & Baz, Ç. F. (2015).Scratch yazılımı ile Programlama Öğretiminin Durumu: Bir Doküman İnceleme Çalışması.*Journal of Instructional Technologies &Teacher Education,*4(3) ,13-25.

Çepni, S. (2018).*Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi. E-STEM (Girişimcilik, Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik).* Ankara: Pegem Yayıncılık.

Çorlu, M. S. ve Çallı, E. (2017). *STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi. STEM Kuram ve Uygulamaları*, İstanbul: Pusula Yayıncılık.

Çorlu, M.S. (2014).FeTeMM Eğitimi Makale Çağrı Mektubu.*TurkishJournal of Education*, 3(1),4-10

Dabney, P. K., Tai, H. R., Almarode, J., & Friedmann, M. J. (2012). Out-of-School Time Science Activities and Their Association with Career Interest in STEM. *International Journal of Science Education Part B*, 1–17.

Damar, A., Durmaz, C. ve Önder, İ. (2017). Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM Uygulamalarına Yönelik Tutumları ve Bu Uygulamalara İlişkin Görüşleri. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 1 (1), 47-65.

Dugger, E. W., & Tech, V. (2010). *Evolution of STEM in the United States*. Australia:Biennial International Conference.

Ejiwale, J. A. (2013).Barriers to Successful Implementation of STEM Education. *Journal of Educationand Learning*,7 (2), 63-74.

Erdem, E. (2018). *Blok Tabanlı Ortamlarda Programlama Öğretimi Sürecinde Farklı Öğretim Stratejilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Başkent Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Genç, Z. ve Karakuş, S. (22-24 September 2011). Tasarımla Öğrenme: Eğitsel Bilgisayar Oyunları Tasarımında Scratch Kullanımı. *5th International Computer&Instructional Technologies Symposium (ICITS 2011)* (ss. 981-987). Elazığ: Fırat University.

Herdem, K. ve Ünal, İ. (2018).STEM Eğitimi Üzerine Yapılan Çalışmaların Analizi: Bir Meta-Sentez Çalışması.*EducationalResearch in International Context (Uluslararası Eğitim Araştırmaları) ERIC*,2630-6239.

ISTE (2015). CT Leadershiptoolkit. Available at http://www.iste.org/docs/ct-documents/ctleadershipt-toolkit.pdf?sfvrsn=4 sitesinden alınmıştır.

Kalelioğlu, F. ve Gülbahar, Y. (2015).TheEffects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learners' Perspective. *Informatics in Education*,13(1),33–50.

Karakaya, F., Avgın, S. S., ve Yılmaz, M. (2018), Ortaokul Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik (FeTeMM) Mesleklerine Olan İlgileri. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi(IHEAD)*, 3(1), 36-53.

Karasar, N. (1999). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara.

Keçeci, G., Alan, B. ve Kırbağ Zengin, F. (2016). Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği: Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması. *Education Sciences*, 11 (3), 184-194.

Korkmaz, Ö. (2016). TheEffect Of Scratch-And Lego Mindstorms Ev3-Based Programming Activities On Academic Achievement, Problem-Solving Skills And Logical-Mathematical Thinking Skills Of Students. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 4(3), 73–88.

Korkmaz, Ö. (2016).The Effects of Scratch-Based Game Activities on Students' Attitudes, Self-Efficacy and Academic Achievement. *Modern Education and Computer Science*, 1, 16-23.

Korkmaz, Ö., Çakır, R. ve Özden, M. Y. (2015). Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin (BDBD) ortaokul düzeyine uyarlanması. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*,1(2),143-162.

Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, M. Y., Oluk, A., ve Sarıoğlu, S. (2015). Bireylerin Bilgisayarca Düşünme Becerilerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *OMÜ Eğt. Fak. Dergisi*, 2015, 34(2), 68-87

Korkmaz, Ö., Çakır, R., Eğur Erdoğmuş, F. (2020). A validity and reliability study of the Basic STEM Skill Levels Perception Scale, *International Journal of Psychology and Educational Studies (IJPES),* 7(2), 111, 121

Kukul,V., ve Gökçearslan, Ş. (2014). Scratch ile programlama eğitimi alan öğrencilerin problem çözme becerilerinin incelenmesi.*8.Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu* (ss. 58-63). Edirne: Trakya Üniversitesi.

Kürşad, Y., Aytunga, O. ve Yahya, A.(2011).Öğretmenlerin Liderlik Davranışları ile Öğrenen Özerkliğini Destekleme Davranışları Arasındaki İlişki. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 32(3),659-675.

Lawanto, K, Ames, C,Brasiel, S, Jeong, S, & Yuan, M. (2016). Effects Of Educatıonal Technology On Mathematıcs Achıevement For K-12 Students In Utah. *Journal of Online Learning Research*, 2(3), 205-226.

Marcos, R.G ., Jesús, M.L., & Gregorio, R.(2017).*Complementary Tools for Computational Thinking Assessment.* Hong Kong: CTE.

Oluk, A., Korkmaz, Ö. ve Oluk, H. (2018). Scratch'ın 5. Sınıf Öğrencilerinin Algoritma Geliştirme ve Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9 (1), 54-71.

Pillay,N., & Jugoo, V.(2005). An investigation into student characteristic saffecting novice programming performance. *ACM SIGCSE Bulletin*, 37(4), 107-110.

Román-González, M., Pérez-González, J.C., & Jiménez-Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in human behavior*, 72, 678-691.

Sarıtepeci, M. (2017).*Ortaöğretim Düzeyinde Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerisinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi*. İzmir: ITTES.

Sırakaya, M. (2018). Kodlama Eğitimine Yönelik Öğrenci Görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 37 (2), 79-90.

Thomas, J., Odemwingie,O. C., Saunders, Q., & Watlerd, M.(2015). Understanding the Difficulties African- American Middle School Girls Face While Enacting Computational Algorithmic Thinking in the Context of Game Design.*Journal of Computer Science and Information Technology*, 3(1), 15-33.

Wing, J. M. (2006).Computational Thinking and Thinking About Computing. *Communications Of The Acm*, 49(3), 33-35.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2003). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık. Ankara.

Yükseltürk, E. ve Altıok, S. (2015). Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Programlama Öğretimine Yönelik Görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 50-65.

Yünkül, E., Durak, G., Çankaya, S. ve Mısırlı, Z. A. (2017). Scratch Yazılımının Öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Becerilerine Etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi,* 11(2), 502-517.