

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ, BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE ORTAOKUL MATEMATİK
ÖĞRETMENLERİNİN KODLAMA ÖĞRETİMİNE
YÖNELİK GÖRÜŞLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Semra KONANÇ

**Danışman
Doç. Dr. Sibel AÇIŞLI ÇELİK**

Artvin 2022

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin Çoruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum “**Fen Bilgisi, Bilişim Teknolojileri ve Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Kodlama Öğretimine Yönelik Görüşleri**” adlı tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Artvin Çoruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- ☐ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim sadece Artvin Çoruh Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☒ Tezimin 36 ay süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

..../...../2022

İmza

Semra KONANÇ

JÜRİ TEZ KABUL TUTANAĞI
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Doç. Dr. Sibel AÇIŞLI ÇELİK'in danışmanlığında, Semra KONANÇ tarafından hazırlanan çalışma/...../2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan:

İmza:.....

Jüri Üyesi:

İmza:.....

Jüri Üyesi:

İmza:.....

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir.

...../...../2022
Prof. Dr. Hüseyin PEKER
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Fen Bilgisi, Bilişim Teknolojileri ve Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Kodlama Öğretimine Yönelik Görüşleri” konusunda yapılan bu çalışma; Artvin Çoruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Araştırma konusunun seçimi ve yürütülmesi sırasında beni yönlendiren, bilgilendiren, çalışmanın her aşamasında bilgi ve tecrübeleriyle yanımda olan ve yol gösteren danışman hocam sayın Doç. Dr. Sibel AÇIŞLI ÇELİK’e ve sevgili eşim Mustafa Umut KONANÇ’a teşekkür ederim.

Semra KONANÇ
Artvin - 2022

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEZ BEYANNAMESİ.....	III
JURİ TEZ KABUL TUTANAĞI	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
İÇİNDEKİLER	IV
ÖZET.....	VI
SUMMARY	VII
TABLolar DİZİNİ	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	XI
KISALTMALAR DİZİNİ	XIII
1 GİRİŞ.....	1
1.1 Problemin Durumu	7
1.2 Problem Cümlesi	7
1.3 Alt Problemler	7
1.4 Araştırmanın Amacı	8
1.5 Araştırmanın Önemi	8
1.6 Sayıtlılar	10
1.7 Sınırlılıklar	10
2 KURAMSAL ÇERÇEVE	11
2.1 Kodlama Öğretimi.....	12
2.2 Düşünme Becerileri.....	13
2.2.1 Problem Çözme Becerisi	13
2.2.2 Eleştirel Düşünme Becerisi	12
2.2.3 Yaratıcı Düşünme Becerisi.....	15
2.2.4 Analitik Düşünme Becerisi	17
2.3 Kodlama Öğretiminde Kullanılan Araçlar ve Ortamlar	17
2.3.1 Scratch.....	18
2.3.2 Code.Org	20
2.3.3 Imagine Access.....	21
2.3.4 Kodu Game Lab	22
2.3.5 Lego Mindstorms	23
2.3.6 MIT App Inventor	24

2.4.	İlgili Araştırmalar	25
3	MATERYAL VE YÖNTEM	36
3.1	Araştırmanın Yöntemi	36
3.2	Evren ve Örneklem.....	36
3.3	Veri Toplama Araçları.....	41
3.3.1	Ortaokul Düzeyinde Kodlama Öğretimine İlişkin Öğretmen Görüşleri Anket Formu	41
3.4	Verilerin Analizi	42
4	BULGULAR VE YORUM	44
4.1	Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum	44
4.2	İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum	47
4.3	Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum	49
4.4	Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum	52
4.5	Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum	57
4.6	Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum	59
4.7	Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	61
4.8	Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum	63
4.9	Ölçek Puanları Arası Korelasyon Analizi	65
4.10	Nitel Verilere İlişkin Bulgular.....	66
5	SONUÇ VE TARTIŞMA	72
6	ÖNERİLER.....	82
	KAYNAKLAR	84
	ÖZGEÇMİŞ.....	97
	EKLER.....	97
	EK 1 Etik İzin Formu	98
	EK 2 Ölçek Kullanım İzni.....	99
	EK 3 Ortaokul Düzeyinde Kodlama Öğretimine İlişkin Öğretmen Görüşleri Anket Formu	100

ÖZET

FEN BİLGİSİ, BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN KODLAMA ÖĞRETİMİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİ

Bu çalışmada kodlama eğitimi alan fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kodlama öğretimine yönelik görüşleri araştırılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Uzunboylar (2017) tarafından geliştirilen Ortaokul Düzeyinde Kodlama Öğretimine ilişkin Öğretmen Görüşleri ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada katılımcılardan anket aracılığıyla nitel ve nicel veriler toplanmıştır. Araştırmada anket aracılığıyla alınan dönütler katılımcıların demografik özelliklerine göre sınıflandırılmış, ilgili frekanslar ve yüzdelere tanımlayıcı istatistikler kullanılarak değerlendirilmiştir. Katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin farklılıkların belirlenebilmesi amacıyla bağımsız gruplarda t-testi ve tek yönlü ANOVA testleri yapılarak farklılıkların incelenmesi sağlanmıştır. Bununla birlikte kategorik değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için ise ki-kare testi kullanılarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Artvin merkez ve ilçelerinde görev yapmakta olan 15 fen bilgisi, 10 bilişim teknolojileri ve 7 ortaokul matematik ders öğretmeni olmak üzere toplam 32 öğretmen üzerinden yapılan araştırma sonuçlarına göre aşağıdaki çıktılar elde edilmiştir.

- ✓ Kodlama eğitimine okul öncesi dönemden itibaren başlanması
- ✓ Kodlama eğitimleri için okullarda alt yapıların güçlendirilmesi
- ✓ Kodlama eğitiminde ders saatlerinin artırılması
- ✓ Geleneksel yöntemlerle verilen derslerin revize edilerek bilgisayar destekli programlarla güçlendirilmesi
- ✓ Alanında uzman öğretmenlerin yetişebilmesi için kodlama eğitimlerinin yaygınlaştırılması ve sürekli sıklıkla tekrarlanması

gerektiği sonucuna varılmıştır. Elde edilen bulguların eğitim müfredatına entegre edilmesi ile kodlama eğitimi veren öğretmenlerin mesleki gelişimlerine katkı sunulabilecek ve öğretmenlere çok yönlü çalışma imkânı sağlanabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Robotik kodlama, kodlama öğretimi, problem çözme, eleştirel/yaratıcı düşünme

SUMMARY

SCIENCE, INFORMATION TECHNOLOGY AND SECONDARY SCHOOL MATHEMATICS TEACHERS' OPINIONS ON ROBOTIC CODING TEACHING

In this study, the views of science, information technology and secondary school mathematics teachers who received coding education on coding education were investigated. As a data collection tool in the research, the Teacher Opinions scale on Coding Teaching at Secondary School Level, developed by Uzunboylar (2017), was used. In the study, qualitative and quantitative data were collected from the participants through a questionnaire. In the research, the feedback received through the questionnaire was classified according to the demographic characteristics of the participants, and the relevant frequencies and percentages were evaluated using descriptive statistics. In order to determine the differences regarding the demographic characteristics of the participants, the t-test and one-way ANOVA tests were performed in independent groups to examine the differences. In addition, the results were evaluated using the chi-square test to determine the relationship between categorical variables. According to the results of the research conducted on a total of 32 teachers, 15 of whom are science, 10 information technologies and 7 secondary school mathematics teachers, working in the center and districts of Artvin, the following outputs were obtained.

- ✓ Starting coding education from the pre-school period
- ✓ Strengthening the infrastructure for coding education in schools
- ✓ Increasing the course hours in coding education
- ✓ Revision of traditional courses and strengthening them with computer-aided programs
- ✓ Dissemination and frequent repetition of coding trainings in order to train expert teachers in their fields.

By integrating the findings into the education curriculum, it will be possible to contribute to the professional development of teachers who give coding education and to provide teachers with a versatile working opportunity.

Keywords : Robotic coding, teaching coding, problem solving, critical/creative thinking



TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Öğretmenlerin demografik özelliklerine göre dağılımları	37
Tablo 2. Öğretmenlerin görev yerlerine göre dağılımları	37
Tablo 3. Öğretmenlerin kodlamayı öğrenme yollarının dağılımları	38
Tablo 4. Öğretmenlerin aldıkları kodlama eğitiminin yeterliliğine ilişkin görüşleri .	39
Tablo 5. Görev yapılan okullardaki teknik donanım olanakları	39
Tablo 6. Öğretmenlerin kodlama öğretiminde kullandıkları araç/ortam bilgisinin dağılımları	40
Tablo 7. Öğretmenlerin robotik kodlama öğretiminde problem çözme becerisine yönelik görüşleri.....	44
Tablo 8. Öğretmenlerin robotik kodlama öğretiminde eleştirel düşünme becerisine yönelik görüşleri.....	47
Tablo 9. Öğretmenlerin robotik kodlama öğretiminde yaratıcı düşünme becerisine yönelik görüşleri.....	50
Tablo 10. Öğretmenlerin robotik kodlama öğretiminde ders sürecine yönelik görüşleri.....	53
Tablo 11. Öğretmenlerin problem çözme becerileri puanlarının branşlara göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları	58
Tablo 12. Öğretmenlerin problem çözme becerileri puanlarının cinsiyet ve öğrenim durumlarına göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları	58
Tablo 13. Öğretmenlerin problem çözme becerileri puanlarının mesleki deneyimlerine göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları	59
Tablo 14. Öğretmenlerin eleştirel düşünme becerileri puanlarının branşlara göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları	60
Tablo 15. Öğretmenlerin eleştirel düşünme becerileri puanlarının cinsiyet ve öğrenim durumlarına göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları	60
Tablo 16. Öğretmenlerin eleştirel düşünme becerileri puanlarının mesleki deneyimlerine göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları	61

Tablo 17. Öğretmenlerin yaratıcı düşünme becerileri puanlarının branşlara göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları	61
Tablo 18. Öğretmenlerin yaratıcı düşünme becerileri puanlarının cinsiyet ve öğrenim durumlarına göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları	62
Tablo 19. Öğretmenlerin yaratıcı düşünme becerileri puanlarının mesleki deneyimlerine göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları	63
Tablo 20. Öğretmenlerin ders sürecine yönelik görüş puanlarının branşlara göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları	63
Tablo 21. Öğretmenlerin ders sürecine yönelik görüş puanlarının cinsiyet ve öğrenim durumlarına göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları	64
Tablo 22. Öğretmenlerin ders sürecine yönelik görüş puanlarının mesleki deneyimlerine göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları	65
Tablo 23. Ölçek puanları arası korelasyon analizi sonuçları.....	65
Tablo 24. Kodlama öğretiminin verilmesi gereken sınıf seviyesine ilişkin öğretmen görüşleri.....	66
Tablo 25. Kodlama öğretiminde öğrencilerin yaratıcılığını geliştiren etkinliklere ilişkin öğretmen görüşleri.....	67
Tablo 26. Kodlama öğretirken öğretmenlerin karşılaştıkları güçlüklerle ilişkin görüşleri.....	68
Tablo 27. Kodlama öğretiminin öğrencilerde oluşturduğu farklılıklara ilişkin öğretmen görüşleri.....	69
Tablo 28. Kodlama öğretimine ilişkin öğretmenlerin önerileri.....	70

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Scopus veritabanında 2010-2019 yılları arasında kodlama alanında	
yapılan çalışmaların dağılımı	9
Şekil 2. Scratch Program Ekranı	20
Şekil 3. Code.Org Program Ekranı	21
Şekil 4. Imagine Access Program Ekranı.....	22
Şekil 5. Kodu Game Lab Program Ekranı	23
Şekil 6. Lego Mindstorms Program Ekranı	24
Şekil 7. MIT App Inventor Program Ekranı.....	25

KISALTMALAR DİZİNİ

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MIT	Massachusetts Teknoloji Enstitüsü
RK	Robotik Kodlama
STEM	Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
PISA	Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
OECD	İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı
TTKB	Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı



1. GİRİŞ

21. yüzyılda sanayi, endüstri ve teknolojideki gelişmelere paralel olarak tasarım, dijitalleşme ve dönüşüm ile birlikte bilişim ağının etkinliği artmakta klasik yöntemlere olan ihtiyaç ise azalmaktadır. Gelişen toplumların bilim ve teknolojik gelişmelere olan gereksinimleri günden güne artarken bu iki ana unsurun eş zamanlı olarak uygulanabilirliğinin anahtarı ise eğitim olarak karşımıza çıkmaktadır. Eğitimin etkin ve kalıcı olarak verilebilmesi için günümüzde teknolojiyi doğru şekilde kullanabilen bireylerin yetiştirilmesi gerekir.

Erken yaşlardan itibaren bireylere kazandırılmaya çalışılan eğitimin; öğrenme sürecinde fiziksel, bilişsel, sosyal ve ruhsal bakımdan okuma yazma eğitimi üzerine farklı biçimleri olduğunu göstermektedir. Ne yazık ki, az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerdeki eğitim kurumlarının çoğu yalnızca okuryazarlık gelişimine odaklanmaktadır. Ancak eğitim sistemine bilişsel gelişimi destekleyici metaryallerin dahil edilmesi bireylerin karşısına çıkan problemleri özgür irade ve kararlılıkla irdelemesi ve çözüm üretmesine yardımcı olmaktadır (Jawaid ve ark., 2019). Bu kapsamda birçok ülke, çocukların bilgisayar programlama ve kodlama becerilerini geliştirmek için kodlama eğitimi okul müfredatına yerleştirmiştir. Özellikle dünyada kodlama eğitiminin müfredata eklenmesine paralel olarak ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı 2012–2013 eğitim-öğretim yılından itibaren kademeli olarak 5. Sınıftan itibaren “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi” adlı bir dersin okul müfredatına eklenmesine karar vermiştir (Sayın ve Seferoğlu, 2016).

Kodlama eğitiminin erken yaşlardan itibaren verilmesi, bireylerin kodlamayı anlamalarına, öğrenmelerine ve ileriki yaşamlarında daha kolay uygulamalarına yardımcı olmaktadır. Bu eğitim süreçleri ile birlikte bireylerin erken yaşlardan itibaren; mantıksal sıralama, neden-sonuç ilişkileri ve mühendislik tasarım becerileri gibi temel programlama kavramları için zemin oluşturduğunu göstermiştir (Bers, 2008; Kazakoff ve ark., 2013). Bunun yanı sıra okul öncesi dönemde verilen kodlama eğitiminin çocukların yer, yön, hareket ve matematik becerilerine pozitif yönde katkı sağladığı, ayrıca işbirlikçi öğrenme ve bireysel sorumluluk alanlarında daha katılımcı

olduğu gözlenmektedir (Tunç ve Yavaş Kıncal, 2018). Ayrıca kodlama eğitiminin, problem çözme, akıl yürütme ve algoritma oluşturma, bilgi işlemsel düşünme, öz-yeterlik, muhakeme, soyut düşünme becerilerine etkisine yönelik birçok çalışma bulunmaktadır (Fessakis ve ark., 2013; Grover ve ark., 2015; Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014)

Yapılan birçok çalışmada görüldüğü üzere öğretim programlarında yer almaya başlayan kodlama öğretiminin ne olduğu, daha etkin nasıl öğrenilebileceği ve bu öğrenme çabasının içinde öğretmenlerin ne derece yeterli olduğu konusu önem kazanmaktadır. Bu durum da hem öğretim ortamlarının hem de eğitimcilerin daha iyi araştırılması gerektiği fikrini doğurmuş ve bu amaçla bu çalışma hazırlanmıştır.

1.1 Problemin Durumu

Günden güne etkinliği artan bir ivme kazanan teknolojik gelişmeler ve değişimler ile birlikte uluslararası alanda yazılım teknolojilerine olan talep artmaktadır. Bu da ülkeleri daha fazla yeni yazılım programları üretmeye zorlarken üretimi gerçekleştirebilecek, bu alanda yetişmiş bireylere olan ihtiyacı da gündeme getirmektedir. Bu amaçla erken yaşlarda verilen programlama eğitimlerinin yaratıcılığı ve üretkenliği arttırdığı düşünülmektedir (Demirer ve Sak, 2016). Bu sayede tüketim kaynaklı toplumlar yerine üreten, geliştiren ve inovasyona adapte olabilecek bireyler yetişebilecektir. Ayrıca eğitim alanında sisteme entegre edilen programlama teknikleri ile küçük yaştan itibaren öğrencilerin okula ve derse karşı gösterdikleri tutumlarda pozitif yönde bir ilerleme gözlenmekte ve bunun doğal bir sonucu olarak bireylerin tek yönlü düşünme becerileri çok yönlü düşünme becerilerine dönüşebilmektedir. Buna karşın yapılan birçok araştırma, öğrencilerin çoğunun problem çözmede, plan geliştirmede ve kodlama dillerinin etkili kullanımında zorluk yaşadıklarını göstermiştir (De Raadt, 2007; Lister ve ark., 2004; McCracken ve ark., 2001). Bu zorlukların temelinde ise teknolojinin pratiğe yeterli oranda dönüştürülememesi yatmaktadır. 21.yüzyılının bilişim çağında eğitim ve teknoloji ile harmanlanarak yetişen bireylerin temel gereksinimleri arasında yer alan problem çözme, analiz, sentez ve işbirliği yapabilme becerilerinin programlamadan önce deneyimlenmesi gerekmektedir. Uluslararası eğitim birliği (International Society for

Technology in Education National Educational Technology Standards [ISTE]) tarafından yayınlanan raporda öğrencilerin problem çözme becerilerinde algoritmik düşünme yöntemlerini kullandığını, veri analizinde dijital sistemlerden faydalandığını, karmaşık sistemlere göre betimsel modeller geliştirebildiğini ve otomasyon sistemlerini etkin olarak kullanabildiğini belirtmiştir (ISTE, 2016). Bu çıktılara göre problem çözme becerileri bilişsel, sosyal ve duyuşsal bir süreç olarak değerlendirilmektedir (Sonmaz, 2002). Sürecin ilk basamağını; problemin tanımlanması, ikinci basamağını alternatif çözümler üretilmesi, üçüncü basamağını problemin değerlendirilmesi, dördüncü basamağını da karar verme süreci ve beşinci basamak verilen kararın uygulanmasından oluşmaktadır (Kasımoğlu, 2013). Karar verme basamağında yaşanabilecek olumsuzluklar ise sürecin yanlış şekillenmesine ve çözüm için gerekli verilerin doğru kullanılmamasına sebebiyet vermektedir. Bu nedenle bu üç unsurun etkili bir şekilde kullanımı ancak küçük yaşlardan itibaren yetiştirilen bireylerin, işlemsel düşünce becerilerini, plan geliştirme, programlama ve kodlama etkinliklerini eğitimin her alanında etkin olarak kullanabilmesi ile mümkün olabilecektir.

Buradan yola çıkarak programlama eğitimi tanımlamak gerekirse; bilgisayar teknolojisinin vazgeçilmezi olan yazılım çalışmalarının giderek gelişmesine katkı sunan önemli bir eğitim alanı olarak değerlendirilebilir (Kert ve Uğraş, 2009). Bir bilgisayar programının hazırlanması problemin anlaşılması ve problemin çözümünde doğru adımlar atabilmek için derinlemesine araştırılarak problemin tanımlanması, problem netleştikten sonra çözümü için akış hazırlanarak çözüm yollarının oluşturulması, karar verilen çözüme göre kurallara uygun olarak programın kodlanması, programlama dilinde kodlamanın derlenerek yorumlanması ve çıktıların değerlendirilmesi ile programda hataların belirlenerek giderilmesi olarak belirlenen basamakları içermektedir (Kesici ve Kocabaş, 2007). Programlama ve tasarım araçlarının öğretilmesiyle öğrencilerin dijital okuryazarlıklarını, okula ve derse olan motivasyonlarını, analitik düşünme, problem çözme gibi becerilerini, araştırma yapmaya yönelik isteklerini, sonuç ve süreç odaklı düşüncelerini, yaparak-yaşayarak öğrenme alışkanlıklarını, karmaşık problemlere çözüm üretme alışkanlıklarını vehayal gücü ve yaratıcılıklarını geliştirecektir (Akpınar ve Altun, 2014; Demirer ve Sak, 2016). Programlama eğitimi öğrencilere temel programlama kavramlarını kullanarak

gündelik hayatlarında karşılaştıkları problemleri çözmelerine yardımcı olan bilgisayarlı düşünme becerisini kazandırmaktadır (Lye ve Koh, 2014; Lopez ve ark., 2016).

Teknolojinin gelişmesi ile programlama ve robotik alanları giderek yaygınlaşmakta ve farklı yaş gruplarındaki bireylere hitap etmektedir. Bu bağlamda hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin bu alanlarda eğitim alması gerekmektedir (Yolcu, 2018). Programlama öğretiminin algoritmik ve bilgi işlemsel düşünme gibi birçok düşünme biçimiyle ilişkilendirilmesinin sonucu olarak karşımıza kodlama kavramı çıkmaktadır. Kodlama; belirli bir görevi bilgisayar tarafından yerine getirebilmek, problemleri çözmek ve insan-bilgisayar etkileşimini sağlamak için komut setleri kullanılarak gerçekleştirilen bir uygulama sürecidir (Aksu, 2019). Kodlama; bir bilgisayar, bir uygulama ya da bir telefona yapmasını istediğimiz şeyi söylemektir yani onunla iletişim kurmaktır. Başlangıçta kodlama sadece makineye tanımlanan dil ile yapılabiliyorken, günümüzde gelişmiş ara yüzler sayesinde kodlamada dil bilme zorunluluğu ortadan kalkmış ve iletişim süreci problem çözmede kullanılabilir bir beceriye dönüşmüş durumdadır (Şanal ve Erdem, 2017). Kodlama, sadece bilgisayar kullanımı için temel bir beceri değil, aynı zamanda öğrencilerin eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştiren, hesaplama yeterliliklerini de destekleyen bir uygulamadır (Grover ve Pea, 2013). Son zamanlarda yapılmış olan birçok çalışmada kodlamanın bireylerin problemleri çözme becerilerini arttırdığını ve yapılan hataların rahatlıkla farkına varılarak çözüme ulaştırdığını göstermiştir. Öyle ki küçük yaştaki bireylerin bilişsel gelişimine katkı sağladığı düşünülen kodlama eğitimi birçok ülkenin eğitim müfredatına resmi bir şekilde dâhil edilmiştir. Ancak bilişsel, duyuşsal ve sosyal açılarından olumlu pek çok tarafı bulunan kodlama becerilerini küçük yaşlardaki bireylere kazandırabilmek çok da kolay olmamaktadır. Kodlama öğretiminde karşılaşılan güçlükler; kodlama sürecine adaptasyon, kodlamanın bilgisayardaki çalışma sürecinin algılanmasındaki güçlük, öğrencilerin problemleri geçmiş deneyimlere göre çözümleme çabası ve planlama, geliştirme, test etme süreçlerinin olgunlaştırılamaması olarak karşımıza çıkmaktadır.

Özellikle çocukluk döneminde soyut kavramlara henüz tam olarak geçiş yapamamış öğrenciler algoritma öğrenme aşamasında zorluklar yaşayabilmektedir. Küçük çocuklar tarafından kodlamanın kullanımına ilişkin ilk çalışmalardan biri, araştırma

tasarımında Logo'nun grafik kodlama dilini kullanan Perlman (1974) tarafından yapılan çalışma ile 3-4 yaş arasındaki çocukların kodlamadaki metin tabanlı engelleri ortadan kaldırarak yerine Logo adlı görsel tabanlı bir kodlama dili kullanılmış ve kodlama öğrenme sürecine yardımcı olunmaya çalışılmıştır. Perlman (1974)'ın çalışması, Logo ile öğrenmenin okul öncesi çocuklar arasındaki işbirlikçi davranışları basitleştirdiğine, sosyal ve dil becerilerini geliştirdiğine ve aynı zamanda küçük çocukları çalışmalarına odaklanmaya teşvik ettiğine dair ek kanıtlar sunmasına rağmen (Strand, 1986); logo eğitim dili kullanılarak bilginin nesnelliğe dönüştürülme hedefi tam olarak gerçekleştirilememiştir (Agalianos, 1997). Buna karşın kodlamanın geçen yıllarla ilişkili olarak teknolojinin her alanında aktif kullanılmaya başlanması ile birlikte müzik ve resim, ses gibi argümanların birlikte kullanılmaya başlanmış ve üretici firmalar bu alana eğilim gösteren çocuklar için kendi projelerini oluşturabilecekleri programlama araçları sunmuşlardır (Demirer ve Sak, 2016). Bu programlama araçlarının kullanılması ile öğrenciler tarafından zor ve karmaşık bir yapı olarak algılanan kodlama faaliyetlerinin öğretiminde üç farklı yönelim karşımıza çıkmaktadır. Bunların ilki bilgisayarsız öğrenme, ikincisi robotla programlama ve üçüncüsü de görsel ve işitsel öğeleri içeren uygulamalardır (Brennan ve Resnick, 2012). Küçük yaşlardan itibaren görsel kodlama tabanlı programlarının kullanılmasının öğrencilerin öğrenme, araştırma ve mantıksal düşünme becerilerini olumlu etkilemektedir (Aksu ve Durak, 2019). Kodlama eğitiminin küçük yaşlardan itibaren verilmesinin pozitif etkileri ile ilgili birçok çalışma olmasına karşın çocukların bilişsel veya sosyal gelişimi üzerindeki olumsuz etkilerine işaret eden yayınlanmış bir araştırma bulunmamaktadır (Fessakis ve ark., 2013). Ancak yine de herhangi bir bilgisayar yazılımının uzun süreli kullanımı nedeniyle ortaya çıktığı iddia edilen fiziksel riskler (örneğin; görsel yorgunluk, karpal tünel sendromu, vb.) nedeniyle birey üzerinde olumsuz etkiler gözlenebilmektedir (Cordes ve Miller, 2000). Bu nedenle bilgisayar destekli eğitim ortamlarının kodlama eğitiminde kullanılacak yazılımların amaca uygun olarak kullanabilmesi için rehberlik ve denetim altında yürütülmesi gerekmektedir. Bu sayede bireyler, kademeli olarak kendi hız ve bilgi düzeylerinde programlamalar yapılabilecektir. Doğru kodlama yazılımının uygulanabilmesi ile bireylerin, öğretim hedeflerine doğru bir motivasyonla ulaşabilmesi mümkün olabilecektir.

Milli Eğitim Bakanlığı, üniversiteler, bankalar, sivil toplum kuruluşları ve teknoloji ve yazılım şirketleri gibi birçok özel kuruluş tarafından yapılan etkinlikler çerçevesinde Bilişim Garajı ile 2012-2018 yılları arasında 100 bin öğrenciye, 2018 yılı Kod Haftası (Code Week) etkinliği kapsamında 7700 etkinlik ile 932.200 kişiye eğitim verildiği bilgisi yer almaktadır (Eryılmaz ve Deniz, 2019). Yapılan bu etkinliklerin bazılarının gönüllü öğretmenler tarafından okulları da kapsayacak şekilde daha geniş ortaklıklar şeklinde düzenlenebilir olması Türkiye'deki kodlama eğitimine olan ilginin artarak devam ettiğinin göstergesidir. Buna karşın planlanan kodlama eğitimlerinin müfredat içerisinde nasıl olması gerektiği, kodlama eğitime dair uygulama planlarının oluşturulması gibi eksiklikler programın eksik tarafları olarak karşımıza çıkmaktadır (MEB, 2018). Belirlenen bu eksikliklerin giderilmesi için robotik ve kodlama eğitimi, pilot uygulama için belirlenen okullarda eğitim müfredatına dâhil edilerek matematik, bilişim teknoloji ve fen bilimleri (STEM) alanlarında destek program olarak kullanılmaya başlanmıştır. STEM ile ilgili yapılan birçok çalışma robotik kodlama uygulamalarının fen ve matematik becerilerini pekiştirmeye katkı sağladığını, ayrıca öğrencilerin duygu ve düşüncelerini açık bir şekilde analiz etmelerine ve problem çözme sürecini yeniden yapılandırabilmelerine olanak sağladığını göstermiştir (Benitti ve Spolaôr, 2017).

Problem çözme sürecinde robotik uygulamaların kullanılması ile öğrencilerin düşüncelerini ifade etme, süreçleri izleme ve sonuçları netleştirme çalışmalarının yanı sıra; kodlamanın nasıl yapılacağı, deneme yanılma uygulamalarının nasıl güçlendirileceği ve geri bildirim almak için test edilen yazılı kodların nasıl yapılacağının kazanımları meta-bilişsel becerilerin kullanılması ile mümkün olmaktadır (Clements ve Nastasi, 1999). Bu kapsamda yapılan araştırmalar, eleştirel düşünme becerilerini içeren yeniden yapılandırılmış bir ders müfredatının, matematik, fen bilimleri ve bilişim teknolojileri dersinin öğrenciler üzerinde olumlu sonuçları olduğunu göstermektedir (Baytak ve Land, 2011). Bu noktada ders müfredatlarının uygulayıcısı konumunda olan öğretmenlerin, değişen teknolojilere ayak uydurabilen, yenilikçi bir bakış açısına sahip teknolojik araçları etkin bir şekilde kullanabilen ve teknolojiye karşı tutumunu her geçen gün yükselten rehberlikçi ve yönlendirici bir konumda olması beklenir. Bu bağlamda araştırmada ortaokul seviyesinde yapılan çalışmaların zenginleştirilmesi ve literatüre katkı sunulması amacıyla Artvin merkez

ve ilçelerinde görev yapmakta olan fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin kodlama öğretime yönelik görüşleri incelenmiştir.

1.2 Problem Cümlesi

Bu araştırmanın amacı Artvin merkez ve ilçelerinde görev yapmakta olan fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerinin robotik kodlama öğretime yönelik görüşlerini belirlemek ve branş, cinsiyet ve öğrenim durumu değişkenlerine göre kodlama öğretimi bakımından ne gibi farklılıklar olabileceğini ve bununla birlikte öğretmen görüşlerinin kodlama öğretime katkısının neler olabileceğini ortaya koymaktır.

1.3 Alt Problemler

Bu çalışmada problem cümlesinde genel çerçevesi belirtilen aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır.

1. Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin robotik kodlama öğretiminde öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik görüşleri nasıldır?
2. Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin robotik kodlama öğretiminde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine yönelik görüşleri nasıldır?
3. Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin robotik kodlama öğretiminde öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine yönelik görüşleri nasıldır?
4. Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin robotik kodlama öğretiminde ders sürecine yönelik görüşleri nasıldır?
5. Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi hakkındaki görüşleri arasında branş, cinsiyet, öğrenim durumu ve mesleki deneyim değişkenlerine göre anlamlı farklılık var mıdır?

6. Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi hakkındaki görüşleri arasında branş, cinsiyet, öğrenim durumu ve mesleki deneyim değişkenlerine göre anlamlı farklılık var mıdır?
7. Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi hakkındaki görüşleri arasında branş, cinsiyet, öğrenim durumu ve mesleki deneyim değişkenlerine göre anlamlı farklılık var mıdır?
8. Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin kodlama öğretiminde ders sürecine yönelik görüşleri arasında branş, cinsiyet, öğrenim durumu ve mesleki deneyim değişkenlerine göre anlamlı farklılık var mıdır?

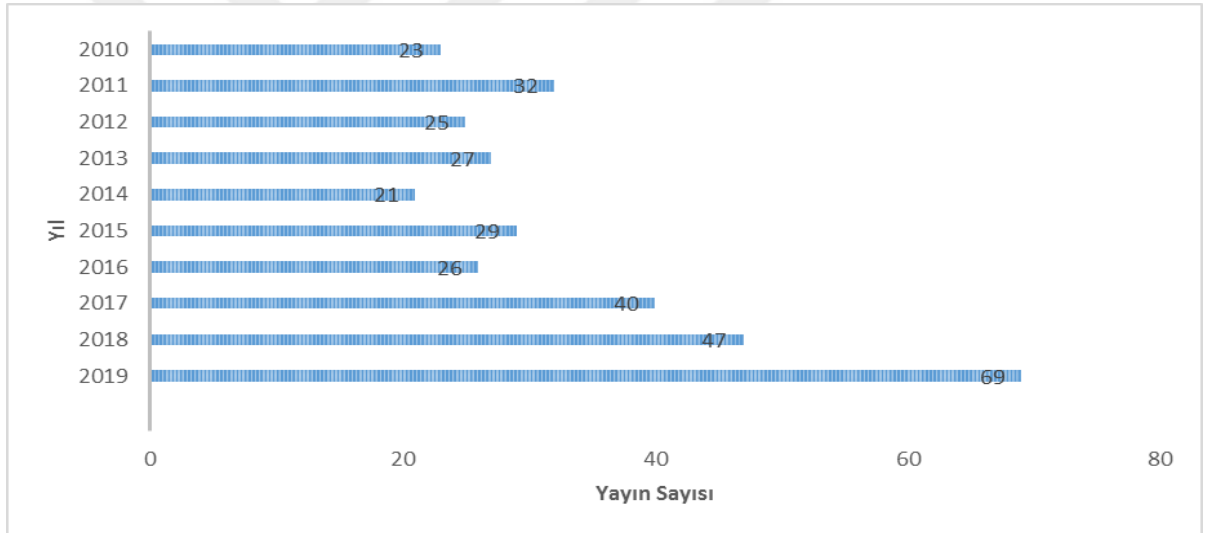
1.4 Araştırmanın Amacı

Artvin merkez ve ilçelerinde görev yapmakta olan fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerinin robotik kodlama öğretimine yönelik görüşlerini belirlemek, demografik değişkenler bakımından ne gibi farklılıklar olabileceğini ve bununla birlikte öğretmen görüşlerinin kodlama öğretimine katkısının neler olabileceğini ortaya koymaktır.

1.5 Araştırmanın Önemi

Robotik uygulamalar ve kodlama eğitimi, eğitim teknolojisinin ana unsurlarından olup; eğitim planlaması, eğitim uygulamaları (öğrenme durumu, yöntem ve teknikler) ve değerlendirme basamaklarını kapsamaktadır. Bununla birlikte eğitimde öğrenme ve öğretim süreçlerinin yorumlanması, sürdürülmesi ve geliştirilmesi için robotik uygulamaların etkinliği günden güne artmaktadır. Küçük yaşlardan itibaren bireylere kazandırılan kodlama becerileri ile bireylerin analitik düşünme ve muhakeme yeteneği artmakta ve problem çözebilme, tasarım merkezli fikir yürütebilme gibi önemli yetenekleri de ön plana çıkmaktadır. Kodlama eğitimindeki hedef bireylerin temel düzey kodlama becerilerini ileri düzey kodlama becerilerine dönüştürmektir (Göksoy ve Yılmaz, 2018). Bu dönüşüm bireylerin öğrendiği basit algoritmik bilgileri daha

somut hale geçirerek zihinsel gelişimlerine katkı sağlayacaktır. Zihinsel gelişimin yapılandırılması ise ilgili kavramların doğru ilişkilendirilmesi ile mümkün olabilecektir (Atasoy, 2004). Bu bağlamda, kodlama eğitimi ve eğitimsel içerikte robotik uygulamalar ile bireyler kodlamaya ilişkin daha sağlam temeller oluşturabilecektir. Bu nedenle, verilen kodlama eğitiminin zihinsel gelişime nasıl yansıdığının belirlenmesi, öğrencilerin kodlamayı kullanabilme hedefine ulaşması açısından değerlendirilmesi gereken bir durumdur.. Son yıllarda alanyazın çalışmaları incelendiğinde dünyada ve ülkemizde robotik ve kodlama eğitimi ile ilgili yapılan çalışmaların giderek arttığı belirlenmiştir. Scopus veri tabanında 2010-2019 yılları arasında “kodlama”, “kodlama öğretimi”, “robot”, “robotik kodlama” ve “eğitsel robotik” anahtar kelimeleri ile yapılan araştırma sonucunda ulaşılan çalışmalar Şekil 1 de gösterilmiştir.



Şekil 1. Scopus veritabanında 2010-2019 yılları arasında kodlama alanında yapılan çalışmaların dağılımı

Şekil 1 incelendiğinde 2010-2019 yılları arasında kodlama alanında yapılan çalışmaların yıllara göre arttığı gözlenmektedir. Bu bağlamda kodlama öğretiminin son yıllarda giderek daha fazla önem kazandığı ve üzerinde sürekli çalışmalar yapıldığı şeklinde yorumlanabilir. Ülkemizde de kodlama eğitiminin ilkokulda kademeli olarak verilmesi ve eğitim müfredatına dâhil edilmesi üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Bu sayede sorgulama yapmadan yalnızca ezber yaparak yetişen nesillerden farklı olarak 21. Yüzyıl becerileri ile donatılmış yeni bireylerin yetişebilme imkânı olabilecektir. Kodlama eğitimi sadece bilgisayar bilimleri ile değildir. Bu eğitimin kapsamlı olarak

verilebilmesinde, disiplinler arası etkileşimlerinde önemi çok yüksektir. Bu bağlamda yapılan çalışmada kodlama eğitimi alan fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kodlama öğretiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme becerilerine olan etkis ile ders sürecine yönelik görüş ve önerilerinin belirlenmesi ile öğrenme-öğretme sürecine sağlayacağı katkıların araştırılması ve kodlama öğretiminde yaşanan eksikliklerin tespit edilmesi bakımından alanyazına katkı sunabileceği düşünülmektedir.

1.6 Sayıtlılar

Bu araştırma aşağıdaki sayıtlıların doğru olduğu varsayılarak yapılmıştır.

- ✓ Araştırmada görüşlerine başvurulmuş öğretmenler sorulara içten ve samimi cevaplar vermişlerdir.
- ✓ Çalışma sonunda toplanan veriler gerçeği yansıtmaktadır.

1.7 Sınırlılıklar

1. Araştırma 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Artvin merkez ve ilçelerinde görev yapan 15 fen bilgisi, 10 bilişim teknolojileri ve 7 ortaokul matematik ders öğretmeni ile sınırlıdır.
2. Araştırma ortaokul öğretmenlerinin kodlama ile ilgili görüşleri anket çalışması ile sınırlıdır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırmanın kuramsal çerçevesi belirtilmiş; bu kapsamda araştırmada kodlama öğretimi ile geliştirilmesi düşünülen düşünme becerileri ve ortaokul düzeyinde sıklıkla kullanılan kodlama öğrenme araç ve ortamlarına yönelik bilgiler verilmekle beraber kodlama öğretiminin etkilerini inceleyen araştırmalara yer verilmiştir.

2.1 Kodlama Öğretimi

21.yy da dünya genelinde özellikle gelişmiş ülkelerde kodlama öğretimi giderek önem kazanan ve merak uyandıran konular arasında yer almaktadır. Teknolojinin eğitim ile iç içe kullanımının artmasıyla birlikte erken yaşlarda kodlama eğitime başlanmasının çocuklar üzerinde çeşitli düşünme becerilerinin geliştirilmesine de katkı sağladığı düşünülmektedir. Bu bağlamda kodlama eğitimi yeni bir fırsat ve ihtiyaç olarak da değerlendirilebilir. Bu süreçte teknolojiye ulaşılabilirliğin artması da kodlama eğitiminin gerekliliğini etkilemiştir. Kodlama; tanımlanmış bir problemi çözmek üzere bilgisayara anlayacağı dilde komutlar girilmesi işlemidir (Van-Roy ve Haridi, 2004). Girilen komutlarla birlikte bilgisayarın belirli bir amaca yönelik iş yapmasını sağlayan programlar geliştirilebilir. Bu şekilde farklı bilgisayarlar ve teknolojiler için sayısız programlama dili geliştirilebilir (Ersoy ve ark., 2011). Kod yazım sürecinde doğru kodlama yapabilmek için; programlama dilinde kullanılan yazım biçimine ait söz dizimsel (syntactick) bilgi, programlama öğretimindeki kavramlara ait kavramsal (conceptual) bilgi ve problemin çözümüne yönelik algoritma geliştirme sürecinde büyük öneme sahip stratejik (strategic) bilgi olmak üzere üç temel bilgi türü kullanılmalıdır (Bayman ve Mayer, 1988). Kodlama ve algoritma kavramlarının birlikte ele alınması ve değerlendirilmesi kodlama eğitim sürecini oluşturmaktadır. Bilgi-işlemsel düşünmeyi arttırmada önemli olduğu düşünülen kodlama eğitimi birçok gelişmiş ülkede zorunlu veya seçmeli ders olarak eğitim müfredatlarına girmeye başlamıştır.

Ülkemizde kodlama eğitimi 2013 yılından itibaren 5. ve 6. Sınıf bilişim teknolojileri ders müfredatına dâhil edilmiştir (Gülbahar ve Kalelioğlu, 2018). Günümüzde sadece teknolojiyi kullanan değil aynı zamanda teknolojiyi etkin bir biçimde oluşturan

bireyler de yetiştirmek amaçlanmaktadır. Teknolojinin oluşum aşamasını ise bilgi işlemsel düşünme becerisi olan bireylerin gerçekleştireceği düşünülmektedir (Kafai ve Burke, 2014). Bu bağlamda amaç sadece kodlama yapabilen değil aynı zamanda öğrenme için kodlama kullanan bireyler yetiştirmektir (Wing, 2011). Hem günümüzde hem de gelecekte öğrencilerin seçecekleri meslekler için teknoloji bakımından gerekli yeterliliğe sahip olmaları beklenecektir. Son dönemde ise oldukça popüler olan algoritmik düşünme becerisini geliştirdiği düşünülen kodlama; öğrencilerin yaratıcılığını arttırmakta ve böylece matematik ve fen bilimleri gibi diğer alanlarda da başarılarına etki etmektedir.

Kodlama süreci bireylerin teknolojik açıdan etkin bireylerin yetişmesine katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte okul öncesi dönemde verilen eğitim ile bireylerin yaratıcılığı, iletişimi ve grup çalışmalarında etkinliği artmakta; karar verme gibi kritik süreçleri başarılı bir şekilde yönetebilmektedirler. Ancak kodlamayla ilk kez karşılaşan öğrenciler kodlamayı zor ve sıkıcı olarak görebilmektedir. (Çiftci ve Bildiren, 2020). Görsel programlama ortamları, bu tür öğrenci endişeleri için yararlı çözümler sunar. Örneğin, Code.org, Code Academy, Code Club vb. gibi organizasyonlar ile kod yazmayı daha eğlenceli hale getiren Scratch, Microsoft Small Basic, MIT App Inventor gibi kodlama araçları sınırlı veya hiç programlama geçmişi olmayan her yaştan öğrenci için erişilebilir başlangıç noktalarıdır. Programlama öğretilmesiyle öğrencilerin derslere motivasyonu artırılabilir, dijital okuryazarlıklarını geliştirebilir, derslere olan motivasyonları artırılabilir, analitik düşünme, problem çözme ve uzamsal düşünme becerilerini geliştirilebilir ve ayrıca işbirliği yapma ile yaparak-yaşayarak öğrenme alışkanlıklarının geliştirilmesi sağlanabilir (Akpınar ve Altun, 2014). Öğrenciler; problem çözme, uzamsal ve analitik düşünme, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerileri kazandıran kodlama öğretimi ile hem sonuç hem de süreç odaklı öğrenmeleri gerçekleştirebilirler (Demirer ve Sak, 2016).

2.2 Düşünme Becerileri

Bu bölümde kodlama öğretiminin geliştirdiği düşünülen problem çözme becerisi, eleştirel düşünme becerisi, yaratıcı düşünme becerisi ve analitik düşünme becerisi kavramlarına yer verilmiştir.

2.2.1 Problem Çözme Becerisi

İçinde bulunduğumuz çağda teknolojinin hızlı gelişimi ve değişimi toplumsal yapının da değişimine sebep olmuş ve artık değişen dünyada yeni neslin çağa ayak uydurabilmesi için gerekli olan bilgi, beceri ve donanıma sahip olması gerekmektedir (Akkoyunlu, 1998). Bireyler günlük yaşantılarında birçok kez güçlüklerle, problemlerle ve engellerle karşılaşmakta ve bu temel sorunların aşılması için ise birçok problem çözme yolları denemektedir. Bu çözüm yollarının denenmesinde ilk öncelik karar verme sürecidir. Bu süreçte anlık çözüm tepkilerimizin olmadığı herhangi bir durum olarak karşımıza çıkan problem kavramı, farklı fikirler ya da olası çözümler arasında seçim yaparak oluşturulan eylemler dizisi ile çözüme kavuşmaktadır (Ramsey, 1989). Etkili problem çözme ancak problemi doğru şekilde tanımlayarak, gerekli bilgileri toplayarak, çözüm seçenekleri arasından en doğru yöntemi uygulayarak başarılabilir. Bu başarı tekniği ise bireylerin problem çözme becerilerindeki yeteneğine bağlı olarak değişmektedir. Belli bir hedefe ulaşmak karşılaşılan engelleri ortadan kaldırmaya yönelik olarak geliştirilen çözüm üretme becerisi problem çözme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Elias ve Weissberg, 2000). Bu sebeple öğrencilerin farkındalık oluşturarak, problem çözme, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerine sahip bireylere dönüşebilmeleri önemli bir konudur (Demirer ve Sak, 2016). Bu bağlamda teknoloji üretkenlik yönü güçlü bireyler yetiştirebilmek için erken yaşlardan itibaren programlama eğitiminin önemi artmış ve programlama eğitimi birçok ülke ile birlikte ülkemizde de öğretim programlarına girmiştir (Altun ve Kasalak, 2018). Robotik kodlama eğitimleri ile beraber, öğrencilerin değişkenleri belirleme ve koşul ifadelerini dikkate alma, karmaşık bir problemin ne olduğunu anlama ve problemi çözme becerilerinde gelişmeler olmaktadır. Kodlama yaparken bireyler; problem çözme stratejilerini geliştirir, projelerini tasarlamaları, projeler arası bağlantıyı kurma süreçlerini öğrenmeleri ile robotik kodlamanın önemini daha da arttırmaktadır (Akdoğan, 2020). Programlamanın öğretilmesiyle öğrencilerin;

1. Dijital okuryazarlıkları gelişebilir
2. Okula ve derslere olan ilgileri artabilir
3. Öğrencilerin problem çözme ve analitik düşünme becerileri gelişebilir

4. Uzamsal düşünme becerileri
5. Ürüne yönelik projeler yapma, karmaşık problemlere çözüm üretme alışkanlığı
6. İşbirlikli çalışma ve öğrenme becerileri
7. Yaparak ve bilgisayara öğreterek öğrenme alışkanlıkları geliştirilebilir (Akpınar ve Altun, 2014).

Bu bağlamda çocuklarımıza küçük yaşlardan itibaren kodlama eğitimi vermemiz zorunlu hale gelmiştir. Gelişmiş ülkelerde eğitsel robot setleri ile okul öncesi dönem öğrencilerine kodlama, fen, teknoloji ve mühendislik eğitimi verdiklerini görmekteyiz (Sullivan ve Bers, 2016). Ülkemizde Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi 5. ve 6. Sınıflarda zorunlu, 7. ve 8. sınıflarda ise seçmeli ders olarak haftada iki saat okutulmaktadır. MEB tarafından yayımlanan öğretim programında bir projeyi gerçekleştirmek ve bir problemi çözmek için farklı çözüm yöntemleri geliştirebilir programlama dillerini öğrenebilir ve programlama araçlarından en az birini etkili biçimde kullanabilir kazanımları yer almaktadır (MEB, 2012).

2.2.2 Eleştirel Düşünme Becerisi

Eleştirel düşünme, problem çözmeyi ve karar vermeyi yönlendiren, amaçlı, kendi kendini düzenleyen yargı sürecidir (Facione,1990). Eleştirel düşünmenin temelinde aşağıdaki bilişsel beceriler vardır. Bu bilişsel beceriler ise şu şekilde özetlenmiştir:

- Yorumlama: Eldeki veriler sınıflandırılır ve çözüm planı oluşturulur.
- Analiz: Çözüm planına uygun olarak gerekli argümanlar belirlenir ve uygulanır.
- Değerlendirme: Belirlenen yönteme göre verilerin uygunluğu denetlenir.
- Çıkarım: Verilere göre kanıtlar sorgulanır, alternatiflerin tahmin basamakları belirlenir. Gerekli uygulamalar tamamlanır ve sonuca varılır.
- Açıklama: Çıktılara uygun olarak belirlenen argümanlar raporlanır.

- Oto Kontrol: Uygulamalar gözden geçirilir ve aksayan yönler revize edilerek güncel tutulması sağlanır.

Bu temel bilişsel becerilerin ötesinde, çözülecek problemlerle, değerlendirilecek fikirlerle veya verilecek kararlarla karşı karşıya kaldığında eleştirel düşünmeyi kullanma eğiliminde olan bir kişiyi tanımlamak için bir dizi özellik kullanılır. Eleştirel düşünmeye yönelik bu eğilim, açık fikirlilik, merak, bilişsel olgunluk, doğruyu arama, analitik düşünme, sistematiklik ve eleştirel düşünme ile kendine güven olarak anlaşılabilir (Facione, 1990). Bu yapının temeli, bir kişinin eleştirel düşünebilmesi için yeterli olmamasıdır. Bu sebeple gelişmekte olan ülkelerde bireylerin eleştirel düşünme becerilerini kazanması küçük yaşlardan itibaren eğitim sistemine dâhil edilmeleriyle mümkün olmaktadır (McTighe ve Schollenberger, 1991). Bu kazanımlarla ilgili olarak 1989 yılında yapılan yıllık Gallup Anket çalışmasında ankete katılan öğretmenlerin yüzde sekseni, düşünme yeteneğini eğitimin en yüksek hedefi olarak kabul ettiğini belirtmiştir (Elam, 1989).

2.2.3 Yaratıcı Düşünme Becerisi

Yaratıcılık bireylerin yaşamları boyunca öğrendikleri bilgileri birbiriyle ilişkilendirerek karşılaştırdığı bir sorunu çözebilmesi ve elde ettiği çıkarımlardan faydalanarak ortaya yeni ve özgün bir düşünce ya da ürün koyabilmesi olarak açıklanabilir (Güleryüz ve San, 2004). Başka bir ifadeyle yaratıcılık; var olan kalıpların dışına çıkmak, farklı yaşantılar üzerinden değerlendirmeler yapmak, hayata farklı açılardan bakmak, farklı çözüm yolları sunabilmek, merak etmek, klasik düşünme çizgisinin dışına çıkarak özgün bir düşünce çizgisini ortaya koymak, probleme özgü alternatif çözümler üretmek, problem ile çözüm arasında ilişki kurmak, farklı yeni bir teknik veya yöntem icat etmek veya eklemeler yapabilmek olarak tanımlanabilir. (Özerbaş, 2005). Yaratıcı düşünme ise, önceden uygulanmamış, veya tasarlanmamış nesleler veya düşüncüler arasında ilişki kurabilmesi için zihinsel işlemlerin ön planda yer aldığı dinamik bir etkinliktir. Bu düşünme biçimi; yeni fikirlerin oluşturulması, alternatif yolların belirlenmesi, yeni yaklaşımların uyarlanması, mevcut seçeneklerin keşfedilmesi ve varsayımları belirleme becerilerini kapsamaktadır ve Wallas modeline göre dört adımda gerçekleşmektedir (Karlıdağ 2018).

- Hazırlık dönemi: Bu aşamada mantıklı ve sistematik bir yaklaşımla gerçekleştirilmek istenen hedef belirlenir. Daha sonrasında bilgi toplanabilir.
- Kuluçka dönemi: Hazırlık aşamasından sonra gelen kuluçka döneminde problemin çözümü için gerekli bilinçaltı süreçler çok kısa veya çok uzun sürede ortaya çıkabilir.
- Aydınlanma dönemi: Çözüme giden yolların belirginleştiği, sürecin ya da sonucun anlık ortaya çıktığı aşamadır.
- Değerlendirme dönemi (sonuçların doğrulanması): Bu aşamaya gelindiğinde bilinçaltı süreçler ile ortaya çıkarılan çözüm yolları sınanır, varsa aksaklıklar giderilir ve çözüme yönelik son düzenlemeler yapılır. (Yeşilyurt, 2020)

Yaratıcılık düşünme eyleminin bir sonucu olarak değerlendirildiğinde eğitim alanında çeşitli dersler aracılığı ile geliştirilmesi mümkün olarak görülen bir beceridir. Buna rağmen yaratıcılık ve yaratıcı düşünmenin önünde bireyin kendisinden kaynaklı engeller bulunabilir. Bu engellere güvensizlik, hata yapmaktan kaçınma, eleştirilme korkusu, sabırsızlık, utangaçlık gibi kişilik özellikleri örnek olarak verilebilir. Öğrenciler gelişim düzeylerine göre değerlendirildiğinde yaratıcı düşünmeyi geliştirecek etkinliklerin ilköğretim ve ortaokul düzeyinde verilmesi oldukça önemlidir. Bu etkinlikler arasında yer alan kodlama eğitimi ile yaratıcı düşünme becerisi de olumlu yönde gelişecektir (Tatlı, 2017).

Günümüzde kodlama eğitimi ile geliştirilmesi planlanan düşünme becerileri için uygulanabilir farklı kodlama araçları ya da ortamları oluşturulmuştur.

2.2.4 Analitik Düşünme Becerisi

Çözümlemeye dayalı bir düşünme biçimi olan analitik düşünme becerisi, bütünün her bir parçasının yeniden tanımlanması ve buna göre de gruplandırılması işlemlerinden oluşmaktadır. Problemin her bir parçasının özelliklerinden yararlanarak az sayıda çözüme odaklanıp mantıksal bağlantılarla bütüne varmaya çalışılır (Çelik ve ark.,

2015). Bu sayede zor problemlerin etkin bir şekilde çözümüne yardımcı olabilecek bir süreç de karşımıza çıkmaktadır. (Marzano ve Kendall, 2008). Analitik düşünme becerisini kazanarak deneyimlemek bireylerin günlük hayat problemlerini çözmelerine yardımcı olur. Bu yüzden analitik düşünme becerisi yaşam becerisi olarak da kabul edilebilir (Kala ve Bilgin, 2020). Kodlama etkinlikleri ile de problem için farklı çözüm yolları üretmek, karar verme aşamasında derinlemesine düşünmeyi sağlamak gibi durumları geliştirdiği düşünüldüğünde analitik düşünme becerisine de katkı sağlayacaktır.

2.3 Kodlama Öğretiminde Kullanılan Araçlar ve Ortamlar

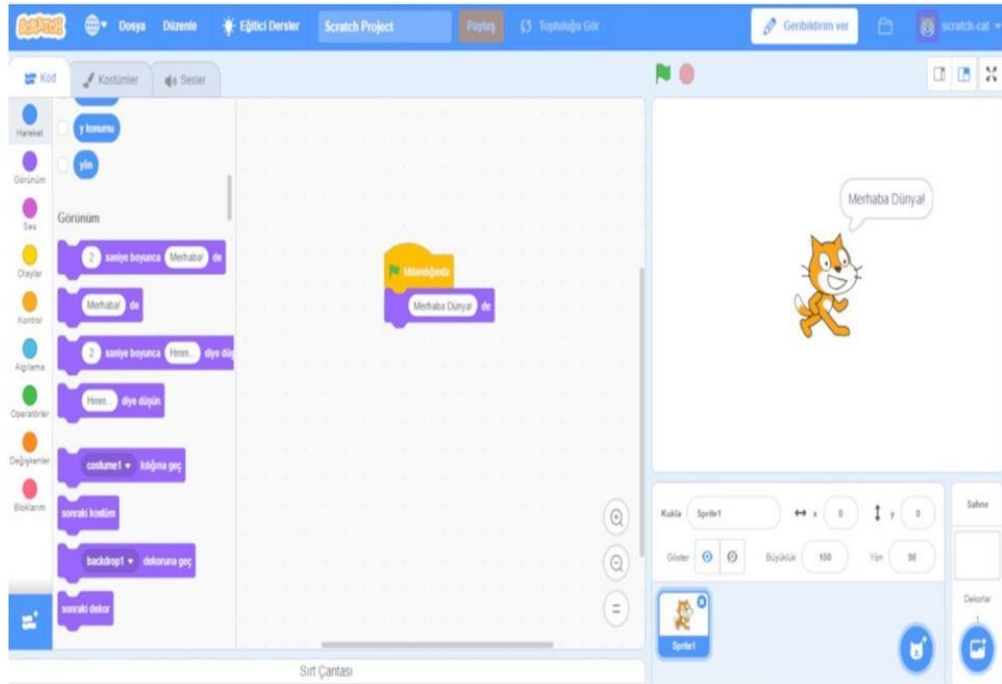
Kodlama eğitiminin ana hedefi programlama derslerinde yaşanabilecek olası sorunları önlemek ve temel kavramlarla birlikte programlama mantığını öğretmektir. Bu süreçte genellikle “dil ve kod” gibi akış şemaları kullanılarak algoritmalar geliştirilmekte ve programlama mantığının öğretimi amaçlanmaktadır. Algoritma öğretimi soyut bir süreçtir. Bu sebeble başlangıç seviyesindeki programcılar için programlama mantığını düşük seviyede kalmakta ve bilginin diğer programlama dillerine aktarılamamasına neden olmaktadır (Kinnunen ve Malmi, 2008). Programlama öğretiminde yaşanan güçlükler ve algoritma tabanlı yazılımların zor kavranması sebebiyle programlama derslerinde öğrenci motivasyonunu düşmekte ve programlama ile ilgili öğrenci başarısı olumsuz etkilenmektedir (Anastasiadou ve Karakos, 2011, Lahtinen ve ark., 2005). Bu sorunların çözümüne yönelik olarak algoritma kavramlarını basit düzeyde kavranmasını sağlayan birçok temel yazılım karşımıza çıkmaktadır (Raptor, Flint, Code.org, Scratch ve Alice). Bu yazılımların genel özelliklerine bakıldığında; algoritma sürecini geliştirmesi, kullanıcıya hızlı test imkanı sunması ve düzenleme olanakları sunması gibi birçok avantaj sağladığı görülmektedir (Kuljis ve Baldwin, 2000, Maloney ve ark., 2010). Bu yazılım programlarından Raptor, Flint ve FCPro gibi yazılımlar sadece basit akış şeması oluşturulabilen tasarım yeteneklerinden yoksun yazılımlar iken Alice veya Scratch gibi yazılımlar oyun ve hikâyelerin tasarlanabildiği araçlardır (Cooper ve ark., 2003). Bu araçlar sayesinde öğrenciler önemli ve özgün içerikler tasarlayabilmekte ve eğitim sürecine daha aktif katılabilmektedir. Yakın geçmişte; görsel özelliklere sahip kolay uygulanabilen programlama araçlarının kullanılması ile ilköğretim düzeyinden itibaren programlama

öğretiminin uygulanabileceği düşüncesi araştırmacıları ve eğitimcileri cesaretlendirmiştir. Bu sorunları gidermek ve öğrenme ortamını zevkli ve kolay hale getirebilmek için özellikle görselliği ön planda tutan blok tabanlı öğrenme ortamları ve eğitsel robotik programlama uygulamaları sıklıkla tercih edilmektedir. Bu ortamlar hakkında bilgi başlıklar altında verilmiştir.

2.3.1 Scratch

Massachusetts Institute of Technology (MIT) tarafından geliştirilen Scratch programı, programlamaya yeni başlayanlar için programlama dilinin yapısını öğretmeyi hedefleyen ve blok şeklinde programlama yapısını içeren bir programlama arayüzüdür (Pakman, 2018). Scratch programı ilk olarak 2007 yılında ve yaklaşık 50 dil desteğiyle ücretsiz olarak yayınlanmıştır (Genç ve Karakuş, 2011). Scratch, ilkokuldan üniversiteye kadar farklı seviyelerdeki öğrencilere algoritma ve programlama mantığını öğretmek için yaygın olarak kullanılmaktadır (Maloney ve ark., 2010). Son zamanlarda oyun tasarımının görsel programlamasında çok kullanılan araçlardan biride Scratchdir (Resnick ve ark., 2009). Scratch; resim, müzik ve ses gibi değişik medya araçlarını kullanarak öğrencilerin kendi bilgisayar oyunlarını ve animasyonlarını tasarlayabilecekleri bir grafik programlama aracıdır (Çubukluöz, 2019). Kodlama bilgisi gerektirmeyen programlama ortamı kod bloklarını sürükleyip bırakma yöntemi ile öğrenenlerin kendilerine özgü animasyon ve oyun gibi materyaller geliştirmelerine imkân sağlamaktadır (Kasalak, 2017). Scratch programında diğer programlama dillerinden farklı olarak, çocukların algoritma yapısı ile koşul ve döngüleri kolayca öğrenebilmesi için kullanılacak kodlar farklı renklerde kategorilere ayrılmıştır (Aksu, 2019). Dijital oyun tasarımı, programlama öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayanmaktadır. En etkili öğrenme, bilginin doğrudan verilmesi yerine bireylerin bir ürün tasarlamasına ve inşa etmesine izin verildiğinde gerçekleşir (Papert, 1980). Bu ürünleri inşa ederken öğrenme olgusu ise deneyim yoluyla gerçekleşmektedir (Kafai, 2006; Mishra ve Girod, 2006; Papert, 1991). Bu sayede yeni öğrenenler programlamaya daha fazla motive oldukları için programlamaya karşı olumlu tutum geliştirmelerinin yanısıra programlama mantığını anlayan öğrencilerin edindikleri bilgileri diğer programlama dillerinin öğrenimine aktarabilmesidir. İlgili alanyazın incelendiğinde programlama öğretiminde Scratch kullanılarak yapılan; Rizvi ve ark., (2011) Scratch ile oyun tasarımı etkinliklerinin

üniversite öğrencilerinin algoritmik düşünme becerilerini geliştirdiğini ve bu becerilerin daha sonra bir programlama diline aktarıldığını; Westcott (2008) Scratch kullanılarak programlama öğretiminin öğrenci karar verme ve döngüler gibi daha karmaşık ve zor programlama yapılarını geliştirdiğini; Fernández-Leiva ve Civil-Salas (2013) çalışmalarında üniversite öğrencileriyle birlikte Scratch kullanılarak yapılan oyun tasarımı etkinliklerinin öğrencilerin programlama başarılarına etkisini inceledikleri çalışmalarının sonucunda oyun tasarımı etkinliklerinin öğrencilerin ders doyumunu akademik başarılarını artırdığını ifade eden çalışmalar bulunmaktadır. Scratch, tasarım odaklı yapısı sayesinde oyunların, hikâyelerin ve animasyonların tasarlanmasını sağlayarak kodlama eğitimini eğlenceli hale getirip küçük yaşlardan itibaren programlama mantığını anlamalarına katkı sunmaktadır. Alanyazında Scratch veya Alice gibi görsel araçlarla gerçekleştirilen oyun tasarımı etkinliklerinin öğrencilerin programlama başarılarını, tutumlarını ve programlama motivasyonlarını artırdığı tespit edilmiştir (Bishop-Clark ve ark., 2007; Howland ve Good, 2015; Malan ve Leitner, 2007; Nikou ve Economides, 2014). Scratch programına ait ekran görüntüsü Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. Scratch program ekranı

2.3.2 Code.Org

Bilgisayar programlama, 14 yaş ve üzeri öğrencilerde mantıksal muhakeme ve algoritmik düşünme becerilerinin eksikliği, programlama derslerinde sorunlara neden olabileceğinden, bu yeterliliklerin erken yaşlardan itibaren geliştirilmesi gerekmektedir (Kalelioğlu, 2015). Bu nedenle, başlangıç seviyesi programlama dersleri büyük önem taşımaktadır (Pellas ve Peroutseas, 2016). Kodlama öğretiminde öğrencilerin derse karşı tutumunu değiştirmek için birçok farklı eğlenceli arayüzler içeren araç ve ortamlar kullanılmaktadır (Demirer ve Sak, 2016). Algoritmik düşünmenin gelişimi için öğrenme ortamına katkı sunan görsel programlama kurslarına ev sahipliği yapan kodlama programlarından biri de Code.orgdur. Partovi ve Partovi, (2013) isimli kardeşler tarafından bilgisayar programlamanın daha erişilebilir hale gelebilmesi için başlatılan code.org, öğrencilere bilgisayar bilimlerini öğrenme fırsatı sunan kar amacı gütmeyen bir organizasyondur (Demirer ve Sak, 2016). Görsel temelli programlama platformlarından biri olan code.org, küçük yaştaki öğrencilerin kolay bir şekilde kendi animasyon ve oyunlarını geliştirebilmelerine imkân sağlamaktadır (Resnick ve diğerleri, 2009). Code.org Bill Gates ve Mark Zuckerberg gibi ünlü kişiler tarafından tasarlanmış içerisinde kendi kendine yönlendirilen eğitimlerin, posterlerin ve video derslerinin bulunduğu, 34 dil seçeneği ile hazırlanmış bir eğitim programıdır. Code.org'un resmi sitesinde (<http://code.org/>) öğrenmek isteyen herkese çeşitli oyun senaryolarıyla sürükle-bırak yöntemi kullanılarak programlamanın until, if else, while, functions gibi temel kavramları öğretilmeye çalışılmaktadır (Demirer ve Sak, 2016). Code.Org programına ait ekran görüntüsü Şekil 3'de gösterilmiştir.



Şekil 3. Code.org program ekranı

2.3.3 Imagine Access

Imagine Access; kodlama becerisi hangi seviyede olursa olsun ücretsiz olarak öğrencilere web sitesi, oyun, uygulama ve animasyon hazırlama fırsatı sunan bir ortamdır (Aksu, 2019). Öğrencilerin fikirlerini hayata geçirmesine yardımcı olmak üzere hazırlanmış bu programın ana hedefi teknoloji inovasyonunu teşvik etmektir. Bu amaçla program üzerinde bireylerin gereksinim duydukları tüm araçlar, uygulamalar ve yarışmalar yer almaktadır (Microsoft, 2019). Öğrencilerin yapmış oldukları oyun ve uygulamalar ile Imagine Cup yarışmasına katılma şanslarında bulunmaktadır (Uzunboylar, 2017). Imagine Access programına ait ekran görüntüsü Şekil 4’de gösterilmiştir.



Şekil 4. Imagine access program ekranı

2.3.4 Kodu Game Lab

Microsoft tarafından geliştirilen Kodu Game Lab; öğrencilerin üç boyutlu tasarımlar yaparak kendi oyunlarını hazırlayabildikleri, programlama ve algoritma mantığını üzerine kurulmuş olan bir üç boyutlu yazılım geliştirme ortamıdır (Alkan, 2019). Ortam ile kodlama öğretiminin yanı sıra öğrencilere yaratıcılık ve problem çözme becerilerini kazandırmakta ve aynı zamanda ve öykü oluşturabilmeleri sağlanabilmektedir (Uzunboylar, 2017). Kodu Game Lab, kullanıcıların bilgisayar oyunları yaparak ve oynayarak programlama kavramlarını öğrenmelerini sağlayan karo tabanlı bir görsel programlama aracıdır. Kodu, özellikle küçük çocukların bağımsız keşif yoluyla öğrenmeleri için tasarlanmış nispeten yeni bir programlama dilidir. Programın zengin multimedya ve multisensör özellikli video oyunları ve animasyon destekli hikâye kurgulama özellikleri ile küçük çocukların grafik tasarımlı hikâyeler tasarlayabilmesi mümkün olabilmektedir. Diğer programlama dillerinin aksine java veya C++ gibi, tamamen olay odaklı kodlama sistemi üzerinden çalışmaktadır (Fowler ve Cusack, 2011). Kodu Game Lab programına ait ekran görüntüsü Şekil 5’de gösterilmiştir.

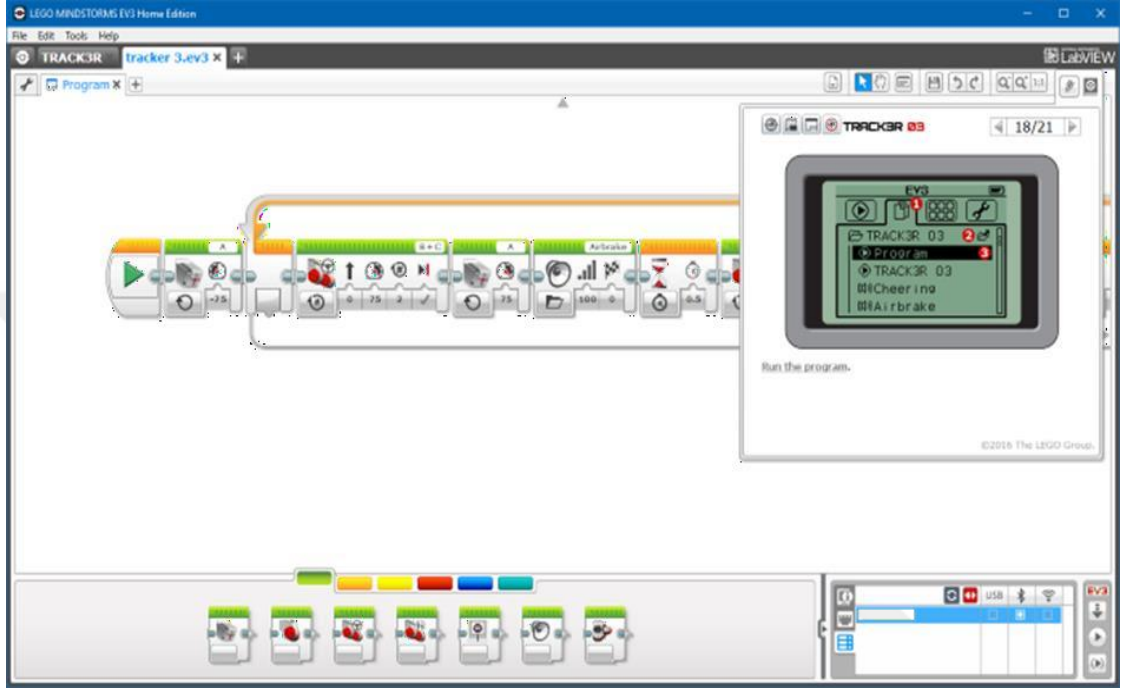


Şekil 5. Kodu Game Lab Program Ekranı

2.3.5 Lego Mindstorms

Lego Mindstorms, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) araştırmacıları tarafından tasarlanıp Lego şirketi tarafından üretilen ve ilköğretim düzeyinden itibaren robot tasarlama ve geliştirme imkânı veren yeni bir teknolojidir (Uzunboylar, 2017). Lego Mindstorms setinde Lego teknik tuğlaları, bilgisayarla kontrol edilebilen bir mikroişlemci (beyin), sese, ışığa, uzaklığa ve dokunmaya duyarlı sensörler ve hareketi sağlamak için motorlar ve mikroişlemciyi programlamaya imkân veren grafik ara yüzüne sahip bir yazılımdan oluşmaktadır (Koç ve Böyük, 2013). Akıllı tuğla hem bluetooth kontrolü ile mobil cihazlar üzerinden kontrol edilebiliyorken hemde görsel bir programlama ekranı ile de bilgisayar üzerinden de programlanabilmektedir (Aksu, 2019). Klasik yöntemlerde kullanılması gereken mekanik, elektronik ve bilgisayar alanlarında üst düzey bilgi ve becerilerin yerine, Lego tabanlı bloklar kullanılarak hazırlanan mekanik yapı üzerine, hazır mikroişlemci ve sensörler sayesinde kolay programlanabilen robotik uygulamalar yapılabilmekte ve ilköğretim düzeyinden itibaren programlama ve kodlama eğitimi üzerinde çalışılabilmektedir (Cavas ve ark., 2012). Bu sayede Lego mindstorms ile öğrencilerin matematiksel düşünme yeteneklerini,

işbirlikli çalışma becerilerini, yaratıcılıklarını ve problem çözme becerilerini geliştirebilmekte ve bilimsel yöntem, programlama mantığı ve mühendislik tasarım gibi süreçlerin erken yaşlarda kazanımı mümkün olabilmektedir. Lego Mindstorms programına ait ekran görüntüsü Şekil 6’da gösterilmiştir.



Şekil 6. Lego Mindstorms Program Ekranı

2.3.6 MIT App Inventor

Massachusetts Institute of Technology (MIT) tarafından geliştirilen MIT App Inventor, programlama bilmesede herkesin kullanabileceği Android işletim sistemine sahip akıllı telefonlar ve tabletlere işlevsel uygulamalar ve basit programlar yapmalarını sağlayan blok tabanlı görsel bir programlama ortamıdır (MIT App Inventor, 2019; Uzunboylar, 2017). MIT App Inventor, öncelikli gençler olmak üzere bütün insanları teknoloji tüketiminden teknoloji ile üreten bireylere dönüştürebilen yazılımlar geliştirmeyi amaçlamaktadır. Blok tabanlı kodlama programları üzerinden entellektüel ve yaratıcı düşünme gücü kazandırmayı hedefleyen App Inventor ekibi 6.000.000’den fazla kayıtlı kullanıcıya ücretsiz çevrim içi uygulama geliştirme ortamı sunmaktadır. (MIT App Inventor, 2019). MIT App Inventor programına ait ekran görüntüsü Şekil 7’de gösterilmiştir.



Şekil 7. MIT App Inventor Program Ekranı

2.4 İlgili Araştırmalar

Lindh ve Holgersson (2007) çalışmalarında bir yıl boyunca robotik eğitimi (lego) alan öğrencilerin matematiksel ve mantıksal problemleri çözme yetenekleri üzerinde etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada İsveç'in farklı yerlerinden, farklı yaş kategorilerinden, okullardan ve sınıflardan belirlenen öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmıştır. Ayrılan iki grup için nitel yöntem olarak gözlemler ve anket çalışmaları yapılırken nicel yöntemler için matematik ve problem çözmede farklı testler ile öğrencilerin robotikle çalışmaya yönelik tutumlarını kapsayan soru dizini kullanılmıştır. Ayrıca çalışmaya lego robotlarının öğrencilerin mantıksal problemleri çözme yeteneğini teşvik edip etmediğinin ölçülebileceği bir hipotez testi dâhil edilerek tüm çıktılar tek yönlü anova kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, istatistiksel olarak legonun öğrencilerin matematiksel ve mantıksal problemleri çözme yetenekleri üzerinde açık bir genel etkisinin olmadığını, ancak alt öğrenci grupları için lego'nun önemli olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir.

Benitti (2012), okullarda eğitim aracı olarak robotik araçların sürece dahil edilmesinin potansiyel katkısının belirlenmesi, eğitimsel etkinliği ve gelecekteki

araştırma perspektiflerini tanımlamak amacıyla sistematik olarak taranmış ilgili makaleler üzerinden literatür çalışması yapmıştır. Yapılan çalışmada her makale için araştırmanın amacını, robotik yardımıyla öğretilecek faaliyetlerin içeriğini, kullanılan robotun türünü, kullanılan araştırma yöntemini ve örnek özelliklerini (örneklem büyüklüğü, öğrencilerin yaş aralığı ve düzeyi) analiz etmiştir. Elde edilen sonuçlara göre okullarda STEM alanları ile ilgili kavramların öğretilmesinde olumlu sonuçlar olduğunu, robot teknolojisinin bir öğrenme aracı olarak öğrenci başarısını artıracak önemli bir faktör olduğu tespit edilmiştir.

Bers ve ark. (2014), okul öncesi öğrenimde robotik kodlama eğitimi alan öğrencilerin sayısal düşünmedeki öğrenme becerileri; programlama ve robotik kavramlarının anlaşılma düzeyinin belirlenmesi amacıyla “TangibleK” robotik kodlama programı üzerinden deneysel bir pilot çalışma yürütmüşlerdir. Bu amaçla yapılan çalışmada 53 anaokulu öğrencisinin gelişimsel olarak değerlendirilebileceği TangibleK Robotik kodlama programı kullanılarak tasarıma dayalı araştırma çıktıları değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre doğru müfredat ile pedagojik eğitim alan öğrencilerin küçük yaşlardan itibaren robotik alanında öğrenme sürecine aktif olarak katılabilecekleri tespit edilmiştir.

Guzey ve ark. (2014), ilkokul 4.sınıf ile ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin STEM ve STEM kariyerlerine yönelik tutumlarını araştırmışlardır. Çalışmada STEM odaklı ve kapsamlı okullardan 662 öğrenci üzerinde anket çalışması yapılarak sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre STEM odaklı okullarda okuyan öğrencilerin “STEM’ in Kişisel ve Sosyal Etkileri” alt ölçeği ile “Fen ve Mühendislik Öğrenme ve STEM ile İlişki” alt ölçeğine yönelik daha olumlu tutumlara sahip oldukları tespit edilmiştir.

Okkesim (2014), tarafından ilköğretim 8. Sınıf öğrencileri ile “MaddeninHalleri ve Isı” ünitesinde robotik çalışmalarla yapılarak öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fen dersine yönelik tutumlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma 2011-2012 eğitim öğretim yılında Kayseri’de MEB’e bağlı bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri (N=40) ile yürütülmüştür. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel desene göre yürütülen araştırmada veri toplama aracı olarak robotik ön test, bilimsel süreç becerileri testi ve fen dersi tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırma

sonucunda; deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fen dersine yönelik tutumlarının kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Berland ve Wilensky (2015), karmaşık (modelleme) ve hesaplamalı (programlama) yöntemleri sanal ve fiziksel robotik ortamları kullanarak karşılaştırmışlardır. Çalışma Chicago'daki iki devlet okulunda 8. Sınıfta öğrenim gören toplam 78 öğrenci üzerinde VBOT programlama modülü kullanılarak 2 haftalık müfredat programı fiziksel ve sanal robotik programına göre düzenlenmiş ve performans ölçümleri ön test-son test uygulamaları kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; hem fiziksel hem de sanal sınıflar karmaşık sistemleri anlamada kazançlar sağlamıştır. Bu kazanımlar fiziksel robotik eğitimi alan öğrenciler açısından daha dar temelli bir bakış açısıyla anlama eğiliminde iken sanal robotik eğitimi alan öğrenciler açısından sistemleri daha kapsamlı bir perspektiften anlama eğiliminde olduğu tespit edilmiştir.

Çolak (2015), işbirlikli öğrenmenin farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler üzerindeki öğrenme yaklaşımlarına etkisini araştırmıştır. Çalışmada özel öğretim yöntemleri dersine katılan 39 öğrenci üzerinde öğrenme stillerini belirlemek için Grasha–Riechmann öğrenci öğrenme stili envanteri ve öğrenme yaklaşımlarını belirlemek için çalışma süreci anketini kullanmıştır. Elde edilen çıktıları ise tüm araştırma soruları için kovaryans analizi yapılarak değerlendirmiştir. Sonuç olarak derin öğrenme yaklaşımı için son test öğrenci puanları, öğrenme stiline bağlı olarak anlamlı farklılıklar göstermiştir. Bu puanlara göre, işbirlikçi ve rekabetçi öğrenme stillerine sahip öğrenciler, derin öğrenme yaklaşımıyla çekingen, bağımlı ve katılımcı öğrenme stillerine sahip öğrencilere göre daha başarılı olmuştur. Bunun aksine, öğrencilerin yüzeysel öğrenme için son test puanları, öğrenme stilleri açısından önemli bir farklılık göstermemiştir.

Kalelioğlu (2015), “code.org” sitesi üzerinden ilkökul öğrencilerine programlama öğretiminin, öğrencilerin problem çözmede yansıtıcı düşünme becerileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. 32 ilkökul öğrencisi ile yapılan çalışmada; araştırma konusuna bağlı olarak araştırmanın nicel kısmı ön test-son test karşılaştırılmalı yarı deneysel desen ile nitel çalışmalar ise beş haftalık deneysel sürecin ardından, 10

öğrenci ile odak grup görüşmeleri üzerinden ve bilişim teknoloji öğretmenleri ile yapılan anket formları üzerinden analiz etmiştir. Elde edilen deneysel sonuçlara göre code.org sitesinde ilkokul öğrencilerine programlama eğitiminin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinde herhangi bir farklılığa neden olmadığı; bununla birlikte, kız öğrencilerin erkek öğrencilere kıyasla problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinde az da olsa bir artış gösterdiğini tespit etmiştir. Çalışmada nitel verilerin analizinden öğrencilerin programlamaya karşı olumlu bir tutum geliştirdiği; kız öğrencilerin erkek öğrenciler kadar başarılı olduğu ve programlamanın 21. yüzyılın gelecek planlamasında önemli bir yere sahip olabileceği tespit edilmiştir.

Atmatzidou ve Demetriadis (2016), eğitici robotik öğrenme etkinliği bağlamında öğrencilerin sayısal düşünme becerilerinin gelişimini araştırmışlardır. Çalışmada farklı eğitim düzeylerinden 164 öğrencinin (Ortaokul: 89; Yüksek mesleki: 75) eğitici robotik öğrenme aktivitelerine katılması sağlanmış (haftada 2 saat, toplam 11 hafta) ve sayısal düşünme becerileri aktivite sırasında farklı aşamalarda farklı yazılı ve sözlü değerlendirme araçları kullanılarak test edilmiştir. Çalışma sonunda; öğrencilerin süreç sonunda yaşlarından ve cinsiyetlerinden bağımsız olarak sayısal düşünme becerilerinin aynı düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Leonard ve ark. (2016), robotik ve oyun tasarımı kullanılarak ortaokul öğrencilerinin sayısal düşünme stratejilerin gelişimi üzerine bir pilot çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma kapsamında; 124 ortaokul öğrencisi ile LEGO EV3 robotik ve ölçeklenebilir oyun tasarım kullanılmıştır. Çalışma ön test-son test uygulamaları ve tutum anketleri kullanılarak kovaryans analizi değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda; öğrencilerin bilgisayar kullanımına ilişkin ön test-son test öz-yeterlik puanlarının önemli ölçüde düştüğü, video oyunu ve bilgisayar oyunlarının yapılarının değişmediği tespit edilmiştir. Ayrıca robotik/oyun ortamının etkin kullanılması ile öz yeterliliğin önemli ölçüde artmasına rağmen öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarının önemli ölçüde değişmediği tespit edilmiştir.

Mosley ve ark. (2016), robotik işbirlikli öğrenme yöntemlerinin ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme ve STEM ilgisi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışma 49 deney ve 45 kontrol olmak üzere 95 ortaokul öğrencisi ile işbirlikçi ve

probleme dayalı öğrenme düzeni üzerinden yarı deneysel araştırma modeline göre yürütülmüştür. Çalışma sonucunda; öğrencilerin eleştirel düşünme becerisinin robotik işbirliğine dayalı öğrenme ile önemli ölçüde geliştiği tespit edilmiştir.

Sayın ve Seferoğlu (2016), kodlama eğitiminin eğitim politikalarındaki yerinin incelenmesi amacıyla Web of Science veri tabanında “coding”, “coding education”, “learning coding”, “kodlama”, “kodlama eğitimi” ve “kodlama öğrenme” anahtar kelimeleri ile 621 makale üzerinden literatür taraması yapmış ve 20 hedef makaleyi belirleyerek ana başlıklar oluşturmuşlardır. Hedef makalelerin sentezinden elde edilen bulgulara göre; birçok ülkenin öğretim programlarına kodlama eğitimini dâhil ettiğini veya dâhil etmek üzere hazırlıklar yaptığını belirlemişlerdir.

Zengin (2016), ilkokul, ortaokul ve lise öğrencilerinin disiplinlerarası eğitim ve öğretiminde robotik sistemlerin kullanımına yönelik görüşlerini cinsiyet, sınıf ve okullarının bağlı oldukları merci değişkenlerine göre değişimini incelemiştir. Araştırmada eşitlenmemiş kontrol gruplu ön test - son test ve kazanım testi deneysel desen modeli kullanılmıştır. Araştırma 2016 yılında TÜBİTAK 4007 “Bilim Şenliği Destekleme Programı” kapsamında gerçekleştirilen “İnovasyon 5B” adlı proje içerisinde yer alan “Robot Çadırı” atölyeleriyle sınırlıdır. Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul’un çeşitli ilçelerinden katılan ilkokul 4. sınıf düzeyinden 12 öğrenci, ortaokul düzeyinden 12 öğrenci ve lise düzeyinden ise 40 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak öğrenci kişisel bilgi formu, Riberio(2006) tarafından geliştirilen robotik ön anketi, Silva (2008) ve Gibbon (2007) tarafından hazırlanmış robotik memnuniyet anketi ve kazanım anketi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, ilkokuldan lise sona kadar öğrencilerin robotik teknolojilerle desteklenmiş disiplinler arası çalışmalara yönelik olumlu görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Benitti ve Spolaôr (2017), Robotik uygulamaların STEM öğretimini nasıl desteklediğini belirlemek amacıyla EBSCO, Springer, Wiley Interscience ve ERİC gibi veri tabanları ile 'Robotik ve STEM' gibi anahtar kelimeler kullanılarak 538 makale üzerinden literatür taraması yapmış ve 60 hedef makale belirleyerek ana başlıklar altında çalışma planına göre alt başlıklara ayırmışlardır. Hedef makalelerin sentezinden elde edilen bulgulara göre; robotik uygulamaların teknoloji ve mühendislik alanı yanında, bilim ve matematikte STEM çalışmalarına uygun olarak

kullanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin problem tanımlama, çözümplanlama, model oluşturma, modeli test etme ve robotları yansıtıp yeniden tasarlama gibi uygulamalarda sadece robotik teknoloji uygulamalarının nasıl çalıştığının öğrenilmesi ile sınırlı kalmadığı, aynı zamanda öğrendikleri becerileri ve içerik bilgilerini de anlamlı bir şekilde uyguladıkları tespit edilmiştir.

Çankaya ve ark. (2017), robotlarla programlama eğitimi alan öğrencilerin başarılarını ve görüşlerini belirlemeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. Çalışma kapsamında; 9 ortaokul öğrencisi ile yaratıcı problem çözme testi, robotlarla programlamaya yönelik uygulamalı performans değerlendirme testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu ile veriler toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizinden robotik programlama eğitiminin faydalı olduğunu ve öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerileri ile performans puanları arasında orta düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir.

Di Lieto ve ark. (2017), eğitsel robotik eğitiminin okul öncesi çocuklarda kısa vadeli etkisini araştırmışlardır. Çalışma kapsamında; 12 anaokulu öğrencisi ile bee-bot robotik uygulama programı kullanılarak 6 haftalık bir eğitim süreci uygulamışlardır. Elde edilen deneysel çıktılar eğitim öncesi ve sonrasında test edilerek değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucuna göre eğitsel robotik eğitimi alan öğrencilerin hem görsel-uzamsal çalışma belleğinde hem de engelleme becerilerinde önemli bir gelişme olduğu tespit edilmiştir.

Uzunboylar (2017), çalışmasında öğretmen ve öğrencilerin kodlama eğitiminde problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve ders hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda nitel ve nicel verileri bir arada kullanılarak yürütüldüğü araştırmanın çalışma grubunu 102 BTY Öğretmeni ve 527 6. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma sonucunda; öğretmen ve öğrencilerin problem çözmeye, eleştirel düşünmeye, yaratıcı düşünmeye ve ders sürecine ilişkin görüşlerinin olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Barak ve Assal (2018), öğrencilerin STEM konularını öğrenme motivasyonu üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışma kapsamında 32 ortaokul öğrencisi ile STEM odaklı 30 saatlik robotik eğitim gerçekleştirilerek ve eğitim çıktıları sınıf gözlemleri, öğrencilerle mülakatlar ve kurstan önce ve sonra bir tutum anketi

kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda; STEM eğitiminin çok zengin ve çekici bir öğrenme ortamı sağladığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte bu kazanımların büyük ölçüde ders işlenişinin ve özellikle öğrencilerin sınıftaki ödevlerinin dikkatli bir şekilde tasarlanmasına bağlı olduğu tespit edilmiştir.

Baz (2018), çocuklar için farklı özelliklere sahip kodlama uygulamalarının karşılaştırmalı şekilde analizini yapmıştır. Bu amaçla web of Science ve Google Akademik veri tabanlarında “çocuklar için kodlama”, “kodlama öğretimi”, “coding for kids”, “programming for kids”ve “coding instruction” gibi anahtar kelimeler kullanılarak tarama yapılmıştır. Tarama sonucunda 40 adet kodlama ortamına ulaşılmış olup yazılımlar özelliklerine göre 10 alt başlık altında toplanmıştır. Çalışma sonucunda; “Scratch”, “Code.Org” ve “App Inventor” yazılımlarının diğer yazılımlara göre daha fazla fonksiyon ve özelliğe sahip olduğu ve çocuklar için kodlama eğitiminde daha faydalı olabileceği sonucuna varılmıştır.

Castro ve ark. (2018), robotik eğitimin STEM alanında öğrenci öğrenimine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada 389 kişilik bir örneklem grubu oluşturularak robotik teknolojisinin temelini değerlendirildiği bir çalışma anketi kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler yaş ve cinsiyet gibi kriterlere göre istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda cinsiyet farkı olmaksızın robotik teknolojisinin STEM üzerinde olumlu sonuçları olduğu tespit edilmiştir.

Eryılmaz ve Deniz (2019), Türkiye’de programlama eğitimi ile yapılan çalışmaları kapsayan bir literatür çalışması yapmışlardır. Çalışma kapsamında 2008-2018 yılları arasında yayınlanan 68 tez ve 78 makaleyi kapsayan toplam 146 çalışma incelenmiştir. İlgili yayınların değerlendirme kriterleri için çalışmanın künyesini, konusunu, yöntemini ve veri toplama araçları gibi alt başlıkları kapsayan maddeler üzerinden bir tarama formu oluşturulmuş ve yarı deneysel araştırma yöntemi ile veriler analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda; veli ve öğrenci üzerinde yapılan çalışmaların yetersiz sayıda olduğu sonucuna varılmıştır.

Esgil ve Gündüz (2019), kodlama etkinliklerinin öğrencilerin bilgisayara yönelik tutum ve bilişim dersine duysal katılımları üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma kapsamında 2018-2019 eğitim öğretim yılında Konya’da özel bir ortaokulda 5. ve 6. sınıf kademesinde öğrenim görmekte olan 35’i deney ve 33’ü kontrol grubu

olmak üzere toplam 68 öğrenciye 8 haftalık eğitim programı uygulanmıştır. Çalışma sonucunda; her iki grubun da bilgisayara yönelik tutumlarının değişmediği; kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonunda bilişim dersine duysal katılımlarının azaldığı tespit edilmiştir.

Korucu ve Taşdöndüren (2019), ortaokul öğrencilerinin blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algıları ve robotiğe yönelik tutumlarını araştırmışlardır. Araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılında 115 ortaokul öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algı ölçeği ve ortaokul öğrencilerine yönelik robotik tutum ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda; öğrencilerin robotik tutumlarının cinsiyet, internet erişimi, günlük bilgisayar kullanımı sürelerine göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Popat ve Starkey (2019), okullarda verilen kodlama eğitiminin öğrenciler üzerindeki eğitim sonuçlarını araştırmışlardır. Çalışmada kapsamında; “A + Education”, “Education Source (EBSCO)”, ve “ProQuest Central” veri tabanları ve indeksli dergi ve veri tabanları üzerinden kodlama, kodlama ve programlama gibi anahtar kelimeler kullanılarak 172 makale üzerinden literatür taraması yapılmış ve 10 hedef makale belirlenerek kapsayıcı bir araştırma modeli geliştirilmiştir. Bu modele göre matematiksel kavramlar aracılığıyla problem çözme, aktif öğrenme, eleştirel düşünme, akademik beceriler ile bilgi, müfredat ve pedagojik tasarım başlıkları altında 7 temel kategori belirlenmiş ardından yaşları 5 ile 17 arasında olan öğrencilerden elde edilen nicel veriler ve öğretmenlerden elde edilen nitel veriler değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda; öğrencilere kodlamanın öğretilmesi yoluyla bir dizi başka eğitimsel sonucun da kazandırılabilceği veya uygulanabileceğini belirlemişlerdir. Ayrıca eğitimsel sonuçların; matematiksel problem çözme, eleştirel düşünme, sosyal beceriler, özyönetim ve akademik beceriler gibi kavramları da içerdiği tespit edilmiştir.

Zhong ve Wang (2019), robotik eğitimin etkinliği üzerine öğrenme stili ve modelleştirme kavramları üzerinden eş zamanlı öğrenme olgusunun kazandırılmasını amaçlamışlardır. Çalışma kapsamında robotik eğitim kursuna katılan 66 beşinci sınıf öğrencisinin öğrenme başarıları, robotik eğitime olan tutumları, katılım, uyumluluk

gibi davranışları istatistiksel olarak ölçülmüştür. Çalışma sonucunda; farklı öğrenme stilleri ile yapılan çalışmalarda anlamlı bir fark olmadığı buna karşın eş zamanlı öğrenme olgusunun öğrenme performansındaki farklılığa pozitif yönde katkı sunabileceği tespit edilmiştir.

Çiftci ve Bildiren (2020), kodlama derslerinin okul öncesi dönemi çocuklarının bilişsel yeteneklerine ve problem çözme becerilerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma kapsamında 3-4 yaş arasında eğitim gören 14'ü deneysel çalışma grubu ve 14'ü kontrol grubu olmak üzere 28 öğrenci üzerinden ön test son test modellemesi kullanmışlardır. Çalışma sonucunda; deney ve kontrol grubundaki çocukların kodlama öncesinde benzer sözel olmayan bilişsel yeteneklere sahip oldukları gözlemlenirken, kodlama kursuna katılan çocuklarda bilişsel becerilerde gelişme gözlemlendiğini tespit etmişlerdir. Ancak yapılan çalışmada kodlamanın problem çözme becerileri üzerinde etkisini gösteren bir veri tespit edilememiştir.

Eğin ve Arıkan (2020), bilişim teknolojileri öğretmenlerinin kodlama öğretimine ilişkin görüşlerini araştırmışlardır. Çalışma kapsamında; kodlama araçları, öğretim yöntemleri, ölçme ve değerlendirme araçlarına ilişkin öğretmen görüşlerinin yer aldığı 105 bilişim teknolojileri öğretmeni ile bir anket çalışması yapılmıştır. Araştırmada nicel verilerin analizinde frekans, yüzde ve uyum analizi kullanılmış, nitel verilerin analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda; öğretmenlerin kodlama öğretiminde en çok blok tabanlı ve robotik kodlama araçlarını; gösterip yaptırma, oyun ve problem tabanlı öğretim etkinliklerini kullandıkları tespit edilmiştir.

Göncü ve ark. (2018), tarafından öğretmen adaylarının kodlama eğitime yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada 12 öğretmen adayı üzerinden durum analizi yöntemi kullanılarak nitel içerik analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda; öğretmen adaylarının kodlama eğitime yönelik görüşlerinin sınırlı olduğu, kodlama eğitiminde sadece problem çözme ve algoritmik düşünmenin öne çıktığı tespit edilmiştir.

Sayın (2020), ilköğretim düzeyinde kodlama eğitimi alan öğrencilerin dijital becerileri ile kodlama eğitimi alan öğretmenlerin yenilikçi öğretme ve öğrenme ortamlarının oluşturulması üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışma kapsamında; Türkiye

genelinde yapılan kodlama haftasına katılan 705 gönüllü ile anket çalışması yapılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda; kodlama alanında verilen öğretmen eğitimlerinin yetersizliği ve eğitim sistemlerindeki müfredat eksikliği temel sorunlar olarak tespit edilmiştir.

Bati ve Yetişir (2021), mühendislik alanı, fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin eğitimlerinde, bilgi ve iletişim teknolojisini kullanma, derslerde bilişimsel düşünmeyi vurgulama ve sayısal düşünme becerilerini kavramsal olarak geliştirme konusundaki görüşlerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Çalışma kapsamında; Türkiye Cumhuriyeti'nin yedi farklı ilindeki 38 ortaokuldan 121 öğretmen ile çevrimiçi anket kullanılarak veriler toplanmış, sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirmiştir. Elde edilen sonuçlara göre öğretmenlerin yenilikçi teknoloji ve etkinlikleri derslerine dâhil etmeleri için yeterli düzeyde eğitime ve rehberliğe ihtiyaç duydukları tespit edilmiştir.

Sun ve ark. (2021), programlama eğitiminin ortaokul öğrencilerine bilişsel düşünme becerilerinin kazandırılması üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Bu amaçla yapılan çalışmada; alan dizin çalışması üzerinden Science Direct, Springer ve Web of Science gibi veri tabanları ile logo, Scratch, robotik, program ve kod gibi anahtar kelimeler kullanılarak 854 makale üzerinden literatür taraması yapılmış ve 86 hedef makale belirlenerek ana başlıklar altında meta analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre; programlama eğitimi uygulamaları ile ortaokul öğrencilerinin bilişsel becerilerini etkili bir şekilde geliştirebilecekleri tespit edilmiştir.

Üçgül ve Altıok (2021), robotik yaz kamplarında uygulanan STEM uygulamalarının öğrencilerin STEM algılarına ve STEM'e yönelik tutumlarına etkisini araştırmışlardır. Çalışma kapsamında; 2017 ve 2018 yıllarında 48 öğrenciyle iki kez robotik yaz kampı düzenlenmiştir. Araştırmada veriler STEM Algı Testi, STEM Tutum Testi kullanılarak toplanmıştır. Çalışma sonucunda; öğrencilerin STEM'e yönelik algılarının ilk robotik kampında arttığı; ancak öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarının her iki robotik kampında da önemli ölçüde değişmediği belirlenmiştir. Ayrıca, birinci kampta STEM algısının matematik alt boyutu ve ikinci kampta STEM tutumunun fen alt boyutu ile önemli ölçüde artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Zhang ve ark. (2021), ilköğretim öğrencilerinin sayısal düşünme ve STEM tutumlarını iyileştirmeye yönelik yapılan mevcut çalışmaları değerlendirmişlerdir. Çalışma kapsamında; Web of Science", "ERIC", "IEEE", "Science Direct", "Springer Link", Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı'nın yaklaşık 10 yıllık bildirileri, "AERA", "AECT" üzerinden "eğitim robotları", "robotik öğretimi", "LEGO", "ilkokul", "ortaokul", ilköğretim", "STEM tutumu" ve "hesaplamalı düşünme" başlıklarını kapsayan anahtar kelimelerle literatür taraması yapmış ve 17 makaleyi çalışmaya uygun olarak belirlemişlerdir. Belirlenen makaleler için STEM tutumlarının etkisi, etki boyutu, alt grup çalışmaları meta analiz yapılarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda; eğitim robotlarının öğrencilerin bilişsel beceri gelişimi üzerinde orta derecede olumlu bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ortaokul öğrencilerinin öğrenmesini teşvik etmek, öğrencilerin STEM tutumlarını geliştirmek ve eğitim robotlarının öğrencilerin öğrenme etkileri üzerindeki etkisini sürdürmek için robotların geliştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeline uygun olarak çalışma grubu, veri toplama sürecinde kullanılan ölçekler, verilerin toplanması ve analiz edilmesine ait açıklayıcı bilgilere yer verilmiştir.

3.1 Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada; kodlama eğitimi almış fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kodlama eğitimine yönelik görüşlerinin belirlenmesi amacıyla karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Karma araştırma yönteminde, bir araştırma problemini anlamak amacıyla nitel ve nicel verilerin toplanması ve analiz edilmesi, bulgularla bütünleştirilerek yorumlanması ve geleceğe yönelik yordamlarda bulunmaktadır (Tashakkori ve Creswell, 2007). Karma araştırma yöntemi verilerin nitel ve nicel yöntemlerle birlikte toplanarak bu verilerin birleştirildiği ve birbiri ile ilişkilendirildiği araştırma sürecidir (Creswell ve Plano Clark, 2014). Araştırmada kullanılan ölçekte yeralan açık uçlu sorularla nitel veriler elde edilmiştir.

3.2 Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni 2020-2021 eğitim öğretim yılında Artvin merkez ve ilçelerindeki devlet ortaokullarında görev yapmakta olan ve kodlama eğitimi almış öğretmenlerden oluşmaktadır.

Araştırmanın örneklemini Artvin merkez ve ilçelerindeki devlet ortaokullarında görev yapmakta olan ve kodlama eğitimi almış öğretmenler arasından gönüllülük esasına dayalı olarak ankete katılan fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik branşlarından toplam 32 öğretmen oluşturmaktadır. Araştırmaya gönüllü olarak katılan öğretmenlerin tamamı kodlamayı çeşitli kaynaklardan 2015 yılında öğrenmiş olup kodlama deneyimleri 5 yılın üzerindedir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin cinsiyet, öğrenim durumu, mesleki deneyim ve branş bilgilerini içeren demografik özellikleri Tablo1’ de verilmiştir.

Tablo 1. Öğretmenlerin demografik özelliklerinin dağılımı

Cinsiyet	Erkek		Kadın	
	N=15 (46.9%)		N=17 (53.1)	
Öğrenim Durumu	Lisans		Yüksek Lisans	
	N=28 (87.5%)		N=4 (12.5%)	
Mesleki Deneyim	1-5 Yıllık		5-10 Yıllık	
	N=5 (15.6%)		N=13 (40.6%)	
Branş	Fen Bilgisi		Bilişim Teknolojileri	
	N=15 (46.9%)		N=10 (31.3%)	
			Ortaokul Matematik	
			N=7 (21.8%)	

Tablo 1 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmenlerin 17'si kadın 15'i erkek; 28'i lisans 4'ü yüksek lisans mezunu ve öğretmenlerin %15,6'sı 1-5 yıl arası, %40,6'sı 5-10 yıl arası ve %43,8'i de 10 yıl üstü mesleki deneyime sahiptir. Öğretmenlerin 15'i Fen Bilgisi, 10'u Bilişim Teknolojileri ve 7'si de Ortaokul Matematik öğretmenidir.

Araştırmaya gönüllü olarak katılan öğretmenlerin görev yerlerine göre dağılımları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Öğretmenlerin görev yerlerine göre dağılımları

İlçe Adı	Bilişim Teknolojileri		Fen Bilgisi		Ortaokul Matematik		Toplam Yüzde Dağılım	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Merkez	5	33.3	7	46.7	3	20.0	15	46.9
Ardanuç	3	100	-	-	-	-	3	9.4
Arhavi	-	-	2	100	-	-	2	6.3
Borçka	-	-	1	33.3	2	66.7	3	9.4
Hopa	1	100	-	-	-	-	1	3.1
Kemalpaşa	1	33.3	1	33.3	1	33.3	3	9.4

Murgul	-	-	1	100	-	-	1	3.1
Şavşat	-	-	1	50	1	50	2	6.3
Yusufeli	-	-	2	100	-	-	2	6.3
Toplam Katılımcı	10	31.2	15	46.9	7	21.9	32	100

Tablo 2 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmenlerin tüm branşlarda toplam %46.9'u Merkez ilçe; %9.4'ü Ardanuç; %6.3'ü Arhavi; %9.4'ü Borçka; %3.1'i Hopa; %9.4'ü Kemalpaşa; %3.1'i Murgul; %6.3'ü Şavşat ve %6.3'ü de Yusufeli'nde görev yapmaktadır.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin kodlamayı öğrenme yollarının dağılımları Tablo3'de verilmiştir.

Tablo 3. Öğretmenlerin kodlamayı öğrenme yollarının dağılımları

Kodlama Eğitiminde kullanılan Yollar	Frekans(f)	Yüzde(%)
İnternet	4	12.5
MEB Kursu	17	53.2
Özel Kurs	2	6.3
Özel kurs-MEB kursu	1	3.1
İnternet-MEB kursu	6	18.7
İnternet-MEB kursu-Özel Kurs	1	3.1
Lisans Üstü Eğitim	1	3.1
Toplam Katılımcı Sayısı	32	100

Tablo 3 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmenlerin %12.5'i internet; %53.2'si MEB kursu; %6.3'ü özel kurs; %3.1'i Özel kurs-MEB kursu; %18.7'si İnternet-MEB kursu; %3.1'i İnternet-MEB kursu-Özel Kurs ve %3.1'i de lisansüstü eğitim aracılığıyla kodlamayı öğrenmişlerdir.

Araştırmaya katılan öğretmenlere sorulan “Aldığınız kodlama eğitimi yeterli miydi?” sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevaplar Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Öğretmenlerin aldıkları kodlama eğitiminin yeterliliğine ilişkin görüşleri

Aldığınız kodlama eğitimi yeterli miydi?	Evet		Hayır	
	Frekans(f)	Yüzde(%)	Frekans(f)	Yüzde(%)
Bilişim Teknolojileri	3	50	7	26.9
Fen Bilgisi	2	33.3	13	50.0
İlköğretim Matematik	1	16.7	6	23.1
Toplam	6	18.7	26	81.3

Tablo 4 incelendiğinde kodlama eğitimi alan öğretmenlerden 6'sı verilen aldıkları kodlama eğitimini yeterli bulmaktadır. Aldıkları kodlama eğitimini yeterli bulan öğretmenlerin %50'si bilişim teknolojileri, %33.3'ü fen bilgisi ve %16.7'si ise ortaokul matematik öğretmenlerinden oluşmaktadır. Aldıkları kodlama eğitimini yeterli bulmayan öğretmenlerin %26.9'u bilişim teknolojileri, %50'si fen bilgisi ve %23.1'i ise ortaokul matematik öğretmenlerinden oluşmaktadır.

Araştırmaya katılan öğretmenlere sorulan “Kodlama öğretimi için görev yaptığınız okul gerekli ve yeterli teknik donanımına sahip mi? sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevaplar Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Görev yapılan okullardaki teknik donanım olanakları

“Kodlama öğretimi için görev yaptığınız okul gerekli ve yeterli teknik donanımına sahip mi?”	Evet, ama yetersiz		Hayır, hiçbir teknik donanım yok	
	f	%	f	%
Bilişim Teknolojileri	8	34.8	2	22.2
Fen Bilgisi	8	34.8	7	77.8
İlköğretim Matematik	7	30.4	-	-
Toplam	23	71.9	9	28.1

Tablo 5 incelendiğinde kodlama eğitimi alan öğretmenlerden 23'ü görev yaptıkları okullarda teknik donanımın yetersiz bulmaktadır. Teknik donanımları yetersiz bulan

öğretmenlerin %34.8'i bilişim teknolojileri, %34.8'i fen bilgisi ve %30.4'ü ise ilköğretim matematik dersi öğretmenleri oluşturmaktadır. Teknik donanımları bulunmayan öğretmenlerin %22.2'si bilişim teknolojileri, %77.8'i fen bilgisi öğretmenlerinden oluşurken araştırmaya katılan ortaokul matematik öğretmenlerinin tamamı okullarının donanım açısından yetersiz olduğunu belirtmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin kodlama öğretiminde derslerinde kullandıkları araç/ortam bilgisinin dağılımları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Öğretmenlerin kodlama öğretiminde kullandıkları araç/ortam bilgisinin dağılımları

Kullanılan kodlama araçları	Bilişim Teknolojileri		Fen Bilgisi		Ortaokul Matematik	
	f	%	f	%	f	%
Code.org	-	-	1	100	-	-
Code.org. Kodu Game Lab. App Inventor. Diğer	1	100	-	-	-	-
Code.org. Kodu Game Lab. Lego Mindstorms. App Inventor	-	-	1	100	-	-
Code.org. Lego Mindstorms	-	-	1	100	-	-
Diğer	1	9.1	7	63.6	3	27.3
Lego Mindstorms	-	-	3	42.9	4	57.1
Scratch	-	-	1	100	-	-
Scratch. Code.org	2	100	-	-	-	-
Scratch. Code.org. Imagine Access. Kodu Game Lab. Lego Mindstorms. App Inventor. Diğer	1	100	-	-	-	-
Scratch. Code.org. Kodu Game Lab. Lego Mindstorms	3	75.0	1	25.0	-	-
Scratch. Diğer	1	100	-	-	-	-
Scratch. Lego Mindstorms	1	100	-	-	-	-

Tablo 6 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmenlerin kodlama öğretiminde %31.2'si Code.org'u %31.2'si Scratch'ı, %3.1'i Imagine Access'i, %21.9'u Kodu Game Lab'ı, %46.9'u Lego Mindstorms'u, %9.3'ü App Inventor'ı, %43.7'si ise diğer araçları/ortamları kullandığını ifade etmiştir.

3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan Uzunboylar (2017) tarafından geliştirilen “Ortaokul Düzeyinde Kodlama Öğretimine ilişkin Öğretmen Görüşleri” ölçeği kullanılmıştır.

3.3.1. Ortaokul Düzeyinde Kodlama Öğretimine İlişkin Öğretmen Görüşleri Anket Formu

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan Uzunboylar (2017) tarafından geliştirilen “Ortaokul Düzeyinde Kodlama Öğretimine ilişkin Öğretmen Görüşleri” ölçeği “Kesinlikle Katılıyorum” (5), “Katılıyorum” (4), “Kararsızım” (3), “Katılmıyorum” (2) ve “Kesinlikle Katılmıyorum” (1) şeklinde cevap verilen 5’li likert tipinde geliştirilmiş bir ankettir. Anketin ilk bölümünde; cinsiyet, öğrenim durumu, mesleki deneyim, görev yapılan yer, görev yerinin teknik donanıma sahip olma durumu, derste kullanılan kodlama araçları/ortamları bilgileri yer almaktadır. Ayrıca bu maddelere ek olarak araştırmacı tarafından öğretmenlere kodlama eğitimini hangi yolla aldıkları, kodlama eğitimini aldıktan sonra kaç öğrenciye kodlama eğitimi verdikleri, aldıkları kodlama eğitiminin yeterli olup olmadığı, soruları ile branş bilgiside sorulmuştur. Anketin ikinci bölümünde ise öğretmenlerin kodlama öğretiminde eleştirel düşünme becerilerine yönelik 6 madde, yaratıcı düşünme becerilerine yönelik 9 madde, problem çözme becerilerine yönelik 10 madde ve kodlama öğretiminde ders sürecine ilişkin 19 madde olmak üzere toplam 44 adet madde ve beş adet açık uçlu madde yer almaktadır. Araştırmacı bu çalışma için anketin güvenirlik değerini 0,82 olarak bulmuştur. İlgili anket formu EK 1’de sunulmuştur.

3.4 Verilerin Analizi

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan Uzunboylar (2017) tarafından geliştirilen “Ortaokul Düzeyinde Kodlama Öğretimine ilişkin Öğretmen Görüşleri” anket formunda yer alan 44 maddeden içerisinde 6 madde eleştirel düşünme, 9 madde yaratıcı düşünme, 10 madde problem çözme becerilerini belirlemeye ve 19 madde ise kodlama öğretiminde ders sürecine ilişkin görüşleri belirlemek için kullanılmıştır. Anket formunda yer alan maddeler “Kesinlikle Katılıyorum (5), Katılıyorum (4), Kararsızım (3), Katılmıyorum (2), Kesinlikle Katılmıyorum (1) şeklinde puanlanmıştır. Anket formunda yer alan olumsuz ifadelerde tersi puanlama yapılmıştır. Araştırmada birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü alt problemlere ilişkin verileri incelemek amacıyla frekans dağılımı yöntemi kullanılmış ve elde edilen veriler tablolar halinde sunulmuştur.

Araştırmada fen bilimleri, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin kodlama öğretimine yönelik branş, cinsiyet, öğrenim durumu ve mesleki deneyimlerine göre farklılıkların belirlenmesi amacıyla veriler istatistiksel olarak değerlendirilip yorumlanmıştır. Bu amaçla; her değişken için Power (Testin Gücü) en az %80 ve Tip-1 hata %5 alınarak belirlenmiştir. Çalışmadaki sürekli ölçümlerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk ($n < 50$) ve Skewness-Kurtosis testleri ile değerlendirilmiş ve ölçümlerin normal dağılım gösterdiği tespit edilerek parametrik testler uygulanmıştır. Çalışmadaki değişkenlere bağlı parametreler için tanımlayıcı istatistikler; ortalama, standart sapma, minimum, maksimum, sayı(n) ve yüzde(%) olarak ifade edilmiştir. Ölçek sorularının güvenilirlik (reliability) analizi kapsamında “Cronbach’s Alpha katsayıları” hesaplanmıştır. Ölçek cevaplarının ortalama puanları dikkate alınarak hesaplama yapılmıştır. “Kategorik gruplara” göre “ölçek skorlarının” karşılaştırılmasında “Bağımsız t-testi” ve “Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)” yapılmıştır. Varyans analizinin yapılmasının ardından gruplar arası farklılıkların belirlenmesinde “Tukey testi” kullanılmıştır. Ölçekler arası ilişkiyi belirlemede Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemede ise Ki-kare testi hesaplanmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi (α) %5 olarak alınmış ve analiz için SPSS (IBM SPSS for Windows, ver.26) istatistik paket programı kullanılmıştır.

Arştırmada fen bilimleri, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin anket formunun son kısmında yer alan 5 adet açık uçlu soru ile araştırmacı tarafından geliştirilen 3 soruya verdikleri yanıtlar betimsel analiz yöntemiyle incelenmiştir.



4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmanın amacına uygun olarak belirlenen alt problemlerin çözümü için elde edilen veriler analiz edilmiş ve elde edilen bulgulara ve bunların yorumlarına yer verilmiştir.

4.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

“Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin robotik kodlama öğretiminde öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik görüşleri nasıldır?” şeklinde belirlenen birinci alt problemde araştırmaya katılan öğretmenlerin uygulanan anket ölçeğinde yer alan “2., 9., 11., 14., 16., 19. ve 22.” maddelere verdikleri cevaplardan elde edilen veriler Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Öğretmenlerin robotik kodlama öğretiminde problem çözme becerisine yönelik görüşleri

Madde	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katlıyorum		Kesinlikle Katlıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
2. Kodlama öğretiminde öğrenciler bir problemle karşılaştığında onu çözmek için genellikle akıllarına ilk gelen yolu uygular.	1	3.1	-	-	2	6.3	15	46.9	14	43.8
9. Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, problemlere farklı çözüm yolları bulabilmektedir.	-	-	-	-	-	-	7	21.9	25	78.1
11. Kodlama öğretimi, öğrencilerin problemlere bakış açılarını değiştirmektedir.	-	-	-	-	-	-	13	40.6	19	59.4
14. Kodlama öğretiminde öğrenciler, bir problemin çözüm yoluna karar vermeye çalışırken diğer çözüm yolları ile karşılaştırmaktadır.	1	3.1	-	-	1	3.1	11	34.4	19	59.4
16. Kodlama öğretimi, öğrencilere farklı bakış açıları kazandırmaktadır.	-	-	-	-	-	-	10	31.2	22	68.8

19. Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, problemlere ürettikleri çözümlerin yararlarını görebilmektedir.	-	-	-	-	5	15.6	11	34.4	16	50.0
22. Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, problemlere ürettikleri çözümlerin eksiklerini görebilmektedir.	-	-	-	-	1	3.1	19	59.4	12	37.5
30. Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, karmaşık problemlerle karşılaştığında pes etmemektedir.	-	-	4	12.5	4	12.5	11	34.4	13	40.6
31. Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler üzerinde düşünmeyi gerektiren sorulara rahatlıkla cevap verebilmektedir.	-	-	1	3.1	3	9.4	12	37.5	16	50.0
35. Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, yeni ve zor problemleri çözebilmektedir.	-	-	-	-	3	9.4	8	25.0	21	65.6

Tablo 7 incelendiğinde ölçeğin; “Kodlama öğretiminde öğrenciler bir problemle karşılaştığında onu çözmek için genellikle akıllarına ilk gelen yolu uygular.” Maddesine katılımcıların %3.1’i kesinlikle katılmıyorum, %6.3’ü kararsızım, %46.9’u katılıyorum, %43.8’i ise kesinlikle katılıyorum şeklinde cevap vermişlerdir. Öğretmenlerin yüzde %90.7’si kodlama öğretiminde karşılaşılan problemlerde öğrencilerin genellikle akıllarına gelen ilk yolu uyguladıklarını ifade etmiştir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, problemlere farklı çözüm yolları bulabilmektedir.” maddesinde katılımcıların %21.9’u katılıyorum, %78.1’i kesinlikle katılıyorum ifadesini beyan etmiştir. Öğretmenlerin tamamına göre kodlama öğretimi ile öğrencilerin alternatif çözüm yollarına eğilim gösterdikleri düşünülmektedir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretimi, öğrencilerin problemlere bakış açılarını değiştirmektedir.” maddesinde katılımcıların %40.6’sı katılıyorum, %59.4’ü ise kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin tamamına göre kodlama öğretiminin öğrencilerin bakış açılarında değişimine katkı sunduğu yönünde olumlu görüş oluşmuştur.

Ölçeğin; “Kodlama öğretiminde öğrenciler, bir problemin çözüm yoluna karar vermeye çalışırken diğer çözüm yolları ile karşılaştırmaktadır.” maddesinde katılımcıların %3.1’i kesinlikle katılmıyorum, %3.1’i kararsızım, %34.4’ü katılıyorum, %59.4’ü ise kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin

yüzde %83.8'i kodlama öğretiminde öğrencilerin problem çözme yollarında farklı çözüm yollarıyla da karşılaşabileceklerini düşünmektedir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretimi, öğrencilere farklı bakış açıları kazandırmaktadır.” maddesinde katılımcıların %31.2'si katılıyorum, %68.8'i ise kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin tamamına göre kodlama öğretiminin öğrencilere farklı bakış açıları kazandırdığı düşünülmektedir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, problemlere ürettikleri çözümlerin yararlarını görebilmektedir.” maddesinde katılımcıların %15.6'sı kararsızım, %34.4'ü katılıyorum ve %50.0'ı ise kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin %84.4'ü kodlama öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine katkı sunduğu yönünde olumlu görüş bildirmiştir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, problemlere ürettikleri çözümlerin eksiklerini görebilmektedir.” maddesinde katılımcıların %3.1'i kararsızım, %59.4'ü katılıyorum ve %37.5'i ise kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin %96.9'u kodlama eğitimi alan öğrencilerin problem çözümünde eksik alanları daha net olarak ortaya koyduklarını düşünmektedir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, karmaşık problemlerle karşılaştığında pes etmemektedir.” maddesinde katılımcıların %12.5'i katılmıyorum, %12.5'i kararsızım, %34.4'ü katılıyorum ve %40.6'sı ise kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin %75.0'ı kodlama eğitimi alan öğrencilerin karmaşık problemleri çözmeye yönelik yaklaşımlarının olumlu yönde etkilendiğini düşünmektedir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, üzerinde düşünmeyi gerektiren sorulara rahatlıkla cevap verebilmektedir.” maddesinde katılımcıların %3.1'i katılmıyorum, %9.4'ü kararsızım, %37.5'i katılıyorum ve %50.0'ı ise kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin %87.5'i kodlama eğitiminin öğrencilerin düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediğini düşünmektedir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, yeni ve zor problemleri çözebilmektedir.” maddesinde katılımcıların, %9.4'ü kararsızım, %25'i katılıyorum

ve %65.6'sı ise kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin %90.6'sı kodlama eğitimi alan öğrencilerin zor problemlere çözüm üretme algısının olumlu yönde etkilendiğini düşünmektedir.

Bu veriler doğrultusunda; öğretmenlerin büyük çoğunluğunun kodlama öğretiminde karşılaşılan problemlerde öğrencilerin genellikle akıllarına gelen ilk yolu uyguladıklarını, kodlama eğitimi ile farklı bakış açıları kazanabildiklerini, çözüm yollarını geliştirdiklerini, eksik alanları daha net ortaya koyabildiklerini ve karmaşık problemleri çözmeye yönelik tutumlarının olumlu yönde etkilendiğini ifade etmişlerdir.

4.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

“Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin robotik kodlama öğretiminde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine yönelik görüşleri nasıldır?” şeklinde belirlenen ikinci alt problemde araştırmaya katılan öğretmenlerin uygulanan anket ölçeğinde yer alan “3., 6., 15., 21., 37. ve 39.” maddelerine verdikleri cevaplardan elde edilen veriler Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Öğretmenlerin robotik kodlama öğretiminde eleştirel düşünme becerisine yönelik görüşleri

Madde	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
3. Kodlama eğitimi sayesinde öğrenciler, çözüm yolları arasındaki benzerlik ve farklılıklara dikkat edebilmektedir.	-	-	-	-	-	-	15	46.9	17	53.1
6. Kodlama eğitimi sayesinde öğrenciler, arkadaşlarının çözüm yollarını eleştirebilmektedir	-	-	-	-	1	3.1	10	31.3	21	65.6
15. Kodlama eğitimi sayesinde öğrenciler, arkadaşlarının çözüm yollarını anlayabilmektedir.	-	-	-	-	1	3.1	12	37.5	19	59.4

21. Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, günlük hayatta karşılaştıkları problemlere farklı açılardan bakabilmektedir.	-	-	-	-	1	3.1	13	40.6	18	56.3
37. Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, önerilen çözümlerin ne gibi sonuçlar ortaya çıkarabileceğini tartışabilmektedir.	-	-	-	-	2	6.3	11	34.4	19	59.4
39. Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, problemler arasında neden-sonuç ilişkisi kurabilmektedir.	-	-	-	-	2	6.3	7	21.9	23	71.9

Tablo 8 incelendiğinde ölçeğin; “Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, çözüm yolları arasındaki benzerlik ve farklılıklara dikkat edebilmektedir.” maddesinde katılımcıların, %46,9’u katılıyorum ve %53.1’i ise kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin tamamı kodlama eğitimi alan öğrencilerin çözüm yolları arasındaki benzerlik ve farklılıklara dikkat edebildiklerini gözlemlemiştir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, arkadaşlarının çözüm yollarını eleştirebilmektedir.” maddesinde katılımcıların, %3.1’i kararsızım, %31.3’ü katılıyorum ve %65.6’sı kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin neredeyse tamamı kodlama eğitiminin öğrencilerin eleştiri yapabilme becerilerine katkı sunduğu yönünde olumlu görüş bildirmiştir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, arkadaşlarının çözüm yollarını anlayabilmektedir.” maddesinde katılımcıların, %3.1’i kararsızım, %37.5’i katılıyorum ve %59.4’ü kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin nerdeyse tamamı kodlama eğitiminin öğrencilerin farklı çözüm yollarını anlayabilme becerilerine katkı sunduğu yönünde olumlu görüş bildirmiştir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, günlük hayatta karşılaştıkları problemlere farklı açılardan bakabilmektedir.” maddesinde katılımcıların, %3.1’i kararsızım, %40.6’sı katılıyorum ve %56.3’ü kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin çok büyük oranının kodlama eğitimi alan öğrencilerin edindikleri becerilerle günlük hayatta karşılaştıkları problemlere karşı farklı bakış açıları geliştirebilecekleri yönünde olumlu görüş bildirmiştir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, önerilen çözümlerin ne gibi sonuçlar ortaya çıkarabileceğini tartışabilmektedir.” maddesinde katılımcıların %6.3’ü kararsızım, %34.4’ü katılıyorum ve %59.4’ü kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu kodlama eğitimi alan öğrencilerin önerilen çözümlerin ortaya çıkaracağı sonuçlar üzerinde tartışma becerilerine katkı sunduğu yönünde olumlu görüş bildirmiştir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, problemler arasında neden-sonuç ilişkisi kurabilmektedir.” maddesinde katılımcıların, %6.3’ü kararsızım, %21.9’u katılıyorum ve %71.9’u kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin %93.8’i kodlama eğitiminin öğrencilerin neden sonuç ilişkisi kurma becerilerine katkı sunduğu yönünde olumlu görüş bildirmiştir.

Bu veriler doğrultusunda; öğretmenlerin büyük çoğunluğu kodlama eğitimi alan öğrencilerin çözüm yolları arasındaki benzerlik ve farklılıklara dikkat edebildiklerini, kodlama eğitiminin öğrencilerin eleştiri yapabilme becerilerine katkı sunduğunu, edindikleri becerilerle günlük hayatta karşılaştıkları problemlere karşı farklı bakış açıları geliştirebileceklerini ve önerilen çözümlerin ortaya çıkaracağı sonuçlar üzerinde tartışma becerilerine olumlu yönde etki ettiğini ifade etmişlerdir.

4.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

“Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin robotik kodlama öğretiminde öğrencilerin yaratıcı düşünme becerisine yönelik görüşleri nasıldır?” şeklinde belirlenen üçüncü alt problemde araştırmaya katılan öğretmenlerin uygulanan anket ölçeğinde yer alan “1., 4., 7., 8., 10., 20., 26., 36. ve 41.” maddelerine verdikleri cevaplardan elde edilen veriler Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Öğretmenlerin robotik kodlama öğretiminde yaratıcı düşünme becerisine yönelik görüşleri

Madde	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1. Kodlama öğretimi, öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmektedir.	-	-	-	-	-	-	7	21.9	25	78.1
4. Kodlama öğretiminde öğretmenin yaratıcılık düzey öğrencinin yaratıcılığının gelişmesinde önemlidir.	-	-	-	-	-	-	7	21.9	25	78.1
7. Kodlama öğretimi sayesinde öğrencilerin hayal gücü gelişmektedir.	-	-	-	-	-	-	7	21.9	25	78.1
8. Kodlama öğretiminde özgür bir sınıf ortamının olması, öğrencilerin yaratıcılığını etkilemektedir.	-	-	-	-	-	-	8	25	24	75
10. Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, yeni bir şeyler (oyun, uygulama gibi) üretebilmektedir	-	-	-	-	1	3.1	12	37.5	19	59.4
20. Kodlama öğretiminde fiziki koşulların yetersizliği yaratıcı düşünme becerilerini engellemektedir.	-	-	1	3.1	6	18.8	13	40.6	12	37.5
26. Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, yeni ve farklı fikirler üretebilmektedir.	-	-	-	-	2	6.3	8	25	22	68.8
36. Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, yaratıcı çözümler bulabilmektedir.	-	-	-	-	2	6.3	8	25	22	68.8
41. Kodlama öğretiminde öğrencilerin yaratıcılığını geliştiren etkinlikler yapılmaktadır.	-	-	-	-	1	3.1	10	31.3	21	65.6

Tablo 9 incelendiğinde ölçeğin; “Kodlama öğretimi, öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmektedir.” maddesinde katılımcıların, %21.9’u katılıyorum ve %78,1’ikesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin tamamı kodlama

eğitimi alan öğrencilerin, aldıkları eğitimin yaratıcılıklarını geliştirmelerine katkı sunduğu yönünde olumlu görüş bildirmiştir.

Ölçeğin; “Kodlama ğretiminde öğretmenin yaratıcılık düzeyi, öğrencinin yaratıcılığının gelişmesinde önemlidir.” maddesinde katılımcıların, %21.9’u katılıyorum ve %78,1’i kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin tamamı kodlama eğitimi alan öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişiminde öğretmenlerin yaratıcılık düzeylerinin etkili olduğunu düşünmektedir.

Ölçeğin; “Kodlama ğretimi sayesinde öğrencilerin hayal gücü gelişmektedir.” maddesinde katılımcıların, %21.9’u katılıyorum ve %78,1’i kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin tamamı kodlama eğitiminin öğrencilerin hayal güçlerini geliştirdiğini düşünmektedir.

Ölçeğin; “Kodlama ğretiminde özgür bir sınıf ortamının olması, öğrencilerin yaratıcılığını etkilemektedir.” maddesinde katılımcıların, %25’i katılıyorum ve %75’i kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin tamamı özgür sınıf ortamında yapılan kodlama öğretiminin öğrencilerin yaratıcılık becerilerini geliştirdiğini düşünmektedir.

Ölçeğin; “Kodlama ğretimi sayesinde öğrenciler, yeni bir şeyler (oyun, uygulama gibi) üretebilmektedir.” maddesinde katılımcıların, %3.1’i kararsızım, %37.5’i katılıyorum ve %59.4’ü kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin tamamına yakını kodlama eğitimi almış öğrencilerin diğer akranlarına göre yeni oyun, uygulama gibi alanlarda üretken olabildikleri yönünde görüş bildirmiştir.

Ölçeğin; “Kodlama ğretiminde fiziki koşulların yetersizliği yaratıcı düşünme becerilerini engellemektedir.” maddesinde katılımcıların, %3.1’i katılmıyorum, %18.8’i kararsızım,%40.6’sı katılıyorum ve %37.5’i kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir.

Ölçeğin; “Kodlama ğretimi sayesinde öğrenciler, yeni ve farklı fikirler üretebilmektedir.” maddesinde katılımcıların,%6.3’ü kararsızım,%25’i katılıyorum ve %68.8’i kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin büyük

çoğunluğunun kodlama eğitimi alan öğrencilerin farklı fikirler üretebildiklerini ifade etmiştir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretimi sayesinde öğrenciler, yaratıcı çözümler bulabilmektedir.” maddesinde katılımcıların %6.3’ü kararsızım, %25’i katılıyorum ve %68.8’i kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu kodlama eğitiminin öğrencilerin yaratıcı çözümler üretebilme becerilerine katkı sağladığını düşünmektedir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretiminde öğrencilerin yaratıcılığını geliştiren etkinlikler yapılmaktadır.” maddesinde katılımcıların,%3.1’i kararsızım,%31.3’ü katılıyorum ve %65.6’sı kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin tamamına yakını kodlama öğretiminde yapılan etkinliklerin öğrencilerin yaratıcılığını geliştirdiğini ifade etmiştir.

Bu veriler doğrultusunda; öğretmenlerin büyük çoğunluğunun kodlama öğretiminin fiziki koşulların yeterli olduğu özgür bir sınıf ortamında yaratıcılık düzeyi yüksek öğretmenler tarafından öğrencilerin yaratıcılık becerilerini geliştirecek yönde etkinlikler ile gerçekleştirildiğinde öğrencilerin; hayal güçlerinin, yeni şeyler, farklı fikirler ve yaratıcı çözümler üretme becerilerinin geliştiğini ifade etmişlerdir.

4.4 Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

“Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin robotik kodlama öğretiminde ders sürecine yönelik görüşleri nasıldır?” şeklinde belirlenen dördüncü alt problemde araştırmaya katılan öğretmenlerin uygulanan anket ölçeğinde yer alan “5., 12., 13., 17., 18., 23., 24., 25., 27., 28., 29., 32., 33., 34., 38., 40., 42., 43. ve 44.” maddelerine verdikleri cevaplardan elde edilen veriler Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Öğretmenlerin robotik kodlama öğretiminde ders sürecine yönelik görüşleri

Madde	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
5. Kodlama öğretiminde sınıfın fiziksel özellikleri önemlidir.	-	-	-	-	1	3.1	7	21.9	24	75
12. Kodlama öğretimi, öğrencileri araştırmaya yöneltmektedir.	-	-	-	-	1	3.1	13	40.6	18	56.3
13. Öğrenciler kodlama yaparken yorulmaktadır.	5	15.6	4	12.5	9	28.1	6	18.8	8	25
17. Kod yazmak öğrenciler için kolaydır.	-	-	4	12.5	10	31.3	8	25	10	31.3
18. Kodlama öğretimi için haftalık ders saati dağılımı yeterlidir.	9	28.1	6	18.8	4	12.5	7	21.9	6	18.8
23. Kodlama öğretimi ayrı bir ders olarak verilmelidir.	-	-	1	3.1	-	-	10	31.3	21	65.6
24. Kodlamaya ilişkin konular öğrencilerin ilgisini çekmemektedir.	10	31.3	7	21.9	5	15.6	2	6.3	8	25
25. Öğrenciler kodlama ile ilgili merak ettiklerini ders esnasında öğrenme imkânı bulmaktadır.	1	3.1	-	-	2	6.3	14	43.8	15	46.9
27. Öğrenciler kodlama öğretimini sevmektedir.	-	-	1	3.1	1	3.1	7	21.9	23	71.9
28. Öğrenciler kod yazmayı öğrenmekte güçlük çekmektedir.	2	6.3	8	25	8	25	6	18.8	8	25
29. Kodlama öğretiminde öğrenciler, arkadaşlarıyla çalışmayı tercih etmektedir.	-	-	1	3.1	3	9.4	15	46.9	13	40.6
32. Kodlama öğretimi gereklidir.	-	-	-	-	2	6.3	5	15.6	25	78.1
33. Kodlama öğretiminde kullandığımız programların sayısı yeterlidir.	3	9.4	5	15.6	6	18.8	7	21.9	11	34.4
34. Öğrenciler sonraki yıllarda kodlamaya yönelik dersler almayı istemektedir.	-	-	-	-	4	12.5	11	34.4	17	53.1

38. Kodlama öğretimi, zamanla öğrencilerin diğer derslerindeki başarılarının yükselmesine katkı sağlayacaktır.	-	-	-	-	2	6.3	10	31.3	20	62.5
40. Öğrenciler kodlama öğretimi aldıkları için mutlu olmaktadır.	-	-	-	-	4	12.5	7	21.9	21	65.6
42. Öğrenciler kodlama öğretiminde yapılan uygulamalar sırasında zorlanmaktadır.	4	12.5	5	15.6	6	18.8	10	31.3	7	21.9
43. Öğrenciler kodlama öğretiminde kazandıkları becerileri diğer derslerde kullanabilmektedir.	-	-	-	-	1	3.1	15	46.9	16	50
44. Öğrenciler kodlama öğretimindeki etkinliklere katılmaktan zevk almaktadır.	-	-	-	-	2	6.3	7	21.9	23	71.9

Tablo 10 incelendiğinde ölçeğin; “Kodlama öğretiminde sınıfın fiziksel özellikleri önemlidir.” maddesinde katılımcıların, %3.1’si kararsızım, %21.9’u katılıyorum ve %75’i kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin tamamına yakını fiziki koşulların kodlama eğitiminde etkili olduğunu ifade etmiştir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretimi, öğrencileri araştırmaya yöneltmektedir.” maddesinde katılımcıların, %3.1’i kararsızım, %40.6’sı katılıyorum ve %56.3’ü kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu kodlama eğitiminin araştırmaya yönelimde pozitif etki ettiğini düşünmektedir.

Ölçeğin; “Öğrenciler kodlama yaparken yorulmaktadır.” maddesinde katılımcıların, %15.6’sı kesinlikle katılmıyorum, %12.5’i katılmıyorum ve %28.1’i kararsızım, %18.8’i katılıyorum ve %25’i kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin %43.8’i kodlama çalışmalarında öğrencilerin yorulduğunu, %28.1’i yorulmadığını ve %28.1’i de bu konuda kararsız kaldığını ifade etmiştir.

Ölçeğin; “Kod yazmak öğrenciler için kolaydır.” maddesinde katılımcıların, %12.5’i katılmıyorum ve %31.3’ü kararsızım, %25’i katılıyorum ve %31.3 ’ü kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin yarıdan fazlası kod yazmanın öğrenciler için zorlayıcı bir faaliyet olmadığını ifade etmiştir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretimi için haftalık ders saati dağılımı yeterlidir.” maddesinde katılımcıların, %28.1’i kesinlikle katılmıyorum, %18.8’i katılmıyorum, %12.5’i kararsızım, %21.9’u katılıyorum ve %18.8’i kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin %46.9’u kodlama öğretiminde ders süresinin yeterli olmadığını, %40.7’si ders süresinin yeterli olduğunu düşünmektedir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretimi ayrı bir ders olarak verilmelidir.” maddesinde katılımcıların, %3.1’i katılmıyorum, %31.3’ü katılıyorum ve %65.6’sı kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin tamamına yakını kodlama dersinin ayrı bir ders olarak verilmesi gerektiğini düşünmektedir.

Ölçeğin; “Kodlamaya ilişkin konular öğrencilerin ilgisini çekmemektedir.” maddesinde katılımcıların, %31.3’ü kesinlikle katılmıyorum, %21.9’u katılmıyorum, %15.6’sı kararsızım, %6.3’ü katılıyorum ve %25’i kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin yarısı kodlamayla ilgili konuların öğrencilerin ilgisini çektiğini ifade etmiştir.

Ölçeğin; “Öğrenciler kodlama ile ilgili merak ettiklerini ders esnasında öğrenme imkânı bulmaktadır.” maddesinde katılımcıların, %3.1’i kesinlikle katılmıyorum, %6.3’ü kararsızım, %43.8’i katılıyorum ve %46.9’u kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu öğrencilerin ders esnasında kodlama ile ilgili meraklarını giderebildiklerini ifade etmiştir.

Ölçeğin; “Öğrenciler kodlama öğretimini sevmektedir.” maddesinde katılımcıların, %3.1’i katılmıyorum, %3.1’i kararsızım, %21.9’u katılıyorum ve %71.9’u kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin %93.8’i öğrencilerin kodlamayı sevdiğini ifade etmiştir.

Ölçeğin; “Öğrenciler kod yazmayı öğrenmekte güçlük çekmektedir.” maddesinde katılımcıların, %6.3’ü kesinlikle katılmıyorum, %25’i katılmıyorum, %25’i kararsızım, %18.8’i katılıyorum ve %25’i kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin %43.8’i öğrencilerin kod yazmakta güçlük çektiğini ifade ederken, %31.3’ü öğrenciler için kod yazımının zor olmadığını ifade etmiştir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretiminde öğrenciler arkadaşlarıyla çalışmayı tercih etmektedir.” maddesinde katılımcıların %3.1’i katılmıyorum, %9.4’ü kararsızım , %46.9’u katılıyorum ve %40.6’sı kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu kodlama öğretiminde arkadaşlarla çalışmanın tercih edildiğini ifade etmişlerdir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretimi gereklidir.” maddesinde katılımcıların %6.3’ü kararsızım, %15.6’sı katılıyorum ve %78.1’i kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu kodlama eğitiminin gerekli olduğunu ifade etmiştir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretiminde kullandığımız programların sayısı yeterlidir.” maddesinde katılımcıların, %9.4’ü kesinlikle katılmıyorum, %15.6’sı katılmıyorum, %18.8’i kararsızım, %21.9’u katılıyorum ve %34.4’ü kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin %56.3’ü kodlamada program sayısının yeterli olduğunu ifade etmiştir.

Ölçeğin; “Öğrenciler sonraki yıllarda kodlamaya yönelik dersler almayı istemektedir.” maddesinde katılımcıların, %12.5’i kararsızım, %34.4’ü katılıyorum ve %53.1’i kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin %87.5’i öğrencilerin ilerleyen yıllarda kodlama eğitimi almak istediğini ifade etmiştir.

Ölçeğin; “Kodlama öğretimi, zamanla öğrencilerin diğer derslerindeki başarılarının yükselmesine katkı sağlayacaktır.” maddesinde katılımcıların, %6.3’ü kararsızım, %31.3’ü katılıyorum ve %62.5’i kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin %93.8’i öğrencilerde kodlama eğitimi ile ders başarıları arasında pozitif bir korelasyon sağlandığını ifade etmiştir.

Ölçeğin; “Öğrenciler kodlama öğretimi aldıkları için mutlu olmaktadır.” maddesinde katılımcıların, %12.5’i kararsızım, %21.9’u katılıyorum ve %65.6’sı kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin %86.6’sı öğrencilerin kodlama eğitimi almaktan dolayı mutlu olduğunu ifade etmiştir.

Ölçeğin; “Öğrenciler kodlama öğretiminde yapılan uygulamalar sırasında zorlanmaktadır.” maddesinde katılımcıların, %12.5’i kesinlikle katılmıyorum, %15.6’sı katılmıyorum, %18.8’i kararsızım, %31.3’ü katılıyorum ve %21.9’u kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin %53.2’si öğrencilerin kodlama öğretimi uygulamalarında zorlandığını ifade etmiştir.

Ölçeğin; “Öğrenciler kodlama öğretiminde kazandıkları becerileri diğer derslerde de kullanabilmektedir.” maddesinde katılımcıların, %3.1’i kararsızım, %46.9’u katılıyorum ve %50’si kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin %96.9’una göre öğrencilerin kodlama öğretiminde elde ettiği becerileri diğer derslere de aktarabildiğini ifade etmiştir.

Ölçeğin; “Öğrenciler kodlama öğretimindeki etkinliklere katılmaktan zevk almaktadır.” maddesinde katılımcıların, %6.3’ü kararsızım, %21.9’u katılıyorum ve %71.9’u kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdir. Öğretmenlerin yaklaşık %95’i öğrencilerin kodlama etkinliklerinden zevk aldığını ifade etmiştir.

Bu veriler doğrultusunda; öğretmenlerin büyük çoğunluğu fiziki koşulların kodlama eğitiminde etkili olduğunu, kodlama eğitiminin araştırmaya yönelimde pozitif etki ettiğini, bu süreçte ders süresinin yeterli olmadığını, kodlama eğitiminin ayrı bir ders olarak verilmesi gerektiğini, kodlama eğitimi alan öğrenciler ile ders başarısı arasında pozitif bir korelasyon sağlandığını, kodlama öğretiminde elde ettiği becerileri diğer derslere de aktarabildiğini ve öğrencilerin kodlamayı sevdiğini ifade etmişlerdir.

4.5 Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

“Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi hakkındaki görüşleri arasında branş değişkenine göre anlamlı farklılık var mıdır? şeklinde belirlenen beşinci alt probleme ilişkin bulgular Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Öğretmenlerin problem çözme becerileri puanlarının branşlara göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları

		N	$\bar{X}$	Ss.	Min.	Max.	F	*p.
Problem Çözme Becerisi	Bilişim Teknolojileri	10	4.5286	.44186	3.86	5.00		
	Fen Bilgisi	15	4.4095	.39629	3.86	5.00	.807	.456
	Ortaokul Matematik	7	4.6531	.47278	4.00	5.00		

*Tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri

Tablo 11 incelendiğinde; araştırmaya katılan fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi hakkındaki görüşleri arasında branşlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($F=.807$; $p>.05$). Bu veriler doğrultusunda; öğretmenlerin kodlama öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi hakkındaki görüşlerinin branşlarından etkilenmediği ve farklı branşlarda eğitim veren öğretmenlerin görüşlerinin birbiri ile uyum içerisinde olduğu sonucuna varılmıştır.

“Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi hakkındaki görüşleri arasında cinsiyet ve öğrenim durumu değişkenlerine göre anlamlı farklılık var mıdır? şeklinde belirlenen beşinci alt probleme ilişkin bulgular Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Öğretmenlerin problem çözme becerileri puanlarının cinsiyet ve öğrenim durumlarına göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları

		N	$\bar{X}$	Ss.	Min.	Max.	t	*p.
Problem Çözme Becerisi	Erkek	15	4.6381	.43821	3.86	5.00		
	Kadın	17	4.3782	.38446	3.86	5.00	1.788	.084
	Lisans	28	4.5612	.40393	3.86	5.00		
	Y.Lisans	4	4.0714	.34007	3.86	4.57	2.302	.028

*Bağımsız (Independent) T-testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri

Tablo 12 incelendiğinde; araştırmaya katılan fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi hakkındaki görüşleri arasında; cinsiyet değişkenine göre ($t=1.788$; $p>.05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken; öğrenim

durumu değişkenine göre ($t=2.302$; $p<.05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

“Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi hakkındaki görüşleri arasında mesleki deneyimlerine göre anlamlı farklılık var mıdır? şeklinde belirlenen beşinci alt probleme ilişkin bulgular Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13. Öğretmenlerin problem çözme becerileri puanlarının meslekideneyimlerine göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları

		N	$\bar{X}$	Std. Dev.	Min.	Max.	F	*p.
Problem Çözme Becerisi	1-5 yıl	5	4.3714	.34405	4.00	4.86	.349	.708
	5-10 yıl	13	4.5604	.47187	3.86	5.00		
	10 yıl ve üstü	14	4.4898	.42198	3.86	5.00		

Tablo 13 incelendiğinde; araştırmaya katılan fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi hakkındaki görüşleri arasında mesleki deneyimlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($F=.349$; $p>.05$).

Bu veriler doğrultusunda; kodlama öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi hakkındaki görüşlerinin branş, cinsiyet ve mesleki deneyimlerine göre değişmediği ancak öğrenim durumu dikkate alındığında, lisans mezunu öğretmenler lehine görüş farklılığı olduğu sonucuna varılmıştır.

4.6 Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

“Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi hakkındaki görüşleri arasında branş değişkenine göre anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenen altıncı alt probleme ilişkin bulgular Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. Öğretmenlerin eleştirel düşünme becerileri puanlarının branşlara göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları

		N	$\bar{X}$	Ss	Min.	Max.	F	*p.
Eleştirel Düşünme Becerisi	Bilişim Teknolojileri	10	4.6167	.43069	4.00	5.00	.237	.791
	Fen Bilgisi	15	4.5111	.52503	3.50	5.00		
	Ortaokul Matematik	7	4.6429	.45571	4.00	5.00		

*Tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri

Tablo 14 incelendiğinde; araştırmaya katılan fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi hakkındaki görüşleri arasında branşlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($F=.237$; $p>.05$). Bu veriler doğrultusunda; öğretmenlerin kodlama öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi hakkındaki görüşlerinin branşlarından etkilenmediği ve farklı branşlarda eğitim veren öğretmenlerin görüşlerinin birbiri ile uyum içerisinde olduğu sonucuna varılmıştır.

“Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi hakkındaki görüşleri arasında cinsiyet ve öğrenim durumu değişkenlerine göre anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenen altıncı alt probleme ilişkin bulgular Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15. Öğretmenlerin eleştirel düşünme becerileri puanlarının cinsiyet ve öğrenim durumlarına göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları

		N	$\bar{X}$	Ss	Min.	Max.	t	*p.
Eleştirel Düşünme Becerisi	Erkek	15	4.6444	.48741	3.50	5.00	.802	.429
	Kadın	17	4.5098	.46200	3.67	5.00		
	Lisans	28	4.6131	.47802	3.50	5.00	1.290	.207
	Y.Lisans	4	4.2917	.34359	4.00	4.67		

*Bağımsız (Independent) T-testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri

Tablo 15 incelendiğinde; araştırmaya katılan fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi hakkındaki görüşleri arasında; cinsiyet ($t=.802$; $p>.05$) ve

öğrenim durumu değişkenlerine göre ($t=1.290$; $p>.05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

“Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi hakkındaki görüşleri arasında mesleki deneyimlerine göre anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenen altıncı alt probleme ilişkin bulgular Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. Öğretmenlerin eleştirel düşünme becerileri puanlarının mesleki deneyimlerine göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları

		N	$\bar{X}$	Std. Dev.	Min.	Max.	F	*p.
Eleştirel Düşünme Becerisi	1-5 yıl	5	4.2667	.53489	3.67	4.83	1.281	.293
	5-10 yıl	13	4.6410	.42950	4.00	5.00		
	10 yıl ve üstü	14	4.6190	.47784	3.50	5.00		

*Tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri

Tablo 16 incelendiğinde; Araştırmaya katılan fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi hakkındaki görüşleri arasında mesleki deneyimlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($F=1.281$; $p>.05$).

Bu veriler doğrultusunda; öğretmenlerin kodlama öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi hakkındaki görüşlerinin cinsiyet, öğrenim durumu ve mesleki deneyim değişkenlerinden etkilenmediği sonucuna ulaşılmıştır.

4.7 Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

“Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi hakkındaki görüşleri arasında branş değişkenine göre anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenen yedinci alt probleme ilişkin bulgular Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. Öğretmenlerin yaratıcı düşünme becerileri puanlarının branşlara göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları

		N	$\bar{X}$	Ss	Min.	Max.	F	*p.
Yaratıcı Düşünme Becerisi	Bilişim Teknolojileri	10	4.6889	.32626	4.22	5.00	1.084	.351

Fen Bilgisi	15	4.5185	.48005	3.44	5.00
Ortaokul Matematik	7	4.7778	.36851	4.00	5.00

**Tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri*

Tablo 17 incelendiğinde; araştırmaya katılan fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi hakkındaki görüşleri arasında branşlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($F=1.084$; $p>.05$). Bu veriler doğrultusunda; öğretmenlerin kodlama öğretiminin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi hakkındaki görüşlerinin branşlarından etkilenmediği ve farklı branşlarda eğitim veren öğretmenlerin görüşlerinin birbiri ile uyum içerisinde olduğu sonucuna varılmıştır.

“Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi hakkındaki görüşleri arasında cinsiyet ve öğrenim durumu değişkenlerine göre anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenen yedinci alt probleme ilişkin bulgular Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. Öğretmenlerin yaratıcı düşünme becerileri puanlarının cinsiyet ve öğrenim durumlarına göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları

		N	$\bar{X}$	Ss	Min.	Max.	t	*p.
Yaratıcı Düşünme Beceri	Erkek	15	4.7407	.37719	3.78	5.00	1.459	.155
	Kadın	17	4.5294	.43484	3.44	5.00		
	Lisans	28	4.6548	.43439	3.44	5.00	.943	.353
	Y.Lisans	4	4.4444	.20286	4.22	4.67		

**Bağımsız (Independent) T-testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri*

Tablo 18 incelendiğinde; araştırmaya katılan fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi hakkındaki görüşleri arasında cinsiyet ($t=1.459$; $p>.05$) ve öğrenim durumu değişkenlerine göre ($t=.943$; $p>.05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

“Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi hakkındaki

görüşleri arasında mesleki deneyimlerine göre anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenen yedinci alt probleme ilişkin bulgular Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19. Öğretmenlerin yaratıcı düşünme becerileri puanlarının mesleki deneyimlerine göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları

		N	$\bar{X}$	Std. Dev.	Min.	Max.	F	*p.
Yaratıcı Düşünme Becerisi	1-5 yıl	5	4.2889	.62163	3.44	5.00	2.284	.120
	5-10 yıl	13	4.7350	.29235	4.22	5.00		
	10 yıl ve üstü	14	4.6508	.39909	3.78	5.00		

*Tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri

Tablo 19 incelendiğinde; araştırmaya katılan fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kodlama öğretiminin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi hakkındaki görüşleri arasında mesleki deneyimlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($F=2.284$; $p>.05$).

Bu veriler doğrultusunda; öğretmenlerin kodlama öğretiminin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi hakkındaki görüşlerinin cinsiyet, öğrenim durumu ve mesleki deneyim değişkenlerinden etkilenmediği sonucuna ulaşılmıştır.

4.8 Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

“Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin kodlama öğretiminde ders sürecine yönelik görüşleri arasında branş değişkenine göre anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenen sekizinci alt probleme ilişkin bulgular Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. Öğretmenlerin ders sürecine yönelik görüş puanlarının branşlara göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları

		N	$\bar{X}$	Ss	Min.	Max.	F	*p.
Ders Sürecine Yönelik Görüşleri	Bilişim Teknolojileri	10	4.0158	.29778	3.58	4.37	.814	.453
	Fen Bilgisi	15	3.9930	.52211	3.11	4.84		
	Ortaokul Matematik	7	4.2707	.64132	3.47	5.00		

*Tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri

Tablo 20 incelendiğinde; araştırmaya katılan fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kodlama öğretiminde ders sürecine yönelik görüşleri arasında branşlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($F=.814$; $p>.05$). Bu veriler doğrultusunda; öğretmenlerinin kodlama öğretiminde ders sürecine yönelik görüşlerinin branşlarından etkilenmediği ve farklı branşlarda eğitim veren öğretmenlerin görüşlerinin birbiri ile uyum içerisinde olduğu sonucuna varılmıştır.

“Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin kodlama öğretiminde ders sürecine yönelik görüşleri arasında cinsiyet ve öğrenim durumu değişkenlerine göre anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenen sekizinci alt probleme ilişkin bulgular Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21. Öğretmenlerin ders sürecine yönelik görüş puanlarının cinsiyet ve öğrenim durumlarına göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları

		N	$\bar{X}$	Std. Dev.	Min.	Max.	t	*p.
Ders Sürecine Yönelik Görüşleri	Erkek	15	4.2316	.55444	3.42	5.00	1.926	.064
	Kadın	17	3.9102	.38351	3.11	4.58		
	Lisans	28	4.0602	.48803	3.11	5.00	-.021	.983
	Y.Lisans	4	4.0658	.59137	3.58	4.84		

*Bağımsız (Independent) T-testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri

Tablo 21 incelendiğinde; araştırmaya katılan fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kodlama öğretiminde ders sürecine yönelik görüşleri arasında cinsiyet ($t=1.926$; $p>.05$) ve öğrenim durumu değişkenlerine göre ($t=-.021$; $p>.05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

“Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin kodlama öğretiminde ders sürecine yönelik görüşleri arasında mesleki deneyimlerine göre anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenen sekizinci alt probleme ilişkin bulgular Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22. Öğretmenlerin ders sürecine yönelik görüş puanlarının mesleki deneyimlerine göre incelenmesine ilişkin analiz sonuçları

		N	$\bar{X}$	Std. Dev.	Min.	Max.	F	*p.
Ders	1-5 yıl	5	3.8947	.47075	3.11	4.37		
Sürecine	5-10 yıl	13	4.1619	.50137	3.53	5.00	.580	.566
Yönelik Görüşleri	10 yıl ve üstü	14	4.0263	.50303	3.42	5.00		

*Tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri

Tablo 22 incelendiğinde; araştırmaya katılan fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kodlama öğretiminde ders sürecine yönelik görüşleri arasında mesleki deneyimlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($F=.580$; $p>.05$).

Bu veriler doğrultusunda; öğretmenlerin kodlama öğretiminde ders sürecine yönelik görüşlerinin cinsiyet, öğrenim durumu ve mesleki deneyim değişkenlerinden etkilenmediği sonucuna ulaşılmıştır.

4.9 Ölçek Puanları Arası Korelasyon Analizi

Fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerine uygulanan problem çözme becerisi, eleştirel düşünme becerisi, yaratıcı düşünme becerisi, ders sürecine yönelik görüşleri ve total ölçek puanları arasında ilişki pearson korelasyon katsayısı üzerinden istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve Tablo 23’de verilmiştir.

Tablo 23. Ölçek puanları arası korelasyon analizi sonuçları

		Problem Çözme Becerisi	Eleştirel Düşünme Becerisi	Yaratıcı Düşünme Becerisi	Ders Sürecine Yönelik Görüşleri
Eleştirel Düşünme Becerisi	r	.844			
	p	.001			
Yaratıcı Düşünme Becerisi	r	.809	.928		
	p	.001	.001		
Ders Sürecine Yönelik Görüşleri	r	.653	.612	.629	
	p	.001	.001	.001	
Total Ölçek	r	.854	.862	.878	.910
	p	.001	.001	.001	.001

Tablo 23 incelendiğinde; fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenleri için yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre en yüksek puan yaratıcı düşünme becerisine yönelik görüş ile eleştirel düşünme becerisine yönelik görüş arasında (%92.8) bulunmuştur. Bu kapsamda; yaratıcı düşünme becerisine yönelik görüş puanı arttıkça, eleştirel düşünme becerisine yönelik görüş puanının da arttığı söylenebilir. Ayrıca korelasyon analizinin en yüksek ikinci puanı eleştirel düşünme becerilerine yönelik görüş puanı ile problem çözme becerilerine yönelik görüş puanı arasında pozitif ilişki (%84.4) bulunmuştur ($p<.05$). Bu kapsamda; eleştirel düşünme becerisine yönelik görüş puanı arttıkça, problem çözme becerisine yönelik görüş puanının da arttığı söylenebilir. Bununla birlikte tabloda görülen tüm puanların ikili ilişki düzeyleri arasında istatistik olarak anlamlı bir pozitif ilişki gözlenmiştir ($p<.05$). Bu kapsamda; tüm ölçek puanlarının birbirini olumlu şekilde etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır.

4.10 Nitel Verilere İlişkin Bulgular

Öğretmenlere yöneltilen “Sizce kodlama eğitimi kaçınıcı sınıftan itibaren verilmelidir? Neden?” şeklindeki açık uçlu soruya verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 24’de verilmiştir.

Tablo 24. Kodlama öğretiminin verilmesi gereken sınıf seviyesine ilişkin öğretmen görüşleri

İfadeler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Anaokulundan itibaren verilmelidir.	17	53.1
1.Sınıftan itibaren verilmelidir.	4	12.5
2.Sınıftan itibaren verilmelidir.	2	6.3
4.Sınıftan itibaren verilmelidir.	5	15.5
5.Sınıftan itibaren verilmelidir.	3	9.4
6.Sınıftan itibaren verilmelidir.	1	3.1

Tablo 24 incelendiğinde, “Sizce kodlama eğitimi kaçınıcı sınıftan itibaren verilmelidir? Neden?” sorusuna öğretmenlerin büyük kısmı öğrencilerin kodlama eğitimini anaokul ve ilköğretim çağında alması gerektiğini belirtmiştir.

Bu konu hakkında Öğretmen 1’in, Öğretmen 8’in, Öğretmen 13’ün ve Öğretmen 15’in yanıtları aşağıda verilmiştir:

- *Okul öncesinden başlatılmalıdır, çünkü ne kadar erken yaşta öğrenirlerse başarıları, kendine güvenleri o kadar artacaktır. (Ö1)*
- *4. sınıftan itibaren verilmeli, çünkü yaşantı problemlerine uygun dört işlem yeteneğinin gelişmesi gerekmektedir. Örneğin gruplara ayırma ve bölme kavramının anlamlandırılması gereklidir. (Ö8)*
- *5.sınıftan itibaren düzenli bir şekilde verilmelidir. Zorunlu ders olarak okutulmalı ve ciddiye alınmalıdır. Özellikle bu dönemde çocuklar diğer branşlardaki bağlantılı olarak düşünce dünyalarını zenginleştireceklerdir. Kodlama için de bu aranan bir durumdur, ilkokulda verilmelidir. (Ö13)*
- *Ana sınıfından itibaren verilmelidir. Bu sayede temel oluşturulması erken yaşlarda sağlanılabilir. (Ö15)*

Öğretmenlere yöneltilen “Kodlama öğretimindeki hangi etkinliklerin öğrencilerin yaratıcılığını geliştirdiğini düşünüyorsunuz?” şeklindeki açık uçlu soruya verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 25’de verilmiştir.

Tablo 25. Kodlama öğretiminde öğrencilerin yaratıcılığını geliştiren etkinliklere ilişkin öğretmen görüşleri

İfadeler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Animasyonlar, çizgi filmler, robotik çalışmalar	9	28.1
Çok yönlü düşünme ile problem çözme	8	25.0
Grup çalışmaları	6	18.8
Serbest düşünme	2	6.3
Ders sırasındaki uygulamalı etkinlikler	2	6.3
Görsel uzamsal bakış açısı	3	9.4
Kendi oyunlarını tasarlama	2	6.3

Tablo 25 incelendiğinde, “Kodlama öğretimindeki hangi etkinliklerin öğrencilerin yaratıcılığını geliştirdiğini düşünüyorsunuz?” sorusuna öğretmenlerin dokuzu “animasyonlar, çizgi filmler, robotik çalışmalar”; öğretmenlerin sekizi “Çok yönlü düşünme ile problem çözme”, öğretmenlerin altısı “grup çalışmaları” cevaplarını vermişlerdir. Bu cevapları sırayla “Görsel uzamsal bakış açısı”, “Serbest düşünme”

“Ders sırasındaki uygulamalı etkinlikler” ve “Kendi oyunlarını tasarlama şeklinde” görüşleri takip etmiştir.

Bu konu hakkında Öğretmen 1’in, Öğretmen 3’ün, Öğretmen 20’nin, Öğretmen 24’ün ve Öğretmen 27’nin yanıtları aşağıda verilmiştir:

- Animasyonlar çizgi filmler robotik çalışmalar. (Ö1)
- Bireysel ve Grup eğitimleri; kişideki liderlik özelliği karar verme, düşünme, tartılma gibi özelliklerini geliştiriyor ve buda öğrencinin gelişimi için oldukça etkili oluyor. Ayrıca algoritma mantığından yola çıkarak sorunların çözüm basamaklarını düşünüp tasarlama becerisininide artırıyor. (Ö3)
- Özellikle grup çalışmalarında problemin çözümüne getirilen farklı bakış açıları yaratıcılıklarının ilerlemesine olanak sağlıyor. (Ö20)
- Robotik çalışmalar dikkat çekici olduğundan öğrenciler farklı çözüm yolları üretmede daha istekli oluyor. (Ö24)
- Robotik çalışmalarda robota komut vermek çocuklara eğlenceli geliyor ve sürekli farklı şeyler deniyorlar. Ortaya farklı ürünler çıkabiliyor. (Ö27)

Öğretmenlere yöneltilen “Kodlama öğretirken karşılaştığınız güçlükler nelerdir?” şeklindeki açık uçlu soruya verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26. Kodlama öğretirken öğretmenlerin karşılaştıkları güçlüklerle ilişkin görüşleri

İfadeler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Süre yetersizliği	3	9.4
Öğrencinin hazır bulunuşluk düzeyinin yetersizliği	5	15.6
Donanım eksikliği	13	40.6
Fiziki koşulların yetersizliği	3	9.4
Kalabalık gruplar	3	9.4
Maddi imkânsızlıklar	1	3.1
Öğrencinin kolay vazgeçmesi	3	9.4
İdarecilerin sürece yönelik bilgi eksikliği	1	3.1

Tablo 26 incelendiğinde, “Kodlama öğretirken karşılaştığınız güçlükler nelerdir?” sorusuna öğretmenlerin büyük çoğunluğu “Donanım eksikliği” cevabını vermişlerdir. Bu cevabı sırayla “Öğrencinin hazır bulunuşluk düzeyinin yetersizliği”, “Süre yetersizliği”, “Fiziki koşulların yetersizliği”, “Kalabalık gruplar”, “Öğrencinin kolay vazgeçmesi”, “Maddi imkânsızlıklar” ve “İdarecilerin sürece yönelik bilgi eksikliği” şeklinde” görüşleri takip etmiştir.

Bu konu hakkında Öğretmen 3’ün, Öğretmen 8’in, Öğretmen 12’nin, Öğretmen 14’ün, Öğretmen 22’nin ve Öğretmen 24’ün yanıtları aşağıda verilmiştir:

- *Ders süresi eğitim için yeterince uzun değil. (Ö3)*
- *Eksik bilgisayar ve malzeme sıkıntısı yüzünden yeterince verim alınamıyor. (Ö8)*
- *İdareciler ders işleyişi ile ilgili yeterince bilgi sahibi değil. (Ö12)*
- *Kodlama ayrıntılı düşünme gerektiren bir disiplin. Öğrenciler genelde çalışmalarını kısa sürede tamamlamak istiyorlar. Durum bu şekilde olunca da özellikle ilerleyen bölümlerde sıfırdan bir çalışma yapma fikri üretme onlara çok zor geliyor. Bu konuda fazlaca yönlendirme yapıp teşvik etmek gerekiyor. (Ö14)*
- *Problem farklılaştığında yeni çözüm yöntemlerini ortaya çıkarma konusunda güçlükler yaşıyorum. (Ö22)*
- *Temel becerilerdeki eksiklikler zaman kaybettiriyor. (Ö24)*

Öğretmenlere yöneltilen “Öğrencilerin kodlama öğretiminden önceki durumlarıyla kodlama öğretiminden sonraki durumlarını karşılaştırdığınızda öğrenciler açısından ne gibi farklarla karşılaşmaktasınız?” şeklindeki açık uçlu soruya verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27. Kodlama öğretiminin öğrencilerde oluşturduğu farklılıklara ilişkin öğretmen görüşleri

İfadeler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Analitik düşünme becerileri gelişir	2	6.3
Probleme bakış açıları değişir	2	6.3
Başarma duygusu artar	3	9.4
Bilişsel ve yaratıcı düşünce gelişir	17	53.1
Görerek uygulama becerisi artar	4	12.5

Grup çalışmalarına istek artar	2	6.3
Liderlik özelliği artar	2	6.3

Tablo 27 incelendiğinde, “Öğrencilerin kodlama öğretiminden önceki durumlarıyla kodlama öğretiminden sonraki durumlarını karşılaştırdığınızda öğrenciler açısından ne gibi farklarla karşılaşmaktasınız?” sorusuna öğretmenler ağırlıklı olarak “Bilişsel ve yaratıcı düşünce gelişir” ve “Görerek uygulama becerisi artar” şeklinde görüş bildirmişlerdir.

Bu konu hakkında Öğretmen 5’in, Öğretmen 16’nın, Öğretmen 18’in, Öğretmen 20’nin ve Öğretmen 22’nin yanıtları aşağıda verilmiştir:

- Çok büyük fark var, çocuklar daha çok görmek uygulamak istiyor. (Ö5)
- İlk başta sadece tek tip düşünürken ilerleme kaydettikçe farklı çözümlerle çalışmalarını şekillendirebiliyorlar. (Ö16)
- Öğrenciler zevk alarak yeni şeyler yaratabileceklerini fark ettiler. Öz güvenleri arttı ve problem çözme becerileri gelişti. (Ö18)
- Öz güven açısından çok net bir fark var. Ayrıca bir şeyi tasarlama ürün oluşturma kısmı öğrencileri çok motive ediyor. (Ö20)
- Problem çözme becerileri, yaratıcılık düzeyleri artıyor, grupta çalışma motivasyonu artıyor. (Ö22)

Öğretmenlere yöneltilen “Kodlama öğretiminin daha verimli olması için önerileriniz nelerdir?” şeklindeki açık uçlu soruya verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28. Kodlama öğretimine ilişkin öğretmenlerin önerileri

İfadeler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Çalışma alanları genişletilmeli	1	3.1
Öğrenci ilgisini artıran etkililere yer verilmeli	3	9.4
Küçük gruplara eğitim verilmeli	3	9.4
Eğitimsel erken dönemde başlanmalı	2	6.3
Eğitim süreleri uzatılmalı	2	6.3
Ders süresi artırılmalı	3	9.4
Fiziki konum ve donanım iyileştirilmeli	15	46.9

Temel beceri eğitimleri verilmeli	3	9.4
-----------------------------------	---	-----

Tablo 28 incelendiğinde, “ *Kodlama öğretiminin daha verimli olması için önerileriniz nelerdir?*” sorusuna öğretmenlerin büyük çoğunluğu “Fiziki konum ve donanım iyileştirilmeli” şeklinde görüş bildirmişlerdir.

Bu konu hakkında Öğretmen 1’in, Öğretmen 3’ün, Öğretmen 13’ün, Öğretmen 23’ün ve Öğretmen 27’nin yanıtları aşağıda verilmiştir:

- *Kodlama eğitimlerinin çalışma alanı sadece okullar ile sınırlı kalmamalı diğer zamanlarda da öğrencilerin bilgiye ulaşabilmesi sağlanmalıdır. (Ö1)*
- *Alt yapı ve malzemeler artırılarak daha küçük gruplarla eğitim verilmesi sağlanmalıdır. (Ö3)*
- *Fiziki imkânların yeterli olacağı ortamların hazırlanması ve öğrencilerin materyallere sahip olup evde uygulama yapmaları. (Ö13)*
- *Ortaokul ve liselerde bu eğitime önem verilmesi için çalışmalar yapılmalı, alt yapı malzeme gibi ihtiyaçlar tedarik edilmeli öğrenci-velilerin bilinçlendirilmesi için çalışmalar yapılmalı. (Ö23)*
- *Kodlama eğitimleri düzenli bir şekilde sürekli olarak verilmelidir. (Ö27)*

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırmada fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerinin robotik kodlama öğretimine yönelik görüşlerini belirlemek ve branş, cinsiyet, öğrenim durumu ve mesleki deneyim değişkenlerine göre kodlama öğretimi bakımından ne gibi farklılıklar olabileceğini ve bununla birlikte öğretmen görüşlerinin kodlama öğretimine katkısının neler olabileceğini ortaya koymayı hedeflemektedir.

Kodlama öğretiminde öğrencilerin problem çözme becerisine yönelik öğretmenlerin görüşlerinin incelendiği çalışmanın birinci alt problemünde öğretmenlerinin büyük çoğunluğunun kodlama öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı görüşünde oldukları tespit edilmiştir. Bu sonuç kodlama öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Bu sayede ezbere dayalı bilgilerindeki boşlukların tamamlanarak ders içeriğinin neden öğrenildiğinin kavranmasına ve nasıl uygulanabilir olduğunun anlaşılmasına da katkı sunabilecektir. Alanyazın incelendiğinde; Atmatzidou ve ark., (2018) yaş sınırlaması olmaksızın robotik eğitimi alan öğrencilerin üst bilişsel becerilerinde ve problem çözme becerilerinde gelişme olduğunu ve robotik uygulamalarla birlikte temel kavramların daha iyi anlaşıldığı, eğitsel robotik uygulamaların doğru rehberlikle etkin bir öğretme ve öğrenme aracı olabileceğini; Barak ve Zadok (2009) öğrencilerin problem çözme kavramlarına yönelik uygulamalarda proje tabanlı uygulamaların olumlu yönde fayda gösterdiğini; Silik (2016), eğitsel robotik uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine etkisini araştırdığı çalışmasında; öğretmen adaylarının mevcut problem çözme becerilerinde olumlu yönde bir farklılaşma olduğunu; Uzunboylar (2017) kodlama öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerini olumlu yönde etkilediğini; Göksoy ve Yılmaz (2018) öğretmenlerin robotik ve kodlama derslerinin öğrencilerin algoritma mantığını öğretmesi, analitik ve çok yönlü düşünme becerilerini artırması yönüyle başarılı ve faydalı olduğu görüşünde olduklarını; Tatlısu (2019) probleme dayalı yürütülen eğitsel robotik uygulamaların ilkökul öğrencilerinin problem çözme becerilerine önemli derecede etki ettiğini; Caliskan (2020) robotik programlamanın, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olduğunu; Kaya ve ark., (2020) eğitsel robot etkinliklerinin öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme

becerilerine ve bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerine anlamlı bir katkı sağladığını ifade eden çalışma sonuçlarıyla uyushmaktadır. Aynı zamanda Yecan, Özçınar ve Tanyeli (2017); Dizman (2018); Pakman (2018); Aksu (2019) ve Akdoğan (2020) tarafından yapılan çalışma sonuçlarıylada paralellik göstermektedir.

Kodlama öğretiminde öğrencilerin eleştirel düşünme becerisine yönelik öğretmenlerin görüşlerinin incelendiği çalışmanın ikinci alt problemde öğretmenlerin büyük çoğunluğu kodlama öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine pozitif yönde katkı sağladığı görüşünde oldukları tespit edilmiştir. Bu bulgu; McMahon (2009) öğrencilerin teknoloji açısından donanımlı bir ortamda geçirdiği süre ile öğrencilerin eleştirel düşünme ve programlama beceriler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu; Uzunboylar (2017) kodlama öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine olumlu yönde etkilediğini; Göksoy ve Yılmaz (2018) çalışmasında robotik ve kodlama dersi alan öğrencilerin robotik ve kodlama derslerinin kendilerinde farklı yollarla konuyu anlamalarını sağlayarak sayısal düşünmeyi ve problem çözme becerilerini geliştirdiği görüşünde olduklarını; Aksu (2019) çalışmasında robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin; karşılaştıkları problemlere farklı çözüm yolları bulduklarını, yaratıcı, algoritmik, eleştirel ve problem çözme becerileri kazandıklarını; Alp (2019) öğrencilerin Scratch programı ile akademik bir çalışmada proje hazırlamaya teşvik edilmelerinin, eleştirel düşünme becerilerini olumlu etkilediğini; Cruz (2019) robotik eğitimin ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri üzerinde önemli ve olumlu bir etkiye sahip olduğunu ifade eden çalışma sonuçlarıyla örtüşmektedir. Aynı zamanda Uzunboylar (2017) tarafından yapılan çalışma sonucuyulada paralellik göstermektedir. Bu bağlamda eleştirel düşünmenin; bireye kendi bakış açısı ile çevresindeki olayları ve düşünceleri yorumlayabilme yeteneği kazandırabileceği tespit edilmiştir. Bu sayede öğrenciler geleneksel düşünmeden farklı olarak, yenilikçi yaklaşımlar kullanılabilecektir. Ayrıca hipotez kurma, varsayma, fikirlerini nedenlere dayalı olarak açıklama, çıkarımda bulunma ve ölçüt ile karar verme gibi özellikleri geliştirebilecektir (Lipman 1987, Gadzella ve ark., 2006). Eleştirel düşünme becerisinin geleneksel yöntemlerden yenilikçi yöntemlere geçişte önemli bir basamak oluşturması 2006 yılından itibaren başlamıştır. Aynı yıl içerisinde öğretim programlarının 6.sınıfından itibaren eleştirel düşünme kavramına yer verilmiş ve buna paralel olarak geleneksel yöntemlerden

ayrışarak bilgi yığınınyı ayrıştırabilen öğrencilerin yetiştirilebilmesi hedeflenmiştir (Ocak ve Kutlu-Kalender, 2017).

Kodlama öğretiminde öğrencilerin yaratıcı düşünme becerisine yönelik öğretmenlerin görüşlerinin incelendiğinde çalışmanın üçüncü alt probleminde öğretmenlerin büyük çoğunluğu kodlama öğretiminin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine yönelik kazanımlarına katkı sağladığı tespit edilmiştir. Alanyazın incelendiğinde; Hu ve ark., (2013) kodlama öğretimi alan öğrencilerin yaratıcı düşünme yeteneğinin, öğrenme motivasyonunun ve öğrenme stratejisinin geliştirilebileceğini; Soliman (2019) bilgisayar destekli eğitici robotik programları kullanan 8. sınıf temel eğitim öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerinde pozitif yönde etki oluştuğunu; Akdoğan (2020) kodlama dersinin öğrencilerin yaratıcı düşünme, problem çözme, sayısal düşünme ve analitik düşünme gibi kazanımlar sağladığını ifade eden çalışma sonuçlarıyla uyum halinde olduğu görülmüştür. Benzer sonuçlar Uzunboylar (2017); Yecan, Özçınar ve Tanyeli (2017) ve Göksoy ve Yılmaz (2018) tarafından yapılan çalışmalarda da görülmektedir.

Kodlama öğretiminde ders sürecine yönelik öğretmen görüşlerinin incelendiği çalışmanın dördüncü alt probleminde öğretmenlerinin görüşleri değerlendirildiğinde robotik eğitiminin etkin olarak verilebilmesinde okulların fiziki alt yapılarının etkili olduğu, kodlama eğitiminin araştırmaya yönelimde pozitif etki ettiği, robotik uygulamalara yönelik ders sürelerinin yetersiz olduğu ancak derslerde kullanılan programların sayısının ise yeterli olduğu sonucuna varılmıştır. Alanyazın incelendiğinde; Corradini ve ark., (2018) kodlama ve bilgisayar destekli eğitime yeterli düzeyde hâkim olmayan öğretmenlerin ders kazanımlarında kavram yanlışlarına düştüğünü; García-Carrillo ve ark., (2021) sınıf uygulamalarında ortaya çıkan zorluklara rağmen öğretmenlerin STEM ile bütünleşik yaklaşıma sahip olduğunu, eğitsel kodlama ve robotiğe yönelik olumlu bakış açıları sergilediklerini; Göksoy ve Yılmaz (2018) çalışmasında genel olarak bilişim teknolojileri öğretmenlerinin robotik ve kodlama derslerinin öğrencilerin; yaratıcı, analitik ve sayısal düşünme becerilerini, tasarlama ve ürün oluşturma yeteneklerini geliştirdiği görüşünde olduklarını; Göncü ve ark., (2018) öğretmenlerin kodlama eğitimine yönelik olarak teknolojik, pedagojik ve alan bilgisi açısından çeşitli eksikliklere sahip

olduğunu ve blok tabanlı kodlama ortamlarına daha hâkim olmalarına karşın diğer ortamlara yeteri düzeyde hâkim olmadıklarını; Güleriyüz ve ark., (2020) öğretmen adaylarının STEM uygulamaları kapsamında verilen kodlama eğitimi ile teorik öğrenmenin yerine uygulamalı öğrenmeye yönelim gösterdiğini ve uygulamalarla birlikte öğrencilerin öğrenme düzeylerinde, sistematik düşünme ve alternatif düşünme becerilerinde olumlu yönde gelişme olduğunu; Akdoğan (2020) eğitsel robotik kodlama dersi veren öğretmenlerin; öğrencilerin problem çözme, yaratıcı düşünme, sayısal düşünme, becerilerinde artış olduğunu ve robotik dersinin laboratuvar ortamında verilmesi ile dersin etkinliğinin artacağı yönündeki bulguların çalışma sonuçlarıyla uyum halinde olduğu görülmüştür.

Kodlama öğretiminde fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerinin problem çözme becerilerine yönelik görüşlerinin branş, cinsiyet, öğrenim durumu ve mesleki deneyim değişkenlerine göre incelendiği çalışmanın beşinci alt probleminde öğretmenlerin branşlarının, cinsiyetlerinin ve mesleki deneyimlerine göre öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik görüşleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmezken öğretmenlerin öğrenim durumlarına göre problem çözme becerileri bakımından görüşleri arasında lisans mezunları lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu bağlamda fen bilgisi, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik öğretmenlerinin problem çözme becerilerine yönelik görüşlerinin branş, cinsiyet ve mesleki deneyim değişkenlerinden etkilenmediği sadece öğrenim durumu değişkeninden etkilendiği sonucu elde edilmiştir. Alanyazın incelendiğinde; Bağceci ve Kınay (2013) öğretmenlerin problem çözme becerilerini cinsiyet, branş ve eğitim durumları gibi değişkenlerine göre inceledikleri çalışmalarının sonucunda cinsiyet ve branşa göre öğretmenlerin problem çözme becerileri arasında fark tespit edilemezken; öğretmenlerin eğitim düzeyine göre problem çözme becerileri açısından anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Demirtas ve Dönmez (2008) yapılan çalışmada ortaöğretim öğretmenlerinin problem çözme becerilerine ilişkin algılarını araştırdıkları çalışmalarının sonucunda problem çözme becerileri ile cinsiyet ve branş değişkenleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Karaca ve ark., (2013) yapılan çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisinin yaşa, öğrenim düzeyine ve kıdeme göre farklılıklarını araştırdığı çalışmaların sonucunda problem çözme becerileri ile mesleki deneyim değişkeni arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Kodlama öđretiminde fen bilgisi, biliřim teknoloji ve ortaokul matematik öđretmenlerinin eleřtirel dűřünme becerilerine yönelik görűřlerinin branř, cinsiyet, öđrenim durumu ve mesleki deneyim deđiřkenlerine göre incelendiđi çalıřmanın altıncı alt probleminde öđretmenlerin branř, cinsiyet, öđrenim durumları ve mesleki deneyim deđiřkenlerine göre eleřtirel dűřünme becerilerine yönelik görűřleri arasında bir farklılık tespit edilmemiřtir. Alanyazın incelendiđinde; Korkmaz (2009) yapılan çalıřmada ilköđretim, ortaöđretim ve yükseköđretimde görev yapan öđretmenlerin eleřtirel dűřünme eđilim ve düzeylerinin orta seviyede olduđu ve öđretmenlerin eleřtirel dűřünme eđilimlerinin eđitim düzeyi, görev yapılan öđretim kademesi, branř, cinsiyet, hizmet süresi deđiřkenlerine bađlı olmadığı belirlenmiřtir. Alkın ve Gözütok (2013) ilköđretim öđretmenlerinin eleřtirel dűřünme eđilimlerinin cinsiyetten ve branřtan etkilenmediđi sonucuna ulařılmıřtır.

Kodlama öđretiminde fen bilgisi, biliřim teknolojileri ve ortaokul matematik öđretmenlerinin yaratıcı dűřünme becerisine yönelik görűřlerinin branř, cinsiyet, öđrenim durumu ve mesleki deneyim deđiřkenlerine göre incelendiđi çalıřmanın yedinci alt probleminde öđretmenlerin branř, cinsiyet, öđrenim durumları ve mesleki deneyim deđiřkenlerine göre yaratıcı dűřünme becerilerine yönelik görűřleri arasında bir farklılık tespit edilmemiřtir. Elde edilen bu sonuç; Yenilmez ve Yolcu (2007) yapılan çalıřmada öđretmenlerin yaratıcı dűřünme becerilerinin cinsiyetlerine ve branřlarına göre deđiřmediđini ifade eden çalıřma sonucuyla örtűřmektedir.

Kodlama öđretiminde fen bilgisi, biliřim teknolojileri ve ortaokul matematik öđretmenlerinin ders sürecine yönelik görűřlerinin branř, cinsiyet, öđrenim durumu ve mesleki deneyim deđiřkenlerine göre incelendiđi sekizinci alt problemde öđretmenlerin branř, cinsiyet, öđrenim durumları ve mesleki deneyim deđiřkenlerine göre ders sürecine yönelik görűřleri arasında bir farklılık tespit edilmemiřtir. řahin ve ark., (2019) ortaokullarda görev yapmakta olan biliřim teknolojileri öđretmenlerinin kodlamaya dönűk tutumlarını ve kodlama öz-yeterlilik düzeylerinin yüksek olduđunu; mesleki deneyimi fazla olan öđretmenlerin tutumlarının daha olumlu olduđunu ve öđretmenlerinin cinsiyetlerine göre kodlamaya dönűk tutumlarında anlamı bir fark olmadığını tespit etmiřtir. Akdođan (2020) eđitsel robotik kodlama dersi veren

öğretmenlerin öğretim programındaki kazanımlara yönelik görüşlerini araştırdığı çalışmasının sonucunda kadın öğretmenlerin kodlama dersinin yararına erkeklerden daha fazla inandığını ayrıca öğretmenlerin mesleki deneyimlerinin artıkça kodlama dersinin yararını ve faydalarını daha çok hissettiklerini söylemiştir.

“Sizce kodlama eğitimi kaçınıcı sınıftan itibaren verilmelidir? Neden?” sorusuna öğretmenlerin büyük çoğunluğu öğrencilere kodlama eğitiminin anaokul ve ilkokul seviyesinde verilmesi yönünde görüş bildirmişlerdir. 21.yüzyılda teknolojik gelişmelere paralel olarak, araştıran, sorgulayan, inceleyen, karşılaştığı problemleri çözmede bilimsel metotları kullanabilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaçların karşılanabilmesi ise küçük yaşlardan itibaren teknoloji ve bilimi doğru yöntemlerle kullanabilen bireyler yetiştirmekle mümkün olmaktadır. Bu sayede bireyler küçük yaşlardan itibaren bilgisayar kullanma becerisinin yanı sıra analitik düşünme, eleştirel düşünme, karar verebilme becerisi, problem çözme, gibi pek çok beceriyi kazanabilecektir. Avcı (2018) çalışmasında okul öncesi dönemden itibaren verilen kodlama eğitiminin yaratıcı düşünme becerileri, mantıksal ve matematiksel düşünme becerisi, sorunları daha küçük parçalara bölerek aşamalı ve mantıklı bir şekilde çözme gibi birçok değerli alanda çocukların gelişimini desteklediğini ifade etmiştir. Aytekin ve ark. (2018) pek çok gelişmiş ülkede kodlama eğitiminin çok küçük yaşlardan itibaren verildiğini ve ayrıca gelecekte yerli yazılımlar kullanılarak ülkemizde de erken yaşlarda kodlama mantığının çocuklara kazandırılması gerektiği vurgulamıştır. Kalyenci ve ark., (2021) okul öncesi eğitim müfredatına entegre edilmiş kodlama ve robotik kodlama eğitiminin, okul öncesi çocukların temel becerilerini geliştirdiğini tespit etmiştir. Çakır ve ark. (2021) okul öncesi dönemde verilen robotik ve kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine anlamlı katkı sağladığını; Fridin (2014) okul öncesi eğitimde yapıcı öğrenme için kullanılan eğitici robot uygulamalarının çocukların bilişsel/motor performansını geliştirdiğini; Somuncu ve Arslan, (2022) kodlama etkinliklerinin çocukların matematiksel muhakeme becerileri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ifade eden çalışma sonuçlarıylada örtüşmektedir. Göksoy ve Yılmaz (2018) ve Göncü ve ark., (2018) kodlama eğitimine küçük yaşlarda başlanması ve kodlama dersinin tüm kademelerdeki öğrencilere öğretilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

“Kodlama ğretimindeki hangi etkinliklerin öğrencilerin yaratıcılığını geliştirdiğini düşünüyorsunuz?” sorusuna öğretmenlerin çoğu ağırlıklı olarak “Animasyonlar, izgi filmler, Robotik alışmalar”; “ok yönlü düşünme ile problem çözme” ve “Serbest düşünme” şeklinde görüş bildirmişlerdir. Bu kazanımlar için yönlendirmede ve kodlama eğitiminde doğru yöntemler seçilmesi önem arz etmektedir. Tüm bu yönlendirmelerin çocukların seviyelerine göre yapılabilmesi ise küçük yaşlarda görsel kaynaklardan yararlanılabilmektedir. Son zamanlarda kodlama yapabilmeyi kolaylaştıran Scratch, Google Blockly ve Code.org gibi açık kaynak platformları, çocuklara ve kodlama öğrenmeye yeni başlayan bireylere katkı sunmaktadır. Alanyazın incelendiğinde bu programlar ile kodlama eğitimi alan öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirdiğini ifade eden birçok çalışma bulunmaktadır. Aytekin ve ark. (2018) küçük yaşlarda verilen kodlama eğitiminin çocukların yaratıcı düşünmelerine katkı sağladığını tespit etmişlerdir. Göksoy ve Yılmaz (2018) robotik ve kodlama dersini alan öğrencilerin yaratıcı ve çok yönlü düşünme becerilerinin geliştiğini ifade etmişlerdir. Karaduman ve Akpınar, (2021) alışmalarında 6. sınıf ğrencilerinin programlama öğrenimleri zerine Code.org platformunun etkileri araştırmış ve Code.org platformu ile normal ğretim yöntemleri arasında Code.org platformu lehine anlamlı bir fark olduğunu tespit etmiştir. Calao ve ark. (2015) scratch eğitimi alan öğrencilerin matematiksel süreçleri anlamalarında anlamlı bir artış olduğunu tespit etmiştir.

“Kodlama öğretirken karşılaştığınız güçlükler nelerdir?” sorusuna öğretmenlerin büyük çoğunluğu “Donanım eksikliği” cevabını verirken bu cevabı sırasıyla “ğrencinin hazır bulunuşluk düzeyinin yetersizliği”, “Süre yetersizliği”, “Fiziki koşulların yetersizliği”, “Kalabalık gruplar”, “ğrencinin kolay vazgeçmesi”, “Maddi imkânsızlıklar” ve “İdarecilerin sürece yönelik bilgi eksikliği” cevapları takip etmiştir. Teknolojideki gelişmeler ile bilginin toplanması, saklanması, işlenmesi, bilgiye erişilmesi ve dağıtılması için alt yapı ve fiziki kaynaklara olan ihtiyaçlar gün geçtikçe artmaktadır. şahin ve ark., (2019) bilişim teknolojileri ğretmenlerinin kodlamaya dönük tutum, öz-yeterlilikleri ve kodlama ğretimi için kullandıkları yöntemleri araştırdıkları çalışmalarının sonucunda kodlama ğretiminde öğrencilerin hazır bulunuşluluk düzeylerinin de önemli olduğunu ve ayrıca donanım eksikliği olan okullarda etkili kodlama eğitimi verilemediğini; Gültepe (2018) ğretmenlerin en az

yarısının okullardaki bilişim teknolojileri laboratuvarlarında donanım eksikliği olduğunu; Sönmez ve Şahinkayası (2021) Türkiye’de Maker Hareketi (MH) ve Robotik Kodlama (RK) faaliyetleri yapan öğretmenlerin ders müfredatlarına pozitif yönde kazanımlar sağlamalarına karşın uygulamalarda maddi sorunlar başta olmak üzere kaynak, malzeme, donanım ve uygun çalışma ortamı yetersizliği nedeniyle sorunların oluştuğunu; Akdoğan (2020) kodlama dersini veren öğretmenlerin sıklıkla kodlama dersinin gerekliliğinden ve ancak malzeme yetersizliğinden kaynaklı durumlar yaşandığını tespit etmişlerdir.

“Öğrencilerin kodlama öğretiminden önceki durumlarıyla kodlama öğretiminden sonraki durumlarını karşılaştırdığınızda öğrenciler açısından ne gibi farklarla karşılaşmaktasınız?” sorusuna öğretmenlerin büyük çoğunluğu “Bilişsel ve yaratıcı düşünce gelişir” ve “Görerek uygulama becerisi artar” şeklinde görüş bildirmişlerdir. Öğrencilerin karşılaştığı problemleri tanımlaması, problemin çözümüne yönelik farklı yöntemler ortaya koyması, problemi parçalara ayırıştırıp yeniden tanımlaması ve yaratıcı-yenilikçi yaklaşımlara göre çözüm üreten tasarım odaklı düşünme becerilerinin gelişmesi için programlama eğitimi önemli bir gereksinim haline gelmiştir. Alanyazın incelendiğinde kodlama öğretiminden sonra öğrencilerin bilişsel becerileri ve yaratıcı düşüncelerinin gelişimine pozitif yönde katkı sunan birçok çalışma bulunmaktadır. Eskici ve ark., (2020) ortaokul öğrencilerine yönelik hazırlanan kodlama eğitiminin öğrencilerin zihinsel imajlarının olumlu yönde geliştirdiğini; Haymana ve Özalp (2020) robotik kodlama eğitimi alan öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinde olumlu yönde etki ettiğini; Kobsiripat (2015) programlama öğretiminin öğrencilerin hayal etme süreçlerini ve yaratıcılıklarını desteklediğini; Pinto ve Escudeiro, (2014) programlamanın işbirlikli öğrenmeyi teşvik ettiğini belirtmişlerdir.

“Robotik kodlama öğretiminin daha verimli olması için önerileriniz nelerdir?” sorusuna öğretmenlerin büyük çoğunluğu “Fiziki konum ve donanım iyileştirilmeli” şeklinde görüş bildirmişlerdir. Teknolojinin öğrenme ve öğretme sürecine entegrasyonunun gerçekleşmesinde (donanım, yazılım), erişim, teknik ve yönetsel desteklerler oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle ders ortamında verilen robotik ve kodlama eğitiminin etkinliğini artırabilmek ancak okul yönetiminin

mevcut destek ekibi ve alt yapıkontrollerini aksatmaması ile mümkün olmaktadır. Teknik alt yapıda meydana gelen eksiklikler öğretmenlerin teknolojiyi kullanmaktan vazgeçme noktasına kadar götürebilmekte ve okullar arasında eşitsizliklerin ortaya çıkmasına sebep olabilmektedir. Alanyazın incelendiğinde robotik kodlama eğitiminin daha verimli bir hale gelebilmesi için fiziki koşulların ve alt yapı gereksinimlerinin yeterli düzeyde olması gerektiğini destekleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Akden ve Koç (2021) bilişim teknolojileri öğretmenlerinin ortaokul bilişim teknolojileri ve yazılım dersi müfredatına yönelik görüşlerini incelediği çalışmasının sonucunda öğretmenler açısından en büyük sorun olarak okullardaki fiziki ve teknolojik alt yapının yeterli olmadığını tespit etmişlerdir. Anılan ve Gezer (2020) kodlama etkinliklerine ve analitik düşünme becerisine yönelik sınıf öğretmenlerinin görüşlerini inceledikleri çalışmalarının sonucunda okulların kodlama eğitimi için gerekli donanıma sahip olmasının sağlanması gerektiğini ifade etmişlerdir. Gültepe (2018) kodlama eğitiminin etkin bir biçimde kullanılması için teknolojik alt yapı yetersizliklerinin ortadan kaldırılarak fiziki alt yapının güçlendirilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Elde edilen bu bulgular öğrencilere yenilikçi yapılandırma yöntemleri ile yaratıcı düşünme, problem çözme becerileri ve eleştirel düşünme becerileri gibi kavramların 21. yüzyılda klasik yöntemlerle kazandırılmasının pek de mümkün olamayacağını; mevcut eğitimdeki klasik yaklaşımlarda fen, matematik ve bilişim arasındaki zayıf bağlantının teknoloji ve mühendislik ile birlikte harmanlanması ile hayata geçirilecek olan STEM eğitimi ile mümkün olabileceği sonucunu karşımıza çıkarmaktadır. (Çiftçi ve Bildiren, 2020).

STEM eğitiminin temel yapı taşlarından biri de robotik kodlama eğitimidir. Verilen bu eğitim ile ilgili yapılan birçok alan dizin çalışması kodlamaya dayalı algoritmik düşünme becerilerinde artış olduğunu göstermiştir (Odacı ve Uzun,2017). Bu bağlamda eğitimcilere verilen önem; eğitim araştırmacıları, eğitim yöneticileri ve ulusal eğitim bakanlıkları dâhil olmak üzere eğitim paydaşlarının giderek artan bir şekilde dikkatini çekmiştir. Özellikle AB ve diğer ülkelerde kodlama eğitimi ile entegrasyon çalışmaları 2013-2014 yıllarında başlamışken ülkemizde bilişim ve teknoloji dersi 2018 yılından itibaren müfredata entegre edilmiştir. Bu entegrayon

sürecinde kısa süre önce 4+4+4 olarak bilinen sistem ile oluşturulan haftalık ders programlarında yazılım eğitimi de içeriğe dâhil edilmiştir. Bu yapılan müfredat değişikliği ile ülkemizde ilköğretim beşinci sınıftan itibaren programlama eğitimi verilmeye başlanması konusunda bir adım atılmıştır (Aka-Aktürk ve Demircan, 2017). Yapılan çalışmalar robotik eğitiminin küçük yaşlardan itibaren verilmesini desteklemesine karşın bu eğitimin sıkıcı ve zor bir süreç olması nedeniyle öğrencilerin ilgisinde düşüş yaşandığını göstermektedir. Küçük yaşlardan itibaren kodlama eğitiminin görsel programlama ortamları olan code org, Scratch, lego vb programlar ile birlikte verilmesi ile sınırlı düzeyde ve hiç programlama geçmişi olmayan öğrencilerin bile sisteme dâhil edilmesiyle problem çözme ve analitik düşünme becerilerindeki gelişime katkı sunulabilir. Şüphesiz bu eğitimlerin verilebilmesi eğitim kurumlarındaki alt yapı, laboratuvar, ders saati ve eğitimci eğitimi gibi eksikliklerin giderilmesi ile mümkün olabilecektir. Yapılan birçok alan dizin çalışmasında öğretmenlerin büyük çoğunluğunun robotik eğitimi konusunda yeterli seviyede eğitim alamadığı, il ve ilçelerde yeterli sayıda eğitim planlanmadığı ve hazırlanacak olan bir eğitim planlamasına mutlaka katılım gösterecekleri yönünde görüşleri olduğu bildirilmiştir (Göncü ve ark.,2018; Sönmez ve Şahinkaya; 2021). Bu sayede kodlama eğitimi alan öğretmenlerin mesleki gelişimlerine katkı sunulabilecek ve öğretmenlere çok yönlü çalışma imkânı sağlanabilecektir.

Artvin merkez ve ilçelerinde yapılan çalışmada öğretmenler, robotik ve kodlama eğitiminin okul öncesi dönemden itibaren başlaması, yenilikçi yaklaşımlarla 21. yüzyılın altyapısını oluşturan bilişim teknolojilerinin ders müfredatlarının entegre edilmesi, okullarda verilen kodlama eğitimleri için fiziki alt yapıların güçlendirilmesi ve ders saatlerinin artırılması, geleneksel yöntemlerle verilen derslerin revize edilerek bilgisayar destekli programlarla güçlendirilmesi, alanda uzman öğretmenlerin yetişebilmesi için verilen kodlama ve robotik eğitimlerinin sürekli ve güncel kalabilmesi için eğitimlerin sıklıkla tekrarlanması yönünde görüş bildirmişlerdir.

6. ÖNERİLER

Fen bilimleri, bilişim teknolojileri ve ortaokul matematik ders öğretmenlerinin kodlama öğretimine yönelik görüşleri değerlendirmeye çalışılmış ve bulgular önceki bölümlerde sunulmuştur. Bu araştırma sonunda gelecek araştırmalar için şu önerilerde bulunulabilir:

- Kodlama öğretiminin niteliğini ve etkinliğini arttırmak için öğretmenlere hizmet içi eğitim programı hazırlanabilir ve uygulanacak program uzman eğitimciler tarafından öğretmenlere verilebilir.
- Kodlama öğretiminin amacına uygun bir şekilde yapılabilmesi için okullarda fiziki alt yapı güçlendirilmelidir. Bu amaca uygun olarak okullarda kodlama eğitimi verilebilen özel laboratuvarlar oluşturulmalı ve sürekli yeni eğitimlere uygun olarak güncellenebilir.
- Kodlama eğitiminin erken yaşlardan itibaren vermeye başlanması üst kademelere kadar sistematik olarak temel boyutu ile verilebilir temel düzeyde vermeye başlanmalı üst kademelere doğru ise seçmeli ders olarak müfredata alınabilir.
- Güncellenen eğitim programına bağlı olarak öğretmenlerin mesleki gelişimlerini sağlayacak uzman kişiler ve e-öğrenme teknolojileri ile sertifikalı hizmet içi eğitim programları verilebilir.
- Kodlama ve Robotik eğitimi için hazırlanmış olan ücretli ve ücretsiz programların yanı sıra yerli ve milli olan yazılımların da bulunduğu eğitim platformları oluşturularak bu yazılımlara öğrencilerin EBA kullanıcı hesabı ile erişiminin sağlanması için Milli Eğitim Bakanlığı ile ilgili düzenlemeler sağlanabilir.
- Okullarda verilen kodlama ve robotik eğitimi proje tabanlı öğrenme modeli kullanılarak uygulamalı bir şekilde verilmelidir. Bu kapsamda kodlama ve robotik derslerinin eğitim müfredatındaki süreleri uzatılabilir.
- Erken yaşlardan itibaren yetenek ve beceri testleri yapılarak öğrencilerin robotik ve kodlama eğitimine yatkınlığı tespit edilebilir.
- Daha önce hiç kodlama ve robotik eğitimi almamış öğrencilerin robotik kampları, yaz okulları ve eğitim projeleri ile desteklenerek kodlamaya ilişkin öz yeterlilik algılarında farklılaşma sağlanabilir.
- Küçük yaşlardan itibaren kodlama eğitimi verilen öğrencilerin en az bir programlama dilinin öğrenilmesi noktasında yönlendirilebilir.

- Kapalı veya atıl durumda olan bilişim teknolojileri laboratuvarlarının güncel ve aktif laboratuvarlara dönüşümleri sağlanabilir.
- Milli Eğitim Bakanlığı ve Üniversiteler iş birliğinde ortaklaşa düzenlenecek ulusal ve uluslararası düzeyde çalıştay ve sempozyumlarla kodlama eğitiminin önemine yönelik farkındalık çalışmaları düzenlenebilir.
- Kodlama öğretiminin ayrı bir ders olarak her eğitim kademesinde müfredatlara eklenmesi sağlanabilir.



KAYNAKLAR

- Agalianos, A. S. (1997). A cultural studies analysis of logo in Education. Doctoral dissertation, Institute of Education, University of London.
- Akden, G., & Koç, M. (2021). Ortaokullardaki bilişim teknolojileri ve yazılım dersinin müfredatına yönelik bilişim teknolojileri öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi. 3rd International Social Science Congress, 10-11 July, Casablanca, Morocco.
- Akdoğan, E. A. (2020). Eğitsel robotik kodlama dersi veren öğretmenlerin öğretim programlarındaki kazanımlara yönelik görüşleri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Akpınar, Y., & Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *Elementary Education Online*, 13(1), 1-4.
- Aksu, F. N. (2019). *Bilişim teknolojileri öğretmenleri gözünden robotik kodlama ve robotik yarışmaları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Aksu, F. N., & Durak, G. (2019). Robotics in education: examining information technology teachers' views. *Journal of Education and E-Learning Research*, 6(4), 162-168.
- Aka Aktürk, A., & Demircan, H. Ö. (2017). A review of studies on STEM and STEAM education in early childhood. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18(2), 757-776.
- Akkoyunlu, B. (1998). Çağdaş eğitimde yeni teknolojik gelişmeler. B. Özer. (Ed.), *Eğitimde teknolojik gelişmeler*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Alkan, A. (2019). Özel yetenekli öğrencilerin programlama dili öğretiminde kodu game lab yazılımının problem çözme becerileri düzeyine etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (50), 480-493.
- Alkın, S., & Gözütok, F. D. (2013). Eleştirel düşünmeyi destekleyen öğretmen davranışları envanteri (EDDÖDE): Geliştirilmesi ve uygulanması. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 223-254.
- Alp, G. (2019). Scratch programı ile web destekli işbirlikli öğrenme yönteminin ilkökul 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.

- Altun, A. ve Kasalak, İ. (2018). Blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algısı ölçeği geliştirme çalışması: Scratch örneği. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(1), 209-225.
- Anastasiadou, S. D., & Karakos, A. S. (2011). The beliefs of electrical and computer engineering students' regarding computer programming. *The International Journal of Technology, Knowledge and Society*, 7(1), 37-51.
- Anılan, H., & Gezer, B. (2020). Kodlama etkinliklerine ve analitik düşünme becerisine yönelik sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi. *Anadolu University Journal of Education Faculty*, 4(4), 307-324.
- Atasoy, B. (2004). Fen öğrenimi ve öğretimi. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 661-670.
- 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.
- Avcı, F. (2018). Okul öncesi eğitimde kodlama etkinlikleri. X. Ulusal Öğretmenim Sempozyumu Eğitimin Yeni Dinamikleri, 1 Aralık, 65-70, İstanbul.
- Aytekin, A., Çakır, F. S., Yücel, Y. B., & Kulaöz, İ. (2018). Geleceğe yön veren kodlama bilimi ve kodlama öğrenmede kullanılabilecek bazı yöntemler. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(5), 24-41.
- Bağceci, B., & Kınay, İ. (2013). Öğretmenlerin problem çözme becerilerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(44), 335-347.
- Barak, M., & Assal, M. (2018). Robotics and STEM learning: Students' achievements in assignments according to the P3 Task Taxonomy-practice, problem solving, and projects. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(1), 121-144.
- Barak, M., & Zadok, Y. (2009). Robotics projects and learning concepts in science, technology and problem solving. *International Journal of Technology and Design Education*, 19(3), 289-307.
- Bati, K., & İkbal Yetişir, M. (2021). Examination of Turkish middle school stem teachers' knowledge about computational thinking and views regarding information and communications technology. *Computers in the Schools*, 38(1), 57-73.
- Bayman, P., & Mayer, R. E. (1988). Using conceptual models to teach BASIC computer programming. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 291-298.

- Baytak, A., & Land, S. M. (2011). An investigation of the artifacts and process of constructing computers games about environmental science in a fifth grade classroom. *Educational Technology Research and Development*, 59(6), 765-782.
- Baz, F. Ç. (2018). Çocuklar için kodlama yazılımları üzerine karşılaştırmalı bir inceleme. *Current Research in Education*, 4(1), 36-47.
- Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978-988.
- Benitti, F. B. V., & Spolaôr, N. (2017). How Have Robots Supported STEM Teaching? In: Khine, M. (eds) *Robotics in STEM Education*. 103-129. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57786-9_5
- Berland, M., & Wilensky, U. (2015). Comparing virtual and physical robotics environments for supporting complex systems and computational thinking. *Journal of Science Education and Technology*, 24(5), 628-647.
- Bers, M. U. (2008). *Blocks to robots learning with technology in the early childhood classroom*. Teachers College Press.
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 145-157.
- Bishop-Clark, C., Courte, J., Evans, D., & Howard, E. V. (2007). A quantitative and qualitative investigation of using Alice programming to improve confidence, enjoyment and achievement among non-majors. *Journal of Educational Computing Research*, 37(2), 193-207.
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Vol. 1, Vancouver, 13-17 April, 25. <http://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/AERA2012.pdf>
- Calao, L.A., Moreno-León, J., Correa, H.E., Robles, G. (2015). Developing Mathematical Thinking with Scratch. In: Conole, G., Klobučar, T., Rensing, C., Konert, J., Lavoué, E. (eds) *Design for Teaching and Learning in a Networked World. EC-TEL 2015. Lecture Notes in Computer Science*, vol 9307. Springer, Cham.
- Caliskan, E. (2020). The effects of robotics programming on secondary school students' problem-solving skills. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 12(4), 217-230.
- Castro, E., Cecchi, F., Valente, M., Buselli, E., Salvini, P., & Dario, P. (2018). Can educational robotics introduce young children to robotics and how can we measure it?. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(6), 970-977.

- Cavas, B., Kesercioglu, T., Holbrook, J., Rannikmae, M., Ozdoğru, E., & Gokler, F. (2012). The Effects of robotics club on the students' performance on science process & scientific creativity skills and perceptions on robots, human and society. 3rd International Workshop Teaching Robotics, Trento, Italy, April 20, pp. 40-50.
- Clements, D. H., & Nastasi, B. K. (1999). Metacognition, learning, and educational computer environments. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 1999(1), 3-36.
- Cooper, S., Dann, W., & Pausch, R. (2003). Teaching objects-first in introductory computer science. *ACM Sigcse Bulletin*, 35(1), 191-195.
- Cordes, C., & Miller, E. (2000). Fool's gold: A critical look at computers in childhood. College Park, MD: Alliance for Childhood.
- Corradini, I., Lodi, M., Nardelli, E. (2018). An Investigation of Italian Primary School Teachers' View on Coding and Programming. In: Pozdniakov, S., Dagienė, V. (eds) Informatics in Schools. Fundamentals of Computer Science and Software Engineering. ISSEP 2018. Lecture Notes in Computer Science, vol 11169. (pp. 228-243). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02750-6_18
- Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2014). Karma Yöntem Araştırmaları: Tasarımı ve Yürütülmesi. Çev. Ed. Y. Dede ve S. B. Demir. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Cruz, I. L. J. (2019). *Impact of educational robotics in promoting critical thinking skills of middle school students*. Ph. D. Thesis. M. N. S., Louisiana State University, Baton Rouge, Louisiana.
- Çakır, R., Korkmaz, Ö., İdil, Ö., & Erdoğan, F. U. (2021). The effect of robotic coding education on preschoolers' problem solving and creative thinking skills. *Thinking Skills and Creativity*, 40, 100812.
- Çankaya, S., Durak, G., & Yünkül, E. (2017). Education on programming with robots: Examining students' experiences and views. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 8(4), 428-445.
- Çelik, H., Gürpınar, C., Başer, N., & Erdoğan, S. (2015). Öğrencilerin analitik düşünme becerisinin gelişimi üzerine fen bilgisi öğretmenlerinin görüşleri. *Akademik Platform*, 396-408.
- Çiftci, S., & Bildiren, A. (2020). The effect of coding courses on the cognitive abilities and problem-solving skills of preschool children. *Computer Science Education*, 30(1), 3-21.
- Çolak, E. (2015). The effect of cooperative learning on the learning approaches of students with different learning styles. *Eurasian Journal of Educational Research*, 15(59), 17-34.
- Çubukluöz, Ö. (2019). 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki öğrenme zorluklarının scratch programıyla tasarlanan matematiksel oyunlarla

giderilmesi: bir eylem araştırması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Bartın.

- De Raadt, M. (2007). A review of Australasian investigations into problem solving and the novice programmer. *Computer Science Education*, 17(3), 201–213.
- Demirer, V., & Sak, N. (2016). Programming education and new approaches around the world and in Turkey/Dünyada ve Türkiye'de programlama eğitimi ve yeni yaklaşımlar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 521-546.
- Demirtas, H., & Dönmez, B. (2008). Ortaöğretimde görev yapan öğretmenlerin problem çözme becerilerine ilişkin algıları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(16), 177-198.
- Di Lieto, M. C., Inguaggiato, E., Castro, E., Cecchi, F., Cioni, G., Dell'Omo, M., & Dario, P. (2017). Educational robotics intervention on executive functions in preschool children: a pilot study. *Computers in Human Behavior*, 71, 16-23.
- Dizman, A. (2018). *Kodlama, robotik, 3d tasarım ve oyun tasarımı eğitiminin 11-14 yaş grubu öğrencilerinin problem çözme becerileri ve üstbilişsel farkındalık düzeyine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.*
- Eğin F., & Arıkan Y. D. (2020). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin kodlama öğretimine ilişkin görüşleri: Manisa örneği. *Ege Eğitim Dergisi*, 21(2), 57-75.
- Elam, S. M. (1989). The second gallup/phi delta kappa poll of teachers' attitudes toward the public schools. *Phi Delta Kappan*, 70(10), 785-98.
- Elias M. J., Weissberg R. P. (2000). Primary prevention: educational approaches to enhance social and emotional learning. *The Journal of School Health*, 70(5) 186-190.
- Eryılmaz, S., & Deniz, G. (2019). Türkiye’de programlama eğitimi ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi: Bir betimsel analiz çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 15(4), 319-338.
- Esgil, M., & Gündüz, Ş. (2019). Kodlama etkinliklerinin öğrencilerin bilgisayara yönelik tutum ve bilişim dersine duyuşsal katılımları üzerine etkisi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 162-174.
- Eskici, G. Y., Mercan, S., & Hakverdi, F. (2020). Robotik kodlama eğitiminden yansımalar: zihinsel imajlar. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 30-64.
- Ersoy, H., Madran, R. O., & Gülbahar, Y. (2011). Programlama dilleri öğretimine bir model önerisi: robot programlama. *Akademik Bilişim*, 11, 731-736.
- Facione, P.A. (1990). Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction (The Delphi Report). Millbrae: California Academic Press, 315-423.

- 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.
- Fernández-Leiva, A. J., & Civil-Salas, A. C. (2013). Practices of advanced programming: Tradition versus innovation. *Computer Applications in Engineering Education*, 21(2), 237-244.
- Fowler, A., & Cusack, B. (2011). Kodu game lab: improving the motivation for learning programming concepts. Proceedings of the 6th International Conference on Foundations of Digital Games, June 29th-July 1st, (pp. 238-240), Bordeaux, France.
- Fridin, M. (2014). Storytelling by a kindergarten social assistive robot: A tool for constructive learning in preschool education. *Computers & Education*, 70, 53-64.
- Gadzella, B. M., Hogan, L., Masten, W., Stacks, J., Stephens, R., & Zascavage, V. (2006). Reliability and validity of the watson-glasere critical thinking appraisal-forms for different academic groups. *Journal of Instructional Psychology*, 33(2), 141-143.
- García-Carrillo, C., Greca, I. M., & Fernández-Hawrylak, M. (2021). Teacher perspectives on teaching the STEM approach to educational coding and robotics in primary education. *Education Sciences*, 11(2), 64.
- Genç, Z., & Karakuş, S. (2011). Tasarımla öğrenme: eğitsel bilgisayar oyunları tasarımında Scratch kullanımı. *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*. Elazığ.
- Göksoy, S., & Yılmaz, İ. (2018) Bilişim teknolojileri öğretmenleri ve öğrencilerinin robotik ve kodlama dersine ilişkin görüşleri. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 178-196.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43.
- Grover, S., Pea, R., & Cooper, S. (2015). Designing for deeper learning in a blended computer science course for middle school students. *Computer Science Education*, 25(2), 199–237.
- Göncü, A., Çetin, İ., & Top, E. (2018). Öğretmen adaylarının kodlama eğitimine yönelik görüşleri: bir durum çalışması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (48), 85-110.
- Guzey, S. S., Harwell, M., & Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114(6), 271-279.
- Gülbahar, Y., & Kalelioğlu, F. (2018). Bilişim teknolojileri ve bilgisayar bilimi: öğretim programı güncelleme süreci. *Millî Eğitim Dergisi*, 47(217), 5-23.

- Güteryüz, H., Dilber, R., & Erdoğan, İ. (2020). STEM uygulamalarında öğretmen adaylarının kodlama eğitimi hakkındaki görüşleri. *Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 71-83.
- Güteryüz, H., ve San, İ. (2004). Yaratıcı Eğitim ve Çoklu Zekâ Uygulamaları. Ankara: Artım Yayınları
- Gültepe,, A. A. (2018). Kodlama öğretimi yapan bilişim teknolojileri öğretmenleri gözüyle öğrenciler kodluyor. *Uluslararası Liderlik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 50-60.
- Haymana, İ., & Özalp, D. (2020). Robotik ve kodlama eğitiminin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 247-274.
- Howland, K., & Good, J. (2015). Learning to communicate computationally with Flip: A bi-modal programming language for game creation. *Computers & Education*, 80, 224-240.
- Hu, W., Wu, B., Jia, X., Yi, X., Duan, C., Meyer, W., & Kaufman, J. C. (2013). Increasing students' scientific creativity: The “learn to think” intervention program. *The Journal of Creative Behavior*, 47(1), 3-21.
- International Society for Technology in Education National Educational Technology Standards (ISTE). (2016). ISTE Standart for students. The International Society for Technology in Education. <https://www.iste.org/standards/for-students>
- Jawaid, I., Javed, M. Y., Jaffery, M. H., Akram, A., Safder, U., & Hassan, S. (2020). Robotic system education for young children by collaborative- project- based learning. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(1), 178-192.
- Kafai, Y. B. (2006). Playing and making games for learning: Instructionist and constructionist perspectives for game studies. *Games and Culture*, 1(1), 36-40.
- Kafai, Y. B., & Burke, Q. (2014). *Connected code why children need to learn programming*. Cambridge MA: MIT Press.
- Kala N, & Bilgin, A. K. (2020). Fen bilimleri öğretmen adaylarının analitik düşünme becerisi ile ilgili mesleki bilgilerinin belirlenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18(2), 525-544.
- Kalelioglu, F., & Gülbahar, Y. (2014). The effects of teaching programming via scratch on problem solving skills: a discussion from learners' perspective. *Informatics in Education*, 13(1), 33-50.
- Kalelioğlu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code. org. *Computers in Human Behavior*, 52, 200-210.
- Kalyenci, D., Metin, Ş., & Başaran, M. (2021). Test for assessing coding skills in early childhood. *Education and Information Technologies*, 1-24.

- Karaca, N. H., Aral, N., & Karaca, L. (2013). Okul öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerisi ve benlik saygısının incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 67-74.
- Karaduman, Ü., & Akpınar, E. (2021). Code. org Platformunun 6. Sınıf Öğrencilerinin Programlama Öğrenimine Etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (51), 266-286.
- Karlıdağ, İ. (2018). Okul öncesi öğretmenlerinin yaratıcılık kavramına ilişkin görüşleri. *Journal of International Social Research*, 11(56), 562-569.
- Kasalak, İ. (2017). *Robotik kodlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin kodlamaya ilişkin öz yeterlik algılarına etkisi ve etkinliklere ilişkin öğrenci yaşantıları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Kasımoğlu, T. (2013). *Öğretmen adaylarında eleştirel düşünme, mantıksal düşünme ve problem çözme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaya M., Korkmaz, Ö., & Çakır, R. (2020). Oyunlaştırılmış robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 21(1), 54-70.
- Kazakoff, E., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2013). The effect of a classroom-based intensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood. *Early Childhood Education Journal*, 41(4), 245-255.
- Kert, S.B. and Uğraş, T. (2009). Programlama eğitiminde sadelik ve eğlence: Scratch örneği. The First International Congress of Educational Research, 1-3 May. Çanakkale, Turkey.
- Kesici, T. ve Kocabaş, Z. (2007). Bilgisayar 2 Ders Kitabı (2. Baskı). Ankara: Semih Ofset
- Kinnunen, P., & Malmi, L. (2008). CS minors in a CS1 course. Proceedings of the Fourth International Workshop on Computing Education Research (ICER), September 6-7, (pp. 79-90).
- Kobsiripat, W. (2015). Effects of the media to promote the scratch programming capabilities creativity of elementary school students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 227- 232.
- Koç, A., & Böyük, U. (2013). Fen ve teknoloji eğitiminde teknoloji tabanlı öğrenme: Robotik uygulamaları. *Journal of Turkish Science Education*, 10(1), 139-155.
- Korkmaz, Ö. (2009). Öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilim ve düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 1-13.

- Korucu, A. T., & Taşdöndüren, T. (2019). Ortaokul öğrencilerinin blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algılarının ve robotiğe yönelik tutumlarının incelenmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 44-58.
- Kuljis, J., & Baldwin, L. P. (2000). Visualisation techniques for learning and teaching programming. *Journal of Computing and Information Technology*, 8(4), 285-291.
- Lahtinen, E., Ala-Mutka, K., & Järvinen, H. M. (2005). A study of the difficulties of novice programmers. *ACM SIGCSE Bulletin*, 37(3), 14-18.
- Leonard, J., Buss, A., Gamboa, R., Mitchell, M., Fashola, O. S., Hubert, T., & Almughyirah, S. (2016). Using robotics and game design to enhance children's self-efficacy, STEM attitudes, and computational thinking skills. *Journal of Science Education and Technology*, 25(6), 860-876.
- Lindh, J., & Holgersson, T. (2007). Does lego training stimulate pupils' ability to solve logical problems?. *Computers & Education*, 49(4), 1097-1111.
- Lipman, M. (1987). Critical thinking: What can it be?. *Analytic Teaching*, 8(1), 5-12.
- Lister, R., Adams, E. S., Fitzgerald, S., Fone, W., Hamer, J., Lindholm, M., & Thomas, L. (2004). A multi-national study of reading and tracing skills in novice programmers. *ACM Sigcse Bulletin*, 36(4), 119-150.
- Lye, S. Y., ve Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 41, 51 –61.
- Malan, D. J., & Leitner, H. H. (2007). Scratch for budding computer scientists. *ACM Sigcse Bulletin*, 39(1), 223-227.
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). The scratch programming language and environment. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 10(4), 1-15.
- Marzano, R. J., & Kendall, J. S. (Eds.). (2008). Designing and assessing educational objectives: Applying the new taxonomy. Corwin Press.
- McCracken, M., Almstrum, V., Diaz, D., Guzdial, M., Hagan, D., Kolikant, Y. B. D., & Wilusz, T. (2001). A multi-national, multi-institutional study of assessment of programming skills of first-year CS students. *ACM Sigcse Bulletin*, 33(4), 125-180.
- McMahon, G. (2009). Critical thinking and ICT integration in a Western Australian secondary school. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(4), 269-281.
- McTighe, J. & Schollenberger, J. (1991). Why teach thinking? a statement of rational. Dalam A. L. Costa (Eds). Developing mind: A resource book for teaching

thinking. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.

Microsoft (2019). Imagine Access nedir? <https://azureforeducation.microsoft.com/en-us/Institutions>

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2012). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı. Ankara.

Mishra, P., & Girod, M. (2006). Designing learning through learning to design. *The High School Journal*, 90(1), 44-51.

Mosley, P., Ardito, G., & Scollins, L. (2016). Robotic cooperative learning promotes student STEM interest. *American Journal of Engineering Education*, 7(2), 117-128.

Nikou, S. A., & Economides, A. A. (2014). Transition in student motivation during a scratch and an app inventor course. 2014 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), 3-5 April, (pp. 1042-1045), İstanbul, Turkey.

Ocak, İ. & Kutlu-Kalender, M. D. (2017). Investigation of 6th grade students' critical thinking skills terms of various variables (Kütahya sample). *Kastamonu Education Journal*, 25(4), 1587-1600.

Odacı, M. M., & Uzun, E. (2017). Okul öncesinde kodlama eğitimi ve kullanılabilecek araçlar hakkında bilişim teknolojileri öğretmenlerinin görüşleri: Bir durum çalışması. 1. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, İnönü Üniversitesi, 718-725.

Okkesim, B. (2014). Fen ve teknoloji eğitiminde robotik uygulamaları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.

Özerbaş, M. A. (2005). Eğitim teknolojisi öğelerinin sistem kuramları açısından değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 252-268.

Pakman, N. (2018). *8-10 Yaş grubu öğrencilerine uygulanan temel düzey kodlama, robotik, 3d tasarım ve oyun tasarımı eğitiminin problem çözme ve yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers and powerful ideas*. New York: Basic Books.

Papert, S. (1991). Situating constructionism. In I. Harel & S. Papert (Eds.), *Constructionism*. (pp. 1–11). Norwood, NJ: Ablex.

Partovi, H., Partovi, A. (2013). Code.org. Disponível em: <https://code.org/>.

- Pellas, N., & Peroutseas, E. (2016). Gaming in second life via Scratch4SL: Engaging high school students in programming courses. *Journal of Educational Computing Research*, 54(1), 108-143.
- Perlman, R. (1974). TORTIS (Toddler's own recursive turtle interpreter system) (No. LOGO-9; pp. 1-10). Cambridge: Massachusetts Institute of Technology. Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED118366.pdf>
- Pinto, A., & Escudeiro, P. (2014). The use of Scratch for the development of 21st century learning skills in ICT. 9th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 18-21 June, Barcelona, Spain.
- Popat, S., & Starkey, L. (2019). Learning to code or coding to learn? A systematic review. *Computers & Education*, 128, 365-376.
- Ramsey R.F.(1989). Effective problem solving. *The Shild & Lance*, 7(4).
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.
- Rizvi, M., Humphries, T., Major, D., Jones, M., & Lauzun, H. (2011). A CS0 course using Scratch. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 26(3), 19-27.
- Sáez-López, J. M., Román-González, M., ve Vázquez-Cano, E. (2016). Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two year case study using "Scratch" in five schools. *Computers & Education*, 97, 129-141.
- Sayın, Z. (2020). Öğretmenlerin Kodlama Eğitiminde Eğilimlerinin Belirlenmesi. *Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 52-64.
- Sayın, Z., & Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikaları üzerine etkisi. Akademik Bilişim Konferansı, (s. 1-5), Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Silik, Y. (2016). *Eğitsel robotik uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Anabilim Dalı, Trabzon.
- Soliman, S. A. (2019). Efficiency of an educational robotic computer-mediated training program for developing students' creative thinking skills: An experimental study. *Arab World English Journal (AWEJ) Special Issue on CALL*, (5), 124-140.
- Somuncu, B., & Aslan, D. (2022). Effect of coding activities on preschool children's mathematical reasoning skills. *Education and Information Technologies*, 27, 877-890.

- Sonmaz, S. (2002). *Problem çözme becerisi ile yaratıcılık ve zekâ arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Sönmez, S., & Şahinkaya, Y. (2021). Maker öğretmenlerin maker hareketi ve robotik kodlama faaliyetlerine ilişkin görüşleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(7), 277-296.
- Strand, E. (1986). A descriptive study comparing preschool and kindergarten LOGO interaction. In Annual meeting of the American Educational Research Association (70th, San Francisco, CA, April 16–20, 1986). Texas, USA, ED270213, ERIC–Education Resources Information Center, Computer Sciences Corporation, Lanham, MD, USA.
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2017). Dancing robots: integrating art, music, and robotics in Singapore’s early childhood centers. *International Journal of Technology and Design Education*, 1-22.
- Sun, L., Hu, L., & Zhou, D. (2021). Which way of design programming activities is more effective to promote K- 12 students' computational thinking skills? A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(4), 1048-1062.
- Şahin, H., Korkmaz, Ö., Çakır, R., Uğur Erdoğan, F. (2019). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin kodlamaya dönük tutumları, öz-yeterlilikleri ve kodlama öğretimi için kullandıkları yöntemler. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(2), 1-16. DOI: 10.7822/omuefd.612449.
- Şanal S., & Erdem M. (2017). Kodlama ve robotik çalışmaların problem çözme süreçlerine etkisi: Sesli düşünme protokol analizi. 11. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Senpozyumu, 26-27 Mayıs, (Ss 24-26) Malatya.
- Tashakkori, A. & Creswell, J. W. (2007). The new era of mixed methods. *Journal of Mixed Methods*.1(1): 2-8.
- Tatlı E. C. (2017). *Çocuklarda yaratıcı düşünme becerilerinin saptanması ve okul psikolojik danışmanlarının farkındalığının incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Tatlısu, M. (2019). *Eğitsel robotik uygulamalarda probleme dayalı öğrenmenin ilkökul öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Tunc, Y. & Yavas Kıncal, R. (2018). Okul Öncesinde Kodlamanın Önemi ve Kodlama Eğitimlerinde Kullanılan Araç ve Uygulamaların İncelenmesi (s.97-98). II. Uluslararası Multidispliner Çalışmaları Kongresi, 4th –5 th May 2018, Adana-Turkey.
- Uzunboylar, U. (2017). *Ortaokul düzeyinde kodlama öğretimine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı, İzmir.

- MIT App Inventor (2019). "About Us", <https://appinventor.mit.edu/about-us>
- Üçgül, M., & Altıok, S. (2021). You are an astronereer: the effects of robotics camps on secondary school students' perceptions and attitudes towards STEM. *International Journal of Technology and Design Education*, 1-21.
- Van-Roy, P., & Haridi, S. (2004). Concepts, techniques, and models of computer programming. MIT press, Cambridge, Massachusetts, USA.
- Westcott, S. (2008). Effectiveness of using digital game playing in a first-level programming course. Unpublished Doctoral Dissertation, Pace University, USA.
- Wing, J. (2011). Research notebook: Computational thinking-what and why?. *The Link Magazine*, 6, 20-23.
- Yecan, E. Özçınar, H. ve Tanyeri, T. (2017). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin görsel programlama öğretimi deneyimleri. *İlköğretim Online*, 16(1), 377-393.
- Yenilmez, K., & Yolcu, B. (2007). Öğretmen davranışlarının yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(18), 95-105.
- Yeşilyurt, E. (2020). Yaratıcılık ve yaratıcı düşünme: Tüm boyut ve paydaşlarıyla kapsayıcı bir derleme çalışması. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 15(25), 3874-3915.
- Yolcu, V. (2018). Programlama eğitiminde robotik kullanımının akademik başarı, bilgi-işlemsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Zengin, M. (2016). Opinions on the Use of Robotic Systems in the Interdisciplinary Education and Training of Primary, Secondary and High School Students. *Journal of Gifted Education Research*, 4(2), 48-70.
- Zhang, Y., Luo, R., Zhu, Y., & Yin, Y. (2021). Educational robots improve K-12 students' computational thinking and STEM attitudes: Systematic review. *Journal of Educational Computing Research*, 59(7), 1450-1481.
- Zhong, B., & Wang, Y. (2019). Effects of roles assignment and learning styles on pair learning in robotics education. *International Journal of Technology and Design Education*, 31(1), 41-59.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı:	SEMRA KONANÇ			Fotoğraf
Doğum Yeri:				
Doğum Tarihi:				
Medeni Durumu:				
Öğrenim Durumu				
Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	Necatibey ilkokulu			
Ortaöğretim	23 Nisan ortaokulu			
Lise	Samsun Anadolu Lisesi			
Lisans	Ondokuz Mayıs Üniversitesi			
Yüksek Lisans	Artvin Çoruh Üniversitesi			2020-
İş Deneyimi:	Öğretmen (2009-)			
Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar:				
e-posta				
Yayınlarıım:				

EKLER

EK1: ETİK İZİN FORMU

ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ

		ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ			
		BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU BAŞVURU FORMU			
Çalışmanın Adı	Fen Bilgisi, Bilişim Teknoloji ve Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Robotik Kodlama Öğretimine Yönelik Görüşleri				
Çalışmanın İngilizce Adı	Science, Information Technology and Secondary School Mathematics Teachers' Opinions on Robotic Coding Teaching				
Çalışmanın Niteliği (örn. bilimsel araştırma makalesi, proje, tez vb.)	Tez				
Sorumlu Araştırmacının Unvan Ad-Soyadı *	Doç. Dr. Sibel Açıklı Çelik	e-posta		Telefon	
Görev yeri	Eğitim Fakültesi	Bölümü	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü		
Araştırma Ekibi ^b	Semra Konanç				
Araştırmanın Amacı ve/veya Gerekçesi	Planlanan araştırma Artvin merkez ve ilçe ortaokullarında görev yapan Fen bilgisi, bilişim teknoloji ve ortaokul matematik öğretmenlerinin robotik kodlama öğretimine yönelik görüşlerini tespit etmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda çalışmada robotik kodlama eğitimi almış Fen bilgisi, bilişim teknoloji ve ortaokul matematik öğretmenlerinin robotik kodlama öğretimine yönelik görüşleri oluşturulacak ölçek yoluyla tespit edilecektir. Elde edilen veriler SPSS programı ile analiz edilip sonuçları değerlendirilecektir.				
Araştırmanın Yöntemi ^c	Nicel				
Araştırmanın örneklemi ^d	Öğretmenler	Anket/Ölçek Adedi ^e	1	Soru/Madde Sayısı	49
Kullanılacak biyolojik, psikolojik ve teknik vb. tüm yöntemleri açıklayan etik ile ilgili özet ve önlemler					
İnsanlar üzerinde yapılacak olan bu çalışmamı Helsinki Deklarasyonu bağlamında gerçekleştireceğimi taahhüt ederim ^f .					
Evet ☒ Hayır ☐					

* Tezlerde sorumlu araştırmacı tezin birinci danışmanı yazılmalıdır.

^b Tezlerde araştırma ekibine tez öğrencisi ve (varsa) es danışman yazılmalıdır.

^d Ergenler, üniversite öğrencileri, sağlık çalışanları, 18 yaş üzeri, kimyasal, kompozit vb. şekilde tanımlanabilir.

^e Anket/Ölçekleri ekte sununuz.

EK2 : ÖLÇEK KULLANIM İZNİ

**semra konanç**

14 Ara 2020 21:04

Alıcı: oksanuzunboyilar

Oksan hocam merhabalar. Ben Artvin Gazi Ortaokulunda fen bilgisi öğretmeniyim. Aynı zamanda Artvin Çoruh Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim enstitüsü ilköğretim matematik ve fen bilgisi ana bilim dalı yüksek lisans öğrencisiyim. İzniniz olursa sizin yüksek lisans tezinizin " ortaokul düzeyinde kodlam öğretilmesine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri" anket kısmını kaynak belirtmek koşulu ile tez çalışmam da kullanmak istiyorum. Dönüş yaparsanız memnun olurum. İyi akşamlar.

Danışman : Doç.Dr Sibel Açgözü Çelik

Yüksek Lisans Öğr. Semra KONANÇ

**Oksan Uzunboyilar**

14 Ara 2020 22:32

Alıcı: ben

Merhaba hocam,

Öncelikle çalışmanızda başarılar dilerim. Kullanabilirsiniz anketi.

İyi çalışmalar.

14 Ara 2020 Pzt 21:04 tarihinde semra konanç

ARTVIN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğüne

19.02.2021

Artvin Çoruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı'nda 191507006 numarası ile yüksek lisans yapmaktayım. “Fen Bilgisi, Bilişim Teknolojileri ve Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Kodlama Öğretimine Yönelik Görüşleri” adlı tez çalışmamı yapmak üzere gerekli olan izinlerin alınabilmesi için tarafımdan <http://ayse.meb.gov.tr> adresinde başvuru işlemleri gerçekleştirilmiş ve 202102182505090518 numaralı başvuru dilekçesi oluşturulmuştur. <http://ayse.meb.gov.tr> verilen yönergeye göre çalışmanın yapılabilmesi Artvin Çoruh Üniversitesinin üst yazısı ile Artvin Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğünden alınacak izinle gerçekleştirilebilmektedir. Artvin İl ve İlçelerinde Milli Eğitime bağlı özel ortaokul, resmi ortaokul, resmi yatılı bölge ortaokulu ve resmi imam-hatip ortaokullarında ilgili tez çalışmasının yapılabilmesi için Google formlar üzerinden oluşturulan

“https://docs.google.com/forms/d/1D_pssVCIjAXPR08hj8o-idFoaLaOX9rV_P-SXiW8Mxc/edit” link adresindeki Fen Bilgisi, Bilişim Teknoloji ve Ortaokul Matematik öğretmenlerine yönelik anket çalışmasının ilgili öğretmenlere gönderilmesi hususunda gereğini arz ederim.

EK(1): Başvuru Formu

EK(2): Tez Önerisi

EK(3) : Katılım Kabul Formu

EK(4): Veri Toplama Aracı (Google Formlar)

Semra KONANÇ