

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
BİLİM DALI

ROBOTİK KODLAMA EĞİTİMİNİN ORTAOKUL
ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE
ETKİLERİ VE ÖĞRENCİLERİN ROBOTİK KODLAMA
ETKİNLİKLERİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ

CANAN KONYAOĞLU

BOLU-2019

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
BİLİM DALI

ROBOTİK KODLAMA EĞİTİMİNİN ORTAOKUL
ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE
ETKİLERİ VE ÖĞRENCİLERİN ROBOTİK KODLAMA
ETKİNLİKLERİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan
Canan KONYAOĞLU

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Orhan CURAOĞLU

BOLU, AĞUSTOS, 2019

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU

Canan KONYAOĞLU tarafından hazırlanan "Robotik Kodlama Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine Etkileri ve Öğrencilerin Robotik Kodlama Etkinliklerine İlişkin Görüşleri" adlı çalışma, jürimiz tarafından Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bilim

Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir. (20.08.2019)

Akademik Unvan ve Adı Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı)

:Dr. öğr. Üyesi Orhan CURAOĞLU

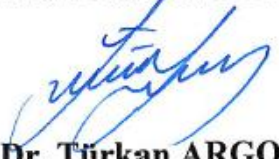
Üye

: Prof. Dr. Erkan TEKİNARSLAN

Üye

:Prof. Dr. Yalın Kılıç TÜREL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün Onayı


Prof. Dr. Türkan ARGON

Eğitim Bilimleri Enstitü Müdürü

ETİK İLKELERE UYULDUĞUNA İLİŞKİN BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum, Robotik Kodlama Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine Etkileri ve Öğrencilerin Robotik Kodlama Etkinliklerine İlişkin Görüşleri başlıklı çalışmanın yazılmasında bilimsel ve etik kurallara uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda atıfta bulunduğumu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin tamamının ya da bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitede bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.



20.08.2019

Canan

KONYAOĞLU



Anneme ve Babama...

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında görüş ve önerileriyle her türlü desteği ve yakınlığı sunan değerli hocam ve aynı zamanda tez danışmanım Öğr. Üyesi Orhan CURAOĞLU'na teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca tez çalışmam sırasında bana destek olan, yol gösteren ve yardımlarını esirgemeyen Dr. Arş. Gör. Alperen YANDI 'ya sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ve yüksek lisans dönemim boyunca ders aldığım, bana kazandırmış oldukları her şey için değerli hocalarım Prof. Dr. Erkan TEKİNARSLAN, Doç. Dr. Ercan TOP, Doç. Dr. İbrahim ÇETİN, Dr. Öğr. Üyesi Melih Derya GÜRER, Dr. Öğr. Üyesi Dr. Nuh YAVUZALP, Doç. Dr. Bahadır ALTINTAŞ'a teker teker teşekkürlerimi sunuyorum. Tezime sağlamış olduğu katkılarından dolayı Fırat Üniversitesi öğretim üyesi değerli hocam Prof. Dr. Yalın Kılıç TÜREL hocama saygı ve minnetlerimi sunuyorum.

Çalışmam süresince benden manevi desteğini esirgemeyen, karamsar ve yorgun zamanlarımda beni motive eden Özlem YALÇIN başta olmak üzere tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim, iyi ki varsınız.

Teşekkürlerin en büyüğünü hak eden, hayatım boyunca aldığım tüm kararlarda arkamda duran, maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen anneme, babama ve kardeşlerime sonsuz sevgilerimi sunuyorum.

Ağustos, 2019
Canan KONYAOĞLU

İÇİNDEKİLER

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU	iii
ETİK İLKELERE UYULDUĞUNA İLİŞKİN BEYAN.....	iv
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
ÖZET	xiii
ABSTRACT.....	xv
I. BÖLÜM.....	1
1.Giriş.....	1
1.1.Problem Durumu.....	1
1.2.Araştırmanın Önemi	4
1.3.Araştırmanın Amacı ve Araştırma Soruları.....	5
1.4.Araştırmanın Varsayımları	6
1.5.Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
II. BÖLÜM	7
2.İlgili Alanyazın.....	7
2.1.Robotik Kodlama Eğitimi.....	7
2.2.Problem Çözme Becerisi ve Kodlama	11
III. BÖLÜM	14
3.Yöntem.....	14
3.1.Araştırma Deseni.....	14
3.2.Araştırmanın Çalışma Grubu.....	15
3.3.Araştırmacının Rolü ve Çalışmanın Yürütüldüğü Ortam	15
3.4.Araştırmanın Uygulama Süreci.....	16
3.5.Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları	18
3.5.1.Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri	20
3.5.2.Robotik ön anket.....	20
3.5.3.Robotik memnuniyet testi	20
3.5.4.Etkinlik algısı ölçeği	21

3.5.5.Görüşme Soruları	21
3.5.6.Gözlem Formu	22
3.6.Verilerin Analizi.....	22
IV. BÖLÜM.....	24
4.Bulgular ve Yorum.....	24
4.1.Nicel Kısma İlişkin Bulgular	24
4.1.1.Normallik İncelemeleri	24
4.1.2.“Ortaokul Düzeyinde Verilen Robotik Kodlama Eğitiminin Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri Üzerinde Etkisi Var Mıdır?” araştırma sorusuna ilişkin bulgular ve yorum	25
4.1.3.“Ortaokul Düzeyinde Verilen Robotik Kodlama Eğitiminin Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri Üzerinde Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Anlamli Bir Farklılık Var Mıdır?” araştırma sorusuna ilişkin bulgular ve yorum	28
4.1.4.“Ortaokul düzeyinde verilen robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde cinsiyet değişkenine göre anlamli bir farklılık var mıdır?” araştırma sorusuna ilişkin bulgular ve yorum	30
4.1.5.“Öğrencilerin robotik kodlamaya karşı ön yargıları ve etkinliklerine yönelik memnuniyetleri nelerdir?” Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorum	33
4.2.Nitel Kısma İlişkin Bulgular	45
4.2.1.Görüşme kısmına ilişkin bulgular	45
4.2.1.1. Problem çözme becerisi	46
4.2.1.2. Çözüm esnasında yaşanan sorunlar	52
4.2.1.3. Robotik kodlama eğitimi sürecinin özellikleri	53
4.2.1.4. Farklı derslerde robotik kullanımı	56
4.2.2. Gözlem kısmına ilişkin bulgular	57
4.2.2.1. Gözlem ortamının durumu	57
4.2.2.2. Etkinliklerde yaşanan teknik sorunlar	58
4.2.2.3. Öğrencilerin etkinlikte yaşadığı sorun ve zorluklar	58
4.2.2.4. Öğrencilerin etkinliklere gösterdikleri ilgi düzeyleri	59
4.2.2.5. Öğrencilerin problem çözme becerileri	60
V. BÖLÜM	61
5. Tartışma, Sonuç ve Öneriler	61

5.1. Tartışma ve Sonuç.....	61
5.1.1.Robotik kodlama eğitimi ve problem çözme	61
5.1.2.Robotik ön anket ve memnuniyet testi	62
5.1.3.Robotik kodlama eğitimi sürecinde öğrenci yaşantıları	64
5.2.Öneriler.....	65
KAYNAKÇA.....	67
EKLER.....	72
EK-1. Çocuklarda Problem Çözme Envanteri	72
EK-2. Robotik Ön Anket.....	73
EK-3. Robotik Memnuniyet Testi.....	76
EK-4. Etkinlik Algısı Ölçeği.....	77
EK-5. Görüşme Soruları.....	79
EK-6. Gözlem Formu.....	80
EK-7. Robotik Kodlama Eğitimi Çalışma Planı	81
EK-8. Örnek Çalışma Yaprakları	83
EK-9: Etkinliklere Ait Bazı Görseller.....	86
EK-10: Etik Kurul İzni.....	88
ÖZGEÇMİŞ	89

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Robotik Kodlama Eğitimi Araştırma Grubuna Ait Betimsel Veriler	15
Tablo 4.1. Problem Çözme Envanteri Toplam ve Alt Faktörler İçin Normallik Dağılımları.....	25
Tablo 4.2. Problem Çözme Becerisine Güven Alt Faktörü Test Puanlarının İlişkili Örneklem T Testi Sonuçları	26
Tablo 4.3. Öz Denetim Alt Faktörü Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	26
Tablo 4.4. Kaçınma Alt Faktörü Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	27
Tablo 4.5. Problem Çözme Envanteri Toplam Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	28
Tablo 4.6. Sınıf Düzeyine Göre Problem Çözme Becerisine Güven Alt Faktörü Kruskal Wallis Testi Sonucu.....	29
Tablo 4.7. Sınıf Düzeyine Göre Öz Denetim Alt Faktörü Kruskal Wallis Testi Sonucu	29
Tablo 4.8. Sınıf Düzeyine Göre Kaçınma Alt Faktörü Kruskal Wallis Testi Sonucu ...	29
Tablo 4.9. Sınıf Düzeyine Göre Problem Çözme Envanteri Toplam Puan Kruskal Wallis Testi Sonucu.....	30
Tablo 4.10. Problem Çözme Becerisine Güven Alt Faktörü Test Puanlarının Cinsiyete Göre U-Testi Sonuçları.....	31
Tablo 4.11. Öz Denetim Alt Faktörü Test Puanlarının Cinsiyete Göre U-Testi Sonuçları	31
Tablo 4.12. Kaçınma Alt Faktörü Test Puanlarının Cinsiyete Göre U-Testi Sonuçları	32
Tablo 4.13. Problem Çözme Envanteri Toplam Puanlarının Cinsiyete Göre U-Testi Sonuçları.....	32
Tablo 4.14. Robotik Ön Anket 1 Ve 2. Sorulara Ait Frekans ve Yüzde Dağılımları. ...	33
Tablo 4.15. Robotik Ön Anket 3 Ve 4. Sorulara Ait Frekans ve Yüzde Dağılımları. ...	33
Tablo 4.16. Robotik Ön Anket 7.8 Ve 9. Sorulara Ait Frekans ve Yüzde Dağılımları.	34
Tablo 4.17. Robotik Ön Anket 10. Soruya Ait Frekans ve Yüzde Dağılımları.	35

Tablo 4.18. Robotik Ön Anket 11, 12 Ve 13. Sorulara Ait Frekans ve Yüzde Dağılımları.	36
Tablo 4.19. Robotik Ön Anket 14. Soruya Ait İçerik Analiz Sonuçları.	36
Tablo 4.20. Robotik Memnuniyet Testi 1.2 Ve 3. Sorulara Ait Frekans Ve Yüzde Dağılımları.	38
Tablo 4.21. Robotik Memnuniyet Testi 4. Soruya Ait Frekans Ve Yüzde Dağılımları.	38
Tablo 4.22. Robotik Memnuniyet Testi 5 Ve 6. Sorulara Ait Frekans Ve Yüzde Dağılımları.	39
Tablo 4.23. Etkinlik Algısı Ölçeği 1'e Ait Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.	40
Tablo 4.24. Etkinlik Algısı Ölçeği 2'ye Ait Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.	41
Tablo 4.25. Etkinlik Algısı Ölçeği 3'e Ait Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.	42
Tablo 4.26. Etkinlik Algısı Ölçeği 4'e Ait Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.	43
Tablo 4.27. Etkinlik Algısı Ölçeği 5'e Ait Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.	44
Tablo 4.28. Araştırma Bulguları Sonucunda Elde Edilen Kategoriler.	46

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Veri Toplama Araçlarının Uygulanma Sırası.....	19
--	----



ÖZET

ROBOTİK KODLAMA EĞİTİMİNİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE ETKİLERİ VE ÖĞRENCİLERİN ROBOTİK KODLAMA ETKİNLİKLERİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ

KONYAOĞLU, Canan

Yüksek Lisans Tezi

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Orhan CURAOĞLU

Ağustos-2019, xvi+89 Sayfa

Robotik kodlama eğitimi diğer ülkelerde olduğu gibi son yıllarda ülkemizde de oldukça önemsenmektedir. Robotik Kodlama eğitiminin öğrencilere problem çözme, yaratıcı düşünme, işbirlikli çalışma gibi birçok beceriyi kazandırdığı ve robotik etkinliklerinin motivasyon artırıcı etkilerinin olduğu düşünülmektedir. Kodlama eğitimini robotik diye adlandırılan yeni teknolojiler yardımıyla öğrencilere sunmak, ders dışı saatlerde öğrencilerin robotik ile programlama yaparak, problem çözme becerisi başta olmak üzere eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme becerileri gibi 21. yüzyıl bireylerinden beklenen becerilerin gelişmesine katkı sağlamak bu çalışmanın temel amacıdır. Bu amaca ulaşmak için robotik kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkilerini araştırmak ve öğrencilerin robotik kodlama etkinliklerine ilişkin görüşlerini anlamak amacıyla beş haftalık tek gruplu deneysel bir araştırma tasarlanmıştır. Çalışmanın katılımcılarını Kocaeli iline bağlı Gebze Emlak Konutları Ortaokulu'nun 26 gönüllü öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın yöntemi karma desene dayanmaktadır. Karma desende nitel ve nicel veriler eş zamanlı toplanıp, ayrı ayrı analizleri yapılmıştır. Araştırmada “Robotik Ön Anket”, “Robotik Memnuniyet Testi”, “Çocuklarda Problem Çözme Envanteri” ve “Etkinlik Algısı Ölçeği” kullanılmış, gözlem ve odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Toplanan verilerin analizine göre beş haftalık robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme beceri düzeylerine

anlamlı ve pozitif yönde bir katkı sağladığı görülmüştür. Araştırmaya katılan öğrencilerin etkinliklerden oldukça memnun kaldığı, robotiğe karşı ön düşüncelerinin olumlu olduğu, etkinlikleri severek ve eğlenerek yaptıkları araştırmanın diğer sonuçlarındandır.

Anahtar Kelimeler: Robotik, robotik kodlama, problem çözme, 21. yüzyıl becerileri



ABSTRACT**THE EFFECTS OF ROBOTIC CODING EDUCATION ON THE PROBLEM SOLVING SKILLS OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS AND THE VIEWS OF THE STUDENTS ABOUT ROBOTIC CODING ACTIVITIES**

KONYAOĞLU, Canan

Master Thesis

Department of Computer Education and Instructional Technology

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Orhan CURAOĞLU

August-2019, xvi+89 Pages

Robotic coding education is critical in our country in recent years as in other countries. It is thought that Robotic Coding education provides students with many skills such as problem-solving, creative thinking, cooperative work and motivation increasing effects of robotic activities. The main aim of this study is to provide coding education to students with the help of new technologies called robotics, to contribute to the development of the skills that expected from 21st-century individuals such as critical thinking and creative thinking skills, especially by problem-solving skills, by programming with robotics in extracurricular hours. In order to achieve this aim, a five-week, single-group experimental study was designed to investigate the effects of robotic coding education on problem-solving skills of secondary school students and to understand students' views on robotic coding activities. The participants of the study consisted of 26 volunteer students of Gebze Emlak Konutları Secondary School in Kocaeli. The research method is based on mixed design research design. In the implementation phase, qualitative and quantitative data were collected simultaneously and analyzed separately. Robotic Preliminary Questionnaire, Robotic Satisfaction Test, Problem Solving Inventory in Children and Efficacy Perception Scale were used as well as observation and focus group interviews were conducted. According to the analysis of the collected data, five-week robotic coding training has made a significant and positive

contribution to the problem-solving skills of the students. Another result of the research was that the students who participated in the research were satisfied with the activities; their pre-thoughts about robotics were positive; they loved and enjoyed the activities.

Key Words: Robotics, robotics coding, problem solving, 21st century skill



I. BÖLÜM

1. Giriş

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmanın varsayımları, araştırmanın sınırlılıkları ve araştırmayla ilgili tanımlara yer verilmiştir.

1.1.Problem Durumu

Günümüz dünyasında bilim ve teknoloji hızla değişmekte, bu değişim bireyin ve toplumun ihtiyaçlarını değiştirmekte ve toplumda bireylere yüklenen rolleri doğrudan etkilemektedir. Bireylerden beklenenler; bilgiyi üretebilen, problem çözebilen, iletişim ve iş birliği becerilerine sahip, eleştirel ve yaratıcı düşünebilen kısacası 21. yüzyıl becerilerine sahip nitelikte olmalarıdır. Bu niteliklere sahip bireylerin yetiştirilmesi için öğrenme-öğretme teori ve yaklaşımlarında yenilik ve gelişmelere gidilmesi kaçınılmaz olmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Öğrenme yaklaşımlarında ortaya çıkan değişimler, öğrenme ortamlarını ve öğrenme etkinliklerini gelişen teknolojiye uygun olarak düzenlemeyi gerektirmektedir. Bu ortamların oluşturulmasında eğitim teknolojilerinin kullanılması bir alternatiften çok gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır (Şişman ve Küçük, 2017).

Milli Eğitim Bakanlığı 5 ve 6. Sınıflarda haftada iki saat olmak üzere Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinin verilmesini zorunlu kılmıştır. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı (2018)'na göre öğrencilerin temel bilgisayar kullanımı ve programlama becerileri kazanmaları hedeflenmiştir. Programda verilecek eğitimler beş temel ünite altında toplanmaktadır. Problem Çözme ve Programlama ünitesi 5 ve 6. sınıfların ikisinde de yer almaktadır. Ders kapsamında öğrencilerin problem çözme ve bilgi-işlemsel düşünme becerileri kazanmaları, problemleri çözebilmek için programlama

dillerinden en az birini öğrenmeleri ve uygulayabilmeleri, iş birlikli çalışabilmeleri amaçlanmaktadır. Kodlama becerisi, bilgisayar programı yazabilmenin yanı sıra problem çözebilme, problemlere farklı bakış açısıyla bakabilme, yaratıcı ve eleştirel düşünme gibi beceriler de kazandırmaktadır (Yükseltürk ve Altıok, 2015).

Sayın ve Seferoğlu (2016) ülkelerin dünyadaki gelişime ayak uydurabilmeleri ve çağın ekonomik ihtiyaçlarını karşılayabilecek insan gücünü yetiştirebilmeleri için kodlama eğitimini bireylerde bulunması gereken 21. yüzyıl becerilerinin içinde ele almıştır. Dünyada yapılan araştırmalara bakıldığında özellikle erken yaşta kodlama eğitiminin öneminin arttığı görülmektedir (Demirer ve Sak, 2018). Kodlama eğitiminin bireylere kazandırılmasında verilen kodlama eğitiminin şekli, programlama dili ve kullanılan platform seçimi büyük önem taşımaktadır. Özellikle programlamaya yeni başlayan bireyler ve çocuklar için geleneksel programlama dillerinin karmaşık söz dizimi, öğrenmeyi güçleştirebilmektedir (Çatlak, Tekdal ve Baz, 2015). Bu sorunu çözmek ve özellikle küçük yaştaki çocukların daha eğlenceli, öğrenilmesi kolay ve görsel özelliklere sahip “Alice”, “Scratch”, “Code.org” gibi öğrencileri motive edici araçlar geliştirilmiştir. Bu tür programlar kod satırları yazmayı gerektirmeyen blok tabanlı programlama yapmaya yarayan araçlardır. Kodlama eğitiminde blok tabanlı programlara alternatif ya da destekleyici olarak dahil edilen bir başka yöntem robot programlamadır (Çankaya, Durak ve Yünkül, 2017). Robotik setler ile öğrencilere okul öncesi dönemden itibaren kodlama becerisi kazandırılabilir (Tekinarslan ve Çetin, 2018).

Görsel programlamalarda öğrenciler sürükle bırak yöntemleri ile kod satırları oluşturabilmekte ve kodlama mantığını anlamaya çalışmaktadırlar. Ancak yine de öğrenciler için çoğu işlem ve kavram soyut kalabilmektedir. Robotik kodlama öğrencilerin öğrendikleri bilgileri somutlaştırmalarına olanak sağlayacak yeni bir yaklaşım olarak görülebilir (Ersoy, Gülbahar ve Madran, 2011). Öğrenciler programlar üzerinden yazdıkları kodlamaları robotlar üzerinde test edebilir ve robot programlamaya çalışırken bilgisayar programlama kavramlarını keşfetmeye başlayabilirler (Earle, 2011).

Eğitimde yeni bir teknoloji olarak karşımıza çıkan robotik kavramı kodlama öğretiminde eğitimcilere bir alternatif yaratmaktadır. Robotlar sayesinde öğrenciler

kodlamayla tanışarak daha kolay, daha kalıcı ve etkili bir şekilde kod yazmaya başlayabilmektedirler. Robotik eğitimi yalnızca bilgisayar bilimi değil fen, matematik, mühendislik gibi alanlardan da beslenmektedir. Robotik, birçok ülkenin eğitim sisteminde yer alan ve büyük ilgi gören STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitiminde kullanılmaktadır. Robotların eğitimde en yaygın kullanımı STEM eğitimini desteklemeye yönelik kullanımıdır. Bu alanda yapılan çalışmaların büyük bir kısmı robotların STEM eğitiminde pozitif etkisi ile sonuçlanmıştır (Üçgül, 2013).

STEM eğitimi Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa Birliği, Almanya, Çin, Finlandiya ve Kore gibi dünyanın önde gelen ülkelerinde eğitim kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır. Bu ülkelerde STEM merkezleri kurulmaya yönelik çalışmalar başlatılmış ve bu merkezlerde proje-sorgulama tabanlı öğrenme, yaratıcılık, tasarım ve inovasyon aktiviteleri, STEM aktiviteleri, maker, programlama ve robotik atölyeleri yer almaktadır. Türkiye’de STEM eğitimi için MEB tarafından hazırlanmış bir stratejik plan bulunmamaktadır. Ancak 2015-2019 Stratejik Planında STEM’in güçlendirilmesine yönelik hedefler verilmektedir. Bu hedefler doğrultusunda Teknoloji ve Tasarım dersi amaçları ile STEM amaçlarının bazı noktalarda örtüştüğü söylene de bu durumun yeterli olmadığı görülmekte, eğitimde gelişmiş ülkeler düzeyine erişebilmek için STEM eğitime gereken önemin verilmesi gerekmektedir. Ayrıca STEM eğitimini destekleme açısından bireylere Bilgisayar Teknolojileri öğretim programında kodlama temelli bir yaklaşımla eğitim verilmesinin elzem olduğu öngörülmektedir. (STEM Eğitim Raporu, 2016). Kodlama eğitimi STEM uygulamaları esnasında kullanılabilecek önemli ve etkin bir araçtır (Keçeci, Alan & Kırbağ Zengin, 2017). Gelişmiş ülkelerde özellikle STEM eğitiminde eğitsel robotlar yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Yolcu ve Demirer, 2017). Eğitsel robotik, anaokulundan itibaren üniversiteye kadar olan öğrenme sürecinde öğrencilerin STEM kavramlarını öğrenmesinde, kodlama, bilgi-işlemsel düşünme ve mühendislik becerilerinin edinilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Eğitsel robotik, öğrenenlerin gelecekteki başarısını destekleyen ve gün geçtikçe okul müfredatına daha fazla dahil edilmesi gereken teknolojik bir öğrenme aracıdır (Eguchi, 2014). Ülkemizin ihtiyacı olan sorgulayan, araştıran, üreten, eleştirel düşünebilen ve problemleri çözebilen bir nesil için robotik alanındaki teknolojik gelişmeleri yakından takip etmek son derecede gereklidir.

Gelişen teknolojiler ile robotiğin ulaşılabilirliğinin kolaylaşmasının da etkisiyle eğitsel robotlar eğitimde her geçen gün daha fazla kullanılmaya başlanmış, robotik kodlama artık hemen hemen tüm eğitim kademelerinde adından söz ettirmeye başlamıştır. Bu bağlamda robotik kodlama eğitiminin gerekliliği artık tartışma konusu olmaktan çıkıp, bu eğitimin öğrencilere kazandıracığı beceriler üzerinde durulması gerektiği düşünülmektedir. 21. Yüzyıl bireylerinden beklenen becerilerin robotik kodlama eğitimiyle ne derecede kazandırılabilceği araştırılması gereken önemli bir konudur. Türkiye’de yapılan araştırmalara bakıldığında mevcut çalışmaların daha çok matematik ve mühendislik alanı ile ilgili olup, eğitim alanında sınırlı sayıda araştırmanın olduğu söylenebilir. Ülkemizde robotik kodlama etkinliklerinin okullarda verilen kurslar, ders dışı kulüp aktiviteleri, özel atölyeler gibi ortamlarda gerçekleştirildiği görülmekte fakat yapılan alanyazın incelemelerinde ilk ve orta öğretim düzeyinde robotik kodlama etkinliklerine ilişkin yeterli sayı ve düzeyde araştırma bulgusuna rastlanmamıştır (Kasalak, 2017).

1.2.Araştırmanın Önemi

Bilgi ve teknoloji çağı diyebileceğimiz günümüz dünyasında söz sahibi olmak isteyen toplumlar, yetiştirdikleri nesillere, okullarda kazandırdıkları temel bilgi ve becerilerin yanı sıra 21. yüzyıl becerileri diye adlandırabileceğimiz eleştirel düşünme, yaratıcılık ve yenilikçilik, iletişim, işbirliği, bilgi ve medya okuryazarlığı, problem çözme gibi bir dizi beceriyi kazandırmak durumundadır. Bu beceriler arasında kodlama becerisi de kendine yer edinmiş bulunmaktadır (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Milli Eğitim Bakanlığı Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi kapsamında 5 ve 6. sınıflarda “problem çözme ve programlama” ünitesine yer vermiş, bu ünite başlığı altında problemleri çözmek için uygun programlama yaklaşımını seçme ve uygulama konusunda beceriler kazandırılmasının amaçlandığını belirtmiştir (MEB, 2018). Kodlama eğitimine robotik teknolojilerin entegre edilmesiyle robotik kodlama etkinliklerinin eğitimde giderek daha fazla yer almaya başladığı ve son yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde robotlarla yapılan programlama çalışmalarında bir artış olduğu görülmektedir. Ayrıca eğitimde STEM uygulamaları çalışmalarıyla paralel olarak robotiğin eğitime entegrasyonun

hızlanmaya başladığı ve robotiğe olan ilginin her geçen gün arttığı söylenebilir. Bu gelişmeler göz önünde bulundurulduğunda robotik kodlama eğitiminin öğrencilerde bulunması hedeflenen 21. yüzyıl becerilerine bir yarar sağlayıp sağlamadığı merak edilen konular arasındadır. Şimşek (2018), programlama öğretiminde robotik ve scratch uygulamalarının öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisini ortaya çıkarmaya çalıştığı araştırmasında 21. yüzyıl becerilerinden işbirlikli çalışma, yaratıcılık ve problem çözme gibi becerilerin de araştırılmasını önermektedir. Bu araştırma sürecinde verilen kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerileri başta olmak üzere 21. yüzyıl becerilerinin gelişimi üzerindeki etkisi incelenmeye çalışılmıştır. Kırkan (2018) robotik eğitimi sürecindeki problem çözme becerilerinin sınıf düzeyi ve cinsiyete göre incelenmesi önerisinde bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada öğrencilerin problem çözme becerilerindeki durum sınıf düzeyi ve cinsiyet boyutlarında da ele alınmıştır. Problem çözme becerilerinin nicel ve nitel yöntemler ile derinlemesine incelendiği deneysel çalışmaların yapılması yine araştırmacıların önerilerindendir (Gömleksiz ve Bozpolat, 2012). Ayrıca eğitim süresince gerçekleştirilen etkinliklere ilişkin öğrenci görüşleri, etkinliklerde yaşanan sorun ve zorluklar, öğrencilerin etkinliklere dair memnuniyet derecelerinin ortaya çıkarılmasının alana katkı sağlayacağı ve benzer çalışmalar yapmak isteyen araştırmacılara faydası olacağı düşünülmektedir.

1.3.Araştırmanın Amacı ve Araştırma Soruları

Bu araştırmanın amacı, robotik kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemek, robotikle ilgili öğrenci görüşlerini ve memnuniyetlerini belirlemektir. Ayrıca öğrencilerin robotik kodlama eğitimi sürecine dair yaşantıları aktarılmaya çalışılmıştır. Çalışma aşamasında aşağıdaki sorulara cevaplar aranmıştır.

- 1.Ortaokul düzeyinde verilen robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde etkisi var mıdır?
 - a. Ortaokul düzeyinde verilen robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerisine güven üzerinde etkisi var mıdır?

- b. Ortaokul düzeyinde verilen robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin öz denetimleri üzerinde etkisi var mıdır?
 - c. Ortaokul düzeyinde verilen robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin kaçınma davranışları üzerinde etkisi var mıdır?
2. Ortaokul düzeyinde verilen robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde;
- a. Öğrencilerin cinsiyetine göre,
 - b. Öğrencilerin sınıf düzeyine göre bir farklılık var mıdır?
3. Öğrencilerin robotik kodlamaya karşı ön yargıları ve etkinliklerine yönelik memnuniyetleri nelerdir?
4. Öğrencilerin robotik kodlamaya eğitiminde karşılaştıkları sorun ve zorluklar nelerdir?

1.4. Araştırmanın Varsayımları

Araştırmaya katılan öğrencilerin veri toplama araçlarındaki soruları objektif ve içtenlikle cevapladıkları varsayılmıştır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Kocaeli ili, Gebze ilçesi Gebze Emlak Konutları Ortaokulunda öğrenim gören 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinden robotik kodlama atölyelerine katılan 26 öğrenci ile 13 adet Edison Eğitsel Robot ve 13 adet Makeblock mBot kullanılarak 5 hafta/ 10 ders saati süresince uygulanan deneysel etkinlikler ise sınırlıdır.

II. BÖLÜM

2. İlgili Alanyazın

2.1. Robotik Kodlama Eğitimi

Çavaş ve Çavaş (2005) “Teknoloji Tabanlı Öğrenme: Robotics Club” adlı çalışmasında ilköğretim öğrencileriyle görsel programlama, kontrol teknolojileri ve programlanabilir Lego parçaları gibi araçlar kullanarak bir öğrenme ortamı hazırlamıştır. İlköğretim fen ve teknoloji eğitiminde robot tasarlama ve robot programlama ile herhangi bir problemin çözümüne yönelik çalışmaların amaçlandığı çalışmada, görsel programlama ve robotik teknolojilerin bilgisayar programlama gibi soyut öğrenme becerilerini ilköğretim seviyesine getirmede önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Costa ve Fernandes (2005)’in “Okuldaki Robotlar: Eurobotice Projesi” isimli projesi sekiz AB ülkesinin on okulundan ortalama 12-15 yaş aralığındaki 300 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Robotik temellerinin ve uygulamalarının, uzay bilimi ve uzay araştırması ile birleştirilmesi amaçlanmış ve öğrenciler ekipler halinde işbirliği içinde çalışmıştır. Uygulama sonucunda öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme, kendi yeteneklerinin farkına varma ve teknoloji kullanmaya daha fazla istek gösterme gibi birçok beceriyi kazandıkları ifade edilmiştir. “The Impact of Educational Robotics on the Attitude of Secondary and Intermediate Students Towards Physical Science and Mathematics” adlı çalışmasında Ghandour (2016), fen ve matematik ilkelerini etkili bir şekilde kavrayabilmek için orta ve lise öğrencilerini yönlendiren bir araç olarak robotik kullanımını araştırmıştır. Araştırmaya Lübnan’daki farklı okullardan gönüllü 26 öğrenci katılmış ve Lübnan Üniversitesi- Hadath Kampüsünde düzenlenen 2016 Robot Yarışması’na katılmak için robot kurmak ve programlama konularında 6 hafta boyunca eğitilmişlerdir. Anket öncesi ve sonrası elde edilen istatistiksel sonuçlar ve bilimsel analiz

yapıldıktan sonra araştırmacı, öğrencilerin robotik derslerini fen ve matematik öğretiminde oldukça etkili bir araç olarak gördükleri sonucuna varmıştır. Araştırmacı gerçek dünyadaki problem çözme, disiplinli ekip çalışması ve yaratıcı ve eleştirel düşünme konularına girdiği için, robotların pedagojik sebeplerle eğitimde her seviyede büyük potansiyele sahip olduğu kanısındadır.

Koç Şenol (2012) robotikle ilgili öğrenci görüşlerini belirlemeye ve robotik destekli yapılan deneysel etkinliklerin öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarına etkisi incelediği bir tez çalışması yapmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin robotikle ilgili oldukça olumlu görüşlere sahip olduğu belirlenmiştir. Robotik teknolojilerin kullanıldığı fen deneylerinin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde ve derse yönelik motivasyonlarında anlamlı ve pozitif yönde farklılaştığı görülmüştür.

Üstün zekâlı öğrencilerin Fen öğretiminde robot teknolojisinin kullanımına yönelik görüşlerinin belirlenmesine yönelik yapılan bir çalışmada ise, üstün zekâlı öğrencilerin robot teknolojisinin fen öğretiminde kullanımına yönelik oldukça olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir (Kılınç, Koç Şenol, Eraslan & Büyük, 2013).

Zengin (2016) “İlkokul, Ortaokul ve Lise Öğrencilerin Disiplinlerarası Eğitim ve Öğretiminde Robotik Sistemlerinin Kullanımına Yönelik Görüşleri” adlı çalışmasında ilkokuldan, lise sona kadar öğrencilerin disiplinlerarası eğitim-öğretiminde robotik sistemlerin kullanımına yönelik görüşlerinin değişkenlere göre değişimini incelemiştir. Araştırma sonunda, her yaş ve kademedeki öğrencilerin eğitimi ve öğretiminde robotik sistemlerle desteklenmiş disiplinler arası çalışmalara yönelik olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; öğrencilerinin çoğunluğunun atölyeler için geliştirilen robotik sistemlerde, uygulama ve deneysel aktivitelerde robotların kullanımından memnuniyet duydukları görülmüştür. Öğrencilerin çoğunluğunun robotiğin diğer derslerde uygulanması önerisinde bulunduğu ve robotik projeleri yaptıktan sonra dersine olan ilgisinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çankaya, Durak ve Yünkül (2017) robotlarla verilen programlama eğitimine yönelik öğrenci deneyimleri ve görüşlerini incelediği çalışmada robotlarla programlama alan öğrencilerin genel olarak olumlu tutuma sahip oldukları, robotlarla yapılan eğitimin motive edici ve eğlenceli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca araştırmada öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgulara göre öğrencilerin tamamı programlama eğitimini robotlar ile almak istediklerini ifade etmişlerdir.

Numanoğlu ve Keser (2017) programlama öğretiminde robot kullanımını araştırdığı bir çalışmada bu çalışmada kullanılacak robotlardan olan Makeblock mBot örneğini ele almıştır. Araştırmacılar robotun kurulum ve kullanımının ilköğretim öğrencileri için bile oldukça kolay olduğunu, robotun kodlandığı mBlock programının görsel gücünün yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar mBlock üzerinden kodlanan mBot robotların programlamanın temel kavramlarını hızlı ve kolayca uygulanabildiğini ve sonuçların anında denenebildiğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar bu program ve robot kullanımının programlamayı daha eğlenceli, hızlı ve kolaylaştırıcı olduğunu ileri sürmektedir.

Küçük ve Şişman'ın (2017) ilkokul öğrencileriyle yaptığı araştırmada, öğrencilerle birebir robotik eğitiminde öğretmenlerin deneyimlerini ortaya çıkarmaya çalışılmıştır. Araştırmada 27 öğreticiden yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla veri toplanmıştır. Araştırma eğitimleri veren öğretmenler robotik eğitiminin öğrenciler açısından eğlenceli geçtiğini ve öğrencilerin hayal güçlerinin gelişimine katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Kasalak (2017) robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin blok tabanlı programlamaya ilişkin öz yeterlik algıları üzerindeki etkisini incelediği tez çalışmasında 5. sınıf öğrencileriyle beş haftalık robotik kodlama etkinlikleri yapmıştır. Öğrencilerin etkinlikleri yaparken oldukça eğlendiği araştırmanın bulgularındandır. Araştırmada yapılan etkinlik algısı ölçeği sonuçlarına göre robotik kodlamanın öğrencilerin kişisel gelişimlerine katkı sağladığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Özer Şanal ve Erdem (2017) “Kodlama ve Robotik Çalışmalarını Problem Çözme Süreçlerine Etkisi: Sesli Düşünme Protokol Analizi” adlı çalışmasında robotik ve kodlama çalışmaları yapan öğrenciler ile yapmayan öğrencilerin problem çözme süreçleri sesli düşünme protokolleri yoluyla belirlenmiştir. Çalışmada öğrencilerden biri teknik diğeri sosyal olmak üzere iki probleme çözüm üretmeleri istenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, teknik problemlerin çözümünde robotik kodlama çalışmaları yapan öğrenciler ile yapmayan öğrenciler arasında bir farklılaşma bulunmuştur. Robotik kodlama çalışmaları yapan öğrencilerin teknik problemleri çözerken sıralı işlem ifadeleri kullandıkları v bir sistem geliştirdikleri görülmüştür. Ayrıca robotik kodlama çalışmaları yapan öğrencilerin teknik problemlere daha kısa sürede çözüm getirildiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak sosyal problemlere olan yaklaşımları ve çözüm önerilerinde, robotik kodlama çalışmaları yapan ve yapmayan öğrenciler arasında bir farklılaşma görülmemiştir.

Kırkan (2018) üstün yetenekli çocuklarla yaptığı araştırmasında, öğrencilerin robotik geliştirme süreçlerine ilişkin görüşlerini ve davranışlarını; yansıtıcı, yaratıcı düşünme becerilerini ve problem çözme becerilerini incelemiştir. Araştırmanın sonunda göre proje tabanlı temel robotik eğitiminin yansıtıcı düşünme, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Göksoy ve Yılmaz’ın (2018) öğretmen ve öğrencilerin robotik ve kodlama eğitimine ilişkin görüşlerinin ortaya çıkarılmaya çalışıldığı araştırma 10 bilgisayar öğretmeni ve 15 ortaokul öğrencisiyle yapılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre robotik kodlama derslerinin öğrencilere yaratıcı düşünme, sayısal düşünme, analitik düşünme ve problem çözme becerilerini kazandırdığı ortaya koyulmuştur. Araştırmaya katılan öğrencilerin tamamı robotik ve kodlama derslerinin farklı düşünme, algoritma kurabilme ve problemlere çözüm yolları üretebilme yetenekleri kazandırdığını ve derslerin çok eğlenceli geçtiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca araştırmaya katılan öğretmenler robotik ve kodlama eğitiminin anasınıfından itibaren her kademede verilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Öğretmen görüşlerinin araştırıldığı başka bir çalışmada Oluk ve Korkmaz (2018), bilişim teknolojileri öğretmenlerinin eğitsel robotların kullanımına yönelik görüşlerini ele almıştır. beş kadın, üç erkek olmak üzere, daha önce derslerinde eğitsel robot kullanmış 8 bilişim teknolojileri öğretmeniyle yapılan görüşmelerin bulgularına göre öğretmenler çoğunlukla Arduino, Lego Mindstorm ve Makeblock Mbot eğitsel kit kullanmaktadır. Öğretmenlerin bu robotik sistemleri seçmelerinde fiyat uygunluğunun ve blok tabanlı programlarda kodlanabilme özelliklerinin etkili olduğu görüşü ortaya konmuştur. Öğretmenlere göre eğitsel robotlar öğrencilerin problem çözme, kodlama ve yaratıcılık becerilerini geliştirmektedir. Eğitsel robotik uygulamalarının öğrencilerin derse olan motivasyonlarını arttırdığını ifade eden öğretmenler ayrıca bu uygulamaların teknolojiye olan ilgiyi artırma, meslek seçiminde yönlendirme sağlama gibi etkilerinin olduğunu söylemişlerdir.

2.2.Problem Çözme Becerisi ve Kodlama

Kanbul ve Uzunboylu (2017) Kuzey Kıbrıs'ta 21. yüzyıl becerilerinin kazanılması için kodlama eğitiminin ve robotik uygulamaların önemi adlı çalışmalarında problem çözme becerisi ve kodlamayla ilgili şu ifadeleri kullanmaktadırlar.

“Kodlama eğitimi robotik uygulamaların temelidir ve programlama becerileri ise kodlamanın temelini oluşturur. Programlamanın temelinde ise algoritma vardır. Problem çözme becerisi ise söz konusu becerilerin hepsinin temelini oluşturur.”

Literatürde bilgi-işlemsel düşünme, bilgisayarca düşünme, kompütasyonel düşünme aynı anlamda karşımıza çıkmakta ve bu kavram çoğu zaman problem çözme ile ilişkilendirilmekte veya tanımlarken problem çözme ifadesinden faydalanılmaktadır. Hatta bilgi işlemsel düşünme doğrudan problem çözme olarak bile tanımlanabilmektedir (Curzon 2015 akt. Özer Şanal ve Erdem, 2017). Robotik kodlama eğitimi sırasında robotik sistemlerin kodlanması blok tabanlı programlar ile yapılmıştır. Alanyazında blok temelli kodlama eğitiminin bilgi-işlemsel düşünme, dolayısıyla problem çözme becerileri üzerinde olumlu etkileri olduğuna dair bulgulara rastlanılmaktadır (bkz. Kaucic ve Asic, 2011; Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014; Kukul ve Gökçearslan, 2014).

Problem, bireyin istenilen amaca ulaşmak maksadıyla topladığı mevcut güçlerin karşısına çıkan engel olarak tanımlanmaktadır. John Dewey ise insan zihnine meydan okuyan, zihnini karıştıran ve inançlarını belirsizleştiren şeyleri problem olarak ifade etmektedir (Bingham, 1983). Bir hedefe ulaşmak için engelleri aşmanın en uygun yöntemini bulmak gerekir (Morgan 1982, akt. Serin, Serin ve Saygılı, 2010). Problem çözme bireyin bir hedefe ulaşmak için karşılaştığı zorluklara çözüm bulana kadar geçirilen bir düşünme ve problemi yenme sürecidir (Ülküer, 1988). Problem hayatın her alanında bireyin karşısına çıkan bir durum olduğundan problem çözme becerilerini bireylere küçük yaştan itibaren kazandırmak gerekir. Problemleri çözebilmek adına son otuz yılda pek çok problem çözme stratejileri önerilmiştir (Ünsal,2006). Farklı isimlerle anılsalar da temelde birbirine benzeyen adımlardan oluşan birçok strateji mevcuttur. Polya, 1945'te "How To Solve It / Nasıl Çözmeli" adlı kitabında problem çözme tekniklerini ele almıştır. Bir milyondan fazla satan ve 17 dile tercüme edilen bu kitapta, öğrencilerin problemlerini çözmelerinde onlara rehberlik edecek dört temel ilke tanımlanmaktadır. Bunlar problemi anlama, plan hazırlama, planı uygulama ve geriye bakma, çözümü gözden geçirme olarak ele alınabilir.

Polya'nın İlk İlkesi: Problemi anlayın.

Eğitimciler çocuklara problemi anlayıp anlamadıklarıyla ilgili sorular yöneltmeli ve onların problemlerin kaynağını keşfetmelerini sağlamalıdır. Bu aşamada çocuk problemi kendi sözcükleri ile ifade edebilmelidir. Çocuklar sorunu anlamalarında yardımcı olabilecek resim, şema düşünebilmelidir.

İkinci İlkesi: Bir plan hazırlayın.

Bu aşamada birey problem için verilenleri ve istenenler doğrultusunda çözüm için en uygun yöntemi belirler. Polya'ya göre uygun yöntem seçme becerisi problem çözdükçe gelişir. Öğrenciler gittikçe daha kolay ve uygun strateji seçmeyi başarır.

Üçüncü İlkesi: Planı uygulayın.

Çözüme dair geliştirilen planın uygulama aşamasıdır. Bu aşama genelde plan hazırlamaktan daha kolaydır. Seçilen plan uygulanmaya başlanır ve işe yaramazsa başka bir plana geçilir.

Dördüncü İlkesi: Geri Dönün.

Polya problemleri çözerken geriye dönerek hazırlanan planın değerlendirilmesini yapmak gerektiğini ifade etmiştir. Bu adımda birey çözüm yolunu gözden geçirir eğer çözüm yolu sonuca ulaştırmamış ise başka yollar arar ve neyin çalıştığı neyin çalışmadığına bakar. Bunu yapmak gelecekteki problemleri çözmek için bireye çok şey kazandırır.

Polya'nın problem çözme adımlarını doğru ve sistemli bir biçimde kullanmayı öğrenen öğrenciler, karşılaştıkları problemleri çözmede daha başarılı olacakları düşünülmektedir. Öğrenciler ile yapılacak beş haftalık robotik kodlama etkinliklerinde öğrencilerin problem çözme süreçleri Polya'nın bu dört ilkesi ışığında incelenecektir. Öğrencilerin problemleri anlama, planlama, planı uygulama ve geriye dönme ilkelerini robotik kodlama etkinliklerinde ne derece uyguladıkları gözlem ve görüşmeler ile ortaya koyulmaya çalışılacaktır.

III. BÖLÜM

3. Yöntem

Bu bölümde araştırmanın deseni, araştırmanın çalışma grubu, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, verilerin analizi sürecine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

3.1.Araştırma Deseni

Robotik kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkileri ve öğrencilerin robotik kodlama etkinliklerine ilişkin görüşlerinin araştırıldığı bu çalışmada karma yöntem araştırması kullanılmıştır. Karma yöntem araştırması, araştırma problemini kapsamlı incelemek amacıyla nicel ve nitel yöntemleri birlikte kullanarak gerçekleştirilen bir araştırma yöntemidir. Karma yöntem araştırması yaklaşımına göre her olay ve olgunun hem nicel hem de nitel boyutları mevcuttur. Özellikle sosyal bilimlere ait problemlerin anlaşılabilmesi için farklı yöntemlerin birlikte kullanılması araştırmayı zenginleştirir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Çalışmada yakınsayan bir karma yöntem deseni kullanılmış olup, bu desen nicel ve nitel verilerin paralel olarak toplanıp, ayrı ayrı analiz edildiği ve daha sonra birleştirildiği bir desen türüdür (Büyüköztürk, 2016). Araştırmanın nicel bölümünde, robotik kodlama etkinliklerinin, problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemek üzere tek gruplu zayıf deneysel bir yöntem uygulanmıştır. Öğrencilerin problem çözme becerilerine ilişkin ön test ve son test uygulanmış, robotik ön düşüncelerini ve memnuniyet durumlarını ölçmek amacıyla anketler yoluyla veri toplanmıştır. Araştırmanın nitel kısmında ise araştırmacı katılımcı gözlemci rolüyle gözlem raporları tutmuş, beş haftalık etkinlikler sonunda öğrenciler ile odak grup görüşmeleri yapmıştır.

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu Kocaeli ili Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı Gebze Emlak Konutları Ortaokulu'nda 5.6. ve 7. sınıflarında öğrenim görmekte olan 26 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın katılımcıları kolay ulaşılabilir örneklem tekniği ile belirlenmiştir. Katılımcılar okulda açılan robotik kodlama atölyelerine kayıt yaptıran öğrencilerden gönüllü olarak çalışmaya katılım gösterenler arasından seçilmiştir. Öğrencilere ait demografik verilerden elde edilen betimsel istatistikler Tablo 1'deki gibidir.

Tablo 3.1. Robotik Kodlama Eğitimi Araştırma Grubuna Ait Betimsel Veriler

Değişken	Alt Grup	N	%
Cinsiyet	Kadın	8	30.8
	Erkek	18	69.2
Sınıf Düzeyi	5. Sınıf	9	34.6
	6. Sınıf	6	23.1
	7. Sınıf	11	42.3

Robotik kodlama eğitimine 30 öğrenci kayıt yaptırmış ama kişisel sebepler ile bu öğrencilerden 4'ü devamlılık sağlayamamıştır. Araştırmaya katılan 26 öğrenciden 8'i kadın, 18'i erkektir. Beşinci sınıf düzeyinde 9, altıncı sınıf düzeyinde 6, yedinci sınıf düzeyinde 11 öğrenci uygulamaya katılmıştır.

3.3. Araştırmacının Rolü ve Çalışmanın Yürütüldüğü Ortam

Araştırmacı özel bir kurumda öğretmenlik yapmakta, robotik kodlama ve 3D tasarım atölyeleri ile anaokulundan lise grubuna kadar her kademedeki öğrenciye eğitim vermektedir. Robotik kodlama atölyesinin açılması düşünülen bir okulda araştırmanın yapılması kararlaştırılmış ve araştırmacı tarafından çalışmaya uygun bir öğretim tasarımı oluşturulmuştur. Araştırmacı öğretmen rolüyle görev aldığı bu çalışmada, eğitimin içeriğini hazırlamış ve öğrencilere ders anlatmıştır. Ayrıca araştırmacı, eğitim süreci boyunca öğrencilerin yaşantılarını ve eğitim sürecindeki eksiklikleri değerlendirebilmek adına “katılımcı gözlemci” olarak sürece dahil olmuştur. Araştırmacı; anketlerin

doldurulması, toplanması, kullanılacak robot, bilgisayar vb. materyallerin dağıtılması, sınıf içinde bulunan teknik ve öğrencilerin kişisel sorunlarının çözümü gibi durumlarda bir eğitmen arkadaşından destek almıştır. Destek olan eğitmen kesinlikle sürece etki edecek herhangi bir müdahalede bulunmamıştır. Yalnızca bazı durumların vakit kaybı yaşatmaması adına yardımcı olmuştur.

Robotik kodlama eğitimi Kocaeli ilinin Gebze ilçesinde, Gebze Emlak Konutları Ortaokulu'nun STEM Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Oldukça geniş bir çalışma alanına sahip olan laboratuvarında 1 adet akıllı tahta, duvara monteli 1 adet beyaz yazı tahtası, 3 adet 12'şer kişilik çalışma masası ve 30 adet öğrenci sandalyesi bulunmaktadır. Öğrenciler ikiyeşerli şekilde gruplara ayrılmış ve her gruba bir adet dizüstü bilgisayar, bir adet mouse ve bir adet şarj aleti temin edilmiştir. Çalışmanın ilk iki haftasında her öğrenci grubuna birer adet Edison eğitsel robot, son üç haftasında ise her öğrenci grubuna birer adet Makeblock mBot robot verilmiştir. Edisonları programlamak için EdWare yazılımı, mBotları programlamak için mBlock v3.4.12 yazılımı kullanılmıştır. Yazılım ve robotlar farklı olsa da kullanılan robotik kodlama algoritması aynıdır. Bu nedenle araçların farklı olması öğrencilerin karşılaştıkları problem durumlarında ürettikleri çözümleri gözlemlemek amacıyla tercih edilmiştir.

3.4.Araştırmanın Uygulama Süreci

Araştırma için ilk olarak 2017-2018 eğitim öğretim yılının bahar döneminde Bolu ilindeki bir ortaokulda 15 öğrenci ile pilot çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada araştırmacı 15 öğrenciye problem çözme envanterini ön test – son test şeklinde uygulamış, robotik ön anket, robotik memnuniyet testi, gözlem ve odak grup görüşmeleriyle veri toplamıştır. Eğitsel robotlar ile 4 haftalık bir eğitim programı uygulanmıştır. Yapılan pilot çalışmanın neticesinde süreci yeniden tasarlama, anketleri uygulama süresi ve biçimi, yapılan etkinlikler ve etkinliklere verilen süre, sınıf içi düzenlemeler, karşılaşılabilecek teknik sorunlar, gözlem ve görüşme formlarındaki eksiklikler gibi konularda yapılabilecek düzeltmeler not edilmiştir. Ayrıca öğrenci yaşantılarını daha iyi anlayabilmek ve etkinliklerdeki memnuniyetleri ölçebilmek adına

her hafta etkinlik algısı ölçeği uygulanmasına karar verilmiştir. Pilot çalışmada yapılan etkinliklere ekleme ve çıkarmalar yapılmıştır. Pilot çalışma sonunda 5 haftalık bir çalışma planı hazırlanmıştır. Çalışma planı EK-7’de verilmiştir.

Araştırma pilot çalışmanın ardından tekrar düzenlenerek 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Kocaeli ili Gebze ilçesindeki bir ortaokulda yapılmıştır. Öğrenciler ile robotik kodlama eğitimine geçilmeden önce üç hafta geleneksel yöntemler ile ders işlenmiş, öğrenciler ve öğrenme ortamı tanınmış, araştırmacı ile öğrenciler arasındaki kaynaşma sağlanmıştır. Araştırma için eğitim başladığı hafta ders süresini etkilememesi açısından etkinliklere geçilmeden “Çocuklarda Problem Çözme Envanteri” ve “Robotik Ön Anket” uygulanmıştır. Öğrenciler önceki haftalardan ikişerli gruplara ayrılmış ve her gruba laptop ve Edison eğitsel robot verilmiştir. Akıllı tahta yardımıyla ders anlatılmış, robotlar tanıtılmıştır. Ayrıca öğrencilere her konu için çalışma yaprağı hazırlanmış ve dağıtılmıştır. Örnek çalışma yaprakları EK-8’de gösterilmiştir. Ders süresince anlatım, soru-cevap, beyin fırtınası, problem çözme teknikleri ile işlenmiştir.

Eğitimin ilk haftası, öğrencilerin Edison eğitsel robotlar ile tanışmaları ile başlamıştır. İlk hafta dikkati çekme amacıyla daha eğlenceli ve kolay uygulamalar seçilmiştir. Edisonları kullanıma hazır hale getirme görevi öğrencilere verilmiş, sonrasında çalışma kağıtlarında bulunan barkodlar okutularak robotlara engelden kaçma, çizgi takibi, ışığı takip etme gibi uygulamalar yaptırılmıştır. Araştırmacı tarafından A1 boyutunda 3 adet sumo güreşi pisti hazırlanmış ve ders sonu etkinliği olarak öğrenciler gruplar arası sumo güreşi yaparak yarışmışlardır. Ders sonunda “Etkinlik Algısı Ölçeği” uygulanmıştır.

Eğitimin ikinci haftası Edware programı tanıtılmış ve edison robotlar kodlanmaya başlanmıştır. İlk etkinlik olan sol ledi yakıp söndürme uygulaması araştırmacı tarafından akıllı tahtada gösterilmiş, ayrıca öğrencilerin çalışma kağıtlarında verilmiştir. Daha sonra öğrencilerden sağ ledi yakmaları istenmiş ve sağ-sol ledlerin sırayla yanıp söndürülme problemini çözmeleri istenmiştir. Edison robotlar ile “bip sesi çıkarma” etkinliği de aynı mantıkla öğrencilere verilerek öğrencilerden kendi melodilerini oluşturmaları beklenmiştir. Ders sonu etkinliği olarak öğrencilere robotları

ileriye sürüş kodları ile “hız oyunu” etkinliği yaptırılmıştır. Bu etkinlikteki amaç robotlar üzerinden hareket problemleri çözdürmektir. Ders sonunda “Etkinlik Algısı Ölçeği” uygulanmıştır.

Üçüncü hafta öğrencilere mBot robotlar tanıtılmış ve mBlock programının kullanımı öğretilmiştir. Program üzerinde basit kodlamalar ile robotlar yön tuşları ile hareket ettirilerek, kart ledlerin ve buzzerın kullanımı gösterilmiştir. Kart ledlerin belli bir algoritma izleyerek (önce sağ led kırmızı yak-söndür, sonra sol led mavi yak-söndür) polis arabası etkinliği yaptırılarak ders sonunda etkinlik algı ölçeği uygulanmıştır.

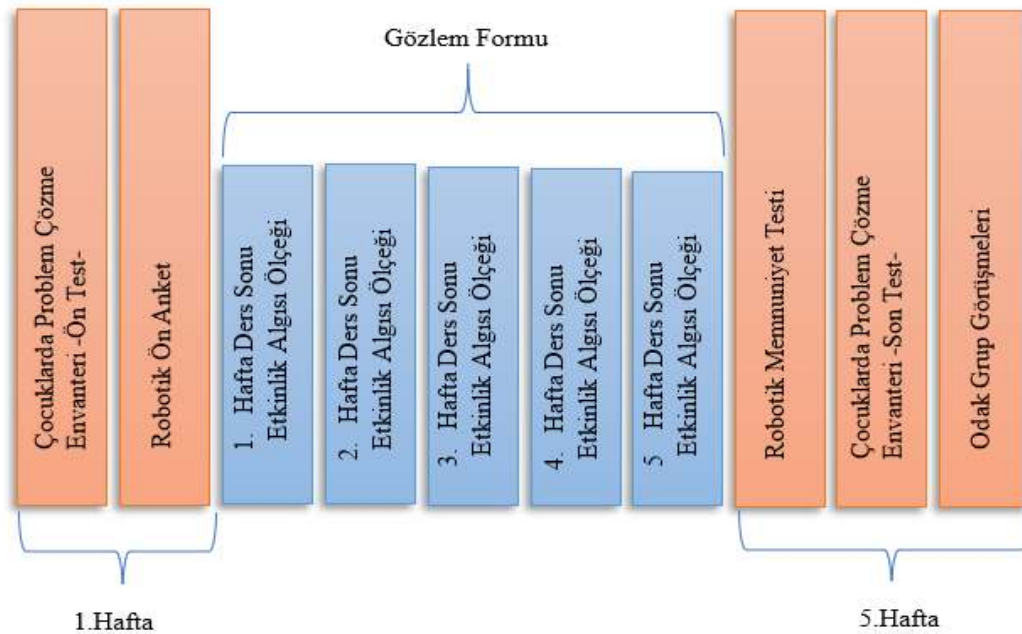
Mbot kapıların öğretildiği dördüncü haftada öğrenciler ile sensör kavramı tartışılmış, günlük hayatta karşılarına çıkan sensörler hakkında beyin fırtınası yapılarak tartışma ortamı oluşturulmuştur. Kartta ışık algılayıcı sensör ile “Karanlıkta Dans Eden Robot” ve mesafe sensörü ile “Engellerden Kaçan Robot” projeleri yapılmıştır. Öğrencilere günlük hayat problemlerine örnekler vermeleri ve bu problemleri çözebilecek şekilde robotları kodlamaları istenmiştir. Ders sonunda “Etkinlik Algısı Ölçeği” uygulanmıştır.

Robotik kodlama eğitiminin son haftası mBot Led Matrix uygulaması yaptırılmıştır. Öğrenciler Led Matrixlerin kullanımını öğrenerek ledlere çeşitli şekiller ve yazılar yazdırmıştır. Önceki haftalarda öğrenilen bilgiler ile birleştirilerek “Bekçi mBot” uygulaması yaptırılmıştır. Öğrencilere verilen problem doğrultusunda robotlar kodlandıktan sonra etkinlik algısı ölçeği uygulanmıştır. Tüm etkinlikler bitirildiğinde öğrencilere “Robotik Memnuniyet Testi” ve “Çocuklarda Problem Çözme Envanteri” doldurtulmuştur. Son olarak öğrenciler ile odak grup görüşmeleri yapılmıştır.

3.5.Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nicel verileri Çocuklarda Problem Çözme Envanteri, Robotik Ön Anket, Robotik Memnuniyet Testi ve Etkinlik Algısı Ölçeğinden oluşan anketler aracılığıyla toplanmıştır. Nitel veriler ise gözlem formları ve odak grup görüşmeleri ile

elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan “Robotik Ön Anket” orijinal hali Riberio (2006) tarafından, “Robotik Memnuniyet Testi” Silva (2008) ve Gibbon (2007) tarafından geliştirilmiştir. Her iki anketin Türkçe ’ye çevirisi ve uyarlaması Koç Şenol ve Büyük (2012) tarafından yapılmıştır. Araştırmada Serin, Bulut Serin ve Saygılı (2010) tarafından geliştirilen “İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri” kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından Gözlem Formu ve yarı yapılandırılmış sorular hazırlanmıştır. Araştırmanın başında etkinliklere geçilmeden öğrencilere “Robotik Ön Anket” uygulanmış ve robotikle alakalı ön görüşleri toplanmıştır. Yine araştırmanın başında “İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri” uygulanmıştır. Problem çözme envanteri araştırmanın sonunda tekrar yapılmıştır. Etkinlikler esnasında araştırmacı gözlem formunu doldurmak üzere kısa notlar tutmuştur. Öğrencilere her hafta etkinlikler ile ilgili “Etkinlik Algısı Ölçeği” doldurtulmuştur. Bu ölçek Kasalak (2017) tarafından tez çalışması kapsamında Türkçe ’ye uyarlanmıştır. Eğitim sonunda etkinlikler bittiğinde öğrencilerin eğitime yönelik memnuniyetlerini ölçmek amacıyla “Robotik Memnuniyet Testi” uygulanmıştır. Ders sonunda araştırmacı tarafından dört-beş kişiden oluşan gruplar oluşturulmuş ve 21 öğrenci ile odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Şekil 1’de veri toplama araçlarının uygulanma süreci verilmiştir.



Şekil 3.1. Veri toplama araçlarının uygulanma sırası

3.5.1. Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri

Bu araştırmada kullanılan “Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri” ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerisi konusunda kendilerini algılayışlarını belirlemek amacıyla Serin, Bulut Serin ve Saygılı (2010) tarafından geliştirilmiştir. Envanter, “Problem Çözme Becerisine Güven” 12 madde, “Öz Denetim” 7 madde ve “Kaçınma” 5 madde olmak üzere toplam üç faktör ve 24 maddeden meydana gelmektedir. Yapılan faktör analizi sonucuna göre envanterin toplam Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.80 olarak hesaplanmıştır. Envanterin test-tekrar test güvenirliği sonuçlarının ise problem çözme becerisine güven faktörü için 0.84, öz denetim faktörü için 0.79, kaçınma faktörü için 0.70 ve envanterin toplamı için 0.85 olduğu görülmektedir (Serin, Bulut Serin ve Saygılı, 2010). Etkinliklere başlanmadan önce öğrencilere uygulanan ölçek, 5 haftalık eğitim sonunda etkinliklerin tamamı bitirildiğinde tekrar uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan “Çocuklarda Problem Çözme Envanteri” Ek-1’de verilmiştir.

3.5.2. Robotik ön anket

“Robotik Ön Anket” Riberio (2006) tarafından geliştirilmiş olup, anketin Türkçe’ye çevirisi ve uyarlaması Koç Şenol ve Büyük (2012) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar tarafından anket 80 ilköğretim öğrencisine uygulanmış ve güvenirliği $\alpha=0,81$ olarak bulunmuştur. Anket öğrencilerin uygulamalara geçilmeden önce ön duygu ve düşüncelerini öğrenmek için yapılmıştır. Anket açık uçlu, kapalı uçlu ve likert tipi olmak üzere toplam 15 sorudan oluşmaktadır. Robotik Ön Anket Ek-2’de verilmiştir.

3.5.3. Robotik memnuniyet testi

Yapılan araştırmada öğrencilerin etkinlikler ile ilgili memnuniyetlerini ölçmek amacıyla 5 haftalık eğitimin sonunda çalışmalara katılan öğrencilere “Robotik Memnuniyet Testi” uygulanmıştır. Orijinal hali Silva (2008) ve Gibbon (2007) tarafından geliştirilen testlerden yararlanılarak yine Koç Şenol ve Büyük (2012) tarafından

hazırlanan robotik memnuniyet testi 80 ilköğretim öğrencisine uygulanmış ve testin güvenirlik katsayısı $\alpha=0,80$ olarak bulunmuştur. Ek-3'te yer alan anket toplam yedi sorudan oluşmaktadır.

3.5.4. Etkinlik algısı ölçeği

Robotik kodlama etkinliklerine yönelik öğrenci algılarını ve yaşantılarını belirlemek amacıyla Kasalak (2017)'ın tez çalışması kapsamında Türkçe 'ye uyarladığı "Etkinlik Algısı Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçekteki maddeler iki akademisyen ve iki öğretmen tarafından incelenmiş ve 25 maddeden oluşan ölçek 11 maddelik son halini almıştır (Kasalak,2017). Etkinlik Algısı Ölçeği her hafta etkinliklerin sonunda öğrencilere uygulanmıştır. Ölçek Ek-4'te verilmiştir.

3.5.5. Görüşme Soruları

Robotik kodlama etkinliklerinin sonunda nitel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan görüşme yöntemi ile veri toplanmıştır. Görüşme, yapılan bir araştırmanın sorularına cevap aramak adına en az iki kişi arasında sözlü olarak sürdürülen iletişim olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012; Durdu 2016). Araştırmada görüşmeler yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile yapılmıştır. Öğrenciler 4-5 kişilik gruplara ayrılarak odak grup görüşmeleri ile ver toplanmıştır. Büyüköztürk ve diğerleri (2012), odak grup görüşmelerinde gruptaki herkesin birbirini dinleme fırsatı bulduğunu ve birbirlerinin eksik yanlarını giderdiğini ifade etmişlerdir.

Bu araştırma için araştırmacılar tarafından hazırlanan görüşme soruları önce pilot çalışmadaki öğrencilere uygulanmıştır. Pilot çalışma sonrasında sorular üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmış, ayrıca bir uzman görüşüne başvurulmuştur. Görüşme sorularında yönlendirici öğelerin olmamasına özen gösterilmiştir. Sınıf içi performans ve

anketlerden alınan yanıtlar doğrultusunda uç gruplardan öğrenciler seçilmeye çalışılmıştır. Görüşme soruları EK-5'te yer almaktadır.

3.5.6. Gözlem Formu

Bu araştırma için araştırmacılar tarafından gözlem formu hazırlanmıştır. Gözlem formu araştırma öncesinde yapılan pilot çalışma ile şekillenmiş, ayrıca bir uzman görüşü alınmıştır. Gözlem diğer veri toplama araçları ile elde edilmesi zor ya da imkânsız olan yanıtları almak için nitel araştırmalarda sık sık tercih edilen bir yöntemdir (Durdu, 2016). Maxwell (2009)'a göre araştırma ortamında uzun süre katılımcı olarak kalmak, araştırma sürecinde yapılan işleri, araştırmanın katılımcılarını iyi tanımak geçerlik, güvenirlik açısından yarar sağlayacaktır. Bu nedenle araştırmacı, katılımcı gözlemci rolüyle etkinlikler boyunca gözlem yaparak kısa notlar almış, her ders sonunda gözlem formunu doldurmuştur. Gözlem formu EK-6'da verilmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında oluşturulan 4 araştırma sorusuna yönelik analizler nicel ve nitel olmak üzere iki kısımda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın nicel kısmında robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini araştırmak için Çocuklarda Problem Çözme Envanteri uygulanmış ve puanlanmıştır. Öğrenci puanlarının normallik dağılımları Shapiro-Wilks testi kullanılarak incelenmiştir. Normallik testi olarak Shapiro-Wilks testinin kullanılmasının sebebi, grup büyüklüğünün 50'den küçük olmasıdır (Büyüköztürk, 2012). Elde edilen sonuçlara göre kullanılacak analiz tekniğinin parametrik ya da non-parametrik olmasına karar verilmiştir. Alt faktörlerden Problem Çözme Becerisine Güven için parametrik testlerden İlişkili Örneklem T testi; diğer puan türleri için non parametrik testlerden Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır. Cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkeni için yapılan analizlerde yine non-parametrik testlerden yararlanılmıştır. Cinsiyet değişkeni için yapılan analizlerde Mann Whitney U testi; sınıf düzeyi değişkeni için yapılan analizlerde ise Kruskal Wallis

testi uygulanmıştır. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alınmıştır. Robotik ön anket ve robotik memnuniyet testi değerlendirilirken betimsel istatistikler kullanılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilere her etkinlik sonunda etkinliği değerlendirebilmeleri adına “Etkinlik Algısı Ölçeği” verilmiştir. Ölçekte yer alan maddelere ilişkin ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri her hafta için ayrı ayrı hesaplanarak tablo haline getirilmiştir.

Araştırmanın nitel kısmında ise görüşme yöntemi ve gözlem formları ile elde edilen verilerin analizi için nitel içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek ilişki ve kavramlara ulaşmaktır. Birbirine benzeyen veriler belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilir ve bunlar okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Verilerin analizi; verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlaması ve yorumlaması aşamalarından geçirilerek yapılmıştır.

IV. BÖLÜM

4.Bulgular ve Yorum

Bu bölümde araştırmanın problemi ve alt problemleri kapsamında toplanan verilerle ilgili analiz sonuçları tablolar halinde sunulmuştur. Araştırmanın nicel ve nitel kısmı için elde edilen bulgular ayrı alt başlıklar altında ele alınmıştır. İlk olarak nicel kısma ilişkin bulgular, daha sonrasında ise nitel bulgular rapor edilmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin normallik incelemesi yapılarak analizlerde kullanılacak testlere karar verilecektir.

4.1. Nicel Kısma İlişkin Bulgular

Bu başlık altında araştırma sürecinde elde edilen nicel veriler üzerinde gerçekleştirilen analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Analizlere ilişkin ön incelemelerde normallik varsayımı test edilmiştir. Normallik testlerinden elde edilen sonuçlara göre kullanılacak analiz tekniğine karar verilmiştir.

4.1.1. Normallik İncelemeleri

Grup büyüklüğünün 50'den küçük olduğu durumlarda önerilen test Shapiro-Wilk testidir (Büyüköztürk, 2012). Bu nedenle araştırma için toplanan veri setinin normal dağılım gösterip göstermediğine bakmak için Shapiro-Wilk testi yapılmıştır. Yapılan analizlerle ilgili bulgular tablo 4.1'de yer almaktadır.

Tablo 4.1. Problem Çözme Envanteri toplam ve alt faktörler için normallik dağılımları

	Alt Faktör	İstatistik	df	p
Ön Test	Problem Çözme Becerisine Güven	,959	26	,381
	Öz Denetim	,899	26	,015
	Kaçınma	,801	26	,000
	Toplam	,921	26	,047
Son Test	Problem Çözme Becerisine Güven	,977	26	,801
	Öz Denetim	,918	26	,041
	Kaçınma	,880	26	,006
	Toplam	,939	26	,126

Tablo 4.1’deki normallik dağılımları incelenirken $p < 0,05$ değeri esas alınmıştır. Tablodaki verilere göre Problem Becerisine Güven alt faktörü ön test-son test değerleri normal dağılım göstermektedir. Öz Denetim ve Kaçınma alt faktörleri için ön test-son test değerleri normal dağılım göstermemektedir. Toplam ölçek puanı değerlerine bakıldığında son-test için normal dağılım söz konusu iken ön-test değerlerinin normal dağılım göstermediği görülmektedir. Bu nedenle sadece ilk faktör olan Problem Becerisine Güven için parametrik testlerden İlişkili Örneklem T testi uygulanmıştır. Diğer alt faktörler ve ölçek toplamı için parametrik olmayan testlerden Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır.

4.1.2.“Ortaokul Düzeyinde Verilen Robotik Kodlama Eğitiminin Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri Üzerinde Etkisi Var Mıdır?” araştırma sorusuna ilişkin bulgular ve yorum

Bu araştırma sorusu için çalışma grubundaki öğrencilere robotik kodlama etkinliklerinin öncesinde ve sonrasında uygulanan problem çözme envanterine ilişkin analiz sonuçlarına ve sonuçların yorumlarına yer verilmiştir. İlk olarak envanterde bulunan alt faktörlere (Problem Çözme Becerisine Güven, Öz Denetim, Kaçınma) sonrasında ölçek toplam puanına ilişkin ön test – son test karşılaştırma sonuçları

sunulmuştur. Alt faktörlerden Problem Çözme Becerisine Güven için ilişkili örneklem t testi; diğer puan türleri için Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Envanterin “Problem Çözme Becerisine Güven” faktörü için elde edilen analiz sonuçları Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Problem çözme becerisine güven alt faktörü test puanlarının ilişkili Örneklem T testi sonuçları

Ölçüm/PÇBG	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Ön Test	26	43,46	7,89	25	-9,04	0,000
Son Test	26	49,30	5,99			

Öğrencilerin etkinlikler sonrasında problem çözme becerilerine güvenlerinde anlamlı bir artış olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin etkinlikler öncesi problem çözme becerilerine güven puanlarının ortalaması $\bar{X}=43,46$ iken, beş haftalık etkinlikler sonrasında $\bar{X}=49,30$ ’a yükselmiştir. Bu bulgu, yapılan etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerilerine güvenlerini arttırmaya yarar sağladığını gösterir. Diğer bir alt faktör olan “Öz Denetim” faktörüne ilişkin bulgular Tablo 4.3’te verilmiştir.

Tablo 4.3. Öz denetim alt faktörü test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

Sontest-Öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	1	3,500	3,50	4,213*	0,000**
Pozitif Sıra	23	12,890	296,50		
Eşit	2	-	-		

*Negatif sıralar temeline dayalı

**p<0,05

Araştırmaya katılan öğrencilerin etkinlikler öncesi ve sonrası problem çözme becerilerinin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar

testi sonuçları Tablo 4.3'te verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre araştırmaya katılan öğrencilerin Öz Denetim alt faktöründen aldıkları etkinlikler öncesi ve etkinlikler sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır ($z=4,213$; $p<0,05$). Elde edilen sonuçlara göre, beş haftalık robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin Öz Denetim alt faktörü üzerinde olumlu etkileri olduğu söylenebilir. Envanterdeki son alt faktör olan “Kaçınma” faktörüne ilişkin bulgular Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4. Kaçınma alt faktörü test puanlarının Wilcoxon İşaretili Sıralar testi sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0,00	0,00	4,156*	0,000**
Pozitif Sıra	22	11,50	253,00		
Eşit	4	-	-		

*Negatif sıralar temeline dayalı

** $p<0,05$

Tablo 4.4'te verilen analiz sonuçlarına araştırmaya katılan öğrencilerin etkinlik öncesi ve sonrası Kaçınma alt faktörü puanları arasında anlamlı ve pozitif yönde bir fark olduğu tespit edilmiştir ($z=4,213$; $p<0,05$). Öntest Kaçınma alt faktörü ölçüm ortalaması sontest Kaçınma alt faktörü ölçüm ortalamasından yüksektir. Problem Çözme Envanteri Öz Denetim alt faktörü öntest – sontest toplam puanına ilişkin sonuçlar Tablo 4.5'de gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Problem çözme envanteri toplam puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0,00	0,00	4,463*	0,000**
Pozitif Sıra	26	13,50	351,00		
Eşit	0	-	-		

*Negatif sıralar temeline dayalı

** $p < 0,05$

Öğrencilerin etkinlikler öncesinde ve sonrasında Problem Çözme becerilerinin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları Tablo 4.6’ da verilmiştir. Tablo 4.5. incelendiğinde Problem Çözme Envanteri toplam puan için etkinlikler öncesinden sonrasına istatistiksel olarak ($z = 4,463$; $p < 0,05$) anlamlı derecede değişim gösterdiği bulunmuştur. Bir başka ifadeyle uygulanan beş haftalık robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme beceri düzeylerine anlamlı ve pozitif yönde bir katkı sağladığı söylenebilir.

4.1.3.“Ortaokul Düzeyinde Verilen Robotik Kodlama Eğitiminin Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri Üzerinde Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Anlamlı Bir Farklılık Var Mıdır?” araştırma sorusuna ilişkin bulgular ve yorum

Bu başlık altında araştırmaya katılan öğrencilere robotik kodlama etkinliklerinin öncesinde ve sonrasında uygulanan problem çözme envanterinin sınıf düzeyi değişkeni alt grupları arasında anlamlı bir şekilde farklılaşma gösterip göstermediğine bakılmıştır. Sırasıyla Problem Çözme Becerisine Güven, Öz Denetim ve Kaçınma alt faktörlerine ve toplam ölçek puanına ilişkin Kruskal Wallis testi sonuçları sunulmuştur. İnceleme yapılan ilk alt faktör olan Problem Çözme Becerisine Güven için elde edilen bulgular Tablo 4.6’da yer almaktadır.

Tablo 4.6. Sınıf düzeyine göre problem çözme becerisine güven alt faktörü Kruskal Wallis testi sonucu

Sınıf Düzeyi	N	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p
5. Sınıf	9	14,22	2	,125	,939
6. Sınıf	6	13,08			
7. Sınıf	11	13,14			

Araştırmaya katılan öğrenciler farklı sınıf düzeyindeki öğrencilerin etkinlikler sonrasındaki Problem Çözme Becerisine Güven alt kategorisi testinden aldıkları puanların Kruskal Wallis testi sonuçları Tablo 4.6'daki gibidir. Analiz sonuçları, eğitime katılan öğrencilerin Problem Çözme Becerisine Güven alt kategorisinden aldıkları puanların, sınıf düzeyine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını göstermektedir ($\chi^2=,125$; $p>0,05$). Öz Denetim alt faktörü için elde edilen bulgulara Tablo 4.7'de yer verilmektedir.

Tablo 4.7. Sınıf düzeyine göre öz denetim alt faktörü Kruskal Wallis testi sonucu

Sınıf Düzeyi	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p
5. Sınıf	9	11,22	2	1,448	,485
6. Sınıf	6	13,67			
7. Sınıf	11	15,27			

Tablo 4.8'de eğitime katılan farklı sınıf düzeyindeki öğrencilerin Öz Denetim alt faktörü puanlarının Kruskal Wallis testi sonuçları gösterilmektedir. Analiz sonuçlarına göre eğitime katılan öğrencilerin Öz Denetim puanları sınıf düzeyi değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma saptanmamıştır ($\chi^2=1,448$; $p>0,05$). Envanterin son alt faktörü olan Kaçınma ile ilgili analiz sonuçları Tablo 4.8'de yer almaktadır.

Tablo 4.8. Sınıf düzeyine göre kaçınma alt faktörü Kruskal Wallis testi sonucu

Sınıf Düzeyi	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p
5. Sınıf	9	11,44	2	1,092	,579
6. Sınıf	6	15,00			
7. Sınıf	11	14,36			

Kaçınma alt faktörünün Kruskal Wallis testi sonuçlarına bakıldığında, eğitime katılan öğrencilerin bu faktör açısından sınıf düzeylerine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı görülmektedir. Sınıf düzeyine göre Problem Çözme Envanteri toplam puan Kruskal Wallis testi ile ilgili sonuçlar Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9. Sınıf düzeyine göre problem çözme envanteri toplam puan Kruskal Wallis testi sonucu

Sınıf Düzeyi	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p
5. Sınıf	9	12,72	2	,161	,923
6. Sınıf	6	13,58			
7. Sınıf	11	14,09			

Sınıf düzeyine göre Problem Çözme Envanteri toplam puan Kruskal Wallis testi ile ilgili Tablo 4.9’da gösterilmiştir. Tablodaki sonuçlar incelendiğinde Problem Çözme Envanteri toplam puanları arasında sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılaşma görülmemektedir ($\chi^2=0,161$; $p>0,05$). Bu araştırma açısından sınıf düzeyi değişkeninin problem çözme beceri düzeyinde bir farklılaşma yarattığı söylenemez.

4.1.4.“Ortaokul düzeyinde verilen robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?” araştırma sorusuna ilişkin bulgular ve yorum

Bu başlık altında araştırmaya katılan öğrencilere robotik kodlama etkinliklerinin öncesinde ve sonrasında uygulanan problem çözme envanterinin cinsiyet değişkeni alt grupları arasında anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığına bakılmıştır. Sırasıyla Problem Çözme Becerisine Güven, Öz Denetim ve Kaçınma alt faktörlerine ve toplam ölçek puanına ilişkin Mann-Whitney U-Testi sonuçları sunulmuştur. İnceleme yapılan ilk alt faktör olan Problem Çözme Becerisine Güven için elde edilen bulgular Tablo 4.10’da yer almaktadır.

Tablo 4.10. Problem çözme becerisine güven alt faktörü test puanlarının cinsiyete göre U-testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kadın	8	15,69	125,50	54,500	,327
Erkek	18	12,53	225,50		

Etkinliklere katılan kadın ve erkek öğrencilerin Problem Çözme Becerisine Güven alt faktörüne yönelik Mann Whitney U testi sonuçları Tablo 4.11’de verilmiştir. Buna göre beş haftalık etkinlikler sonucunda robotik kodlama eğitimine katılan öğrenciler arasında cinsiyete göre Problem Çözme Becerisine Güven alt faktöründe anlamlı bir farklılaşma olmadığı görülmüştür ($U=54,500$; $p>0,05$). İkinci alt faktör olan Öz Denetim için ortaya çıkan bulgular Tablo 4.12’de rapor edilmiştir.

Tablo 4.11. Öz denetim alt faktörü test puanlarının cinsiyete göre U-testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kadın	8	13,19	105,50	69,500	,887
Erkek	18	13,64	245,50		

Etkinliklere katılan kadın ve erkek öğrencilerin Öz Denetim alt faktörüne yönelik Mann Whitney U testi sonuçları Tablo 4.11’de gösterildiği gibidir. Mann Whitney U Testi sonuçları incelendiğinde robotik kodlama eğitimine katılan kadın ve erkek öğrenciler arasında Öz Denetim alt faktöründe cinsiyete göre anlamlı bir farklılaşma olmadığı bulunmuştur ($U=69,500$; $p>0,05$). Envanterin son alt faktörü olan Kaçınma için yapılan Mann Whitney U testi sonuçları Tablo 4.12’de gösterilmiştir.

Tablo 4.12. Kaçınma alt faktörü test puanlarının cinsiyete göre U-testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kadın	8	11,00	88,00	52,000	,251
Erkek	18	14,61	263,00		

Mann Whitney U testi sonuçları incelendiğinde Kaçınma alt faktörü için kadın ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı tespit edilmiştir ($U=52,000$; $p>0,05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında erkek öğrencilerin sıra ortalamasının kadın öğrencilerin sıra ortalamasından daha yüksek olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak bir önem arz etmediği görülmektedir. Problem çözme envanteri toplam puanları için elde edilen bulgular Tablo 4.13'te verilmiştir.

Tablo 4.13. Problem çözme envanteri toplam puanlarının cinsiyete göre U-testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kadın	8	14,63	117,00	63,000	,615
Erkek	18	13,00	234,00		

Tablo 4.13'te yer alan verilere göre Mann Whitney U testi sonuçları göstermektedir ki kadın ve erkek öğrencilerin Problem Çözme Envanteri toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($U=63,00$; $p>0,05$). Genel olarak üç alt faktörde ve ölçek toplamında kadın ve erkek öğrenci puanları arasında herhangi bir farklılaşma görülmemektedir. Bu araştırma açısından cinsiyet değişkeninin problem çözme beceri düzeyinde herhangi bir etkisinin olduğu söylenemez.

4.1.5. “Öğrencilerin robotik kodlamaya karşı ön yargıları ve etkinliklerine yönelik memnuniyetleri nelerdir?” Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorum

Robotik kodlama etkinliklerine geçilmeden önce öğrencilerin robotikle ilgili görüşleri hakkında bilgi toplamak amacıyla “Robotik Ön Anket” uygulanmıştır. Robotik ön anket değerlendirilirken betimsel istatistikler kullanılmıştır. Toplam 14 sorudan oluşan anketin son sorusu açık uçlu bir sorudur ve verilen cevaplara içerik analizi yapılmıştır. Anketin ilk iki sorusuna ait bulgular Tablo 4.14’te yer almaktadır.

Tablo 4.14. Robotik ön anket 1 ve 2. sorulara ait frekans ve yüzde dağılımları.

Sorular	Evet		Hayır	
	f	%	f	%
Soru1: Daha önce herhangi bir robotik teknoloji kullandın mı?	11	42.3	15	57.7
Soru 2: Eğitsel robotlar hakkında bilgin var mı?	9	34.6	17	65.4

Anketten toplanan verilere göre araştırmaya katılan öğrencilerden 15’inin daha önce herhangi bir robotik teknoloji kullanmadığı, 11 öğrencinin ise daha önce herhangi bir robotik teknoloji kullandığı sonucu elde edilmiştir. Ayrıca beş haftalık etkinliklerde kullanılacak eğitsel robotlar hakkında bilgisi olan öğrenci sayısı 9 iken bilgisi olmayan öğrencilerin sayısı 17 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Robotik ön anket 3 ve 4. sorulara ait bulgular Tablo 4.15’de verilmiştir.

Tablo 4.15. Robotik ön anket 3 ve 4. sorulara ait frekans ve yüzde dağılımları.

Sorular	Hiç		2 x Ayda		1 x Haftada		2-4 x Haftada		Her gün	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Soru 3: Okulda ne sıklıkla bilgisayar kullanıyorsun?	9	34.6	0	0	16	61.5	0	0	1	3.8
Soru 4: Evde ne sıklıkla bilgisayar kullanıyorsun?	2	7.7	2	7.7	4	15.4	7	26.9	1	42.3

Robotik ön anket 3. sorudan alınan verilere göre dokuz öğrenci okulda hiç bilgisayar kullanmadığını, 16 öğrenci haftada bir kez bilgisayar kullandığını bir öğrenci ise her gün bilgisayar kullandığını belirtmiştir. “Evde ne sıklıkla bilgisayar kullanıyorsun?” sorusuna verilen cevaplara göre öğrencilerin ikisi hiç, ikisi ayda iki kez, dördü haftada bir kez, yedisi haftada iki-dört kez, 11’i ise her gün bilgisayar kullandıklarını belirtmişlerdir.

Öğrencilere yöneltilen “Genellikle bilgisayarı hangi faaliyetlerde kullanıyorsun?” sorusuna öğrencilerin çoğu “okul ödevleri için” ve “oyun oynamak için” cevabını vermişlerdir. “İnternette gezinmek için” cevabını veren 17, “sohbet etmek için” cevabını veren 10 ve “e-posta için” cevabını veren sekiz öğrenci bulunmaktadır. Ayrıca “diğer” seçeneğini işaretleyen 10 öğrenci bulunmaktadır. Öğrenciler genellikle internette okulla ilgili konulara ve ödevlere baktıklarını, video izleme, sosyal medya ve oyun için interneti kullandıklarını belirtmişlerdir. Tablo 4.16’da 7, 8 ve 9. soruların cevaplarına ait bulgular yer almaktadır.

Tablo 4.16. Robotik ön anket 7.8 ve 9. sorulara ait frekans ve yüzde dağılımları.

Sorular	Evet		Kararsız		Hayır	
	f	%	f	%	f	%
Soru 7: Bilgisayarların kullanıldığı sınıfların olmasını ister misin?	22	84.6	3	11.5	1	3.8
Soru 8: Diğer dersleri öğrenmek için bilgisayar kullanmak ister misin?	22	84.6	4	15.4	0	00.0
Soru 9: Diğer dersleri bilgisayar ve robotları kullanarak öğrenebileceğini düşünüyor musun?	19	73.1	6	23.1	1	3.8

Tablo 4.16’daki verilere göre; “Bilgisayarların kullanıldığı sınıfların olmasını ister misin?” ve “Diğer dersleri öğrenmek için bilgisayar kullanmak ister misin?” sorularına evet isterim cevabını veren öğrenci sayısı 22’dir. “Diğer dersleri bilgisayar ve robotları kullanarak öğrenebileceğini düşünüyor musun? sorusuna ise 19 öğrenci evet cevabını vermiştir. “Bilgisayarların kullanıldığı sınıfların olmasını ister misin?” ve

“Diğer dersleri bilgisayar ve robotları kullanarak öğrenebileceğini düşünüyor musun?” sorularına hayır cevabını veren birer öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerin etkinlikleri tek başlarına mı yoksa en az bir arkadaşıyla birlikte mi yapmak istediklerini öğrenmek adına sorulan 9. soruya ait cevaplar Tablo 4.17’de yer almaktadır.

Tablo 4.17. Robotik ön anket 10. soruya ait frekans ve yüzde dağılımları.

Sorular	Tek başıma		Bir arkadaşıyla		Grupla birlikte	
	f	%	f	%	f	%
Soru 10: Robotik etkinliklerini nasıl yapmayı istersin?	6	23.1	15	57.7	5	19.2

Araştırmaya katılan öğrencilere “Bilgisayar ve robotları kullanarak çeşitli aktiviteler gerçekleştireceksin. Bu aktiviteleri nasıl yapmayı istersin?” sorusu sorulmuş, öğrencilerden 15’i “Bir arkadaşıyla”, beşi “Grupla” ve altısı “Tek başıma” cevabını vermiştir. Grupla ya da bir arkadaşıyla cevabını veren öğrenciler işbirlikli çalışmanın daha eğlenceli olacağı ve zorlukları daha kolay aşmalarını sağlayacağı görüşlerinden dolayı bu seçenekleri işaretlediklerini belirtmişlerdir. Öğrencilere yapılacak etkinliklerde bilgisayar ve robot kullanımıyla ilgili sorular yöneltilmiş, robotların programlanması hakkındaki düşünceleri sorulmuştur. Sorulara ilişkin diğer cevapların frekans ve yüzdeleri Tablo 4.18’deki gibidir.

Tablo 4.18. Robotik ön anket 11, 12 ve 13. sorulara ait frekans ve yüzde dağılımları.

Sorular	Çok Zor		Kısmen Zor		Kararsız		Kolay		Çok Kolay	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Soru 11: Yapacağın etkinliklerde bilgisayar kullanımı için ne düşünüyorsun?	0	00.0	4	15.4	6	23.1	4	15.4	12	46.2
Soru 12: Yapacağın etkinliklerde robotların kullanımı için ne düşünüyorsun?	3	11.5	3	11.5	4	15.4	7	26.9	9	34.6
Soru 13: Yapacağın etkinliklerde robotların programlanması için ne düşünüyorsun?	2	7.7	5	19.2	3	11.5	12	46.2	4	15.4

Etkinliklerde bilgisayar / robot kullanımının ve robotları programlamanın çok zor olmayacağını düşünen 16 öğrenci bulunmaktadır. Anketten alınan bu değerlere bakıldığında öğrencilerin robotik kodlama etkinliklerine ilişkin olumlu yargılar beslediği söylenebilir. “Yapacağın etkinliklerde uygun robotları tasarlayabileceğini düşünüyor musun?” sorusuna dört öğrenci “hayır düşünmüyorum” dört öğrenci “kararsızım” cevabını verirken, 18 öğrenci “evet düşünüyorum” şeklinde cevaplamıştır.

Öğrencilere yapılan robotik ön anketinin son sorusu, açık uçlu bir sorudur. Bu soruda öğrencilerin yakın arkadaşlarına yapacakları robotik kodlama etkinlikleriyle ilgili bir mektup yazmaları istenmiştir. Bu mektupların betimsel analizleri yapılmış olumlu ifadeler ve olumsuz ifadeler olarak kategorize edilerek tablo 4.19’da verilmiştir.

Tablo 4.19. Robotik Ön Anket 15. soruya ait içerik analiz sonuçları.

Temalar	f	%
Olumlu İfadeler (robot tasarlama isteği, heyecan, motivasyon, mutluluk, eğlence, merak vb.)	24	100,00
Olumsuz ifadeler	0	0,00

Öğrencilerin 15. soruya verdikleri cevaplardan elde edilen nitel bulgulara göre; öğrencilerin çoğu günlük işlerinde (yemek yapabilen robot, ödev yapabilen robot vb.) onlara yardımcı olacak, engelli bireylerin hayatlarını kolaylaştıracak, insanlara yarar

sağlayacak robotlar tasarlamak istediklerini belirtmişlerdir. Robotların nasıl çalıştıklarını merak eden öğrenciler, robotik kodlama eğitimi sırasında bu meraklarını giderici bilgiler edinecekleri ummaktadırlar. Öğrencilerin tümü yapılacak etkinliklerde eğleneceklerini, mutlu olacaklarını düşündüklerini ifade etmiş ve heyecanlı olduklarını aktarmışlardır. Öğrencilerin yazdıkları mektuplarda olumsuz ifadeler ve olumsuz ön yargılara rastlanmamıştır. Öğrenci mektuplarıyla ilgili bazı örnek ifadeler aşağıda yer verilmiştir.

- Ö1: “...Robotik kodlamada bir robotum olsa onu güzel kodlardım ve onun büyük, kırılması zor ve güzel olmasını isterdim. Robotları kodlayarak nasıl konuştuklarını ve nasıl hareket ettiklerini öğrenmek isterdim. Yapacağım aktivitelerde mutlu neşeli ve heyecanlı olacağım...”
- Ö19: “Arkadaşım, yapacağım aktivitelerde yeni oyunlar keşfedeceğimi düşünüyorum. Arkadaşım, dans eden ve ev işlerini yapan bir robot yapmayı düşünüyorum. Robotlar yaparak kodlamayı öğreneceğim. Çok mutluyum.”
- Ö23: “... ileride öğreneceğim kodlarla kodlayacağım, robotlar yapacağım ve ileride teknolojiyi nasıl kullanacağımı öğreneceğim, bu beni çok eğlendirecek...”
- Ö26: “... Robotlar yaparak onları kodlamak, hareket ettirmek ve konuşturmak isterim. Heyecanlıyım, mutluyum...”

Araştırmanın sonunda araştırmaya katılan öğrencilerin robotikle ilgili memnuniyetlerini belirlemek amacıyla “Robotik Memnuniyet Testi” uygulanmıştır. Öğrencilere robotikle ilgili bazı sorular yöneltilmiş, kendilerine yakın gelen cevapları işaretlemeleri istenmiştir. Öğrencilerin 1,2 ve 3. sorulara ait frekans ve yüzde dağılımları Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.20. Robotik memnuniyet testi 1.2 ve 3. sorulara ait frekans ve yüzde dağılımları.

Sorular	Kararsız		Memnun		Çok Memnun	
	f	%	f	%	f	%
Soru1: Etkinlikler boyunca geliştirilen robot uygulamalarını nasıl buldunuz?	0	00.0	4	15.4	22	84.6
Soru 2: Aktivitelerde robotların kullanımı ilginizi çekti mi?	1	3.8	5	19.2	20	76.9
Soru 3: Aktivitelerde robotların kullanımı veri toplamada kolaylık sağladı mı?	4	15.4	8	30.8	14	53.8

Memnuniyet testinin ilk maddesi incelendiğinde, etkinlikler boyunca yapılan robot uygulamalarından tüm öğrencilerin memnun olduğu görülmüştür (memnun=4, çok memnun=22). “Aktivitelerde robotların kullanımı ilginizi çekti mi?” sorusuna bir öğrenci kararsız, beş öğrenci memnun, 20 öğrenci çok memnun cevabını vermiştir. Robotların veri toplamada kolaylık sağlayıp sağlamadığı konusunda ise dört öğrenci kararsız, sekiz öğrenci memnun, 14 öğrenci çok memnun seçeneklerini işaretlemişlerdir. Robotik memnuniyet testi 4. Soruya ait frekans ve yüzde dağılımları Tablo 4.21’de gösterilmiştir.

Tablo 4.21. Robotik memnuniyet testi 4. soruya ait frekans ve yüzde dağılımları.

Sorular	Evet		Hayır	
	f	%	f	%
Soru4: Robotiği diğer sınıflarda ve derslerde uygulama önerisinde bulunur musunuz?	24	92.3	2	7.7

Ankette bulunan “Robotiği diğer sınıflarda ve derslerde uygulama önerisinde bulunur musunuz?” sorusuna 24 öğrenci evet cevabını verirken iki öğrenci hayır cevabını vermiştir. Bu sonuçlar göstermektedir ki, öğrencilerin büyük bir çoğunluğu robotiği diğer derslerde ve sınıflarda kullanmak istemektedirler. Testin son iki sorusuna ait frekans ve yüzde dağılımları Tablo 4.22’de yer almaktadır.

Tablo 4.22. Robotik memnuniyet testi 5 ve 6. sorulara ait frekans ve yüzde dağılımları.

Sorular	Daha Az		Aynı		Daha Çok	
	f	%	f	%	f	%
Soru 5: Robotik projeleri yapmadan önceki düşüncelerinizle karşılaştırdığınızda şu anda robotikle ne kadar ilgilisiniz?	2	7.7	3	11.5	21	80.8
Soru 6: Robotik projeleri yapmadan önceki düşüncelerinizle karşılaştırdığınızda şu anda dersle ne kadar ilgilisiniz?	0	00.0	5	19.2	21	80.8

Tablo 4.22’de yer alan bulgulara bakıldığında 21 öğrenci “Robotik projeleri yapmadan önceki düşüncelerinizle karşılaştırdığınızda şu anda robotikle ne kadar ilgilisiniz?” sorusuna daha çok cevabını verirken 4 öğrenci ilgilerinin aynı 2 öğrenci ise daha az olduğunu belirtmiştir. Son sorunun cevaplarına göre 21 öğrencinin robotik etkinlikleri yaptıktan sonra dersle daha çok ilgili olduğunu, 5 öğrencinin ise ilgisinin aynı olduğunu söylemek mümkündür.

Araştırmaya katılan öğrencilere her etkinlik sonunda etkinliği değerlendirebilmeleri adına “Etkinlik algısı Ölçeği” verilmiştir. Ölçekte yer alan maddelere ilişkin ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri her hafta için ayrı ayrı hesaplanarak tablolastırılmıştır. İlk hafta yapılan etkinlik Algısı Ölçeği bir öğrenciye ait ölçek eksik olduğundan 25 öğrenci için hesaplanmıştır. Etkinlik 1 için hesaplanan betimsel istatistikler Tablo 4.23’te verilmiştir.

Tablo 4.23. Etkinlik algısı ölçeği 1'e ait ortalama ve standart sapma değerleri.

Sorular	$\bar{x}$	SS
Soru 1: Bu etkinliği yapmak eğlenceliydi.	4,76	,723
Soru 2: Bu etkinliğin benim gelişimim için önemli olduğuna inanıyorum.	4,04	1,207
Soru 3: Bu etkinliği yaparken çok eğlendim.	4,76	0,723
Soru 4: Bence bu gerçekten önemli bir etkinlikti.	4,08	1,115
Soru 5: Bu etkinliği yapmak istediğim için yaptım.	4,40	1,258
Soru 6: Bence bu sıkıcı bir etkinlikti	1,48	1,194
Soru 7: Bu etkinliği faydalı olduğunu düşündüğüm için tekrar yapmak isterim.	4,56	1,044
Soru 8: Bu etkinliği yapmanın benim için faydalı olabileceğine inanıyorum.	4,16	1,281
Soru 9: Bu etkinliğin okulda daha iyi olmama yardımcı olabileceğine inanıyorum.	3,68	1,314
Soru 10: Bunun çok ilgi çekici bir etkinlik olduğunu düşündüm.	4,72	,737
Soru 11: Bu etkinliğin bana kattığı bazı şeyler olduğu için tekrar yapmak isterim.	4,44	1,227

Tablo 4.23 incelendiğinde öğrencilerin birinci etkinlik ile ilgili olumlu maddeler için hesaplanan aritmetik ortalama değerleri 3,68 ile 4,76 arasında değişiklik göstermektedir. En düşük aritmetik ortalama “Bu etkinliğin okulda daha iyi olmama yardımcı olabileceğine inanıyorum.” maddesi için; en yüksek aritmetik ortalama ise “Bu etkinliği yapmak eğlenceliydi.” ve “Bence bu gerçekten önemli bir etkinlikti.” maddeleri için hesaplanmıştır. Ölçekte yer alan tek olumsuz madde olan 6. madde için ise hesaplanan aritmetik ortalama puanı 1,48’dir. Ölçek puan skalası dikkate alındığında etkinlik 1 için öğrencilerin tümünün ortanın (3= Kararsızım) üzerinde görüş bildirdiği sonucuna ulaşılmıştır. “Bence bu sıkıcı bir etkinlikti” maddesine verilen cevapların ortalamasının düşük olması (Katılmıyorum=2) öğrencilerin etkinliği sıkıcı bulmadıklarını göstermektedir. Bu sonuç ölçek bağlamında değerlendirildiğinde öğrencilerin etkinlik 1’in gerçekleştirilme sürecinde eğlendiği, gelişim gösterdiklerine inandıkları ve etkinliği yararlı bulduğunu göstermektedir. İlk etkinlik öğrencilerin robotlarla tanışması, ders işleyişini öğrenmeleri ve sevmeleri açısından önem arz etmektedir. İkinci etkinlik birinci haftanın devamı niteliğini taşımanın yanı sıra kodlama mantığının daha detaylı verilmeye

çalışıldığı aşamadır. İkinci hafta etkinlikler sonunda yapılan ölçek 25 öğrenciye uygulanmıştır. Etkinlik Algısı Ölçeği 2'ye ait betimsel istatistikler Tablo 4.24'te yer almaktadır.

Tablo 4.24. Etkinlik Algısı Ölçeği 2'ye ait ortalama ve standart sapma değerleri.

Sorular	$\bar{x}$	SS
Soru 1: Bu etkinliği yapmak eğlenceliydi.	4,28	1,242
Soru 2: Bu etkinliğin benim gelişimim için önemli olduğuna inanıyorum.	4,08	1,382
Soru 3: Bu etkinliği yaparken çok eğlendim.	4,04	1,241
Soru 4: Bence bu gerçekten önemli bir etkinlikti.	3,52	1,327
Soru 5: Bu etkinliği yapmak istediğim için yaptım.	4,04	1,306
Soru 6: Bence bu sıkıcı bir etkinlikti	1,20	,408
Soru 7: Bu etkinliği faydalı olduğunu düşündüğüm için tekrar yapmak isterim.	4,16	1,214
Soru 8: Bu etkinliği yapmanın benim için faydalı olabileceğine inanıyorum.	4,04	1,274
Soru 9: Bu etkinliğin okulda daha iyi olmama yardımcı olabileceğine inanıyorum.	3,52	1,358
Soru 10: Bunun çok ilgi çekici bir etkinlik olduğunu düşündüm.	3,72	1,400
Soru 11: Bu etkinliğin bana kattığı bazı şeyler olduğu için tekrar yapmak isterim.	4,12	1,269

İkinci hafta etkinliklerinin sonunda yapılan etkinliklerle ilgili öğrenci cevapları incelendiğinde hesaplanan en yüksek aritmetik ortalama 4,28 ile “Bu etkinliği yapmak eğlenceliydi.” maddesine aittir. “Bence bu sıkıcı bir etkinlikti.” maddesine verilen cevapların aritmetik ortalamasının 1,20 olması öğrencilerin etkinliği yaparken sıkılmadıklarını gösterir. Etkinlik 2 için verilen tüm cevapların aritmetik ortalaması göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin etkinlik 2 için olumlu düşünceler içinde oldukları söylenebilir. Üçüncü hafta uygulanan Etkinlik Algısı 3'e ait betimsel istatistikler Tablo 4.25'te gösterilmektedir.

Tablo 4.25. Etkinlik algısı ölçeği 3'e ait ortalama ve standart sapma değerleri.

Sorular	$\bar{x}$	SS
Soru 1: Bu etkinliği yapmak eğlenceliydi.	4,77	,587
Soru 2: Bu etkinliğin benim gelişimim için önemli olduğuna inanıyorum.	4,58	,703
Soru 3: Bu etkinliği yaparken çok eğlendim.	4,77	,587
Soru 4: Bence bu gerçekten önemli bir etkinlikti.	4,23	,951
Soru 5: Bu etkinliği yapmak istediğim için yaptım.	4,38	1,134
Soru 6: Bence bu sıkıcı bir etkinlikti	1,35	,745
Soru 7: Bu etkinliği faydalı olduğunu düşündüğüm için tekrar yapmak isterim.	4,62	,804
Soru 8: Bu etkinliği yapmanın benim için faydalı olabileceğine inanıyorum.	4,04	1,274
Soru 9: Bu etkinliğin okulda daha iyi olmama yardımcı olabileceğine inanıyorum.	3,88	1,243
Soru 10: Bunun çok ilgi çekici bir etkinlik olduğunu düşündüm.	4,62	,697
Soru 11: Bu etkinliğin bana kattığı bazı şeyler olduğu için tekrar yapmak isterim.	4,38	1,235

Yapılan üçüncü etkinlikten sonra uygulanan ölçeğin ortalama ve standart sapma değerleri tablodaki gibidir. Tablo incelendiğinde etkinlikle ilgili olumlu maddeler için hesaplanan aritmetik ortalama değerlerinin 3,88 ile 4,77 arasında değişiklik gösterdiği görülmektedir. En yüksek aritmetik ortalamaya sahip maddelerin “Bu etkinliği yaparken çok eğlendim.” ve “Bu etkinliği yapmak eğlenceliydi.” maddeleri olduğu tespit edilmiştir. En düşük aritmetik ortalama değerine sahip madde ise “Bence bu sıkıcı bir etkinlikti.” ile 6. madde olmuştur. Bu sonuç göstermektedir ki öğrenciler 3. Hafta etkinliklerini yaparken çok eğlenmiş ve sıkılmamışlardır. Bir sonraki hafta ders sonunda uygulanan Etkinlik Algısı 4'e ait ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.26'da verilmiştir.

Tablo 4.26. Etkinlik algısı ölçeği 4’e ait ortalama ve standart sapma değerleri.

Sorular	$\bar{x}$	SS
Soru 1: Bu etkinliği yapmak eğlenceliydi.	4,42	1,065
Soru 2: Bu etkinliğin benim gelişimim için önemli olduğuna inanıyorum.	4,31	1,225
Soru 3: Bu etkinliği yaparken çok eğlendim.	4,46	,989
Soru 4: Bence bu gerçekten önemli bir etkinlikti.	4,15	1,190
Soru 5: Bu etkinliği yapmak istediğim için yaptım.	4,08	1,262
Soru 6: Bence bu sıkıcı bir etkinlikti	1,27	,604
Soru 7: Bu etkinliği faydalı olduğunu düşündüğüm için tekrar yapmak isterim.	3,96	1,428
Soru 8: Bu etkinliği yapmanın benim için faydalı olabileceğine inanıyorum.	4,31	1,087
Soru 9: Bu etkinliğin okulda daha iyi olmama yardımcı olabileceğine inanıyorum.	3,96	1,248
Soru 10: Bunun çok ilgi çekici bir etkinlik olduğunu düşündüm.	4,50	,906
Soru 11: Bu etkinliğin bana kattığı bazı şeyler olduğu için tekrar yapmak isterim.	4,42	,987

Tablo 4.26’deki veriler incelendiğinde en yüksek aritmetik ortalamaya sahip madde “Bunun çok ilgi çekici bir etkinlik olduğunu düşünüyorum.” maddesidir ve 4,50 ortalamaya sahiptir. Olumlu maddeler için hesaplanan 3,96 ile en düşük aritmetik ortalama “Bu etkinliği faydalı olduğunu düşündüğüm için tekrar yapmak isterim.” ve “Bu etkinliğin okulda daha iyi olmama yardımcı olabileceğine inanıyorum.” maddelerine aittir. Ölçek puan skalası göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin tümünün ortanın (Kararsızım=3) üzerinde görüş bildirdiği tespit edilmiştir. Ayrıca etkinlik sırasında öğrencilerin sıkılmadığı madde 6’ya verilen cevapların ortalamasının 1,27 oluşundan anlaşılmaktadır. Son uygulama haftası etkinliğine ait ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.27’de verilmektedir.

Tablo 4.27. Etkinlik algısı ölçeği 5'e ait ortalama ve standart sapma değerleri.

Sorular	$\bar{x}$	SS
Soru 1: Bu etkinliği yapmak eğlenceliydi.	4,85	,464
Soru 2: Bu etkinliğin benim gelişimim için önemli olduğuna inanıyorum.	4,65	,689
Soru 3: Bu etkinliği yaparken çok eğlendim.	4,85	,368
Soru 4: Bence bu gerçekten önemli bir etkinlikti.	4,42	,902
Soru 5: Bu etkinliği yapmak istediğim için yaptım.	4,38	1,098
Soru 6: Bence bu sıkıcı bir etkinlikti	1,54	1,208
Soru 7: Bu etkinliği faydalı olduğunu düşündüğüm için tekrar yapmak isterim.	4,62	,941
Soru 8: Bu etkinliği yapmanın benim için faydalı olabileceğine inanıyorum.	4,54	,905
Soru 9: Bu etkinliğin okulda daha iyi olmama yardımcı olabileceğine inanıyorum.	4,19	1,234
Soru 10: Bunun çok ilgi çekici bir etkinlik olduğunu düşündüm.	4,81	,567
Soru 11: Bu etkinliğin bana kattığı bazı şeyler olduğu için tekrar yapmak isterim.	4,69	,618

Etkinlik Algısı Ölçeği 5 için yapılan analizler sonucu olumlu maddeler için hesaplanan aritmetik ortalama değerlerinin en düşük 4,19 ve en yüksek 4,85 olduğu görülmektedir. En yüksek ortalamaya sahip maddeler öğrencilerin etkinliği eğlenceli bulma ve etkinliği yaparken eğlenme görüşüne yöneliktir. Öğrenciler “Bu etkinliğin okulda daha iyi olmama yardımcı olabileceğine inanıyorum.” maddesine verdikleri cevapların ortalaması 4,19’dur. Öğrencilerin ölçekteki tüm maddelere verdikleri cevapların aritmetik ortalamasına bakıldığında (Katılıyorum=4) beşinci etkinliğin yapılan etkinlikler arasında en olumlu dönüt alındığı etkinlik olduğu söylenebilir. Genel olarak beş haftalık eğitim sürecince yapılan etkinliklerin öğrenciler tarafından olumlu karşılandığı, etkinlikleri severek, eğlenerek yaptıkları ve etkinliklerde sıkılmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

4.2.Nitel Kısma İlişkin Bulgular

Bu başlık altında araştırma sürecinde elde edilen nitel veriler üzerinde gerçekleştirilen analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Verilerin analizi için öncelikle öğrencilerle yapılan görüşmelerin ses kayıtları kelime işlemci program yardımı ile belgelere aktarılmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler incelenerek kodlamalar yapılmış ve uygun temalar altında toplanmıştır. Elde edilen tema ve kodlar tablolar halinde düzenlenmiş, Ö1,Ö2... şeklinde kodlanan öğrenci görüşlerine yer verilmiştir. Gözlem formlarından elde edilen veriler de aynı şekilde raporlaştırılmıştır. Öğrencilerin robotik kodlamaya eğitiminde karşılaştıkları sorun ve zorlukları öğrenebilmek ve öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimlerini daha detaylı inceleyebilmek adına robotik kodlama eğitimi sonunda öğrenciler ile odak grup görüşmeleri yapılmış ve her hafta gözlem raporları tutulmuştur. Gözlemler, araştırmacılar tarafından oluşturulan gözlem formu kullanılarak yapılmıştır.

4.2.1.Görüşme kısmına ilişkin bulgular

Araştırma sürecinde elde edilen bulgular dört kategori altında değerlendirilmiştir. Bunlar; “problem çözme becerisi”, “çözüm esnasında yaşanan sorunlar”, “robotik kodlama eğitim sürecinin özellikleri”, “farklı derslerde robotik kullanımı” olarak adlandırılmıştır. Problem çözme becerisi kategorisi altında “anlama”, “planlama”, “uygulama”, “hata ayıklama” ve “revize etme” olmak üzere beş alt kategori oluşmuştur. Tablo 4.28’de kategoriler ve alt kategoriler, her bir kategoride bulunan katılımcı sayısı ile verilmiştir.

Tablo 4.28. Araştırma bulguları sonucunda elde edilen kategoriler.

Kategoriler ve Alt Kategoriler	Katılımcı Sayısı	Kategoriler ve Alt Kategoriler	Katılımcı Sayısı
Problem Çözme Becerisi		Robotik Kodlama Eğitimi Sürecinin Özellikleri	
Anlama	15	Duygu durumları	21
Planlama	14	Mesleki katkıları	6
Uygulama	17	Diğer derslere katkıları	5
Hata Ayıklama	21	Problem çözme becerisine Katkıları	13
Revize Etme	11		
Çözüm Esnasında Yaşanan Sorunlar		Farklı Derslerde Robotik Kullanımı	
Grup içi sorunlar	4	Sayısal dersler	8
Kişisel sorunlar	12	Fayda	8

Araştırma sürecinde elde edilen bulgular araştırmanın kategori ve alt kategorileri doğrultusunda sunulmuştur.

4.2.1.1.Problem çözme becerisi

Öğrencilerin “*Etkinlikler sırasında yaşadığın problemleri benimle paylaşır mısın? Robotlar ile etkinlik yaparken bir problem olup olmadığını nasıl tespit ettin?*” sorusuna verdikleri cevaplardan beş kategori oluşmuştur. Bunlar; *anlama, planlama, uygulama, hata ayıklama, revize etme* kategorileridir. Her bir kategori ayrı ayrı incelenip detaylandırılmıştır.

Öğrencilerin bir problem olup olmadığını ve problemin neyden kaynaklandığını tespit ettikleri aşama *anlama* kategorisini meydana getirmiştir. Bu konuda öğrenciler; *kodlar dışında hareket, yaptırılmak istenenden farklı çalışma*’ dan söz etmişlerdir. Kodlar dışında hareket alt kategorisi 10 öğrenci görüşünden oluşmaktadır. Bu kategorinin anlamı, programda kodlanan robotların kodlandığı şekilde çalışmamasıdır. Kodlar dışında hareket alt kategorisine örnek olarak verilebilecek öğrenci cevaplarından alıntılar şu şekildedir

Ö19: “*Hocam düzgün bir şekilde çalışmadığında. Düzgün şekilden kastım ya en baştan çalışmadı ya da yazdığım kodlar dışında bir şeyler yaptı.*”

Ö18: “*Öğretmenim yani robotun çalışmadığını robot eğer, kodundaki şey robotun yaptığıyla uymuyorsa biz ileri git kodlamışız o sağa sola gidiyor, ya da dönüyor ama ileri gitmiyor istediğimizi yapmıyor o zaman bozuktur.*”

Öğrenciler beş haftalık eğitim boyunca onlara verilen robotlar ile çeşitli etkinlikler gerçekleştirmişlerdir. Bu etkinliklerde öğrencilere çeşitli görevler verilmiş, robotlarını kodlamaları istenmiştir. Robotlar çalıştırıldığında hedeflenen davranışı sergilemiyor ise bu durum öğrenciler tarafından “problem” olarak algılanmıştır. Örneğin: robotu açma kapama tuşundan açtıklarında kart ledlerin kendiliğinden yanması ya da robotun kendiliğinden hareket etmeye başlaması gibi. Öğrenciler böyle durumlarda robotlardaki problemin ne olduğunu anlamaya çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Aşağıdaki alıntılar buna örnek olarak verilebilir.

Ö12: “*...eğer robotu çalıştırdığımda yapmak istediğimle farklıysa yaptığı o zaman.*”

Ö14: “*Hocam ben bütün büyük şeyleri yapıyorum küçük şeyler oluyor bazen onda çalışmıyor. Bir şeylerin ters gittiğinden anlıyoruz. Yapıyoruz istediğimiz gibi olmuyor, istediğimizi yapmıyor.*”

Öğrencilere sorulan “Probleminizi çözmek için nasıl bir yol izlersiniz?” sorusuna alınan yanıtlar *planlama* kategorisini ortaya çıkarmıştır. Öğrenciler bir problemi çözmek için neler yaptıklarını anlattıklarında ortaya *zihinsel tasarı, sıralama yapma, uygun yöntem seçme* alt kategorileri çıkmıştır. Zihinsel tasarı alt kategorisinde 7 öğrenci görüş bildirmiştir. Öğrenciler bir problemi çözmek için nasıl çözeceklerini düşündüklerini, kafalarında tasarladıklarını ifade etmişlerdir. Zihinsel tasarı alt kategorisinde görüş bildiren öğrenci alıntıları aşağıda yer almaktadır.

Ö5: “*...ben robotu açarken ki algoritmayı izliyorum robotu açmak bağlantıyı kontrol etmek, onları izliyorum. Eğer onların dışında bir sorun varsa kafamda planını yapıyorum nasıl çözeceğimle ilgili, sonra çözüyorum.*”

Ö20: *“İlk önce her şey düzgün mü diye bakıyorum. Eğer her şey yerli yerindeyse sizin anlattığınız gibi yapmaya çalışıyorum. Kafamda bir yol kuruyorum ve o yolu gerçekleştiremezsem tekrardan bir yol kuruyorum ve tekrardan yapıyorum.”*

Plan yapma sürecinde öğrencilerden 8’i problemi çözmeye dair kendilerince bir sıralama yaptıklarını belirtmişlerdir. Sıralama yapma alt kategorisi altında toplanan bu görüşlerde öğrenciler karşılaştıkları problemleri çözmek için kafalarında belli bir sıralama oturttuklarını, bu sıralama doğrultusunda problemlerini çözebileceklerini düşündüklerini ifade etmişlerdir. Sıralama yapma kategorisinde görüş bildiren öğrencilerden Ö11 ve Ö4’e ait ifadeler şu şekildedir.

Ö11: *“Açma kapamaya bakarım kapılara bakarım söylediğim gibi seri port COM’a bakarım yani eee şey varsa daha önceden bir kod varsa onu silmeye çalışıyorum yoksa da kodlarımı bakarım.”*

Ö4: *“Hocam ilk önce kafamda 1,2,3 diye kodluyorum sonra sıralamasını yapıp uygulamaya geçiyorum.”*

Öğrencilerden 4’ü planlama yaparken probleme yönelik çözüm yolu aradıklarını, kafalarındaki çözüm yollarından birini seçerken hangisinin işe yaracağını düşünerek en uygun yolu seçmeye çalıştıklarını belirtmişlerdir. Uygun yöntem seçme alt kategorisinin oluşmasını sağlayan öğrenci ifadeleri aşağıdaki gibidir.

Ö9: *“İlk Önce yani açma tuşuna başlangıca bakıyorum. Sonra ben koda ya da kapıya baktım genelde. Ya da sizin gösterdiğiniz çözümlerden yaptım. Yani şey...robotun problemine göre değişebiliyor.”*

Öğrencilerin problemi çözmek için işe koyulduklarında neler yaptıklarına dair söylenenler *uygulama* kategorisi altında toplanmıştır. Uygulama kategorisi *plana sadık kalma*, *kodlamayla çözme*, *her şeyi baştan yapma* ve *deneme yanılma* alt kategorilerini barındırmaktadır. Öğrencilerden 6’sı planlama aşamasında tasarladıkları plan doğrultusunda problemleri çözmeye çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Plana sadık kalma alt kategorisine örnek olarak Ö5 ve Ö17’nin ifadeleri verilebilir.

Ö5: *“İlk önce problemi anlarım, problemin nerede olduğunu bulmaya çalışırım. Sonra problemle ilgili planımı oluştururum sonra planımı aynen uygulayım, olmuyorsa tekrar başa dönerim.”*

Ö17: *“Hocam o sorunu ilk önce belirliyoruz. Yani planlıyoruz. Sonra planı uyguluyoruz ve sonuca ulaşıyoruz. eğer sonuca ulaşamazsak yani sonucu kötü çıkarsa bulamazsak planı tekrardan gözden geçiriyoruz.”*

Problemlerini kodlamayla çözebileceğini düşünen 4 öğrenci problemini çözerken ilk başvurdukları yöntemin kod yazmak olduğunu söylemiştir. Öğrencilerden Ö14 *“İlk başta kodları düzeltiyorum. Mesela ışıkları yanıyorsa kapatmayı kodluyorum.”* şeklinde ifade etmiştir. Bazı öğrenciler ise problemlerini ortadan kaldırabilmek için her şeyi baştan yaptıklarını söylemişlerdir. Bu öğrencilerin problem tespit etme aşamasında sıkıntı yaşadıklarını, bu nedenle akıllarına gelen yöntemleri baştan alıp teker teker uyguladıkları söylenebilir. Ö3 bu konudaki fikrini şu cümleyle özetlemiştir: *“En baştan alıyorum yani ilk başta ne yaptıysak en baştan sona doğru gidiyorum.”*. Deneme yanılma yoluyla problemini bulup çözmeyi amaçlayan 3 öğrenciden Ö18’in ifadeleri aşağıda belirtilmiştir.

Ö18: *“Öğretmenim ben robot çalışmazsa öncelikle koda baktım. Sıkıntı olan yeri bulup o sıkıntıyı çözmeye çalıştım. Kabloda mı sıkıntı var, sorun nasıl çözülebilir? Yanlış yapmışızdır, öyle bakarak deneyerek doğru yola ulaşacağız. Bulana kadar böyle yapıp, olmayacakları eleyip olanı hemencecik yapıyorum.”*

Bu başlıktaki son kategori *Hata Ayıklama* kategorisidir. Bu kategorinin alt kategorileri *kodlama hataları*, *robotlardan kaynaklanan hatalar* ve *çözüm kaynağı* olarak adlandırılmıştır. Problemlerinin çözümü için; yazılımsal hataları çözmeye çalıştığını ifade eden öğrencilerin görüşleri kodlama hataları kategorisinde toplanmıştır. Robotların donanımından kaynaklanan hataları çözmeye çalıştığını ifade eden öğrencilerin görüşleri ise robotlardan kaynaklanan hatalar kategorilerini oluşturmuştur. Öğrencilerin problemleri çözüme kavuşturacak hataları giderirken destek alıp almama durumları ise çözüm kaynağı kategorisinde ele alınmıştır.

Öğrencilerden 7 tanesi robotlarda yaşadıkları problemleri çözerken ilk olarak aygıt yazılımı güncellemesi yaptıklarını belirtmişlerdir. Aygıt yazılımı güncellemesi etkinliklerde kullanılan robotlardan olan mBot için program üzerinden yapılan bir güncelleme şeklidir. Bu yöntemle ders içerisinde de robottaki yazılımsal sorunun çözülmesi öğretmen tarafından birçok kez uygulanmıştır. Mbot robotların beyinde önceki öğrenci kullanımlarından yüklenmiş kodlar kayıtlı olabilmektedir. Bu nedenle 7 öğrencinin ilk yaptıkları uygulamanın aygıt yazılımı güncellemesi olması beklenen bir cevaptır. Öğrencilerden Ö6'nın bu konuyla ilgili ifadeleri aşağıda belirtilmiştir.

Ö6: *“Mbot örneğinden gitmek istiyorum. Mbotu bilgisayara bağladığımda hiçbir yere basmadan daha kodlara basmadan bir keresinde düz gitmeye başlamıştı. Kodlarını tekrar yazmadan aygıt yazılımı güncellemesi yaptım böylece problemi çözmüş oldum.”*

Kodlama hatalarına yönelik ifadeleri kod kontrolü alt kategorisinde bir araya getirilen 10 öğrenci, bağlantı kontrolü alt kategorisinde bir araya getirilen 4 öğrenci bulunmaktadır. Bu alt kategorilerde bulunan öğrenciler robotları kodladıkları programlar üzerinde işlemler yaparak problemleri çözmeye çalıştıklarını, yazılan kodları doğru yazıp yazmadıklarına baktıklarını, kodlardaki eksiklikleri bulmaya yönelik işlemler yaptıklarını ifade etmişlerdir. Robotlarda hareket halindeyken bağlantı kopma durumları yaşanabildiğinden ya da yanlış seri port bağlantısı yapılabildiğinden dolayı bağlantıları kontrol etme işlemleri yaptıklarını söylemişlerdir. Aşağıda sırasıyla kod kontrolü ve bağlantı kontrolü alt kategorileri için örnek alıntılara verilmiştir.

Ö1: *“Hocam bende öyle bir durum olduğu zaman dikkat dağınıklığı olan bir insan olduğum için ilk önce kodlarıma bakıyorum. Çünkü yanlış kod sürüklemiş olabiliyorum. Renkler aynı oluyor mesela mBlock'da, onlar mesela kafamı karıştırabiliyor, teker teker okuyorum...”*

Ö7: *“Bende ilk kablolarını filan takıyorum. Tabi ben her zaman şunu unutuyorum bağlantı COM3 COM4 filan. En son çalıştırırken çalışmayınca bir bakıyorum üstte seri port bağlı değil filan. Tekrar bağlantıyı yapıyorum.”*

Çözüm kaynağı kategorisinin anlamı, öğrencilerin bir problemi çözerken kimden ya da kimlerden destek aldığıyla ilgilidir. Bu kategoride toplanan görüşler *kendi*, *öğretmen* ve *arkadaş* olarak üç ayrı alt kategori altında toplanmıştır. Öğrencilerden 6'sı problemlerini çözmek için sonuna kadar kendilerinin uğraştığını, 9'u arkadaşlarından yardım alarak çözmeye çalıştıklarını dile getirmişlerdir. 14 öğrenci ise öğretmenlerinden yardım alarak problemlerini çözmeye çalıştıklarını söyleyerek öğretmen alt kategorisini oluşturmuştur. Bazı öğrencilerin problemi önce kendilerinin çözmeye çalıştığını çözemediği durumlarda öğretmen ya da arkadaşlarından yardım aldığını belirtmiştir. Bu durum bazı öğrencilerin birden fazla kategori altında gruplandırılmasına neden olmuştur. Çözüm kaynağı kategorisiyle ilgili öğrenci ifadeleri sırasıyla kendi, öğretmen, arkadaş alt kategorileri kapsamında aşağıda verilmiştir.

- Ö1: *“Evet yaşadım genelde problemler ile uğraştım Çözemediğimde ilk önce kendim düşünmeye başladım, en son size başvurmayı tercih ediyorum. mBotla Kabloları yanlış bağlama ile ilgili bir sorun yaşadım. Ama onu size başvurmadan direkt kendim çözdüm.”*
- Ö2: *“Hocam mBotta karşılaştım. Çalışmıyordu yani hocam tekerleği dönmüyor da sağa sola. Önce çözmeye çalıştım en son size başvurdum. Ama bayağı bir uğraştım çözmeye, kodlamalara dikkat ettim.”*
- Ö11: *“Hocam ben hepsini zaten arkadaşım Hümeysra'dan yardım alarak yaptım. Bazı sorunları da bazen kendim yaparak çözdüm.”*

Revize etme başlığının altında öğrencilerin çözüm için uğraşmaları ve çözüme ulaşamadıkları durumlarda sergiledikleri davranışlar ve düşünceler ele alınmıştır. Bu başlık altında iki kategori oluşturulmuştur. Bunlar *yeni çözüm yolu üretme* ve *en başa dönme* olarak adlandırılmıştır. Öğrencilerden 5'i problemi çözemediklerinde çözüm için yeni yollar denediğini, 6'sı ise en başa dönerek tekrar problemi çözmeye çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Yeni çözüm yolu üretme kategorisi altında toplanan öğrenci ifadeleri çözüm için yapılan planda bir hatanın olmasından dolayı problemin çözülemediğini bu nedenle farklı çözüm stratejileri geliştirmenin gerekli olduğu görüşünü ileri sürmüşlerdir. Yeni çözüm yolu üretme kategorisine örnek olarak Ö21, en başa dönme kategorisine örnek olarak Ö17 şu ifadeleri kullanmıştır.

Ö21: “Çözümü başka yerde ararım ya da tekrar denerim. Yani bir yerde yanlışlık yapmış olabilirim. Yanlış yaptığım yeri bularak yeni planlarla çözmeye çalışırım.”

Ö17: “Hocam yine sorunu ilk önce belirliyoruz. Yani planlıyoruz. Sonra planı uyguluyoruz ve sonuca ulaşıyoruz. Eğer sonuca ulaşamazsak yani sonucu kötü çıkarsa bulamazsak planı tekrardan gözden geçiriyoruz. Hep böyle ilk adıma dönüyoruz.”

4.2.1.2.Çözüm esnasında yaşanan sorunlar

Öğrencilerin robotik kodlama eğitiminde problemlerinin çözümü sırasında yaşadıkları sorunlar ele alındığında iki kategori oluşmuştur. Bu kategoriler *grup içi sorunlar* ve *kişisel sorunlar* olarak belirlenmiştir. Grup içi sorunlar kategorisinde bir araya getirilen öğrenciler, grup arkadaşının kendi bildiğini yapmak istediğini, bireysel kararlar verdiğini söylemişlerdir. Grup içi sorunlar kategorisinde 4 öğrenci görüşü bulunmaktadır. Aşağıdaki alıntılar grup içi sorunlar kategorisine örnek olarak verilebilir.

Ö6: “Benim bilgisayarlarla ya da robotlarla ilgili bir problemim olmadı sadece ikili çalışma sürdürdüğümüz için ben kodlamaları yaptığımda arkadaşım çoğu zaman kodları silip kendi yaptığı için bu konuda sıkıntı yaşadım sadece.”

Ö18: “Onun dışında kodlamaları yaparken de yanımdaki arkadaş kodluyor ben de okuyordum yanımdaki arkadaş iki de bir illaki bir hata yapıyordu ben de yanlış yapıyorsun şöyle filan diyordum o da inkâr ediyordu.”

Çözüm esnasında yaşanan sorunlar araştırıldığında ortaya çıkan diğer kategori kişisel sorunlar kategorisi olmuştur. Etkinlikler sırasında öğrenciler problemleri çözerken unutkanlık yaşama, problem tespit edemediğini düşünme, tek başına çalışmayı isteme, sınıfın gürültüsünden rahatsız olma, gözlük numarasının küçük olması, bilgisayar kullanma becerisinin yeterli olmaması, robotlara zarar verme korkusu, dikkatsizlik gibi sorunlardan bahsetmişlerdir. Unutkanlık sorunu yaşadığını belirten 5 öğrenci genellikle robotu açmayı unuttuklarını ifade etmişlerdir. Aşağıdaki alıntı kişisel sorunlar kategorisine örnek olarak verilebilir.

Ö11: *“Hocam ben geçen hafta mıydı neydi o zaman robotlar vardı kodluyorduk. Onlarda şey, hmm ee işte açmayı unutmuştuk Hümeysra’yla. Ondan sonra diyorum ilk yaptığımız şey kodlamak oldu. Dedim ki arkadaşşıma biz bunu açmış mıydık bakalım dedi baktık açmamışız. Öyle oldu. Unutuyorduk genelde.”*

4.2.1.3. Robotik kodlama eğitimi sürecinin özellikleri

Öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular sonucunda robotik kodlama eğitimi sürecinin özellikleri başlığı ortaya çıkmıştır. Bu başlık altında toplanması uygun görülen *duygu durumları, mesleki katkıları, diğer derslere olan katkıları, günlük yaşama katkıları ve problem çözme becerisine katkıları* kategorileri oluşturulmuştur.

Duygu durumları kategorisi *etkinlik esnasında hissedilenler ve destek olma durumunda hissedilenler* alt kategorilerini kapsamaktadır. Öğrencilerin 9’u etkinlikleri eğlenceli bulduğunu, 17’si etkinlikleri severek yaptığını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin en sevdikleri ve eğlendikleri uygulamalar farklılık göstermektedir ama genel olarak mbotlar ile yapılan etkinliklerin ve edison sumo güreşi etkinliğini sevmeye konusunda bir yoğunlaşma olduğu söylenebilir. Öğrenciler duygu durumlarını ifade ederken kısa ifadeler kullanmış, açıklayıcı sebepler belirtmemişlerdir. Aşağıdaki alıntılar bu kategorilere örnek olarak verilebilir.

Ö3: *“Bence her şey çok eğlenceliydi.”*

Ö2: *“Bence hepsi güzeldi hocam.”*

Ö1: *“Hocam benim sevmediğim eğlenmediğim hiçbir şey olmadı. Zaten karşımıza çıkan problemleri de engellediğimiz için onları da çözdüğümüz için hepsinin sonu eğlenceli bitti.”*

Ö5: *“Sevdiğim yanları etkinlik yaparken çok eğleniyorum tekrar yapmak istiyorum. Sevmediğim yanları arkadaşşıma katılıyorum belirli şeylerde tek olsak daha iyi olurdu. Bazı yerlerde grup gerekiyor. Yani çok sevdim.”*

Öğrencilerin öğretmen ya da arkadaşlarından yardım aldıklarında hissettikleri duygu ve düşünceler *destek olma durumunda hissedilenler* alt kategorisinde verilmiştir. Bu kategorideki Öğrencilerden 3'ü problemlerinin çözülmesinden dolayı mutluluk duyduğunu belirtmiştir. 3 öğrenci ise problemlerini yardım almadan çözemediklerinden dolayı üzüntü yaşadıklarını ifade etmiştir. Problemini kendi çözemeyen öğrenciler bu durumda konuyu anlamamış olabileceklerini ve konuyla ilgili eksiklikleri olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Başkalarından problemle ilgili yardım alan 7 öğrenci, bu durumun onlar için bir nevi öğrenme sağladığını, benzer durumlarla karşılaştıklarında problemi kendilerinin çözebileceği inancına sahip olduklarını söylemişlerdir. Aşağıdaki alıntılar destek olma durumunda hissedilenler kategorisine örnek olarak verilebilir.

- Ö1: “Öyle olduğunda bir yandan çok mutlu olurum ama bir yandan da kendim çok kolay bir şeyi çözemediğim için tekrar robota bakar yani nasıl yaptı ben de yapabilirim. Çünkü genelde böyle durumlarda insanda onu çözebilecek kapasite oluyor ama onu kullanamadığında da bir anda pişmanlık, mutsuzluk duygusu duyabiliyor.”
- Ö12: “Hocam sorunu çözerken sizin veya herhangi bir kişinin yaptığı bir yöntemi kendim de uygulamaya çalışırım ve o nasıl yaptıysa kendim de yapmaya çalışırım veya kendi yöntemimi bulmaya çalışırım.”

Robotik kodlama eğitiminin öğrencilere neler kazandırdığı konusunda sorular sorulmuş ve 6 öğrencinin yanıtları üzerine *mesleki katkılar* alt kategorisi oluşturulmuştur. Öğrenciler eğitimde öğrendikleri robotik kodlama sayesinde meslek seçme eğilimlerinin şekillendiğini, ileride bu alanla ilgili bir meslek seçtiklerinde ise burada öğrendikleri bilgilerin onlara fayda sağlayacağını düşündüklerini belirtmişlerdir. Bundan sonraki yaşamlarında da bu bilgileri arttırmak istediğini söyleyen öğrenciler bulunmaktadır. Ayrıca robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin teknolojiye olan ilgisini arttırdığı ve meslek seçiminde bir yönlendirme yaptığı da edinilen bulgular arasındadır. Aşağıda verilen alıntı mesleki katkılar alt kategorisine örnek olabilir.

- Ö21: “Önceki haftalarda yaptığımız şeyleri mesela Edison’da yaptıklarımı hatırlayarak mBotta daha da başarılı oldum. İlerde seçeceğim meslek için, o bilgiler lazım olabilir. Onlar sayesinde iyi bir meslek kazanabilirim.”

Ö17: *“Tabi ki de burada öğrendiklerimizin işe yarayacağını düşünüyorum. Mesela hocam sen teknik sanayide bir şey olacaksın, robotların araçların nasıl işlediğini nasıl kodlandığını bilmen lazım.”*

Öğrenciler robotik kodlama eğitiminin bilişim teknolojileri ve yazılım dersine, fen ve matematik derslerine katkı sağladığını düşündüklerini belirten ifadeler doğrultusunda *diğer derslere katkıları* kategorisi oluşturulmuştur. Bu kategorinin oluşmasına neden olan 5 öğrenci görüşü bulunmaktadır. Ö4 ün ifadeleri bu kategoriye örnek olarak verilebilir.

Ö4: *“...hocam zaten robotları kodlarken işlemler filan var kodlarda. Bu matematiğe giriyor. Dereceler, hız filan ayarlaman gerekiyor fen dersine giriyor. zaten bilişim dersinde de kodlama yapacağız orda da yarayacak.”*

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde beş haftalık robotik kodlama etkinlikleri süresince problemlere olan yaklaşımları ve düşünceleri doğrultusunda *problem çözme becerilerine katkısı* kategorisi ortaya çıkarılmıştır. Öğrenciler genel olarak robotik kodlama dersinde ya da günlük yaşamlarında yaşadıkları sorunlarda neler yaptıklarına dair görüşler bildirmişlerdir. Öğrencilerden 13’ü problemlere farklı bakış açısıyla bakabildiklerini, bir problemle karşılaştıklarında ilk önce problemin neyden kaynaklandığını bulmaya çalıştıklarını, problemlerini çözebilmek için belli stratejiler geliştirmeye çalıştıklarını belirtmişlerdir. Aşağıdaki alıntı bu kategoriye örnek olarak verilebilir.

Ö15: *“Bir sıraya koyuyorum hocam. Önce problemi belirlerim her tarafına bakıp mesela bir eşyamız bozulduğunda. Ondan sonra o problemle ilgili benim yapabileceğim bütün şeyleri tespit ederim. Onları yapmaya çalışırım yapamadıklarımı anneme ya da babama gösteririm. Onlar da yapamazsa tamirciye götürürüm.”*

4.2.1.4.Farklı derslerde robotik kullanımı

Öğrencilere “*Robotik kodlama eğitiminde kullandığın materyalleri diğer derslerde de kullanmak nasıl oldurdu?*” sorusu sorulmuş ve öğrencilerden alınan yanıtlar farklı derslerde robotik kullanımı kategorisi altında toplanmıştır. Robotik kodlama eğitimi sürecinde etkinliklerde öğrenilen bilgi ve becerilerin diğer derslerine yarar sağladığını söyleyen öğrenciler özellikle sayısal dersler için robotik sistemlerin kullanılmasını istediklerini belirtmişlerdir. Sayısal derslerde robotik sistemlerin kullanılması hakkında görüş bildiren 8 öğrenciden Ö2 ve Ö8’e ait ifadeler aşağıda yer almaktadır.

Ö2: “*Ben isterdim robotları kullanmak hocam. Mesela matematik dersinde problem çözmek için. bu derste de sık sık problem çözüyoruz matematiğimize de yararı oluyor ben isterdim. Hocam zaten işlemler filan var kodlarda. Bu matematiğe giriyor. Dereceler filan ayarlaman gerekiyor fen dersine giriyor.*”

Ö8: “*Ben isterdim özellikle matematikte işlemleri filan bir de fen de isterdim çünkü konularımız şimdi daha ağır olduğu için uygulamalı göremiyoruz dersleri, elementler konusunu filan. Bu yüzden isterdim yani.*”

Öğrencilerin robotik sistemleri diğer derslerde kullanmak istemelerinin sebepleri araştırılmış ve *sağlanacak fayda* kategorisi oluşturulmuştur. Öğrenciler yapılan beş haftalık eğitimi göz önünde bulundurdıklarında, diğer dersleri robotik sistemler ile işlediklerinde dersin daha eğlenceli geçeceğini, dersi daha iyi anlayabileceklerini, daha kolay ve kalıcı bir öğrenmenin sağlanabileceğini ön gördüklerini ifade etmişlerdir. Öğrenci cevapları yoğunluklarına göre kategorize edildiğinde *eğlenceli, daha iyi anlama ve kolaylaştırma* alt kategorileri ortaya çıkmıştır. Eğlenceli olacağını söyleyen 7 öğrenci, daha iyi anlayabileceklerini ve dersleri kolaylaştıracağını söyleyen 4’er öğrenci bulunmaktadır. Bu alt kategoriler için örnek oluşturabilecek alıntılar aşağıda verilmiştir.

Ö20: “*Daha eğlenceli olduğu için daha çabuk anladım. Oynayarak öğrenirdim ve hiç unutmazdım hocam.*”

Ö6: “Ben bütün derslerde kullanmak isterdim çünkü daha da eğlenceli hale getirirdi dersleri. Benim daha da hoşuma gider, derse daha da katılmak isterim.”

Ö9: “Evet isterdim çünkü daha iyi anlar daha iyi analizini yapardım. Öyle daha kolay olurdu bence.”

4.2.2.Gözlem kısmına ilişkin bulgular

Araştırmacı beş haftalık etkinlikler boyunca sınıfta katılımcı gözlemci olarak kısa notlar almıştır. Ders sonunda yine araştırmacı tarafından hazırlanan gözlem formları doldurulmuştur. Yapılan gözlemler öğrencilerin etkinliklerde karşılaştıkları sorun, zorluk ve yaşantılara dair notlar içermektedir. Ayrıca etkinlikler esnasında öğrencilerin etkinliklere gösterdikleri ilgi ve motivasyon durumları, öğrencilerin problem çözme becerilerindeki değişimler ve etkinliklerde yaşanan teknik sorunlar da gözlemlenmiştir.

4.2.2.1.Gözlem ortamının durumu

Eğitimin yapıldığı ortamın fiziksel özelliklerine ait gözlemci notları şu şekildedir:

“Sınıfta 8 kadın ve 18 erkek olmak üzere toplam 26 öğrenciden bulunmaktadır. Öğrenciler ikiyeşerli gruplara ayrılarak sınıf düzeni oluşturulmuştur. Sınıf oldukça geniş bir alana sahip, yaklaşık 6X14 metre genişliğindedir. Sınıfta yeterli ışığı ve havalandırmayı sağlayabilen dört adet büyük pencere bulunmaktadır. Pencereelerde stor perde olduğu için akıllı tahtaya ışık yansımaları durumunda ya da bazı etkinlikler için gerektiğinde (ışığa yönelen robot, karanlıkta dans eden robot gibi) perdeler kapatılabilmektedir. Sınıfta bir adet beyaz yazı tahtası ve bir adet akıllı tahta mevcut. Duvarlar beyaza yakın açık bir renkte boyanmış. Sınıfın arka bölümünde bir metre yüksekliğinde dolaplar var ve dolapların üzerinde öğrencilerin diğer derslerde yaptıkları bazı projeler yer almaktadır. Sınıfta 35 adet öğrenci koltuğu ve oldukça büyük 3 masa bulunmaktadır. Masalara bilgisayarların takılabileceği prizler sabitlenmiştir. Öğretmen masası ve sandalyeleri biraz iç tarafta kalmaktadır. O bölüm genelde robotların ve bilgisayarların depolanması için kullanılmıştır. Her hafta öğrenciler derse gelmeden önce iki kişi için bir bilgisayar,

bir mouse ve şarj aleti hazırlanarak öğrenci masalarına yerleştirilmiştir. Her hafta olası durumlara karşı yedek robotlar, tornavida, pil gibi malzemeler, 5 dizüstü bilgisayar ve fare hazır bulundurulmuştur.”

4.2.2.2.Etkinliklerde yaşanan teknik sorunlar

İlk iki hafta Edison robotlar ile etkinlikler yapıldı. Edison robotlar 4 adet AAA pil ile çalışmaktadır. İlk hafta öğrenciler pilleri doğru takamadıkları ya da barkodları tersten okuttukları için robotlar doğru çalışmadı. Eğitimci desteğiyle bu sorunlar kısa sürede çözüldü. Pillerin çabuk bitmesi bir sorun olarak algılanabilir. Kumanda kontrollü sürüş aşamasında kumanda sinyallerinin birbirine karışması sıkıntı çıkarabildiğinden birkaç adet kumandayla ayrı ayrı eşleşmelerin yapılması uygun görüldü. İkinci hafta Edison robotları kodlama aşamasına geçildiğinde program bazı sıkıntılar çıkardı. EdWare programını bütün bilgisayarlara ders saati gelmeden yüklenmesine rağmen bazı bilgisayarlarda kodlama esnasında sorun çıkardı. Çevrimiçi uygulamasının kullanılması da internet sıkıntısından dolayı mümkün olmadı. Yine bu sıkıntılar araştırmacı öğretmen ve destek olan öğretmen tarafından çözüldü. Fakat bu durum vakit kaybına neden oldu. Mbot robotlar ile yapılan etkinliklerde robotların öğrenciler tarafından düşürülmesiyle bazı tekerlekleri kırıldı. Bu durumda yedek olarak getirilen mBotlar kullanıldı. İki adet mBotun mesafe sensörleri çalışmadı ve bu durumda yine yedek olarak getirilen sensörler kullanıldı.

4.2.2.3.Öğrencilerin etkinlikte yaşadığı sorun ve zorluklar

Araştırmacı tarafından öğrenciler için hazırlanan çalışma yapraklarında pillerin nasıl takılacağı yönergesi yer almaktadır. Buna rağmen öğrencilerin büyük bir çoğunluğu Edison robotun pillerini takarken sorun yaşamışlardır. İlk haftalarda robotlara zarar verme endişesi taşıyan birkaç öğrenci gözlemlenmiştir. Öğrencilere robotları incelemekten korkmamaları gerektiği, robotlara kabloları rahatlıkla çıkarıp takabilecekleri, robotları istedikleri gibi hareket ettirmeleri araştırmacı tarafından sürekli

hatırlatılarak öğrenciler yüreklendirilmiştir. Üçüncü ve dördüncü hafta etkinliklerinde öğrenciler genellikle mBotu açmayı unutma ve USB kablosunu yanlış yere takma sorunu yaşamışlardır. Ayrıca öğrenciler mesafe sensörlerinin kapı girişlerini de zaman zaman karıştırmışlardır. Yine aynı şekilde üç ve dördüncü haftalarda bağlantıyı yapma ve bağlantının olup olmadığını kontrol etme durumunda sorunlar yaşanmıştır. Robotların tekerleklerinin takılma sıkıntısı öğrenciler tarafından zaman zaman şikâyet edilmiştir. Öğrenciler istedikleri bir arkadaşıyla grup olmasına rağmen bazı gruplarda anlaşmazlıklar yaşandığı gözlemlenmiştir. Anlaşmazlıkları çözülemeyen öğrencilerin grupları değiştirilerek bu sorunlar çözülmeye çalışılmıştır.

4.2.2.4. Öğrencilerin etkinliklere gösterdikleri ilgi düzeyleri

Beş haftalık eğitim süresince öğrencilerin etkinliklere olan ilgi ve motivasyonlarının oldukça yüksek olduğu gözlemlenmiştir. İlk hafta etkinliklerinde robotları barkodlar ile kodlamadan hızlıca harekete geçirebilmeleri öğrencilerin dikkatlerini çekmiştir. Ayrıca ilk ders sonu etkinliğinde gruplar arası sumo güreşi yarışlarının yapılması öğrencilerin kaynaşmasını sağlamış ve robotik kodlama eğitimini sevmelerinde önemli bir etkiye sahip olmuştur. Araştırmacı bu sonucu öğrencilerin zil çalmasına rağmen yarış bitirmek istememesinden, bütün sınıfın bu etkinliğe dahil olmasından ve sonraki haftalarda bu etkinliğin tekrar yapılmak istenmesinden çıkarmıştır. mBotlar ile yapılan etkinliklerde sensör kavramının tartışılması istenmiş, öğrenciler günlük hayatlarında, çevrelerinde gördüğü sensörlerden ve teknolojilerden örnekler vererek konuya dair merak ve ilgilerini göstermişlerdir. Öğrencilerden yapılması istenen etkinlik ve projeler oldukça hızlı tamamlanmış, arkadaşlar arası paylaşım son iki haftada gözle görülür şekilde artmıştır. Öğrencilerin robotik kodlama eğitiminde devamsızlık yapmaması ve her hafta ders zili çalmadan sınıfın önünde sıraya girmeleri derse olan ilgilerinin yüksek olduğunu göstermiştir.

4.2.2.5.Öğrencilerin problem çözme becerileri

Derslerde araştırmacı tarafından öğrencilere verilen görevlerin yapılması ve etkinliklerin gerçekleştirilmesi esnasında öğrencilerin problemleri çözme becerilerine dair notlar alınmıştır. Öğrenciler özellikle ilk üç hafta yaşadıkları her sorunda öğretmenden yardım istediği ve “bizim robotumuz bozuk” tepkisi verdiği gözlemlenmiştir. Bu durum son iki haftada gözle görünür şekilde azalmış ve öğrenciler kendi aralarında sorunlarını çözme yoluna gitmişlerdir. Öğrenciler problemlerini anlama ve sorunun kaynağını bulma konusunda gelişme kat etmişlerdir. İlk etkinliklerde öğrenciler genellikle problemi anlama ve çözüm için plan hazırlama aşamasını hızlıca geçerek robotu hareket ettirme odaklı çalışmışlardır. Ancak sonraki haftalarda problem üzerinde daha uzun düşünme, grup arkadaşıyla problem hakkında tartışıp neler yapılabileceği konusunda strateji geliştirme gibi davranışlar dikkat çeken bir durumdur. Özellikle son eğitim haftasında öğrenciler problemlerini çözerken öncelikle kendileri yapmaya çalışmış, takıldıkları noktalarda arkadaşlarından destek almış ve en son öğretmen desteğine başvurmayı tercih etmişlerdir. Öğrencilerin problem çözerken başvurdukları temel uygulamalar robotu açıp kapatma, bağlantıyı kontrol etme, aygıt yazılımı güncelleme ve kodları kontrol etme olarak sıralanabilir. Öğrencilerin genel olarak doğru yöntemi ilk haftalarda daha çok deneme yanılmalar yaparak ve öğretmen yardımıyla bulduğu gözlemlenmiştir. Sonraki süreçlerde ise öğrencilerin önceki tecrübelerinden yola çıkarak önce problemin kaynağını bulmaya çalıştığı ve probleme yönelik uygun çözümler geliştirdiği söylenebilir.

V. BÖLÜM

5. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde araştırma sorularına göre yapılan analizler sonucunda ortaya çıkan bulgular, tartışma ve sonuç bölümünde verilmiştir. Ardından sonuç ve yorumlardan yola çıkarak, bundan sonra yapılacak çalışmalara ve alanyazına katkı sağlaması amacıyla önerilerde bulunulmuştur.

5.1.Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmanın amacı, robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemek, robotikle ilgili öğrenci görüşlerini ve memnuniyetlerini belirlemektir. Ayrıca öğrencilerin robotik kodlama eğitimi sürecine dair yaşantıları aktarılmaya çalışılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuç ve yorumlar alt başlıklar halinde ele alınmıştır.

5.1.1.Robotik kodlama eğitimi ve problem çözme

Robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini ortaya çıkarabilmek amacıyla ön test son test şeklinde uygulanan Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri sonuçlarına göre; öğrencilerin problem çözme becerilerinde anlamlı ve pozitif yönde bir değişim meydana gelmiştir. Robotik kodlama eğitiminin problem çözme üzerindeki pozitif etkisi alanyazındaki çalışmalar ile örtüşmektedir (Çavaş ve Çavaş, 2005; Costa ve Fernandes, 2005; Özer Şanal ve Erdem 2017; Kırkan, 2018). Öğrenciler ile yapılan odak grup görüşmelerinden elde edilen sonuçlara göre, öğrenciler robotik kodlama etkinliklerinin problem çözme becerilerine katkı sağladığını düşündüklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin görüşmelerdeki ifadeleri dikkate

alındığında bir problemle karşılaştıklarında problemi anlama, plan hazırlama, planı uygulama ve sonuçları değerlendirme aşamalarını büyük ölçüde gerçekleştirmeye çalıştıkları söylenebilir. Araştırmacı gözlemlerine göre öğrenciler, robotik kodlama eğitiminin ilk haftasından son haftasına kadar geçen sürede problemlerle baş edebilme konusunda gelişim göstermişlerdir. İlk etkinliklerde ortaya çıkan problemlerde ilk yapılan öğretmen desteği almak iken bu durum özellikle son iki haftada önemli ölçüde azalmıştır. Öğrenciler karşılaştıkları problemlerde ya da onlara verilen problemleri çözmede önce kendileri çözmeye uğraşmış, yeterli gelmeyen durumlarda akran desteği ile birbirlerine yardımcı olmuşlar ve en son öğretmen desteğine başvurmuşlardır. Bu sonuç odak grup görüşmelerinden alınan ifadelerle de uyushmaktadır. Göksoy ve Yılmaz (2018) ve Oluk ve Korkmaz (2018) tarafından yapılan araştırmalarda robotik kodlamanın öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiğine dair bulgulara yer verilmiştir. Bu durum yapılan çalışmada araştırmacının gözlem ve görüşmelerden elde ettiği bulgularla örtüşmektedir.

Çalışmaya katılan öğrencilere robotik kodlama etkinliklerinin öncesinde ve sonrasında uygulanan problem çözme envanterinin sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenleri alt grupları arasında anlamlı bir şekilde farklılaşma gösterip göstermediğine bakılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre, etkinliklerinin öncesinde ve sonrasında uygulanan problem çözme envanterinin sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenleri alt grupları arasında anlamlı bir farklılaşma görülmemiştir ($p>0,05$). Buradan öğrencilerin çalışmalardan eşit şekilde yararlandığı ve etkinliklerde aynı performansı gösterdiği sonucu çıkarılabilir.

5.1.2. Robotik ön anket ve memnuniyet testi

Robotik kodlama eğitimine geçilmeden önce çalışmaya katılacak olan öğrencilerin robotikle ilgili görüşlerini almak amacıyla robotik ön anket uygulanmıştır. Anketten alınan sonuçlar değerlendirildiğinde öğrencilerin çoğunluğunun daha önce herhangi bir robotik sistem kullanmadığı halde robotlarla yapılacak olan eğitime olumlu baktığı söylenebilir. Öğrenciler genel olarak yapılacak eğitimde robotların kullanımı ve kodlanması için kolay olacağını düşündüklerini belirtmişlerdir. Bu durum öğrencilerin öğrenmeye açık ve ön yargısız olduğunu göstermektedir. Ayrıca tüm öğrencilerin

yapacakları robotik kodlama etkinlikleri hakkındaki düşüncelerinin olumlu olduğu, karamsar ifadelerle yer vermediği görülmektedir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu robotik kodlama araçlarını diğer derslerde de kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Aynı sonuç yapılan odak grup görüşmelerinden de elde edilmiştir. Diğer derslerde robotik kodlama araçlarını kullanmak isteyen öğrenciler bu şekilde derslerin daha eğlenceli geçeceğini, konuları daha kolay anlayacaklarını, robotik sistemlerin dersi daha kolaylaştıracağını ve derse karşı motivasyonlarını arttıracaklarını ifade etmişlerdir. Literatüre bakıldığında benzer sonuçlara ulaşılmış çalışmalara rastlamak mümkündür. Koç Şenol (2012) yaptığı araştırmada Fen ve Teknoloji derslerinde robotik sistemlerin kullanılmasının öğrencilerin derse karşı olan ilgilerini arttırdığı ve öğrencilerin robotik sistemleri diğer derslerde de kullanılmasını istedikleri sonuçlarına ulaşmıştır. Robotik ön ankette öğrencilere etkinlikleri kiminle yapmak istedikleri sorulmuştur. Alınan cevaplara bakıldığında öğrencilerin hemen hemen hepsinin en az bir arkadaşıyla grup halinde çalışma yapmak istediği cevabı alınmıştır. Alanyazın incelendiğinde Küçük ve Şişman (2017) tarafından yapılan araştırmada öğretmenler robotik çalışmaların grup halinde olmasını tavsiye etmişlerdir. Buradan hareketle öğrenciler ikiye bölünmüş gruplar oluşturularak oturtulmuş, robot ve bilgisayar temini bu düzene uygun olarak temin edilmiştir. Araştırma sonunda yapılan görüşmelerde bazı öğrenciler grup arkadaşlarıyla sorun yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Eğitim sırasında da bu durum zaman zaman gözlemlenmiş olup, bu sıkıntıların daha çok bireysel tavır sergileyen birkaç öğrenci tarafından meydana getirildiği söylenebilir. Bu durumun robotları daha çok kullanma isteğinden meydana geldiği düşünülmektedir. Öte yandan görüşmelerde ve gözlemlerde öğrencilerin grup arkadaşlarından destek alarak problemlerini çözmeye çalıştıkları, fikir alışverişinde bulundukları görülmektedir. Hatta öğrencilerin büyük bir kısmının öğretmen yardımından önce arkadaş desteğine başvurdukları söylenebilir.

Öğrencilere beş haftalık eğitim sonunda robotik memnuniyet testi uygulanmıştır. Testin sonuçlarına göre öğrencilerin neredeyse tamamı yapılan robotik kodlama etkinliklerinden memnun kaldıklarını belirtmişlerdir. Yapılan etkinliklerin öğrencilerin derse ve eğitsel robotlara olan ilgisini arttırdığı söylenebilir. Ayrıca öğrenciler robotik sistemleri diğer sınıf ve derslerde de kullanmak istedikleri yanıtını vermişlerdir. Koç Şenol (2012) yaptığı tez çalışmasında öğrencilere robotik ön anket ve memnuniyet testi

uygulamış, benzer sonuçlara ulaşmıştır. Öte yandan araştırmacı gözlemlerine göre öğrenciler etkinlikleri yaparken oldukça keyifli zaman geçirmiş, dersin bittiği haber verildiğinde zamanın çok hızlı geçtiği ve dersin bitmesine üzüldüklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca gönüllülük esasına dayalı olan eğitimde, öğrencilerin devam durumları göz önüne alındığında robotik kodlama eğitiminden memnun kaldıkları sonucu çıkarılabilir.

5.1.3. Robotik kodlama eğitimi sürecinde öğrenci yaşantıları

Robotik kodlama eğitiminde öğrencilerin sevdikleri, sevmedikleri durumlar, etkinliklerde eğlenme durumları, zorlandıkları ve sorun yaşadıkları durumlar, kısacası robotik kodlama eğitime dair yaşantıları tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerle yapılan beş haftalık eğitimde her ders sonunda, öğrencilere etkinlik algısı ölçeği uygulanmıştır. Ölçekten elde edilen verilere göre öğrencilerin neredeyse tamamının etkinlikleri eğlenceli bulduğu görülmüştür. Ölçekteki en düşük algı puanı etkinliği sıkıcı bulmaya ait olduğu saptanmış, öğrencilerin eğitim boyunca sıkılmadan etkinlikleri yaptıkları görülmüştür. Gözlem ve görüşme notları bu durumu desteklemektedir. Öğrencilerin büyük bir kısmı odak grup görüşmelerinde robotik kodlama eğitimini “eğlenceli bulma”, “etkinlikleri sevme” ifadelerini kullanmıştır. Araştırmacının gözlem notlarına ve ölçekten alınan cevaplara göre öğrenciler etkinliklere yüksek ilgi ve alaka göstermiş, özellikle yarış formatında olan etkinliklerde oldukça keyif almışlardır. Diğer yandan öğrencilerin etkinlikleri yapmak için sabırsızlandığı, konu anlatım kısmını bitirip hemen uygulamaya geçmek istedikleri görülmüştür. Bu durum araştırmacının zaman zaman konuyu anlatırken güçlük yaşamasına neden olmuştur. Ölçekteki maddelerden alınan puanlara bakıldığında, öğrenciler etkinliklerin kendilerine ve derslerine fayda sağlayacağı görüşündedirler. Görüşmelerde de aynı bulgulara rastlanılmıştır. Öğrenciler özellikle sayısal derslerle robotik kodlama etkinliklerini bağdaştırmış, robotik kodlama etkinliklerinin bilişim teknolojileri ve yazılım dersine katkı sağlayacağını düşündüklerini ifade etmişlerdir. Matematik gibi sayısal derslerde robotik sistemlerin kullanılmasının derslere olumlu etkilerinin olacağını vurgulayan çalışmalar mevcuttur (Çorlu ve Aydın, 2016; Williaams, Prejean, Ford ve Lai, 2008) Literatüre bakıldığında Öğrencilerle yapılan görüşmelerde değinilen bir diğer konu da robotik kodlama etkinliklerinin

öğrencilerin teknolojiye olan ilgisini arttırdığı, ayrıca meslek seçimlerini etkilediği yönündeki görüşleridir. Benzer bulgulara Oluk ve Korkmaz (2018)'ın araştırmalarında da rastlanmıştır.

5.2.Öneriler

Robotik kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkileri ve öğrencilerin robotik kodlama etkinliklerine ilişkin görüşlerinin araştırıldığı bu çalışmada elde edilen veriler ve bulgular doğrultusunda araştırmacılara ve konu ile ilgilenen eğitimcilere aşağıdaki öneriler verilebilir.

- Robotikle ilgili alanyazın incelendiğinde, ülkemizde yapılan araştırmalar henüz yeni başlamış ve doygunluk düzeyine ulaşmamıştır. Robotik kodlama etkinliklerine ilişkin bilimsel çalışmaların çoğaltılması alana katkı sağlayacaktır.
- Robotik kodlama etkinliklerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla kontrol gruplu deneysel çalışmalar yapılabilir.
- STEM eğitiminin temelde hedeflediği disiplinler arası anlayışla Fen ve Matematik öğretmenleriyle robotik kodlama etkinlikleri düzenlenebilir.
- Yapılacak araştırmalarda robotik kodlama etkinliklerine geçilmeden önce öğrencileri heyecanlandıracak, meraklandıracak ve motive edecek yeni teknolojilerden bahsetmek anlamlı olabilir. Bu teknolojilere örnek olarak 3D yazıcılar ve yazıcılarla yapılmış çalışmalar, endüstri 4.0, yapay zekâ, makey makey vb. verilebilir. Eğitimde kullanılacak eğitsel robotlar ile yapılmış veya yapılabilecek ilginç projelere dair resim, video veya örnek tasarımları öğrenciler ile etkinlikler öncesinde paylaşmak öğrencilere dikkatlerini çekme ve farklı bakış açıları edinmelerine yardımcı olmaktadır.
- Etkinliklere geçmeden önce, etkinliklerde kullanılacak eğitsel robotların hazır bulundurulması, herhangi bir teknik sorunun olmadığından emin olunması gerekmektedir. Ayrıca bilgisayar kullanılması durumunda varsa kullanılacak

programların önceden yüklenmesi ve test edilmesi önerilir. Pil ya da şarj ile çalışan robotlar, tablet vb. cihazlar için ders öncesi kontrol yapılabilir.

- Öğrencilere robot tanıtımı, yapılacak etkinlikler, çözülmesi istenen problemler gibi konular için çalışma yaprakları hazırlanabilir.
- Bu çalışmada öğrenciler 2 kişilik gruplar halinde çalışmış, her gruba bir adet robot ve bir adet bilgisayar temin edilmiştir. İleride yapılacak çalışmalar için de bu şekilde bir düzen oluşturulması tavsiye edilir. Ancak burada dikkat edilmesi gereken nokta grupları oluştururken katılımcıların birbirleriyle anlaşabilen, benzer ilgi alanlarına sahip bireylerin olmasıdır. Bunun yanı sıra araştırmada grup bazında etkiye bakılmamış olması bir sınırlılıktır. Optimum grup sayılarının belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılması önerilebilir.
- Eğitimde ders sonu etkinliklerine yer vermek ve bu etkinlikleri 5-6 kişilik gruplar oluşturarak yarışma formatında düzenlemek, öğrencileri rekabet duygusuyla güdüleyebilir ve işbirlikli çalışma, liderlik gibi becerileri kazanmalarına etki edebilir.
- Bu çalışmada Edison ve mBot robotlar kullanılmıştır. Farklı eğitsel robotlar ile benzer çalışmalar yapılabilir.
- Bu eğitimin süresi haftada iki saat olmak üzere 5 haftalık bir süre ile sınırlıdır. İleride yapılacak çalışmalarda eğitimin süresi arttırılarak daha fazla etkinlik düzenlenebilir.
- Robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin yaratıcı düşünme ve işbirlikli çalışma becerilerine etkilerinin araştırıldığı bilimsel çalışmalar yapılması alana katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Bingham, A. (1983). *Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi*. Çev.: Dr. A. Ferhan Oğuzkan, Dördüncü Baskı, MEB Basımevi, İstanbul.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Deneyisel desenler: Öntest-sontest, kontrol grubu, desen ve veri analizi* (5. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Costa, M. F., & Fernandes, J. F. (2005). Robots at School. The Eurobotice project. *Science and technology*, 1, 2.
- Çankaya, S., Durak, G., ve Yünkül, E. (2017). Robotlarla Programlama Eğitimi: Öğrencilerin Deneyimlerinin ve Görüşlerinin İncelenmesi. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 8(4), 428-445.
- Çatlak, Ş., Tekdal, M., ve Baz, F. Ç. (2015). Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin durumu: Bir doküman inceleme çalışması. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 4(3).
- Çavaş, B. ve Çavaş, H. P. (2005). *Teknoloji Tabanlı Öğrenme: "Robotics Club"*. Sözlü bildiri, Akademik Bilişim Konferansı. Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- Çorlu, M. A., ve Aydın, E. (2016). Evaluation of learning gains through integrated STEM projects. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 20-29.
- Demirer, V., & Nurcan, S. A. K. (2016). Dünyada ve Türkiye'de programlama eğitimi ve yenilikçi yaklaşımlar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 521-546.
- Durdu, L. (2016). Veri Toplama Yöntemleri. Özden M. Y. ve Durdu L. (Ed.). *Eğitimde Üretim Tabanlı Çalışmalar İçin Nitel Araştırma Yöntemleri* (93-123). Ankara: Anı Yayınları.

- Earle, M. T. (2011). *Group collaborative computer programming with the aid of a robot: Discovery-based learning*. University of Houston.
- Eguchi, A. (2014, July). Robotics as a learning tool for educational transformation. *In Proceeding of 4th international workshop teaching robotics, teaching with robotics & 5th international conference robotics in education* Padova (Italy).
- Ersoy, H., Madran, R. O., ve Gülbahar, Y. (2011). *Programlama dilleri öğretimine bir model önerisi: robot programlama*. Akademik Bilişim, 11.
- Gibbon, L. W. (2007). *Effects of Lego Mindstorms on Convergent and Divergent Problem Solving and Spatial Abilities in Fifth and Sixth Grade Students*, A Doctoral Thesis, Seattle Pacific University, USA.
- Göksoy, S. ve Yılmaz, İ. (2018) Bilişim Teknolojileri Öğretmenleri ve Öğrencilerinin Robotik ve Kodlama Dersine İlişkin Görüşleri. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 178-196.
- Gömleksiz, M. N., & Bozpolat, E. (2012). İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Hangün, M.E. (2019). *Robot programlama eğitiminin öğrencilerin matematik başarısına, matematik kaygısına, programlama özyeterliliğine ve stem tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kalelioğlu, F. ve 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.
- Kanbul, S. ve Uzunboylu, H. (2017). Importance of Coding Education and Robotic Applications For Achieving 21st-Century Skills in North Cyprus. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(1). DOI: <https://doi.org/10.3991/ijet.v12i01.6097>
- Kasalak, İ. (2017). *Robotik Kodlama Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya İlişkin Özyeterlilik Algılarına Etkisi ve Etkinliklere İlişkin Öğrenci Yaşantıları*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Kaucic, B. ve Asic, T. (2011). Improving introductory programming with Scratch? In P Proceeding of the 34th MIPRO International Conference, pp. 1095–1100, Opatija, Croatia.
- Keçeci, G., Alan, B., & Kırbağ Zengin, F. (2017). 5. Sınıf Öğrencileriyle STEM Eğitimi Uygulamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi* Cilt 18, Sayfa 1-17.
- Kılınç, A., Koç Şenol, A., Eraslan, M., Büyük, U. (2013). Robotik Destekli Fen Öğretimi: Bilsen Örneği. In *International Symposium On Changes And New Trends In Education*(p. 65).
- Kırkan,B. (2018). *Üstün Yetenekli Ortaokul Öğrencilerinin Proje Tabanlı Temel Robotik Eğitim Süreçlerindeki Yaratıcı, Yansıtıcı Düşünme ve Problem Çözme Becerilerine İlişkin Davranışlarının ve Görüşlerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koç Şenol, A. (2012). *Robotik Destekli Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları: RoboLab*.Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü,Kayseri.
- Koç Şenol, A., & Büyük, U. (2015). Robotik Destekli Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları: Robolab. *Electronic Turkish Studies*, 10(3).
- Kukul, V., & Gökçearslan, Ş. (2014). Scratch ile programlama eğitimi alan öğrencilerin problem çözme becerilerinin incelenmesi. 8. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, (s. 58-63). Edirne.
- Küçük, S., ve Şişman, B. (2017). Birebir Robotik Öğretiminde Öğreticilerin Deneyimleri. *İlköğretim Online*, 16(1).
- Maxwell, J. A. (2009). Designing a qualitative study.In Leonard Bickman and Debra J.Rog (Eds.). *The Sage handbook of applied social research methods* (2nd ed., pp. 214-253). Thousand Oaks, CA:Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2016). *STEM Eğitimi Raporu*. Ankara: Yenilik ve Eğitim Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK),

- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Numanoğlu, M., & Keser, H. (2017). Programlama Öğretiminde Robot Kullanımı-Mbot Örneği. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 497-515.
- Oluk, A. & Korkmaz, Ö. (2018) Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Eğitsel Robotların Kullanımına Yönelik Görüşleri. *Değişen Dünyada Eğitim* (ss. 225-257). Ankara: Pegem Akademi. DOI: 10.14527/9786052412480.16
- Özer Şanal, S., Erdem, M. (2017). Kodlama ve Robotik Çalışmalarını Problem Çözme Süreçlerine Etkisi: Sesli Düşünme Protokol Analizi. Sözlü bildiri, *11. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (No. 246). Princeton university press.
- Ribeiro, C. R. (2006). *RobôCarochinha: Um estudo qualitativo sobre a robótica educativa no 1º ciclo do ensino básico* (Doctoral dissertation).
- Sayın, Z. ve Seferoğlu, S.S (2016). Yeni Bir 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlama Eğitimi ve Kodlamanın Eğitim Politikalarına Etkisi. *Akademik Bilişim 2016*, 3-5 Şubat 2016, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Serin, O., Serin, N. B., & Saygılı, G. (2010). İlköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanteri'nin (çpçe) geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 9(2).
- Silva, J. (2008). *Robótica no ensino de Física*, Tese de Mestrado [Online] 4 de Fevereiro de 2008. <http://hdl.handle.net/1822/8069>.
- Şimşek, E. (2018). *Programlama Öğretiminde Robotik Ve Scratch Uygulamalarının Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ve Akademik Başarılarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Tekinarslan, E. ve Çetin, İ. (2018). Bilişsel, Duyuşsal ve Sosyal Açından Programlama Öğretimi, Y. Gülbahar ve H. Karal (Editörler). *Kuramdan Uygulamaya Programlama Öğretimi*. Ankara. Pegem Akademi Yayınları, s. 159-188.

- Üçgöl, M. (2013). History and educational potential of Lego Mindstorms NXT. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 127-137.
- Üçgöl, M. (2017). Eğitsel Robotlar ve Bilgi İşlemsel Düşünme. Y.Gülbahar (Ed.), *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* (ss.1-417). Ankara: Pegem Akademi
- Ülküer, N. S. (1988). Çocuklara problem çözme becerisi nasıl kazandırılır. *Yaşadıkça Eğitim*, 5(1), 28-31.
- Ünsal, Y. (2006). *Fizik Eğitiminde Bir Öğretim Tekniği Olarak İşbirliğine Dayalı Öğrenme Takımlarıyla Sürdürülen Problem Çözme Seansları*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Williams, D. C., Ma, Y., Prejean, L., Ford, M. J., & Lai, G. (2008). Acquisition of physics content knowledge and scientific inquiry skills in a robotics summer camp. *Journal of Research on Technology in Education*, 40(2), 201–216.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (9. Baskı) Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yolcu, V., ve Demirer, V. (2017). Eğitimde Robotik Kullanımı ile İlgili Yapılan Çalışmalara Sistematiik Bir Bakış. *SDU International Journal of Educational Studies*, 4(2), 127-139.
- Zengin, M. (2016). İlkokul, Ortaokul ve Lise Öğrencilerin Disiplinlerarası Eğitim & Öğretiminde Robotik Sistemlerinin Kullanımına Yönelik Görüşleri. *Journal of Gifted Education Research*, 4(2).

EKLER

EK-1. Çocuklarda Problem Çözme Envanteri

“Hiçbir zaman böyle davranmam (1)”, “Ender olarak böyle davranırım (2)”, “Arada sırada böyle davranırım (3)”, “Sık sık böyle davranırım (4)”, “Her zaman böyle davranırım (5)”

		Hiçbir zaman	Ender Olarak	Arada sırada	Sık sık böyle	Her zaman
1.	Sorunlarımdan kaçma yerine sorunumu çözmeye çalışırım.					
2.	Karşıma sorunlar çıktığında sakın olmaya çalışırım.					
3.	Yaşadığım problemlerin herkesin başına gelebileceğine inanırım.					
4.	Sorun yaşadığımda onu çözmek için bulduğum çözüm yolu işe yarayana kadar vazgeçmem.					
5.	Sorunlarım olduğunda hep kendi kendime sorular sorarım ve çözüm yolları ararım.					
6.	Ne zaman sorun yarasam içimde hep bir karamsarlık olur ve kendimi kolay kolay toplayamam.					
7.	Kafama bir şeyler takıldığında sinirli olurum ve istemediğim sözler söylerim.					
8.	Başıma bir problem geldiğinde çabucak üzülürüm.					
9.	Sorun yaşadığımda uzun süre etkisinden kurtulamam.					
10.	Sorunlarımı çözemediğim zaman her şeyden soğurum.					
11.	Karşılaştığım sorunlardan kurtulmak için vazgeçmeden bütün çözüm yollarını denerim.					
12.	Öncelikle sorunlarımın neden kaynaklandığını bulmaya çalışırım.					
13.	Sorunlardan kaçmak yerine işe yarayan bir çözüm yolu bulana kadar uğraşırım.					
14.	Sorunlar karşısında oldukça sabırlı ve kararlı davranırım.					
15.	İş ve sorumluluklarımdan kaçmak için birçok bahane uydururum.					

16.	Bir sorunun olduğunda ne yaparsam yapayım çözülmeyeceğini düşünürüm.					
17.	Sorun yaşadığımda kendimi kolay kolay derse veremem.					
18.	Sorunlarımı çözemediğimde zamanlarda ailemden ya da arkadaşlarımdan yardım isterim.					
19.	Sorunlarım karşısında genellikle yaratıcı ve etkili çözüm yolları bulurum.					
20.	Bir sorunla karşılaştığımda tüm çözüm yollarını düşünerek çözeceğime inanırım.					
21.	Arkadaşlarımla sorun yaşadığımda konuşmak yerine kavga ederim.					
22.	Sorunlarımı çözme konusunda genellikle başarılı değilimdir.					
23.	Sorunlarım olduğunda küçük çocuk gibi davranmak beni rahatlatır.					
24.	Bir sorunun olduğunda çözüm yolları aramak yerine her şeyi oluruna bırakırım.					

EK-2. Robotik Ön Anket

1. Daha önceden herhangi bir robotik teknoloji kullandın mı?

Evet	Hayır
------	-------

2. Eğitsel robotlar hakkında bilgin var mı?

Evet	Hayır
------	-------

3. Okulda ne sıklıkla bilgisayar kullanıyorsun?

Hiç	1 x Ayda	2 x Ayda	1 x Haftada	2 - 4 x Haftada	Her gün
-----	----------	----------	-------------	-----------------	---------

4. Evde ne sıklıkla bilgisayar kullanıyorsun?

Hiç	1 x Ayda	2 x Ayda	1 x Haftada	2 - 4 x Haftada	Her gün
-----	----------	----------	-------------	-----------------	---------

5. Genellikle bilgisayarı hangi faaliyetlerde kullanıyorsun?

Okul ödevleri için	
İnternette gezinmek için	
Sohbet etmek için	
E-posta için	
Oyun için	
Diğer: _____	

6. Genellikle internette nelere bakıyorsun?

7. Bilgisayarların kullanıldığı sınıfların olmasını ister misin?

Evet İsterim		Kararsızım		Hayır İstemem	
--------------	--	------------	--	---------------	--

8. Fen ve Teknoloji ve diğer dersleri öğrenmek için bilgisayar kullanmak ister misin?

Evet İsterim		Kararsızım		Hayır İstemem	
--------------	--	------------	--	---------------	--

9. Fen ve Teknoloji ve diğer dersleri bilgisayarları ve robotları kullanarak öğrenebileceğini düşünüyor musun?

Evet İsterim		Kararsızım		Hayır İstemem	
--------------	--	------------	--	---------------	--

10. Bilgisayar ve robotları kullanarak çeşitli aktiviteler gerçekleştireceksin. Bu aktiviteleri nasıl yapmayı istersin?

Tek Başıma	
Bir Arkadaşımla	
Grupla Birlikte	

Cevabın Nedenleri:

11. Yapacağın aktivitelerde bilgisayar kullanımı için ne düşünüyorsun?

Çok kolay olacağını düşünüyorum	
Kolay olacağını düşünüyorum	
Bu konuda kararsızım	
Kısmen zor olacağını düşünüyorum	
Çok zor olacağını düşünüyorum	

12. Yapacağın aktivitelerde robotların kullanımı için ne düşünüyorsun?

Çok kolay olacağını düşünüyorum	
Kolay olacağını düşünüyorum	
Bu konuda kararsızım	
Kısmen zor olacağını düşünüyorum	
Çok zor olacağını düşünüyorum	

13. Yapacağın aktivitelerde robotların programlanması için ne düşünüyorsun?

Çok kolay olacağını düşünüyorum	
Kolay olacağını düşünüyorum	
Bu konuda kararsızım	
Kısmen zor olacağını düşünüyorum	
Çok zor olacağını düşünüyorum	

14. Yapacağın aktivitelerde uygun robotları tasarlayabileceğini düşünüyor musun?

Evet, Düşünüyorum		Kararsızım		Hayır, Düşünmüyorum.	
-------------------	--	------------	--	----------------------	--

15. En yakın arkadaşına bir mektup yazdığını hayal et:

- Ona yapacağın aktivitelerde keşfedeceğin şeyleri ve beklentilerini anlat.
- Ona nasıl bir robot düşündüğünü anlat.
- Robotunu nasıl programlamayı düşünüyorsun?
- Robotlar yaparak neleri öğrenmeyi istersin?
- Yapacağın aktivitelerle ilgili ne hissediyorsun?

EK-3. Robotik Memnuniyet Testi

1-Kulüp aktiviteleri boyunca geliştirilen robot uygulamalarını nasıl buldunuz?

Hiç memnun değilim			Çok memnunum	
1	2	3	4	5

2- Deneyisel aktivitelerde robotların kullanımı ilginizi çekti mi?

Hiç memnun değilim			Çok memnunum	
1	2	3	4	5

3- Deneyisel aktivitelerde robotların kullanımı veri toplamada kolaylık sağladı mı?

Hiç memnun değilim			Çok memnunum	
1	2	3	4	5

4- Bize robotiği diğer sınıflarda ve derslerde uygulama önerisinde bulunur musunuz?

Evet		Hayır	
------	--	-------	--

5- Robotik projeleri yapmadan önceki düşüncelerinizle karşılaştırdığınızda, şu anda Robotikle ne kadar ilgilisiniz?

Daha Az		Aynı		Daha Çok	
---------	--	------	--	----------	--

6- Robotik projeleri yapmadan önceki düşüncelerinizle karşılaştırdığınızda, şu anda dersle ne kadar ilgilisiniz?

Daha Az		Aynı		Daha Çok	
---------	--	------	--	----------	--

7- Yapılan aktiviteler hakkındaki düşüncelerinizi ve varsa önerilerinizi ifade ediniz.

EK-4. Etkinlik Algısı Ölçeği

1) Bu etkinliği yapmak eğlenceliydi.

Hiç	1	2	3	4	5
Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐

2) Bu etkinliğin benim gelişimim için önemli olduğuna inanıyorum.

Hiç	1	2	3	4	5
Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐

3) Bu etkinliği yaparken çok eğlendim.

Hiç	1	2	3	4	5
Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐

4) Bence bu gerçekten önemli bir etkinlikti.

Hiç	1	2	3	4	5
Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐

5) Bu etkinliği yapmak istediğim için yaptım.

Hiç	1	2	3	4	5
Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐

6) Bence bu sıkıcı bir etkinlikti.

Hiç	1	2	3	4	5
Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐

7) Bu etkinliđi faydalı olduđunu dűşündűđüm için tekrar yapmak isterim.

Hiç	1	2	3	4	5
Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐

8) Bu etkinliği yapmanın benim için faydalı olabileceğine inanıyorum.

Hiç	1	2	3	4	5
Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐

9) Bu etkinliğin okulda daha iyi olmama yardımcı olabileceğine inanıyorum.

Hiç	1	2	3	4	5
Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐

10) Bunun çok ilgi çekici bir etkinlik olduđunu dűşündüm.

Hiç	1	2	3	4	5
Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐

11) Bu etkinliğin bana kattığı bazı Şeyler olduğu için tekrar yapmak isterim.

Hiç	1	2	3	4	5
Katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐

EK-5. Görüşme Soruları

- 1) Etkinlikler sırasında yaşadığın problemleri benimle paylaşır mısın?
- 2) Robotlar ile etkinlik yaparken bir problem olup olmadığını nasıl tespit ettin?
- 3) Problemi çözmek için nasıl bir yol izledin?
- 4) Problemi çözmek için kafanda kurduğun yolu uygularken neler yaptın?
- 5) Diyelim ki çözüm için uğraşmana rağmen robotun istediğin gibi çalışmadı. Böyle durumlarda neler yaptın?
- 6) Etkinliklerde senin çözemediğin bir problemi benim ya da başka bir arkadaşının çözdüğünü gördüğünde ne düşündün?
- 7) Burada öğrendiğin hangi bilgilerin günlük hayatta işine yaracağını düşünüyorsun?
- 8) Robotik kodlama eğitiminde kullandığın materyalleri diğer derslerde de kullanmak nasıl oldurdu? İster miydin böyle bir şey?
- 9) Etkinliklerde sevdiğin ya da sevmediğin anları benimle paylaşır mısın?

EK-6. Gözlem Formu

Tarih:	
Ders İşlenişinde Kullanılan uygulamaları özetleyiniz:	
Uygulama esnasında karşılaşılan teknik sorunları belirtiniz:	
Uygulama sırasında öğrencilerin zorlandıkları bölümleri belirtiniz:	
İşlenen dersle ilgili öğrenci gözlemlerinizi ve öğrenci tepkilerini özetleyiniz:	
Öğrenciler grup arkadaşlarıyla birlikte yapılan uygulamaya ne kadar katkı sağladı?	
Öğrenciler etkinlik sırasında sıkılıp bıraktı mı?	
Öğrenciler etkinliklerle yeteri kadar ilgi gösterdi mi? (Motivasyon)	
Öğrenciler problem tespitinde ne kadar başarılıydılar? (Problemi anlama)	
Öğrenciler karşılaştıkları problemlere karşı nasıl bir davranış sergilediler? (Çözüm için plan hazırlama)	
Öğrenciler problem çözümü için hazırladıkları planı nasıl uyguladılar?	
Tüm uğraşlarının sonucunda problemleri	

çözüldü mü? (Değerlendirme):	
Görüş ve önerileriniz:	

EK-7. Robotik Kodlama Eğitimi Çalışma Planı

Hafta/ Tarih	Materyal	Etkinlik
09/04/2019 1.Hafta Edison ile Tanışma Ve Edison'u Kontrol Etme Edison ile Programlamaya Geçiş	Çalışma Yaprağı 1 Edison robot Pil	Robot üzerindeki düğme, sensör vb ayrıntılarını öğrenme, pilleri yerleştirip çalışır duruma getirme
	Çalışma Yaprağı 2	Barkod Okutarak Robotu harekete geçirme “Alkışla kontrollü sürüş” “Engellerden kaçınma” “Işığı takip etme” “Çizgi takip etme”
	Çalışma Yaprağı 3	Kumanda ve barkodlar yardımıyla uzaktan kumandalı sürüş deneyimi
	Çalışma Yaprağı 4	Barkod okutarak robotu sınırlar içinde gezdirmeye, Ders sonu etkinliği “Gruplar arası sumo güreşi yarışması”

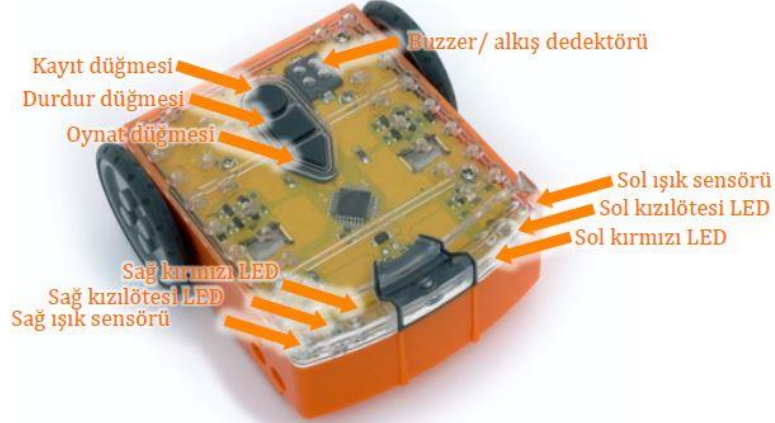
16/04/2019 2. Hafta Edison ile Programlama	Çalışma yaprağı 5 Edware programı	Edware yazılımını tanıma, simgeleri öğrenme
	Çalışma Yaprağı 6 Edware Programı	Sol LED yakıp söndürme programı yazma ve programın çalışma adımlarını takip etme, etkinlik sonu deneyi
	Çalışma Yaprağı 7 Edware Programı	Bip sesi çıkarma ve müzik çalma programı yazma, etkinlik sonu deneyi

	Çalışma Yapağı 8	Robotu ileriye sürüş programı, Hız, yol, zaman değerlendirmeleri. Ders sonu Etkinliği “Hız Oyunu”
24/04/019 3.Hafta Mbot ve Mblock programıyla tanışma	Çalışma Yapağı 10 Makeblock mBot mBlock Programı	Mbot robotları tanıma, mBlock programını tanıma, robotların bağlantı ve program ayarlarını öğrenme. mBot robotları yön tuşlarıyla hareket ettirme. Kart ledler ve buzzer kullanarak polis arabası etkinliği düzenleme.
30/04/2019 4.Hafta Mbot ile sensör kullanma	Çalışma Yapağı 11 Çalışma Yapağı 12 Makeblock Mbot Kartta Işık Sensörü Mesafe Sensörü mBlock Programı	mBot üzerindeki kapıları tanıma. Sensör kavramını ve kullanımını öğrenme. Işık algılayıcı sensör ile karanlıkta dans eden mBot etkinliği. Mesafe sensörü ile engelden kaçan mbot etkinliği.
07/05/2019 5. Hafta Mbot ile Matrix Led Uygulaması	Çalışma Yapağı 13 Makeblock mBot Matrix Led Mesafe Sensörü mBlock Programı	Mbotlar ile led matrix kullanımı. Mesafe sensörü ile birleştirilen bekçi mBot etkinliği

EK-8. Örnek Çalışma Yaprakları

ÇALIŞMA YAPRAĞI -1-

Edison LEGO ürünleriyle uyumlu küçük bir programlanabilir robottur. Edison dünya ile etkileşim kurmak için sensörler ve motorlar kullanır. Aşağıdaki resimde Edison'un sensörleri, düğmelerini ve bağlantılarını görebilirsiniz.



Edison'un sensörleri ve düğmelerini tanıma

Oynat düğmesi – Programı başlat

Durdur düğmesi – Programı durdurmak için bas

Kayıt düğmesi– 1 basış = programı indir, 3 basış = barkodu oku



Edison'un güç düğmesi ve çizgi takip sensörü

Edison'un çizgi takip sensörü kırmızı bir LED lamba ve bir ışık sensöründen oluşur. Çizgi takip sensörü daha önceden yüklenmiş özel barkodları da okur.

Güç anahtarını açık konuma getirerek Edison'u açınız. Edison'un kırmızı LED ışıkları yanıp sönmeye başlayacaktır.

Pil bölümünü açınız ve programlama kablosunu çıkartınız. Şimdi 4 tane 'AAA' pili yerleştiriniz. Pillerin doğru yönde olduğundan emin olmak için görüntüyü inceleyiniz ve pil kapağını kapatınız.



EdComm kablo Edison'a karşıdan program yüklemek için kullanılır. Bilgisayarınıza veya tabletinize kulaklık soketiyle bağlanır.

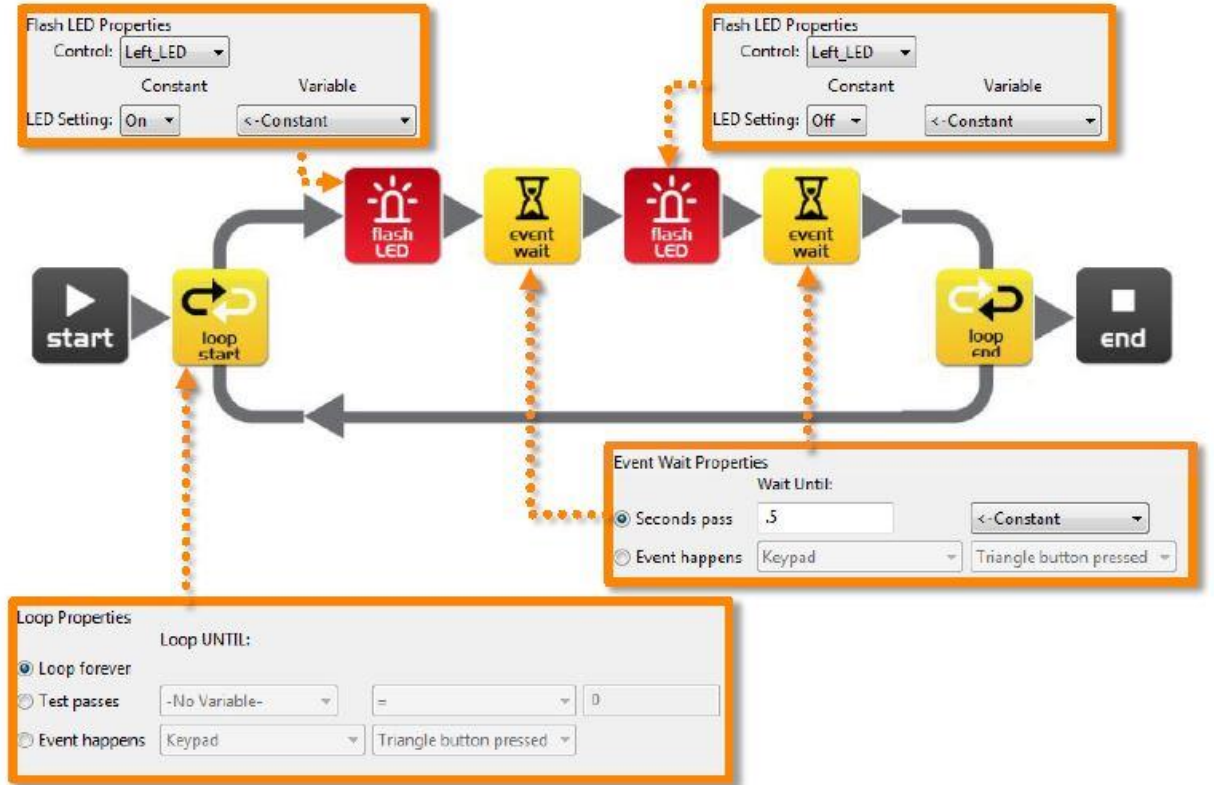


Pillerin doğru yönde olduğundan emin olunuz

ÇALIŞMA YAPRAĞI -6-

Sol LED'in Yanıp Sönmesi İçin Basit Döngü Programı

Program yazmada ilk program geleneksel olarak bir LED ışığı yakıp söndürmektir. Bu çok basit bir programdır ve adından da anlaşılacağı gibi soldaki LED ışığı yakıp söndürüyor. Aşağıdaki programı oluşturmak için simgeleri tutup sürükleyin daha sonra her bir simge üzerine tıklayın ve aşağıda gösterildiği gibi özelliklerini ayarlayın.



Program Nasıl Çalışır

Edison'un mikro denetleyicisi bir adım olarak her bir simgeyi takip eder ve oklar adımların yönünü gösterir. Yukarıdaki programdaki adımları takip edelim.

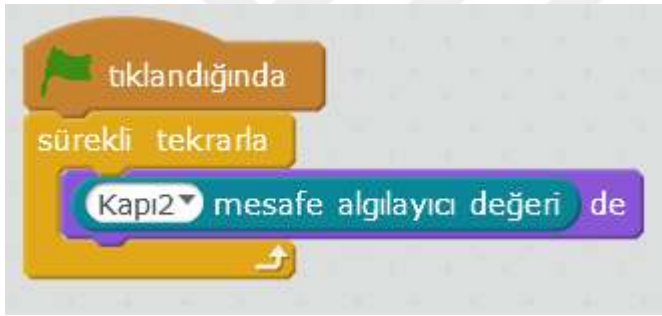
1. Adım: Program başlat simgesiyle başlar
2. Adım: Program döngü simgesinin üzerindeki oku takip eder
3. Adım: LED flash LED simgesiyle açık olarak ayarlanır.
4. Adım: Program bekleme durum simgesiyle 0,5 saniye bekler (LED açık kalır)
5. Adım: LED flash LED simgesiyle kapalı olarak ayarlanır.
6. Adım: Program bekleme durum simgesiyle 0,5 saniye bekler (LED kapalı kalır).
7. Adım: Burada olan şey çok önemlidir. Döngü bitiş simgesinin sağındaki oku izlemek yerine, program simgenin alt kısmından çıkıp döngü başlat simgesine geri döner. Bu, döngü simgesi 'Sonsuz döngü' ayarlandığından gerçekleşir. Bu nedenle program, bir kez daha ilk flaş LED simgesine gider ve LED'i açar ve daha sonra yukarıda özetlenen aynı sırayı izler. Bu, sonsuza dek ya da en azından piller bitene kadar devam edecektir!

Problem

Sol LED'i yakıp söndürmeyi başardık. Peki, bu işlemi sağ LED için de yapabilir misiniz? Peki ya yanıp sönen bir ışık ekranı yapabilir misiniz?

ÇALIŞMA YAPRAĞI -12-

Mbot Ultrasonik Mesafe Sensörü Kullanımı: RJ25 kablo ile kapılar konusunda edindiğimiz bilgiler doğrultusunda mesafe sensörümüzü mBotumuzun beynine bağlıyoruz. Ultrasonik mesafe sensörlerinin çalışma mantığı hakkında biraz tartışalım mı?



Ultrasonik mesafe sensörümüzden değer okutma kod blokları.



Engel gördüğünde duran, engel yok ise ileri giden robot için yazılması gereken kod blokları.

Problem:

Peki robotumuzun engel gördüğünde durmak yerine yönünü değiştirmesini kodlayabilir miyiz? Ayrıca engelle karşı bir uyarı verse güzel olmaz mı?

Robotumuzun elimizi takip etmesini sağlayabilir miyiz? Bu öğrendiğimiz bilgiler ile günlük hayatımıza işimize yarayabilecek fikirler ve çözümler bulabilir misin?

EK-9: Etkinliklere Ait Bazı Görseller

EK-9: Etkinliklere Ait Bazı Görseller

EK-10: Etik Kurul İzni

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Canan KONYAOĞLU

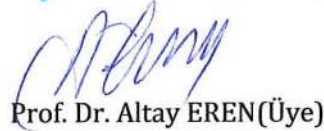
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
 Eğitim Bilimleri Enstitüsü
 Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi ABD

Sayın **Canan KONYAOĞLU**,

“Robotik Kodlama Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine Etkileri ve Öğrencilerin Robotik Kodlama Etkinliklerine İlişkin Görüşleri” İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna yapmış olduğunuz başvuru (Protokol NO. 2019/102) kurulumuzun 26.03.2019 tarihli ve 2019/03 toplantısında değerlendirilerek etik olarak uygun bulunmuştur. Bilgilerinize sunarız.


 Prof. Dr. Hamit COŞKUN (Başkan)


 Prof. Dr. Mehmet ERYİĞİT (Üye)


 Prof. Dr. Altay EREN (Üye)


 Doç. Dr. H. Birol YALÇIN (Üye)


 Doç. Dr. Seval ALKOY (Üye)


 Doç. Dr. Abdullah DURAKOĞLU (Üye)

Av. Zuhal Demirci (Üye)



ÖZGEÇMİŞ

Canan KONYAOĞLU

1993 yılında Rize’de doğmuştur. İlk ve Ortaöğrenimini İstanbul’da tamamlamıştır. 2010- 2011 yılında Turhan Feyzioğlu Ticaret Meslek Lisesi Bilişim Teknolojileri bölümünü bitirdi. Lisans eğitimini 2012-2016 yılları arasında Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünde tamamlamıştır. Yüksek lisans eğitimine Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi anabilim dalı, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bilim dalı programına devam etmektedir. 2018 Ağustos ayından itibaren Robotik Kodlama, 3D Tasarım, Maker Atölyelerinin yapıldığı özel bir eğitim kurumunda eğitmen olarak çalışmaktadır.

İletişim Adresleri

E-posta: canankonyaoglu@gmail.com

Telefon: +90 538 432 50 39