

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI

SİMÜLASYON DESTEKLİ BLOK TABANLI ROBOTİK PROGRAMLAMA
ORTAMLARININ, ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARISINA, ROBOTİK
PROGRAMLAMAYA YÖNELİK TUTUMLARINA VE GÖRÜŞLERİNE
ETKİSİ

Caner ÖZTÜRK TEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2024

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI

BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI
SİMÜLASYON DESTEKLİ BLOK TABANLI ROBOTİK PROGRAMLAMA
ORTAMLARININ, ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARISINA, ROBOTİK
PROGRAMLAMAYA YÖNELİK TUTUMLARINA VE GÖRÜŞLERİNE
ETKİSİ

Caner ÖZTÜRK TEN

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Can ŞAHİN

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Mehmet TEKDAL

Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Zeynel Abidin MISIRLI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2024

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Can ŞAHİN
(Danışman)

Üye: Doç. Dr. Mehmet TEKDAL

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Zeynel Abidin MISIRLI

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.

.../.../2024

Prof. Dr. Serap ÇABUK
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. / / 2024

Caner ÖZTÜRK TEN

ÖZET

SİMÜLASYON DESTEKLİ BLOK TABANLI ROBOTİK PROGRAMLAMA ORTAMLARININ, ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARISINA, ROBOTİK PROGRAMLAMAYA YÖNELİK TUTUMLARINA VE GÖRÜŞLERİNE ETKİSİ

Caner ÖZTÜRK TEN

Yüksek Lisans Tezi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr.Üyesi Mehmet Can ŞAHİN

Ocak 2024, 203 sayfa

Bu araştırma, 2021-2022 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde Kahramanmaraş ilinde devlet okulunda öğrenim gören beşinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Çalışmanın temel amacı, Tinkercad ve MakeCode gibi simülasyon destekli blok tabanlı robotik programlama ortamlarının ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına, tutumlarına ve görüşlerine olan etkisini incelemektir. Araştırma, Tinkercad ortamında Arduino Uno mikroişlemci kartı ile çalışan Deney Grubu 1, MakeCode ortamında Micro:Bit mikroişlemci kartı ile çalışan Deney Grubu 2 ve Mblock Web versiyon ortamında fiziksel robotik programlama çalışmaları yapan Kontrol Grubu olmak üzere üç gruptan oluşmaktadır. Araştırmanın yöntemi sekiz hafta süren bir deney tasarımı içerir ve veri toplama araçları olarak "Akademik Başarı Testi", "Robotik Programlamaya Yönelik Tutum Ölçeği" ve "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu" kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS programı ile nitel veriler ise NVivo programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırma bulgularına göre, grup içi akademik başarının her üç grupta arttığı ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Grup içi tutum üzerindeki etki incelendiğinde, Kontrol Grubu ve Deney Grubu 1'de artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu, Deney Grubu 2'de artışın ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür. Akademik başarı erişimi ortalama puanları açısından gruplar arası karşılaştırmalarda gruplarda kullanılan ortamların anlamlı bir fark oluşturmadığı görülürken RP tutum erişimi ortalama puanları açısından Deney Grubu 2 ve Kontrol Grubu

arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır. Bu da Mblock ortamında gerçekleştirilen fiziksel robotik programlamanın öğrenci tutumları üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir.

Araştırmada cinsiyetin akademik başarı ve tutum üzerinde bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Yapılan görüşmelerde öğrenciler, çalıştıkları ortamları eğlenceli bulmuş ve bu ortamların öğrenmelerini kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Çalışma, simülasyon destekli blok tabanlı robotik programlama ortamlarının ortaokul öğrencilerinin öğrenmeleri üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ve öğrencilerin bu ortamları eğlenceli bulduklarını ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Simülasyon, robotik programlama, robotik programlama ortamları, Arduino, Micro:Bit.

ABSTRACT**THE EFFECT OF SIMULATION-SUPPORTED BLOCK-BASED ROBOTICS
PROGRAMMING ENVIRONMENTS ON STUDENTS' ACADEMIC
ACHIEVEMENT, ATTITUDES AND OPINIONS TOWARDS ROBOTICS
PROGRAMMING****Caner ÖZTÜRK TEN****Master Thesis, Department of Computer Education and Instructional****Supervisor: Asisst. Prof. Dr. Mehmet Can ŞAHİN****January 2024, 203 pages**

This study was conducted in the second semester of the 2021-2022 academic year with fifth grade students attending a public school in Kahramanmaraş province. The main purpose of the study was to examine the effects of simulation-supported block-based robotic programming environments such as Tinkercad and MakeCode on the academic achievement, attitudes and opinions of middle school students. The research consists of three groups: Experimental Group 1 working with Arduino Uno microprocessor board in Tinkercad environment, Experimental Group 2 working with Micro:Bit microprocessor board in MakeCode environment and Control Group working on physical robotic programming in Mblock Web version environment. The method of the study included an experiment design lasting eight weeks, and "Academic Achievement Test", "Attitude Scale Towards Robotic Programming" and "Semi-structured Interview Form" were used as data collection tools. The quantitative data obtained were analyzed using SPSS program and qualitative data were analyzed using NVivo program.

According to the research findings, in-group academic achievement increased in all three groups and this increase was statistically significant. When the effect on in-group attitude was examined, it was seen that the increase in the Control Group and Experimental Group 1 was statistically significant, while the increase in Experimental Group 2 did not create a statistically significant difference. In terms of academic achievement mean scores, it was seen that the environments used in the groups did not create a significant difference in the comparisons between the groups,

while it was concluded that there was a statistically significant difference between Experimental Group 2 and Control Group in terms of RP attitude achievement mean scores. This shows that physical robotic programming in Mblock environment is more effective on student attitudes.

In the study, it was found that gender had no effect on academic achievement and attitude. In the interviews, students found the environments they worked in fun and stated that these environments facilitated their learning. The study reveals that simulation-supported block-based robotic programming environments have a positive effect on the learning of middle school students and that students find these environments fun.

Keywords: Simulation, robotic programming, robotic programming environments, Arduino, Micro:Bit.

ÖN SÖZ

2020 yılında başlayan yüksek lisans eğitimimin her aşamasında yanımda olan yaşadığımız büyük bir koronavirüs pandemisinden ve deprem felaketinden sonra bile çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen tez çalışmamın her adımında fikirlerine başvurduğum desteğini hep yanımda hissettiğim çok kıymetli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Can ŞAHİN'e teşekkür ederim. Yüksek lisans tezime bilgi ve deneyimleriyle değerli katkılarda bulunan hocalarım Doç. Dr. Mehmet TEKDAL'a ve Dr. Öğr. Üyesi Zeynel Abidin MISIRLI'ya teşekkür ederim.

Bugünlere ulaşmamda sonsuz desteği olan anneme ve babama, yanımda olan kardeşlerime teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamın gerçekleşebilmesi için gerekli olan izinleri almamda kolaylık sağlayan ve bu süreçte yardımlarını esirgemeyen Kahramanmaraş Milli Eğitim Müdürlüğü'ne, araştırmamın uygulamasını gerçekleştirdiğim Kahramanmaraş ili Andırın ilçesi Atatürk Ortaokulu'nun idaresine, araştırma sürecimde yardımlarını esirgemeyen arkadaşım Bilişim Teknolojileri Öğretmeni Uğur KURTKARA'ya, çalışmama katılan ve destek olan öğrencilerime teşekkür ederim.

Caner ÖZTÜRK TEN

Adana / 2024

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
ÖNSÖZ	viii
KISALTMALAR	xiii
TABLolar LİSTESİ	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvii
EKLER LİSTESİ.....	xviii

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	8
1.3. Araştırmanın Önemi	10
1.4. Varsayımlar.....	11
1.5. Sınırlılıklar	12
1.6. Tanımlar.....	12

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Programlama	14
2.1.1. Robotik Programlama.....	14
2.1.2. Bulutta Robotik Programlama ve Simülasyon	16
2.2. Programlama Ortamları	18
2.2.1. Blok Tabanlı Programlama Ortamları.....	18
2.2.1.1. Tinkercad.....	18
2.2.1.2. MakeCode	19
2.2.1.3. Mblock.....	20
2.2.1.4. Scratch	20

2.2.1.5. MIT App Inventor	21
2.2.1.6. Google Blockly.....	22
2.2.1.7. Code.org.....	24
2.2.2. Metin Tabanlı Programlama Ortamları	24
2.2.2.1. Codewars	24
2.2.2.2. Replit.....	25
2.2.2.3. Codecademy.....	26
2.2.2.4. Colab Google	26
2.2.2.5. CodeCombat	27
2.3. Elektronik Geliştirme Kartları	28
2.3.1. Arduino Geliştirme Kartı	28
2.3.2. BBC Micro:Bit Geliştirme Kartı.....	29
2.4. İlgili Araştırmalar	30
2.4.1. Robotik Programlamaya Yönelik Araştırmalar	38
2.4.2. Blok Tabanlı Programlamaya Yönelik Araştırmalar	44
2.4.3. Simülasyon Tabanlı Öğretim ile İlgili Araştırmalar	51
2.5. Literatür Taramasının Sonucu	57

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli	60
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	62
3.3. Veri Toplama Araçları	63
3.3.1. Akademik Başarı Testi	64
3.3.2. Robotik Programlamaya Yönelik Tutum Ölçeği	65
3.3.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	67
3.4. Veri Toplama Araçlarının Geçerlik ve Güvenirlik Durumları	67
3.4.1. Akademik Başarı Testi	67
3.4.1.1. Geçerlik ve Güvenirlik	67
3.4.2. Robotik Programlamaya Yönelik Tutum Ölçeği	69
3.4.2.1. Geçerlik	69
3.4.2.2. Güvenirlik.....	69

3.4.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	69
3.4.3.1. Geçerlik.....	69
3.4.3.2. Güvenirlik.....	70
3.5. Verilerin Toplanması	70
3.6. Verilerin Analizi	73
3.7. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği	74
3.8. Araştırmacının Rolü.....	75

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Çalışmanın Nicel Bulguları	79
4.1.1. Öğrencilerin Akademik Başarısını Ölçmeye Yönelik Bulgular	79
4.1.2. Öğrencilerin Tutum Becerilerini Ölçmeye Yönelik Bulgular	90
4.2. Çalışmanın Nitel Amaçlara Yönelik Bulguları.....	100
4.2.1. DG1'in Tinkercad SDBTRP Ortamına Ait Görüşleri	100
4.2.2. DG2'nin MakeCode SDBTRP Ortamına Ait Görüşleri	110
4.2.3. KG'nin Mblock Web Versiyon Ortamına Ait Görüşleri	118

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

5.1. Nicel Bulgulara Yönelik Tartışma ve Yorum.....	128
5.1.1. Grupların Akademik Başarılarına Yönelik Yorum ve Tartışma.....	128
5.1.2. Grupların RP Tutumlarına Yönelik Yorum ve Tartışma	133
5.2. Grupların Eğitim Gördükleri Ortamlara ait Görüşlerine Yönelik Yorum ve Tartışma	136

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar	142
6.2. Öneriler	143

6.2.1. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler	143
6.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	144
6.2.3. İlgili Kurumlara Yönelik Öneriler	146
KAYNAKÇA.....	147
EKLER	167



KISALTMALAR

AB	: Akademik başarı
BB	: Bulut bilişim
BTP	: Blok tabanlı programlama
BTY	: Bilişim teknolojileri ve yazılım
DG1	: Deney Grubu 1
DG2	: Deney Grubu 2
DYK	: Destekleme ve yetiştirme kursları
KG	: Kontrol Grubu
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
MTP	: Metin tabanlı programlama
RP	: Robotik programlama
RPYTÖ	: Robotik programlamaya yönelik tutum ölçeği
SDBTRP	: Simülasyon destekli blok tabanlı robotik programlama
TDK	: Türk Dil Kurumu
YYGF	: Yarı yapılandırılmış görüşme formu

TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Arduino Uno ve Micro: Bit V1.5 Karşılaştırması.....	36
Tablo 2. Programlama Ortamlarının Karşılaştırması	38
Tablo 3. Nicel Araştırma Süreci.....	61
Tablo 4. Nitel Araştırma Süreci	62
Tablo 5. Öğrencilerin Gruplara Dağılımı.....	63
Tablo 6. Akademik Başarı Testi Madde Belirtke Tablosu.....	65
Tablo 7. Araştırma Grubuna Ait Dağılım	66
Tablo 8. Araştırma Sorularına Göre Veri Toplama Araçları ve Veri Analiz Teknikleri	74
Tablo 9. Grupların Betimsel İstatistikleri.....	77
Tablo 10. Grupların AB Testi Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları	78
Tablo 11. Grupların RP Tutum Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları	79
Tablo 12. KG Öğrencilerin AB Ön Test-Son Test Puanlarının İncelenmesi.....	80
Tablo 13. DG1'in AB Ön Test-Son Test Puanlarının İncelenmesi.....	80
Tablo 14. DG2'nin AB Ön Test-Son Test Puanlarının İncelenmesi.....	81
Tablo 15. AB Ön Test Puanlarının Gruplar Arası Farklılaşma Durumlarının İncelenmesi.....	81
Tablo 16. Gruplar arasında AB Ön Testi Açısından Farkın İncelenmesi	82
Tablo 17. AB Erişi Ortalama Puanlarının Gruplar Arası Farklılaşma Durumlarının İncelenmesi.....	83
Tablo 18. DG1 Öğrencilerin Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri	84
Tablo 19. DG1'deki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Ön Test-Son Test Sonuçları.....	85
Tablo 20. DG2 Öğrencilerin Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri	86
Tablo 21. DG2'deki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Ön Test-Son Test Sonuçları.....	87
Tablo 22. KG'deki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri.....	88
Tablo 23. KG'deki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Ön Test-Son Test Sonuçları.....	89
Tablo 24. KG'nin Ön Test-Son Test Tutum Puanlarının İncelenmesi.....	90
Tablo 25. DG1'in Ön Test-Son Test Tutum Puanlarının İncelenmesi.....	91
Tablo 26. DG2'nin Ön Test-Son Test Tutum Puanlarının İncelenmesi.....	92
Tablo 27. RP Tutum Ön Test Puanlarının Gruplar Arası Farklılaşma Durumlarının İncelenmesi.....	93
Tablo 28. RP Tutum Erişi Ortalama Puanlarının Gruplar Arası Farklılaşma	

Durumlarının İncelenmesi.....	94
Tablo 29. Gruplar Arasında RP Tutum Erişi Ortalama Puanı Açısından Farkın İncelenmesi.....	94
Tablo 30. DG1 Öğrencilerin Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri	96
Tablo 31. DG1'deki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Ön Test-Son Test Sonuçları.....	96
Tablo 32. DG2 Öğrencilerin Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri	97
Tablo 33. DG2'deki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Ön Test-Son Test Sonuçları.....	98
Tablo 34. KG'deki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri.....	99
Tablo 35. KG2'deki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Ön Test-Son Test Sonuçları.....	99
Tablo 36. Tinkercad SDBTRP Ortamının Programlamayı Öğrenme Üzerindeki Etkisi.....	100
Tablo 37. Tinkercad SDBTRP Ortamının Beğenilen Tarafları	102
Tablo 38. Tinkercad SDBTRP Ortamının Problemleri.....	103
Tablo 39. Tinkercad SDBTRP Ortamında Eklenmesi veya Değiştirilmesi İstenen Durumlar	105
Tablo 40. Tinkercad SDBTRP ortamını Kullanarak Program Yazmayı İsteme Durumları	106
Tablo 41. Robotlarla İlgili Bir İş Alanında Çalışmak İsteme Durumu	107
Tablo 42. Tinkercad SDBTRP Ortamının BTY Dersine Yönelik Düşüncelere Etkisi	108
Tablo 43. Eklemek İstenen Durumlar	109
Tablo 44. MakeCode SDBTRP Ortamının Etkililiği Hakkında Görüşler.....	110
Tablo 45. MakeCode SDBTRP Ortamının Beğenilen Yönleri.....	112
Tablo 46. MakeCode SDBTRP Ortamını Kullanırken Karşılaşılan Problemler	113
Tablo 47. MakeCode SDBTRP Ortamına Eklenmesini veya Değiştirilmesini İstenen Durumlar	114
Tablo 48. Makecode SDBTRP ortamını Kullanarak Program Yazmayı İsteme Durumları	115
Tablo 49. Robotlarla İlgili Bir İş Alanında Çalışmak İsteme Durumu	116
Tablo 50. MakeCode SDBTRP Ortamını Kullanmanın BTY Dersine Yönelik Düşüncelere Etkisi.....	117
Tablo 51. Eklemek İstenen Durumlar	117
Tablo 52. Mblock Web Versiyon Ortamının Programlamayı Öğrenme Üzerindeki Etkisi.....	118
Tablo 53. Mblock Web Versiyon Ortamının Beğenilen Tarafları	120

Tablo 54. Mblock Web Versiyon ortamında karşılaşılan problemler	121
Tablo 55. Mblock Web Versiyon Ortamında Eklenmesi veya Değiştirilmesi İstenenler	122
Tablo 56. Mblock Web Versiyon Ortamı Kullanarak Herhangi Bir Konuda Program Yazma İsteği.....	123
Tablo 57. Robotlarla İlgili Alanında Çalışmak İsteği	124
Tablo 58. Mblock Web Versiyon Programlama Ortamının BTY Dersine Yönelik Düşüncelere Etkisi.....	126
Tablo 59. Eklemek İstenilen Durumlar	126



ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. Tinkercad programlama ortamı	19
Şekil 2. MakeCode Micro:Bit programlama ortamı	19
Şekil 3. Mblock Programlama ortamı.....	20
Şekil 4. Scratch Programlama ortamı	21
Şekil 5. MIT App Inventor programlama ortamı tasarım bölümü	22
Şekil 6. MIT App Inventor programlama ortamı kodlama bölümü	22
Şekil 7. Google Blockly platformu kategoriler	23
Şekil 8. Google Blockly bulmaca kategorisi ikinci bölüm	23
Şekil 9. Code.org ortamı.....	24
Şekil 10. Codewars programlama ortamı	25
Şekil 11. Replit programlama ortamı	25
Şekil 12. Codecademy programlama ortamı	26
Şekil 13. Google Colab programlama ortamı.....	27
Şekil 14. CodeCombat programlama ortamı	27
Şekil 15. Arduino modelleri	28
Şekil 16. Arduino UNO	29
Şekil 17. BBC Mikro:Bit donanımı	30
Şekil 18. Tinkercad.com, MicroBit.org ve Mblock.cc web sitelerinin karşılaştırılması	37
Şekil 19. Mblock Web versiyon blok tabanlı programlama ortamı	72
Şekil 20. Tinkercad blok tabanlı programlama ortamı	72
Şekil 21.. MakeCode Micro:Bit blok tabanlı programlama ortamı	73

EKLER LİSTESİ

	Sayfa
EK 1. MEB Uygulama İzin Belgesi	167
EK 2. Etik Kurul Onay Belgesi	168
EK 3. Ders Planları.....	170
EK 4. Akademik Başarı Testi Kullanım İzin Belgesi	176
EK 5. Akademik Başarı Testi-Mblock Ortamı.....	177
EK 6. Akademik Başarı Testi-Tinkercad SDBTRP Ortamı.....	183
EK 7. Akademik Başarı Testi-Makecode SDBTRP Ortamı	188
EK 8. Robotik Programlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Kullanım İzin Belgesi	193
EK 9. Robotik Programlamaya Yönelik Tutum Ölçeği	194
EK 10. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu-Mblock Ortamı	195
EK 11. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu-Tinkercad SDBTRP Ortamı	198
EK 12. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu-Makecode SDBTRP Ortamı.....	200
EK 13. Gerçekleştirilen Uygulamaya Ait Görüntüler	202

BÖLÜM I

GİRİŞ

Problem

Bu araştırma, Simülasyon Destekli Blok Tabanlı Robotik Programlama (SDBTRP) ortamlarının öğrencilerin akademik başarısı, robotik programlamaya yönelik tutumları ve görüşleri üzerindeki etkisini incelemeyi hedeflemektedir. Son yıllarda internetin olağanüstü hızda gelişmesi ve hala gelişmeye devam etmesi, birçok teknolojik gelişmenin buluta, yani internete taşınmasına yol açmıştır. Bulut bilişim (BB) terimi, yaşamımıza göreceli olarak yeni gibi görünse de aslında her geçen gün daha fazla yer edinmekte ve güçlenmektedir. Bu kavramın temelinde, internet üzerinde dosyalar, müzikler, resimler ve diğer içeriklerin, bilgisayarlar tarafından kullanıcılara sunulması yer almaktadır.

Bulut Bilişim (BB)'in tanımı incelendiğinde, Microsoft'a göre BB şu şekilde tanımlanmıştır: *"BB, geliştirilen bir uygulamanın internet üzerinden çevrimiçi olarak kullanıcılara hizmet sunmasını, çalışmasını ve hizmeti alan kullanıcıların bilgisayarlarına herhangi bir kurulum gerektirmeden en düşük maliyetle hizmetlerden yararlanmasını sağlar"* (Microsoft, 2021). Bu tanıma göre, BB, internet tabanlı hizmetlerin kullanıcılar tarafından kolaylıkla erişilebilmesini ve bu hizmetlerin kullanılmasını mümkün kılmaktadır.

Bu çalışma, internet tabanında BB'nin kullanılmasını vurgulayarak yürütülmektedir. BB'nin sağladığı avantajlar arasında her yerden erişim imkânı, düşük maliyetler ve hizmetlerin sürekliliği gibi faktörler yer alırken, dezavantajları arasında sürekli internet bağlantısı gereksinimi ve internet üzerindeki güvenlik ve gizlilik endişeleri önemli sorunlar arasında sayılmaktadır (Batı, 2014).

Yüksel (2012) tarafından sunulan tanıma göre, Bulut Bilişim (BB), kullanıcıların kişisel dosyalarını veya başka uygulamalardan elde ettikleri verileri internet üzerindeki sunuculara yükleyerek, istedikleri herhangi bir zamanda ve herhangi bir yerden bu verilere erişip çalışmalarına devam edebilmelerini sağlayan bir dizi teknoloji hizmetini ifade etmektedir. Bu tanıma göre, internet tabanlı hizmetlerin kullanıcılar tarafından maliyet gerektirmeden erişilebilmesi ve bu hizmetlerin ilgili internet sitesi üzerinden gerekli işlemlerin gerçekleştirilebilmesi, BB'nin sunduğu avantajlar arasında yer almaktadır.

Günümüzde, BB'nin kullanımıyla birçok hizmet ve uygulama internet üzerinden kullanıcılara sunulmakta ve gelecekte masaüstü uygulamaların ve hizmetlerin büyük ölçüde bulut tabanlı çalışacağı düşünülmektedir. Bu sunulan hizmetlerin özellikle eğitim ve öğretim materyalleri üzerinde sağlayacağı faydalar arasında kullanıcıların düşük maliyetlerle veya ücretsiz olarak eğitim kaynaklarına erişebilmeleri ve bunları coğrafi sınırlamalara bağlı olmaksızın herhangi bir konumdan kullanabilme imkanına sahip olmaları ön plana çıkmaktadır (Isaila, 2014).

Günümüzde, yazılım geliştirme ve programlama becerileri ürün geliştirmek ve rekabetçi olmak için oldukça kritik hale gelmiştir. Bu farkındalıkla hareket eden birçok ülke, programlama dillerini öğrencilere erken yaşta öğretebilmek için eğitim müfredatlarına programlamayla ilgili konular hızla eklenmiştir. Bu yaklaşım, öğrencilerin programlamayla erken yaşta tanışmalarını sağlayarak, gelecekteki iş hayatlarında sadece bilgisayar bilimi ve programlama ile ilgili meslekler için değil, aynı zamanda diğer meslek alanlarına uyum sağlayabilecek yeteneklere sahip olmalarını desteklemektedir (Nager ve Atkinson, 2016).

Programlamanın tanımları incelendiğinde, Kesici ve Kocabaş (2001)'a göre programlama, mevcut bir problemi çözmek için talimatların bilgisayar diline dönüştürülerek, bilgisayarın anlayabileceği bir şekilde yazılması ve ardından bu talimatların bilgisayar ortamında derlenip çalıştırılması sürecini ifade etmektedir.

Eryılmaz'a (2003) göre ise programlama, bir problemin mevcut durumunun tasarımı ve analizinin yapılması, bu problemin çözümünün adım adım bir algoritma kullanılarak yazılması ve bu çözümün bir programlama dili kullanılarak bilgisayar ortamına aktarılıp derlenip çalıştırılması sürecini tanımlamaktadır. Bu tanımlamalara dayanarak programlamayı, mevcut bir sorunu çözmek için kullanıcılar tarafından geliştirilen çözümün, bilgisayar ortamında uygulanabilir hale getirilmesi olarak ifade edilmektedir.

Şu anki teknolojik gelişmeler, programlama alanında hızlı bir ilerlemeye yol açmış ve bir dizi programlama dilinin oluşturulmasına neden olmuştur. Programlama, yazılım geliştirmenin temelini oluşturan bir süreçtir ve bu yazılımlar, toplumun çeşitli sektörlerinde kullanılmaktadır. Yazılımların bu hızlı gelişimi ve farklı alanlarda yazılım ihtiyacı, programlamanın eğitim müfredatlarında erken yaşlardan itibaren öğretilmesini gerekli hale getirmiştir. Birçok ülkenin eğitim müfredatlarına göz attığımızda, programlamanın derslerde yer aldığını gözlemlemekteyiz. Erken yaşlardan itibaren programlamanın öğretilmesi, öğrencilere çok yönlü bilgi sahibi olma fırsatı sunmaktadır.

Bu sayede çocuklar, çok yönlü düşünme yeteneklerini geliştirmekte ve farklı sorunlara çok sayıda çözüm üretme kapasitelerini artırmaktadırlar. Ancak, literatür incelendiğinde, erken yaşlarda programlama öğrenme ve öğretme süreçlerinin karşılaştığı zorluklar da anlaşılmaktadır (Mladenović, Boljat ve Žanko, 2018; Kelleher, C. ve Pausch, R., 2005; Guizdal, 2004; Mayer, 1981; Yecan, Özçınar ve Tanyeri, 2017).

Programlama gerçekleştirilirken kullanılan yöntemlerden biri olan metin tabanlı programlamanın soyut kavramları öğrenmede öğrenciler için zorluklar doğurduğu konusundaki sıkıntılar literatürde sıkça ele alınmıştır (Dehnadi, 2009; Linn ve Dalbey, 1985). Bu zorlukları aşmanın bir yolu olarak, robotik eğitim kitleri gibi araçların kullanımı geliştirilmiştir. Literatürde, eğitsel robotik kitleri kullanmanın geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla daha etkili, keyifli ve öğretici olduğunu belirten birçok araştırma bulunmaktadır (Kurebayashi vd., 2006; Liu, Newsom, Schunn ve Shoop, 2013; Major vd., 2012). Bu kitler, öğrencilere robotik programlama becerileri kazandırma ve öğrenmeyi somutlaştırma fırsatı sunmaktadır. Patterson (2011) çalışmasında, robot programlama ile ilgili 19 farklı araştırmayı incelemiş ve bunlardan 14'ünde eğitsel robotik kitlerin programlama eğitimini olumlu bir şekilde etkilediğini ortaya koymuştur.

Robotik eğitim kitlerinin çeşitlenmesi, öğrencilere programlama kavramlarını somutlaştırma ve programlamayı günlük yaşamlarında daha etkili bir şekilde kullanma fırsatı sunmaktadır. Küçük yaşlarda programlamayı öğrenmeye başlayan öğrencilerin, programlama dillerinin sözdiziminin zorluğu ve ortamının metin temelli olması nedeniyle soyut durumlarla karşılaşmalarının motivasyonlarının düşmesine yol açtığı yönünde yapılan birçok araştırma bulunmaktadır (Altun ve Mazman, 2012; Gomes ve Mendes, 2007; Guzdial, 2004; Kinnunen ve Malmi, 2006; Lahtinen vd., 2005; Salleh vd., 2013; Topalli ve Cagiltay, 2018; Weintrop ve Wilensky, 2018).

Elde edilen bilimsel araştırma sonuçları, metin tabanlı programlamanın soyut kavramları öğrenme süreçlerini zorlaştırması nedeniyle, blok tabanlı programlamanın geliştirilmesinin önemli olduğunu göstermektedir. Blok tabanlı programlama, öğrencilere sürükle-bırak yöntemi ile blokları kullanarak programlama yapma imkânı sunmaktadır. Bu yöntemin öğrencilerin programlamayı daha etkili bir şekilde öğrendiği, öğrenme sürecinde kalıcılığı arttırdığı ve motivasyonu yükselttiği birçok araştırma tarafından doğrulanmıştır (Gülmez, 2009).

Özellikle Finlandiya, Çin, Singapur ve Güney Kore gibi ülkelerde görev yapan öğretmenler, programlama öğretiminde blok tabanlı programlamanın en etkili ve kolay yol olduğunu vurgulamışlardır (Wu vd., 2020). Son yıllarda, programlama eğitimleri

genellikle robotik kitlerle birleştirilerek sunulmaktadır ve bu yaklaşım, öğrencilerin programlamayı daha etkili bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olmaktadır.

Programlama öğretiminde kritik bir unsur, programlama ortamları olarak bilinmektedir. Bu ortamlar, programlama becerilerinin geliştirilmesi için gereken özel fonksiyonları ve özellikleri sunan platformlar olarak tanımlanmaktadır. Bu programlama ortamları, programlama eğitiminde önemli bir rol oynamakta olup temel bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Geleneksel masaüstü programlamalar, bilgisayarlara özel yazılımların indirilip kurulmasını gerektirirken, bulut veya web tabanlı programlama ortamları yalnızca internet bağlantısına ihtiyaç duymaktadır. Bu tür ortamlar, oluşturulan projelerin çevrimiçi olarak kaydedilmesini ve herhangi bir yerden istenildiği zaman erişilebilmesini mümkün kılmaktadır. Bunların yanı sıra, bu programlama ortamlarının bir diğer önemli özelliği, simülasyon desteği sağlamasıdır. Bu durum, yazılımcılara yazdıkları kodun gerçek zamanlı geri bildirimini alabilecekleri bir ortam sunarak kodda yapılacak değişikliklerin anında sonuçlarını görmelerini mümkün kılmaktadır. Bu sayede yazılan kodun daha iyi anlaşılması, daha yüksek verim ve üretkenlik sağlanması mümkün olmaktadır (Campusano, Fabry ve Bergel, 2019).

Simülasyon, yazılı kodun işlevselliğini hızlı bir şekilde gözlemleme olanağı sunmakta ve programcılara olası hataları hızla tanımlama ve düzeltme avantajı sağlamaktadır. Bu yönü ile simülasyon zaman ve kaynak tasarrufuna yol açmaktadır. Ayrıca, geliştirme kartlarının fiziksel varlığına ihtiyaç duyulmadan yazılımın nasıl çalışacağını test edilmesine olanak tanımıştır. Yazılım daha sonra kullanılmak üzere saklanabilir ve Arduino veya Micro:Bit gibi geliştirme kartlarına yüklenebilir. Bu tür platformlar, elektronik veya fiziksel temas endişesi olmaksızın istenen programları geliştirmeyi mümkün kılmaktadır. Bu durum, özellikle programlamaya ilgi uyandırmak ve küçük ölçekli projeler geliştirmek amacıyla kullanışlı olmasına karşın daha karmaşık projeler için yetersiz olabilmektedir. İnternet üzerinden hizmet veren web tabanlı programlama ortamları hem blok tabanlı hem de metin tabanlı programlamayı destekleyebilmekte ve böylece ileri düzeyde programlama öğrenmek isteyenler için uygun bir seçenek sunmaktadır.

Gerçekleştirilen programlamalarda çalışma açısından dikkate değer bir husus ise fiziksel programlamadır. Kert (2018)'e göre fiziksel programlama, nesnelerle iletişim kurmayı ve onları kontrol etmeyi amaçlayan programlama işlemlerini ifade etmektedir.

Akman Selçuk (2019)'a göre fiziksel programlama ise programlamayı gerçekleştirenin fiziksel olarak robotik ürünlerle temas halinde bulunduğunu, onlara

dokunduğu, devre elemanların mevcut durumlarını değiştirdiği bir programlama türü olarak tanımlanmıştır. Bu tür programlama, öğrencilere programlamayı somutlaştırmaları için fırsat sunmaktadır. Bu sayede öğrenci birebir geliştirme kartıyla temas halinde olmakta ve öğrenci programlamada somutlaştırmayı daha üst düzeyde gerçekleştirebilmektedir. Erken yaşta fiziksel programlama ile robotik programlama eğitimleri verilmesinin gerekliliği konusunun yararları ve zararları literatürde tartışılan bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum ile ilgili ortaokul beşinci sınıf öğrencileri bahse konu alınırsa robotik programlama gerçekleştirilecekse öncelikle öğrenciler programlama bilgisinin yanında elektronik bilgisini öğrenmek durumunda kalabilmektedir. Erken çocukluk döneminde motor becerilerinin tam olarak gelişmemiş olması, öğrencilerin elektronik devrelerin oluşturulmasında zorluklar yaşamasına neden olabilmektedir. Eğitsel robotik kitlerle gerçekleştirilen robotik programlama eğitimlerinin, genellikle öğrenciler arasında büyük ilgi çekici olduğu ve bu kitlerin motivasyonu arttırdığına dair pek çok araştırma bulunmaktadır ancak bu tür robotik kitlerin mekanik kurulum gereksinimleri, öğrencilerin robotik programlamanın zor olduğuna inanmalarına yol açabilme ihtimali de gözden kaçırılmamalıdır ayrıca öğrencilerin bu konuda daha fazla rehberliğe ihtiyaç duydukları ve robotik programlama eğitiminin genellikle öğretmen gözetiminde daha verimli olduğu konusundaki literatürde görüşler bulunmaktadır. (Liang, Fleming, Man ve Tillo, 2013; Lykke vd., 2014).

Mevcut araştırmalar, gelecekteki çalışmalar için önemli öneriler sunmaktadır. Bu önerilerden birisi ise robotik programlama eğitimlerinde öğrencilere temel elektronik bilgisi verilmesini içermektedir. Elektronik bilgisinin sağlanması, öğrencilerin robotik programlamayı daha etkili bir şekilde anlamalarına ve uygulamalarına yardımcı olabilir. Bu sayede, derslerin verimliliği artabilir ve öğrencilerin daha karmaşık robotik projeleri başarıyla yürütmeleri daha olası hale gelebileceği düşünülmektedir. Bu sayede, derslerin verimliliğinin artabileceği ve öğrencilerin daha karmaşık robotik projeleri başarıyla yürütmeleri daha olası hale gelebileceği düşünülmektedir. Bu öneri, robotik programlama eğitiminin daha etkili bir şekilde tasarlanması için gelecekte yapılacak araştırmalarda dikkate alınması beklenmektedir (Akman Selçuk, 2019; Eraytaç, 2019; Kasalak, 2017).

Bir başka çalışmada ise eğitsel robotik kitlerin ders öncesinde hazır olarak bulundurulmasını ve teknik sorunların önceden giderilmesini önermektedir. Eğitsel robotik kitlerin sorunsuz bir şekilde kullanılabilir durumda olması, öğrencilerin daha verimli bir şekilde programlama ve robotik projeleri üzerine odaklanmalarına yardımcı olabilir. Bu önerinin, robotik eğitim programlarının daha düzenli ve etkili bir şekilde

yürütülmesine katkı sağlaması beklenmektedir (Eraytaç, 2019; Konyaoğlu, 2019; Kasalak 2017).

Robotik kitlerin yüksek maliyeti, bu tür eğitim programlarının uygulanabilirliğini sınırlandıracak önemli bir zorluk olarak görülmektedir. Özellikle okullar veya eğitim kurumları için bu maliyet, sınıf seviyesi bir robotik programı uygulamak için engel olmaktadır. Bu durum, eğitim kurumlarının ve politika yapıcılarının robotik eğitim materyallerine ve kaynaklarına daha fazla erişimi ve uygun fiyatlı seçenekleri değerlendirmeleri gerektiğini göstermektedir (Şimşek, 2018; Yıldırım Saygılı, 2020).

Eğitim alanındaki bir diğer çalışmada, robotik programlama derslerindeki öğrenci sayısının çok yüksek olmasının, eğitim kalitesi ve etkin sınıf yönetimi açısından zorluklar doğurduğu gözlemlenmiştir (Konyaoğlu, 2019; Yıldırım Saygılı, 2020). Ayrıca, mevcut literatürdeki araştırmaların, öğrencilerin simülasyon destekli blok tabanlı robotik programlama ortamlarına yönelik görüşlerini yeterince ele almadığı görülmüştür.

Bu bağlamda, mevcut çalışma, Simülasyon Destekli Blok Tabanlı Robotik Programlama (SDBTRP) ortamlarının öğrencilerin akademik başarılarına, robotik programlamaya yönelik tutumlarına ve görüşlerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır.

Bu çalışmanın sonuçları, SDBTRP ortamlarının öğrencilerin akademik başarıları, robotik programlamaya yönelik tutumları ve görüşleri üzerindeki etkilerini aydınlatmayı hedeflemiştir. Elde edilen verilere dayalı olarak, bu çalışma, eğitim politika yapıcılarına, öğretmenlere, öğrencilere ve velilere daha etkili robotik programlama eğitimi sunmak için öneriler geliştirmeyi amaçlamıştır.

Bu çalışma, bulut tabanlı simülasyon destekli blok tabanlı robotik programlama ortamlarını incelemiştir. Özellikle, popüler mikro denetleyiciler olan Arduino ve Micro:Bit geliştirme kartlarını ele almaktadır ve bu kartların bulut tabanlı blok tabanlı programlama ile nasıl simüle edilebileceğini araştırılmıştır. Araştırmanın odaklandığı ana konu, "Simülasyon Destekli Blok Tabanlı Robotik Programlama Ortamlarının, Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Robotik Programlamaya Yönelik Tutumlarına ve Görüşlerine Etkisi" olarak seçilmiştir. Bu konunun seçilmesinin temel gerekçesi, yapılan literatür taramaları sonucunda bulut tabanlı blok tabanlı robotik programlamanın literatürde sınırlı bir şekilde ele alınmış olmasıdır. Bu nedenle bu çalışma, bu alandaki boşluğu doldurma potansiyeli taşımaktadır. Diğer araştırmalar genellikle masaüstü uygulamaları, metin tabanlı veya blok tabanlı programlama konularına odaklanmaktadır. Bu nedenle bu çalışma, özellikle bulut tabanlı simülasyonlu programlama platformlarına odaklanarak yeni bir bakış açısı sunmayı amaçlamıştır.

Çalışma, Tinkercad ve MakeCode gibi resmî web sitelerinde bulunan simülasyonlu blok tabanlı programlama editörleri ile öğrencilerin akademik başarıları, robotik programlamaya yönelik tutumları ve görüşleri üzerindeki etkiyi incelemeyi hedeflemiştir. Literatürde daha önce benzer çalışmalara kıyasla, bu çalışma bulut tabanlı simülasyon destekli blok tabanlı robotik programlama konusuna odaklanmasıyla önemli bir katkı sunmaktadır.

Bu çalışmanın, literatüre önemli bir katkı sağladığı açıktır. Mevcut literatürde masaüstü uygulamaları, metin tabanlı veya blok tabanlı programlamalar konusunda yapılan çalışmalar bulunsada bu çalışmanın özellikle bulut tabanlı simülasyon destekli blok tabanlı robotik programlama üzerine odaklanmasıyla, mevcut literatürü genişletme potansiyeli taşıdığı düşünülmüştür.

Araştırma sürecinde, Tinkercad ve MakeCode gibi resmî web sitelerinde bulunan simülasyonlu blok tabanlı programlama editörleri kullanılarak, öğrencilerin akademik başarıları, robotik programlamaya yönelik tutumları ve görüşleri üzerindeki etki detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu çalışma sonucunda, robotik programlama eğitimi alanında öneriler sunulmuş ve literatüre katkı sağlanmıştır.

Bu araştırmada hem nicel hem de nitel veri toplama teknikleri kullanılmış olup bu nedenle karma bir yöntem benimsenmiştir. Karma yöntem araştırmaları, araştırmacının hem nicel hem de nitel yöntemleri bir araya getirerek, farklı veri toplama ve analiz yaklaşımlarını kullanarak kapsamlı bir sonuca ulaşmayı amaçlar (Creswell, 2003; Cotten, Tashakkori ve Teddlie, 1999; Johnson ve Onwuegbuzie, 2004). Bu yaklaşım, araştırma sorularının derinlemesine incelenmesine ve daha kapsamlı sonuçlara ulaşılmasına yardımcı olmuştur.

Yıldırım ve Şimşek (2016), araştırmalarda ele alınan problemlerin genellikle olayları ve olguları karmaşık ve çok boyutlu olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle sosyal bilimlerdeki problemlerin daha iyi anlaşılabilmesi için hem nitel hem de nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu yaklaşım, farklı araştırma yöntemleriyle elde edilen verilerin birbirini desteklemesinin, elde edilen sonuçların daha güvenilir olmasını sağlayabileceği anlamına gelmektedir.

Bu çalışmada, karma bir araştırma yaklaşımı olan "Gömülü (embedded) araştırma deseni" kullanılmıştır. Gömülü araştırma deseni, bir araştırma sürecinde nitel veya nicel yöntemlerden birinin diğerine göre daha öncelikli olduğu durumlarda tercih edilir (Cresswell ve Clark, 2017). Bu çalışma büyük ölçüde nicel bir araştırma niteliği taşımaktadır. Elde edilen nicel verilerin daha iyi anlaşılması, açıklanması ve

desteklenmesi için nitel görüşmelere yer verilmiştir.

Bu çalışmanın nicel araştırma bölümü, deneysel bir araştırma modeline dayanmaktadır ve ön test-son test kontrol gruplu (eşitlenmemiş kontrol gruplu model) yarı deneysel bir desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desenin tercih edilme nedeni, gruplardaki bireylerin rastgele atanmadığı bir durumla karşı karşıya olunmasıdır. Bu desen, belirli koşullarda kontrol gruplarını rastgele seçmek veya denkleştirmek mümkün olmadığına kullanışlı olmaktadır.

Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen, araştırma süresince uygulanacak deneyin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin yüksek anlam düzeyi ve istatistiksel güç sağladığı bir desen türü olarak tanımlanmaktadır. Bu desen, elde edilen bulguların neden-sonuç ilişkilerini açıklamak için oldukça uygun olmaktadır (Büyüköztürk, 2007).

Bu araştırma kapsamında, beşinci sınıf seviyesinde üç farklı grupla çalışılmıştır. Her bir gruba hem deney öncesinde hem de deney sonrasında akademik başarı testi ve robotik programlamaya yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Deneyin sonunda, grupların akademik başarı düzeylerine göre her gruptan 15'er öğrenci seçilmiş ve bu öğrencilere nitel görüşme soruları yöneltilmiştir. Bu nitel veriler, daha sonra betimsel analizlerle değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular, araştırmacı tarafından yorumlanmıştır.

Çalışmada, Simülasyon Destekli Blok Tabanlı Robotik Programlama (SDBTRP) ortamlarından biri olarak Tinkercad ortamını kullanan öğrenciler Deney Grubu 1(DG1)'i oluştururken, MakeCode ortamını kullanan öğrenciler Deney Grubu 2(DG2)'yi temsil etmektedir. Ayrıca, gerçek zamanlı ve fiziksel temas gerektiren blok tabanlı robotik programlama uygulamalarını içeren grup ise Kontrol Grubu(KG) olarak tanımlanmıştır. Araştırmanın amacına uygun olarak elde edilen veriler analiz edilerek ve sonuçlara bölümünde bulgulara detaylı olarak yer verilmiştir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın ana hedefi, SDBTRP ortamlarının, beşinci sınıf ortaokul öğrencilerinin bilişim teknolojileri ve yazılım dersi programlama konusundaki akademik başarılarına, robotik programlamaya yönelik tutumlarına ve görüşlerine olan etkilerini incelemektir. Araştırmanın genel amacı, SDBTRP ortamlarının öğrencilerin bu alanlardaki performanslarına, tutumlarına ve görüşlerine olan etkisini detaylı bir şekilde araştırarak anlamaktır.

Bu araştırmada beşinci sınıf üç grupta çalışılmış olup Tinkercad ortamında SDBTRP gerçekleştiren ğrenciler DG1'i oluştururken MakeCode ortamında SDBTRP gerçekleştiren ğrenciler DG2'yi oluşturmuştur. Fiziksel olarak blok tabanlı robotik programlama gerçekleştiren grup ise KG olarak adlandırılmıştır. Araştırmada DG1'de yer alan ğrenciler Arduino Uno geliştirme kartını bulut ve simülasyon destekli Tinkercad ortamında programlarken, DG2'de yer alan ğrenciler Micro:Bit geliştirme kartını bulut ve simülasyon destekli MakeCode Programlama ortamında programlamışlardır.

KG'de yer alan öğrenciler fiziksel olarak ders ortamında bulunan Arduino Uno geliştirme kartını, mBlock Web Versiyon aracılığıyla programlamışlardır. Bu sayede gerçekleştirilen deneyde öğrencilerin bulut ve simülasyon destekli ortamlarla aldığı eğitimle, normal ortamlarda klasik olarak gerçekleştirilen eğitimlerin karşılaştırılması sağlanmıştır.

Araştırmanın temel problemi, "Simülasyon destekli robotik programlama ortamlarında, blok tabanlı programlama uygulamış olan 5. sınıf ğrencilerinin, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Programlama konusundaki akademik başarı testi ve robotik programlamaya yönelik tutum ölçeği puanlarının, ön test sonuçlarına göre son testlerde istatistiksel olarak anlamlı bir artış sergileyip sergilemediği; ayrıca öğrencilerin blok tabanlı robotik programlama ortamları hakkındaki görüşlerinin neler olduğu" konularını içermektedir.

Araştırmanın problemine göre sıralanan araştırma soruları şunlardır:

Çalışmanın Nicel Araştırma Soruları:

A) ğrencilerin akademik başarılarını ölçmeye yönelik araştırma soruları;

Araştırma sorusu 1: KG, DG1 ve DG2'nin akademik başarı ön testi ile son testi arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Araştırma sorusu 2: KG ile DG1 ve DG2'nin arasında akademik başarı testi erişi ortalamaları açısından anlamlı bir fark var mıdır?

Araştırma sorusu 3: DG1, DG2 ve KG'nin akademik başarı ön ve son test puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark var mıdır?

B) ğrencilerin tutum becerilerini ölçmeye yönelik araştırma soruları;

Araştırma sorusu 4: KG, DG1 ve DG2'nin robotik programlamaya yönelik tutum ön testi ile son testi arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Araştırma sorusu 5: KG ile DG1 ve DG2'nin arasında robotik programlamaya yönelik tutum testi erişi ortalamaları açısından anlamlı bir fark var mıdır?

Araştırma sorusu 6: DG1, DG2 ve KG'nin robotik programlamaya yönelik tutum ölçeği ön ve son test puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark var mıdır?

Araştırmanın Nitel Araştırma Soruları:

Araştırma sorusu 7: DG1, DG2 ve KG'nin SDBTRP ortamlarına ait görüşleri nelerdir?

Araştırmadaki Bağımsız Değişkenler

Araştırmada, bağımlı değişkenler üzerine etki eden bağımsız değişkenler analiz edilmiştir (Karasar, 2020). Bu çalışmada, öncelikle bağımsız değişkenler incelenmiş olup daha sonra bağımlı değişkenler üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir.

1. SDBTRP ortamında gerçekleştirilen blok tabanlı programlama
2. Robotik Programlama ortamlarında blok tabanlı fiziksel programlama.

Araştırmadaki Bağımlı Değişkenler

Araştırma sürecinde bağımsız değişkenle ilişkilendirilen ve bu değişken tarafından etkilenen, araştırmanın konusu olan değişken, bağımlı değişkendir (Büyüköztürk, 2013).

1. Öğrencilerin BTY dersi programlama konusundaki akademik başarıları
2. Öğrencilerin robotik programlamaya yönelik tutumları
3. Öğrencilerin SDBTRP ortamına ait görüşleri

Araştırmanın Önemi

Bu çalışmada, simülasyon destekli bulut tabanlı robotik programlama (SDBTRP) ortamlarının öğrencilerin akademik başarıları, robotik programlamaya yönelik tutumu ve görüşleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Mevcut literatürde, robotik, blok tabanlı veya metin tabanlı programlama ile ilgili birçok araştırmanın ilköğretimden yüksek öğretime kadar farklı düzeylerde gerçekleştirildiği gözlemlenmektedir. Bu çalışma, bulut tabanlı simülasyon destekli iki farklı robotik programlama ortamında blok tabanlı programlama uygulayarak, SDBTRP'nin akademik başarı, tutum ve görüşler üzerindeki etkilerini karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçları, bulut tabanlı programlama ve simülasyon destekli programlama gibi konuların literatüre katkı sağlamasının yanı sıra, gelecekteki eğitim uygulamaları ve hizmetlerinin bu alanda artan önemini vurgulamıştır. Bu çalışma ayrıca bulut tabanlı programlama ve simülasyon destekli eğitimin eğitimciler, öğrenciler ve eğitim politikacıları için nasıl bir öneme sahip olduğunu da vurgulanmıştır. Bulut tabanlı programlama sayesinde öğrencilere erişim kolaylığı sağlanırken, simülasyon destekli

öğrenme deneyimi öğrencilere pratik yapma fırsatı sunmaktadır. Bu bağlamda, araştırma sonuçları, gelecekteki eğitim teknolojileri ve programları geliştirme süreçlerinde rehberlik etmesi beklenmektedir.

Bu çalışma, erken yaşta robotik eğitiminin simülasyon destekli ortamlarla gerçekleştirilmesinin fiziksel programlamaya göre avantajlarını öne çıkarmaktadır. Araştırmanın sonuçları, eğitim politika yapıcılarına, öğretmenlere, öğrencilere ve velilere yönelik önerilere temel oluşturması beklenmektedir. Ortaya çıkacak veriler, ilköğretim düzeyinde Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersleri için simülasyon destekli blok tabanlı robotik programlama uygulamalarına dair rehberlik sağlayabilir ve bu alanda daha fazla çaba ve yatırım yapmanın önemi vurgulanmaktadır. Bu çalışma, eğitimde teknoloji entegrasyonunun potansiyelini ve önemini vurgulamakla birlikte, gelecekteki eğitim uygulamaları ve politikalarının şekillenmesine katkı sağlaması beklenmektedir.

Mevcut araştırma bulut tabanlı simülasyon destekli blok tabanlı robotik programlama alanında yapılan literatüre katkıda bulunacak ve benzer çalışmaların daha da geliştirilmesi ve yaygınlaştırılmasına yardımcı olması ve gelecekteki eğitim yöntemlerini ve materyallerini şekillendirmede, özellikle teknoloji odaklı eğitim uygulamaları konusunda eğitimciler, politika yapıcıları ve araştırmacılar için önemli bir kaynak olması beklenmektedir.

Varsayımlar

Bu çalışmada dikkate alınan ön kabuller şunlardır:

- Çalışmaya katılan 5. sınıf öğrencilerinin programlama alanında önceden sahip oldukları bilgi ve deneyim seviyeleri arasında eşitlik varsayılmaktadır.
- Araştırmada yer alan öğrencilerin ölçeklerdeki soruları dürüstçe ve yanıtlarıyla uyumlu bir şekilde yanıtladığı kabul edilmektedir.
- Deney ve kontrol grupları arasında uygulamanın sonuçlarını olumsuz etkileyecek bir şekilde etkileşime girme olasılığı dikkate alınmış ve bu olasılık minimize edilmiştir.

Sınırlılıklar

Bu çalışma aşağıda belirtilen sınırlılıklar çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

- Bu araştırma, 2021-2022 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde Kahramanmaraş ili Andırın İlçesi Atatürk Ortaokulu'nda eğitim gören 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerle sınırlıdır.
- Araştırma, toplam 8 hafta süreyle yürütülmüştür.
- Araştırma, akademik başarı testi, robotik programlamaya yönelik tutum ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak gerçekleştirilmiştir.
- Bu çalışma, kullanılan ölçeklerin ölçtüğü niteliklerle sınırlıdır.
- Araştırma, beşinci sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi'nin "Problem Çözme ve Programlama" ünitesi ile sınırlıdır. Tinkercad Devre Programlama editörü (<https://www.tinkercad.com/>), MakeCode Micro:Bit Programlama editörü (<https://MakeCode.microbit.org/>) ve mBlock Web Versiyon Programlama editörü (<https://ide.mblock.cc/>) ile sınırlıdır.
- Çalışma, robotik programlama için kullanılan Arduino ve Micro:Bit geliştirme kartlarının ve programlama platformu blok tabanlı mBlock Web Versiyon ortamının, Tinkercad SDBTRP ortamının ve MakeCode SDBTRP ortamının sunduğu özelliklerle sınırlıdır.

Tanımlar

Simülasyon: Kelime anlamı TDK (2022)'e göre; Benzetim veya Öğrence olarak ifade edilmektedir. Simülasyonu şu şekilde tanımlamak mümkündür: Gerçek yaşamda gerçekleştirilmesi güç (zor, zahmetli, ekonomik olmayan) olan durum veya eylemlerin bilgisayar ortamında kolayca gerçekleştirilmesi olarak tanımlanabilir.

Programlama: Var olan bir problemin bilgisayar ortamında çözülmesi durumudur (Gammie, 2009). Bir problemi çözmek için bilgisayar ortamında programlama dili ile hazırlanan kodların oluşturduğu mevcut yapıya programlama denir (Arabacıoğlu, 2006).

Blok Tabanlı Programlama: Blok tabanlı programlama, programlamanın daha kolay öğrenilebilmesi amacıyla çocukların programlamayla tanışmaları aşamasında kullanılan, programlamanın yapıldığı ortamın özelliklerine bağlı kalarak programlama ile ilgili etkinliklerin gerçekleştirilmesine olanak sağlayan görsel uygulamalardır (Weintrop ve Wilensky, 2015). Kod bloklarını birleştirme ayırma özelliğine bağlı kalarak yapboz

parçalarına benzerlik göstermekte olan kod blokları çocukların kolaylıkla programlama öğrenmesine ve programlama gerçekleştirmesine olanak sağlamaktadır.

Metin Tabanlı Programlama: Programlama esnasında kullanılacak kod yapısının ve kodların sadece metinle oluşturulduğu ve bu kod yapılarının yazılırken söz dizimi kurallarına uygun şekilde yazılması gerektiği programlama dilleridir (Mıhçı, 2014).

Programlama Ortamları: Herhangi bir programlama dili ile probleme çözüm sunacak olan programın yazıldığı, yazılan programın çalıştırılıp hatalarının görülebildiği kod ortamı olarak tanımlanabilir.

Bulut Ortamında Programlama Ortamları: Programlama geliştirilebilen ortamların internet ortamında hizmet verebilenleri ifade eder. İnternet sayesinde birçok yerden erişim sağlanabilen bu ortamlar programlama gerçekleştirmek için kullanıcılara olanak sağlar.

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Programlama

Bu bölümde Programlama başlığı “Robotik Programlama” ve “Bulutta Robotik Programlama ve Simülasyon” başlıkları altında incelenmiştir.

a. Robotik Programlama

Robotik programlama, robotların kontrol edilmesi ve yönlendirilmesi için kullanılan programlama yöntemidir. Robotik programlama, genellikle robotik sistemlerin hareketlerini, sensör verilerini işlemeyi ve kararlar almalarını sağlayan algoritmaları içerir. Bu sayede robotlar çeşitli görevleri yerine getirebilir ve insanlar için tehlikeli veya zor olan işleri üstlenebilirler (Tiryaki, 2020).

Robotik programlamanın tarihi oldukça eski dönemlere dayanmaktadır. İlk robotik sistemler, endüstriyel otomasyon için geliştirilmiş olup, bu sistemlerin kontrol edilmesi için basit programlama dilleri kullanılmıştır. Günümüzde ise robotik programlama, daha karmaşık ve gelişmiş algoritmaları içerebilmekte ve yapay zekâ ile birleştirilerek robotların daha akıllı ve etkili bir şekilde çalışmasını sağlamaktadır. Robotik programlama, endüstriyel otomasyonun yanı sıra evde kullanılan robot süpürgelerden, tıbbi amaçlı cerrahi robotlara kadar birçok alanda kullanılmaktadır. Bu sayede insanların hayatını kolaylaştırmak ve daha verimli bir şekilde çalışmak mümkün olmaktadır. Ayrıca, ilerleyen teknoloji ile robotik programlama alanında da sürekli olarak yenilikler ve gelişmeler yaşanmaktadır. Bu da robotların daha da akıllı ve etkili hale gelmesini sağlamaktadır (Sade, 2020).

Robotik programlama alanında yapılan araştırmalar ve geliştirmeler, robotların insanlarla daha etkili bir şekilde etkileşimde bulunmasını sağlamak için yoğunlaşmaktadır. Bu sayede robotlar, insanların günlük yaşamlarında daha fazla yardımcı olabilecek ve hatta insanlarla birlikte çalışarak ortak görevleri yerine getirebilecek hale gelecektir. Ayrıca, yapay zekâ ve derin öğrenme tekniklerinin robotik programlamaya entegre edilmesi, robotların daha hızlı öğrenmelerini ve adaptasyonlarını sağlayarak daha esnek ve verimli bir şekilde çalışmalarını sağlamıştır. Bu nedenle, robotik programlama alanındaki gelişmelerin, gelecekteki teknolojik gelişmelerin yönünü belirleyen önemli bir etken olduğu düşünülmektedir (Yılmaz, 2021).

Robotik programlama alanındaki bu hızlı gelişmeler, gelecekte robotların hayatımızdaki rolünü büyük ölçüde değiştirecek ve insanlarla daha yakın bir etkileşim içinde olmalarını sağlayacaktır. Bu durum, endüstriyel alanda verimliliği artırmanın yanı sıra evde ve sağlık sektöründe de büyük faydalar sağlayacaktır. Ayrıca, robotik programlama sayesinde insanların daha karmaşık ve zorlu görevleri üstlenmek yerine, yaratıcı ve entelektüel işlere odaklanmaları mümkün olacaktır. Gelecekte, robotlar insanların hayatını daha da kolaylaştıracak ve birlikte çalışarak daha verimli bir dünya yaratmalarını sağlayacaktır. Bu nedenle, robotik programlama alanındaki gelişmelerin yakından takip edilmesi ve desteklenmesi büyük önem taşımaktadır (Yılmaz ve Üstün, 2021).

Günümüzde bilişim teknolojileri alanı giderek önem kazanmakta, bu alan içerisinde gerçekleştirilen programlama atılımları ise sürekli gelişmekte ve yenilenmektedir. Bir ülke için programcı yetiştirmek kolay olmasa da programlamaya genç yaşlardan itibaren başlamak, öğrencilerin gelişimine destek olmanın yanı sıra kaliteli programcıların yetişmesine de katkı sağlamaktadır. Robotlar, günlük hayatımızda yaygın bir şekilde kullanılmakta olup, evlerimizden ofislerimize kadar birçok alanda karşımıza çıkmaktadır. Robotlar, hayatımızın rutin akışında önemli bir rol oynamaktadır (Calo, 2014; Yılmaz ve Üstün, 2021).

Eğitim alanında, robotlarla yapılan atılımların etkileri giderek artmaktadır. Eğitim teknolojisi için özel olarak tasarlanmış robotlar, birçok işleve sahip olmalarının yanı sıra öğrencilere özel bir öğrenme ortamı sunmak üzere geliştirilmektedir (Felicia ve Sharif, 2014; Mutlu, Forlizzi ve Hodgins, 2006). Bu robotlar, eğitimcilerin isteklerine ve eğitim hedeflerine göre farklı modellerde tasarlanabilmektedir (Spolaôr ve Benitti, 2017).

Robotların tekrarlayan görevleri hatasız bir şekilde yerine getirme yetenekleri, esnek yapıları, kullanıcıya sensör verilerini sunabilme yetenekleri, etkileşim kurabilme becerileri ve farklı formlara dönüşebilme özellikleri, eğitim hedefleriyle birleştiğinde öğrenciler için faydalı bir öğrenme ortamı oluşturmaktadır (Chang, Lee, Chao, Wang ve Chen, 2010).

Eğitimde robot kullanımı, öğrencilerin ilgisini çekmekle kalmayıp, aynı zamanda etkileşimli bir öğrenme ortamı sağlayarak eğlenceli ve uygulamalı deneyimlere olanak tanımaktadır (Alimisis, 2013). Bu nedenle, robotların eğitimde kullanımı sadece dersleri eğlenceli hale getirmekle kalmaz, aynı zamanda öğrencilerin motivasyonunu artırarak ders performansını yükseltmede etkili ve kullanışlı bir araç haline gelir (Chang ve diğerleri, 2010; Chen, Nurkhamid ve Wang, 2011; Klassner ve Anderson, 2003; Mitnik, Nussbaum

ve Recabarren, 2009).

Gelişen programlama dilleri ve ortamları sayesinde robotları programlamak giderek kolaylaşmış, bu yeni eğitim teknolojileri sayesinde öğrencilerin programlama öğrenme süreçleri de basitleşmiştir.

b. Bulutta Robotik Programlama ve Simülasyon

Bulutta robotik programlama ve simülasyon, günümüzde internetin ve bulut sistemlerinin yaygınlaşmasıyla birlikte önemli bir konu haline gelmiştir. İnternet üzerinden gerçekleşen işlemlerin artması, programlama alanında da çeşitli yenilikleri beraberinde getirmiştir. Artık birçok programlama web sitesi internet üzerinden hizmet vermekte ve bulut sistemleri sayesinde dosyaların her yerden erişilebilir olması, çalışma hayatını ve eğitim sistemini önemli ölçüde etkilemiştir (Chang ve diğerleri, 2010).

Özellikle koronavirüs pandemisi döneminde evden çalışma ve uzaktan eğitim gibi uygulamaların yaygınlaşması, internet tabanlı uygulamaların önemini artırmıştır. İnternet sayesinde kişiler istedikleri yerden iş yeri sunucularına bağlanabilmekte ve işlerini yürütebilmektedir. Aynı şekilde eğitimde de uzaktan eğitim uygulamaları, öğretmenlerin ve öğrencilerin internet üzerinden etkileşimli olarak eğitim almasını sağlamıştır (Yılmaz ve Üstün, 2021).

Ulaşımı kolaylaştıran internet işlemleri sayesinde kişiler istediği yerden çalıştıkları iş yeri sunucularına bağlanabilmekte ve işlerini yürütebilmektedir. Bu durum eğitim sistemimizde de etkili olmuştur. Eve kapanan binlerce öğretmen eğitimleri internet üzerinden çevrimiçi (online) olarak vermiş bu sayede eğitimin önündeki engeller bir nebze de olsa kaldırılmaya çalışılmıştır. Uzaktan eğitim sürecinde Bilişim Teknolojileri (BT) öğretmenleri de eğitimlerini internet üzerinden gerçekleştirmiş robotik programlama eğitimlerini Tinkercad veya MakeCode web sitelerini kullanarak gerçekleştirebilmişlerdir.

Bu süreçte, robotik programlama eğitimleri de internet tabanlı platformlar aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Örneğin, Tinkercad ve MakeCode gibi web tabanlı robotik programlama ortamları, öğretmenlere ve öğrencilere eğitimlerini uzaktan gerçekleştirme imkânı sunmuştur. Bu platformların yapısında bulunan programlama yapısı ve eş zamanlı simülasyon özellikleri, gerçekleştirilen uygulamaların canlı olarak sunulmasını ve gösterilmesini sağlamıştır. Bu da uzaktan eğitim sürecinde robotik programlama eğitimlerinin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak tanımıştır (Cesur Özkara, 2022).

Bu bağlamda, web tabanlı robotik programlama ortamlarının önemi ve etkisi oldukça büyüktür. Yüz yüze eğitimin zor olduğu durumlarda, internet tabanlı robotik

programlama eğitimleri uzaktan etkileşimli olarak gerçekleştirilebilmekte ve öğrencilere pratik yapma imkânı sağlamaktadır. Bu da eğitimde ve çalışma hayatında esneklik ve verimliliği artırmaktadır (Totan, 2021). Bu web tabanlı robotik programlama ortamları aynı zamanda öğrencilere pratik yapma imkânı sunmanın yanı sıra, öğretmenlerin de öğrencilerin ilerlemesini takip etmelerini kolaylaştırmaktadır. Öğrencilerin yaptıkları uygulamaları platformlar üzerinden paylaşmaları ve geri bildirim alabilmeleri, öğretim sürecini daha etkili hale getirmektedir. Ayrıca, bu tür web tabanlı robotik programlama ortamları, donanım erişim konusunda da esneklik sağlamaktadır (Yılmaz, 2021).

Öğrencilerin kendi bilgisayarlarından veya tabletlerinden bu platformlara erişerek robotik programlama eğitimlerini alabilmeleri, fiziksel olarak bir laboratuvar ortamına ihtiyaç duymadan eğitim almalarını mümkün kılmaktadır. Ayrıca, web tabanlı robotik programlama ortamları, öğrencilerin ve öğretmenlerin farklı yerlerden ve farklı zamanlarda erişim sağlamasına olanak tanır. Bu durum, öğrencilerin kendi hızlarında ilerlemelerine ve öğretmenlerin daha fazla öğrenciye ulaşmasına imkân verir. Böylece, eğitim süreci daha kişiselleştirilmiş ve esnek hale gelir. Bu tür platformlar ayrıca, öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmelerine ve problem çözme becerilerini artırmalarına yardımcı olabilir. Öğrenciler, simülasyonlar aracılığıyla gerçek dünya problemlerini çözmek için robotik programlama becerilerini uygulayabilir ve deneyebilirler. Bu da onların mühendislik ve teknoloji alanlarında kritik düşünme ve yaratıcı çözümler üretme yeteneklerini geliştirmelerine katkıda bulunur (Cesur Özkara, 2022).

Sonuç olarak, bulut tabanlı robotik programlama ortamları, eğitimde ve öğretimde önemli bir role sahiptir. Özellikle uzaktan eğitim süreçlerinde, internet tabanlı robotik programlama eğitimleri öğrencilere pratik yapma ve öğretmenlere etkileşimli eğitim imkânı sunarak eğitimdeki engelleri aşmada yardımcı olmaktadır. Bu nedenle, bu tür platformların geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması, eğitimde teknolojinin etkin bir şekilde kullanılmasını sağlayarak öğrenci başarısını artırabilir ve geleceğin teknoloji uzmanlarının yetişmesine katkıda bulunabilir (Hanbay Tiryaki ve Balaman, 2021). Robotik Programlama öğretmenleri, Tinkercad ve MakeCode gibi ortamların yapısında bulunan programlama yapısı ve eş zamanlı olarak gerçekleştirilebilen simülasyon sayesinde gerçekleştirilen uygulamaları canlı olarak sunma, anlatma ve gösterme imkânı bulmuş olup bu sayede web destekli robotik programlama ortamların önemi ortaya konulmuştur. Yüz yüze gerçekleştirilebilen robotik programlama etkinliklerinin web sayesinde uzaktan etkileşimli olarak da gerçekleştirilme imkânı ortaya çıkmıştır.

2.2. Programlama Ortamları

Blok tabanlı programlama ortamları, genellikle çocuklar ve yeni başlayanlar için tasarlanmıştır. Bu ortamlar, blokları bir araya getirerek programlama mantığını öğretir ve temel programlama kavramlarını öğrenmeyi kolaylaştırır. Örnek olarak Scratch ve Blockly gibi programlar verilebilir (Yılmaz, 2021).

Metin tabanlı programlama ortamları ise genellikle daha gelişmiş kullanıcılar ve profesyonel programcılar tarafından tercih edilir. Bu ortamlar genellikle kod yazmayı gerektirir ve daha fazla esneklik ve kontrol sağlar. Örnek olarak Python, Java, C++ gibi programlama dilleri ve buna uygun geliştirme ortamları (IDE) verilebilir (Hanbay Tiryaki ve Balaman, 2021).

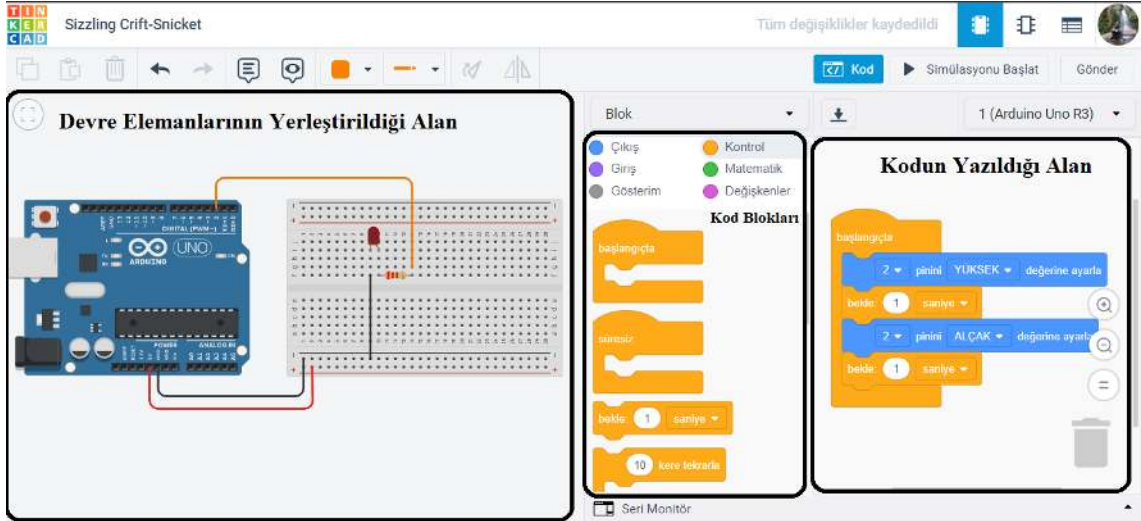
Her iki tür programlama ortamı da farklı kullanıcı ihtiyaçlarına ve beceri seviyelerine göre tasarlanmıştır ve programlama öğrenme sürecinde farklı avantajlar sunabilir. Bu bölümde programlama ortamları başlığı “Blok Tabanlı Programlama Ortamları” ve “Metin Tabanlı Programlama Ortamları” başlıkları altında incelenmiştir.

2.2.1. Blok Tabanlı Programlama Ortamları

Bu kısımda internet üzerinden hizmet veren blok tabanlı programlama gerçekleştirilen yedi ortamdan bahsedilmiştir.

2.2.1.1. Tinkercad

Tinkercad (www.tinkercad.com), Autodesk firmasına ait web tabanlı hizmet veren bir internet sitesidir. Tinkercad web sitesinde üç boyutlu çizimlerin yapılabildiği gibi blok tabanlı ve metin tabanlı programlama gerçekleştirilebilmekte, Arduino Uno veya Micro:Bit gibi elektronik geliştirme kartları programlanabilmektedir. Tinkercad ortamında gerçek hayatta olduğu gibi devre kurulabilmekte bünyesinde yer alan robotik devre elemanları birleştirilerek blok tabanlı veya metin tabanlı programlandıktan sonra gerçekleştirilen eylemler simüle edilebilmektedir. Bu ortam sayesinde kullanıcılar hem robotik devre elemanlarını tanıyıp programlayabilmekte hemde yazdıkları kodu simülasyon sayesinde deneyimleyebilmektedirler. Tinkercad ortamına internetin olduğu her yerden erişim sağlanabilmekte ortamın kullanımı için herhangi bir ücret talep edilmemektedir. Türkçe dil desteği sunmasının yanında sınıf ortamında da kullanılabilmesi sayesinde kullanımı oldukça kolaydır. Tinkercad programlama ortamı Şekil 1’de sunulmuştur.

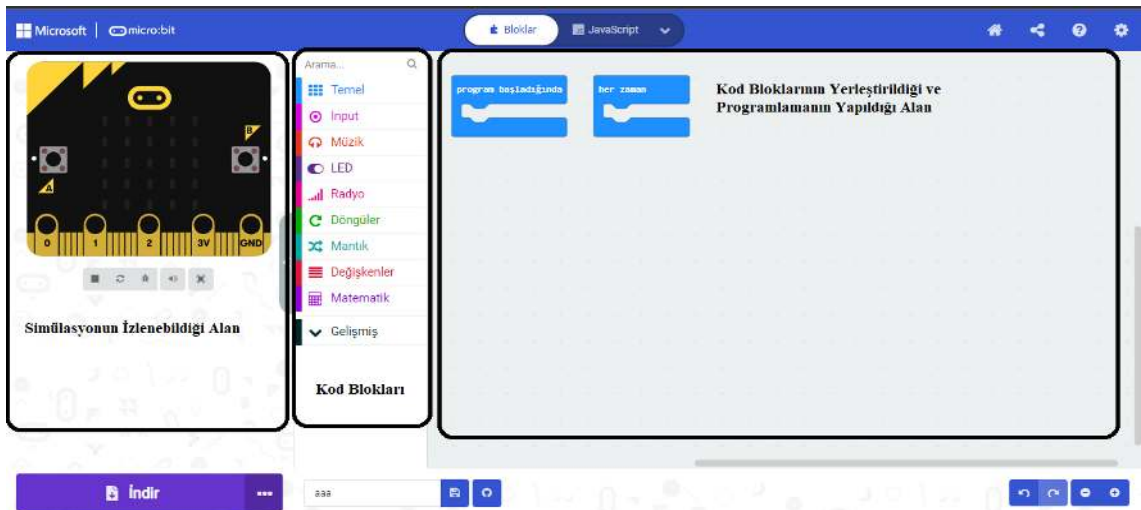


Şekil 1. Tinkercad programlama ortamı

Kaynak: <https://www.tinkercad.com/>, Erişim Tarihi: 14.12.2023

2.2.1.2. MakeCode

Microsoft tarafından geliştirilmiş olan MakeCode (<https://www.microsoft.com/en-us/makecode>) programlama ortamı, programlamayı ilgi çekici öğrenme deneyimleri ile öğretmeyi amaçlayan ücretsiz açık kaynak kodlu bir ortam veya platformdur. Micro:Bit elektronik devre kartını programlamanın yanı sıra Minecraft ve Arcade ortamlarına ait programlamalar gerçekleştirilebilmektedir. Simülasyon desteği sayesinde yazılan kodlar deneyimlenebilmekte hatalar anında görülüp geri bildirim alınabilmektedir. Micro:Bit kartı programlama ortamı Şekil 2’de verilmiştir.



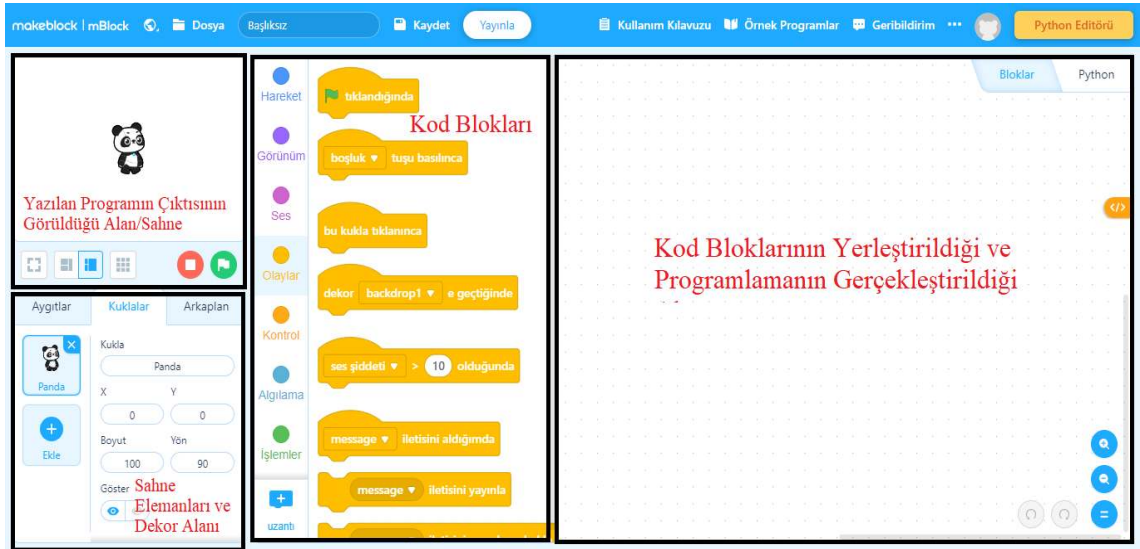
Şekil 2. MakeCode Micro:Bit programlama ortamı

Kaynak: <https://makecode.microbit.org/>, Erişim Tarihi: 14.12.2023

2.2.1.3. Mblock

Makeblock firmasının geliştirmiş olduğu Mblock (<https://ide.mblock.cc/>) uygulaması hem web tabanlı hizmet vermekte hem de masaüstü uygulaması sayesinde kişilerin programlama gerçekleştirmesine olanak sağlamaktadır. Blok tabanlı programlama gerçekleştirmenin yanı sıra metin tabanlı olarak da programlama gerçekleştirilebilmektedir. Popüler programlama dillerinden biri olan Python ile metin tabanlı programlama gerçekleştirilmektedir.

Mblock'un diğer programlama ortamlarından farklı yanlarından biri ise bünyesinde birçok farklı aygıtın kütüphanesini barındırabilmesidir. Bu sayede geliştiriciler istedikleri birçok aygıtlarla çalışabilme imkânı bulabilmektedirler. Scratch ile benzerliği çok fazla olan Mblock uygulaması kütüphanesinde birçok aygıtı barındırması sebebiyle Scratch'dan öne çıkmaktadır. Aynı zamanda Arduino tabanlı robotik kartları programlamakta mümkündür. Robotik aygıt geliştirme alanında özellikle ilkökul çağındaki öğrencilere yönelik eğitimlerde çok kullanılmaktadır. Mblock programlama ortamı Şekil 3'te sunulmuştur.



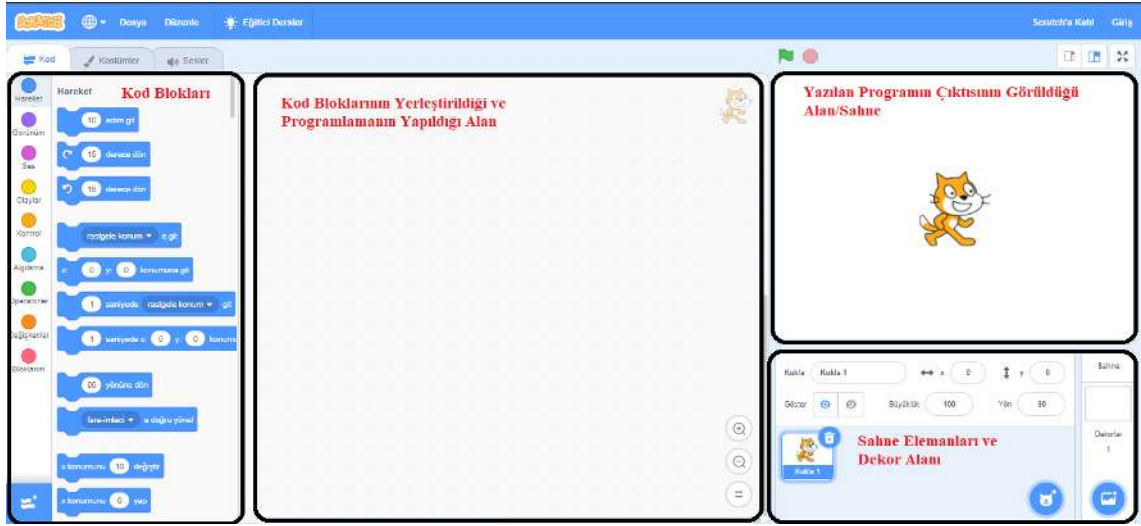
Şekil 3.Mblock programlama ortamı

Kaynak: <https://ide.mblock.cc/>, Erişim Tarihi:14.12.2023

2.2.1.4. Scratch

Scratch Vakfı (<https://www.scratchfoundation.org/>), tarafından geliştirilen, tasarlanan ve yönetilen blok tabanlı programlama ortamı Scratch (<https://scratch.mit.edu/>), her yaştan kişi ve kişilere hizmet veren ücretsiz bir platformdur. Scratch hem web tabanlı hizmet vermekte hemde uygulamasını indirip kurulumu gerçekleştirdikten sonra bilgisayar

ortamlarında programlamaya yapılabilir. Basit bir arayüzü bulunan Scratch blok tabanlı programlamaya imkân vererek kolayca programlama gerçekleştirilmesine olanak sağlamanın yanı sıra oyunlar, animasyonlar ve eğitici programlar vb. birçok program geliştirmeye de imkân tanımaktadır. Aynı zamanda uzantılar ekleyerek de Micro:Bit, Lego Mindstorms EV3 vb. geliştirme kartları da programlanabilmektedir. Bu sayede blok tabanlı programlama sayesinde robotik programlama gerçekleştirilebilmektedir. Scratch programlama ortamı Şekil 4’de sunulmuştur.



Şekil 4. Scratch programlama ortamı

Kaynak: <https://scratch.mit.edu/>, Erişim Tarihi:14.12.2023

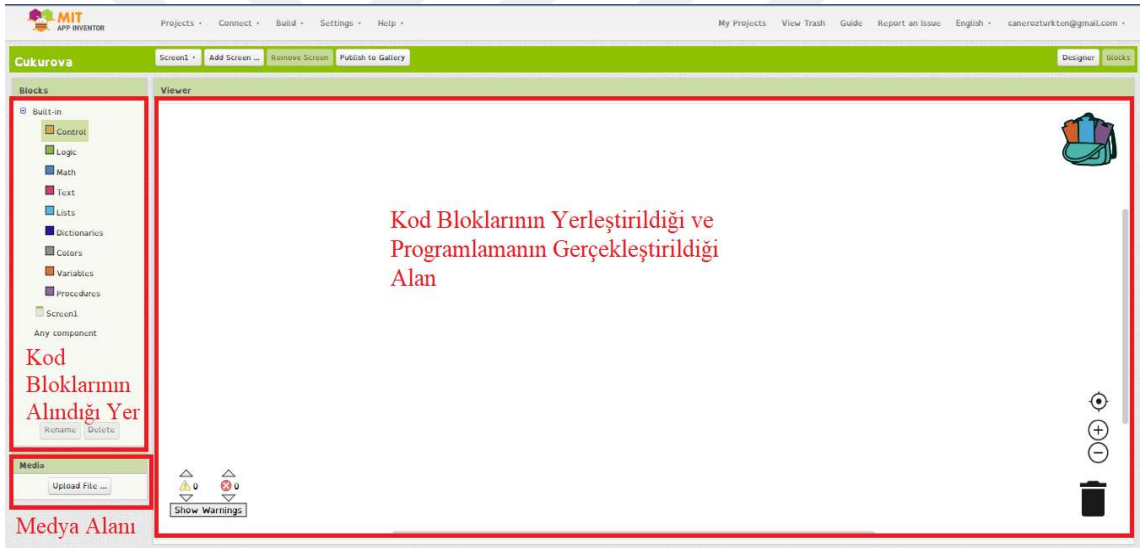
2.2.1.5. MIT App Inventor

MIT App Inventor (<https://appinventor.mit.edu/>), Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) tarafından geliştirilmeye devam eden özgür ve görsel bir programlama ortamı olmasının yanı sıra Android/Iphone telefon ve Android/IOS tabletler için işlevsel uygulamaların internet üzerinden geliştirmesine izin veren blok tabanlı bir programlama ortamıdır (MIT App Inventor, 2022). MIT App Inventor programlama ortamına ait tasarım bölümü Şekil 5’te kodlama bölümü ise Şekil 6’da sunulmuştur.



Şekil 5.MIT App Inventor programlama ortamı tasarım bölümü

Kaynak: <https://appinventor.mit.edu/>, Erişim Tarihi:20.11.2022



Şekil 6.Mit App Inventor programlama ortamı kodlama bölümü

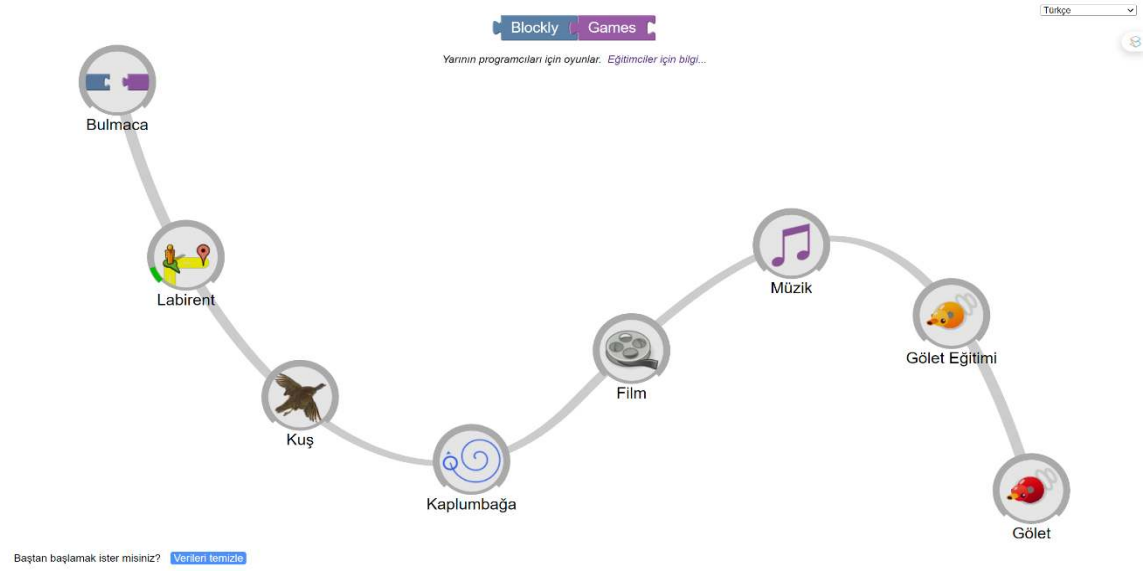
Kaynak: <https://appinventor.mit.edu/>, Erişim Tarihi:20.11.2022

MIT App Inventor'un yanı sıra Kodular (<https://www.kodular.io/>) ve Thunkable (<https://thunkable.com>) adlı internetten hizmet veren blok tabanlı programlama ortamları ile mobil ve tablet için uygulamalar geliştirilebilmektedir.

2.2.1.6. Google Blockly

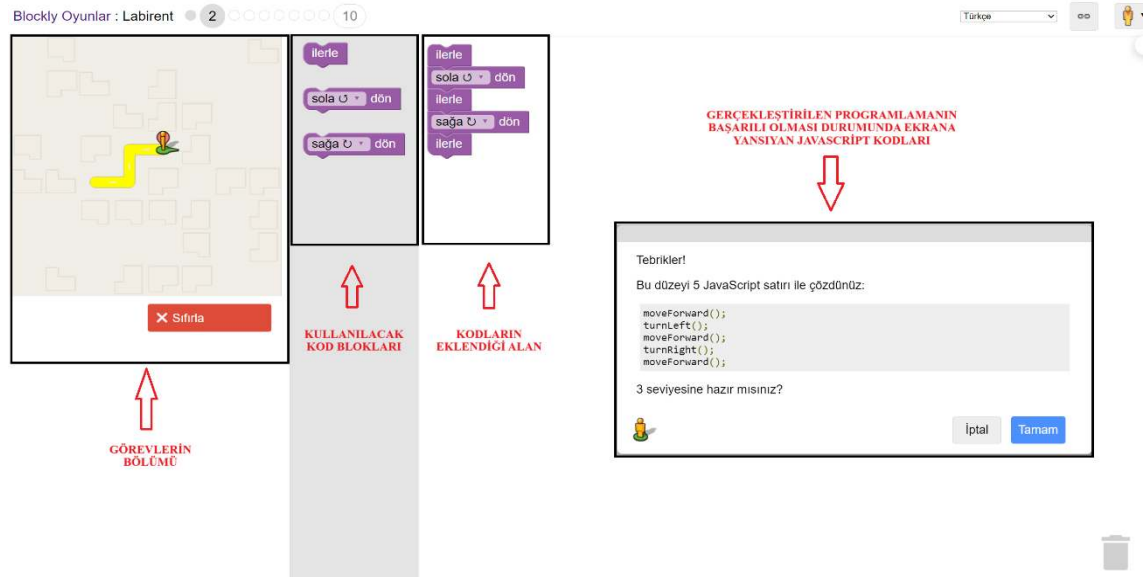
Google tarafından 2012 yılında geliştirilmiş bir blok tabanlı programlama ortamı olan Google Blockly (<https://blockly.games>), blok tabanlı programlama ile birtakım

görevleri gerçekleştirmeyi sağlamakta ve görevler sırasında javascript dili öğrenilebilmektedir. Programlama ortamında aşılması gereken görevler, yer alan blokların sürüklenip bırakılması ile çözülmekte, gerçekleştirilen görevlerin sonunda javascript dilinin her blokla ilgili kodu ekrana yansıtmakta ve bir sonraki aşamaya geçiş yapılabilmektedir. Google Blockly, internet üzerinden hizmet vermenin yanı sıra masaüstü uygulaması da mevcuttur. Platformda seviyeler kolaydan zora doğru belirli bir sıra ile ilerlemektedir. Platformda sekiz kategori bulunmakta ve her kategori kendi içerisinde bölümlere ayrılmaktadır.



Şekil 7. Google Blockly platformu kategoriler

Kaynak: <https://blockly.games/?lang=tr>, Erişim Tarihi: 05.05.2023

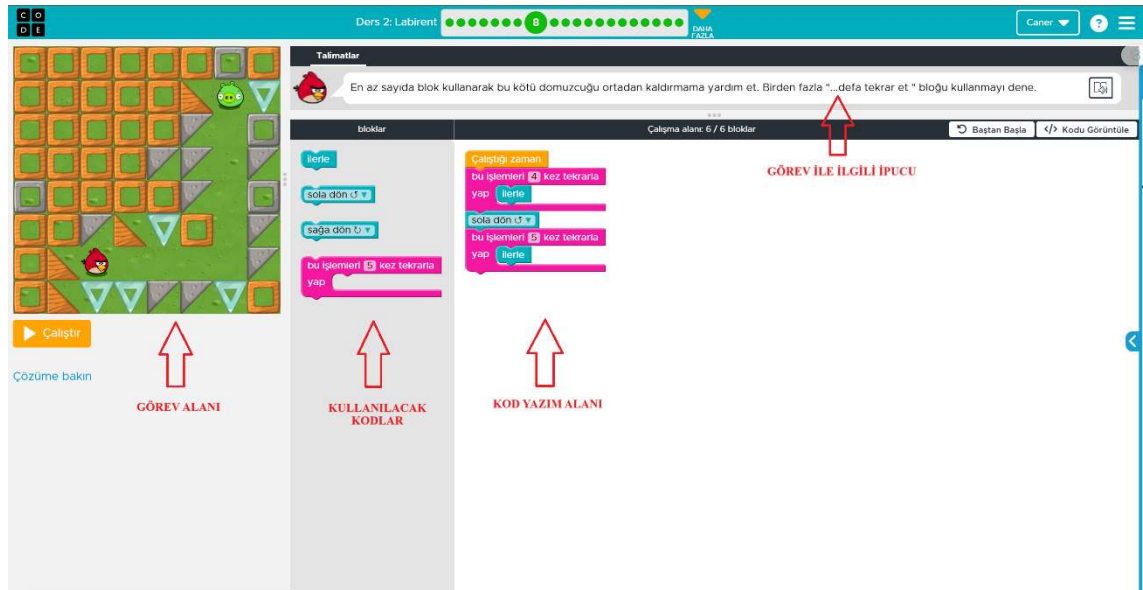


Şekil 8. Google Blockly bulmaca kategorisi ikinci bölüm

Kaynak: Google Blockly, 2023

2.2.1.7. Code.org

2013 yılında Hadi ve Ali Partovi tarafından kurulan Code.org platformu, kâr amacı gütmeyen bir sivil toplum kuruluşu olarak faaliyet göstermekte aynı zamanda Bill Gates ve Mark Zuckerberg tarafından da desteklenmektedir. Çocuklara oyun oynayarak programlamayı sevdirmeyi amaçlayan platform temel algoritmayı öğretmenin yanında programlama ile ilgili birçok terimi de çocuklara oyunlarla kazandırmaktadır. Çocuklar için karakterler geliştirilen platformda blok tabanlı programlama ile çocukların verilen görevleri sürükleyip bırak yöntemi ile sırayla gerçekleştirmeleri sağlanmaktadır. Bu sayede öğrenmeler kolaydan zora doğru ilerlemektedir. Bölüm sonlarında katılımcılara sertifikalar verilmektedir. Aşağıda code.org platformuna ait ortam Şekil 9’da sunulmuştur.



Şekil 9. Code.org ortamı

Kaynak: https://studio.code.org/s/20-hour/lessons/2/levels/8?section_id=3995226, Erişim Tarihi: 05.05.2023

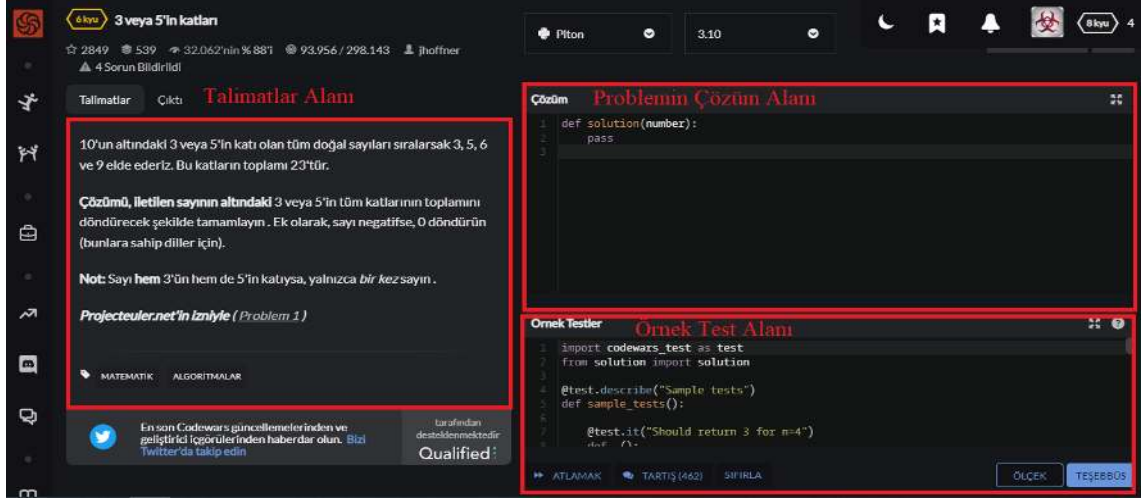
2.2.2. Metin Tabanlı Programlama Ortamları

Bu kısımda internet üzerinden hizmet veren metin tabanlı programlama gerçekleştirilebilen beş ortamdan bahsedilmiştir.

2.2.2.1. Codewars

Codewars (<https://www.codewars.com/>), ortaya konan bir problem etrafında kullanıcılarının istedikleri programlama dilinde çevrimiçi yerleşik programlama düzenleyicisiyle çözüm önerilerini sunmasını sağlayan ücretsiz bir web sitesidir (Jens,

2022). Bünyesinde birçok popüler programlama dilini barındırır. Metin tabanlı programlamaya izin verir. Problemlere çözüm üretmek kullanıcıların seviyelerini yükseltir. Codewars platformuna ait ortam Şekil 10’da sunulmuştur.

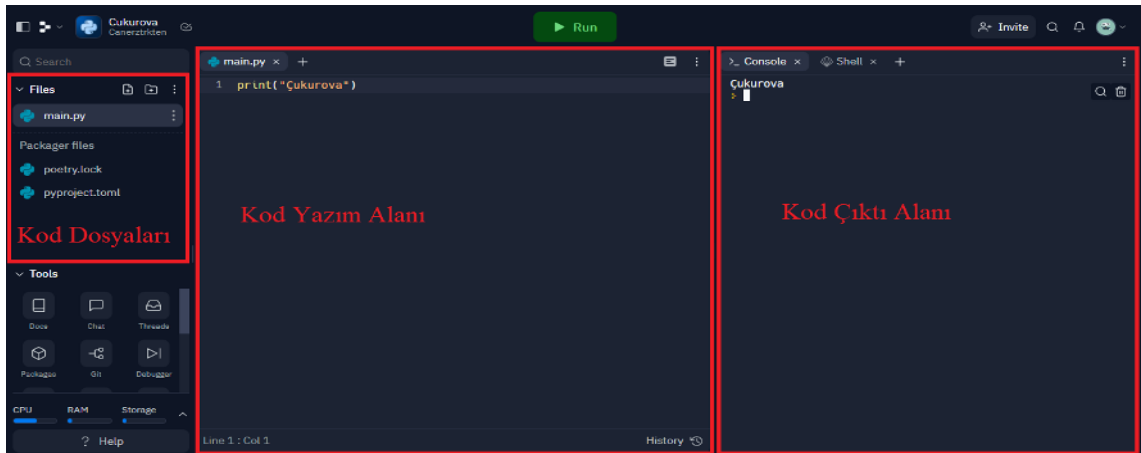


Şekil 10. Codewars programlama ortamı

Kaynak: Codewars.com, 05.05.2023

2.2.2.2. Replit

Replit (<https://replit.com/>), kullanıcıların çevrimiçi projeler oluşturmaya ve desteklenen birçok programlama dilinde metin tabanlı olarak programlama yapılmasına imkân sağlayan ücretsiz bir web sitesidir. Replit platformuna ait ortam Şekil 11’de sunulmuştur.

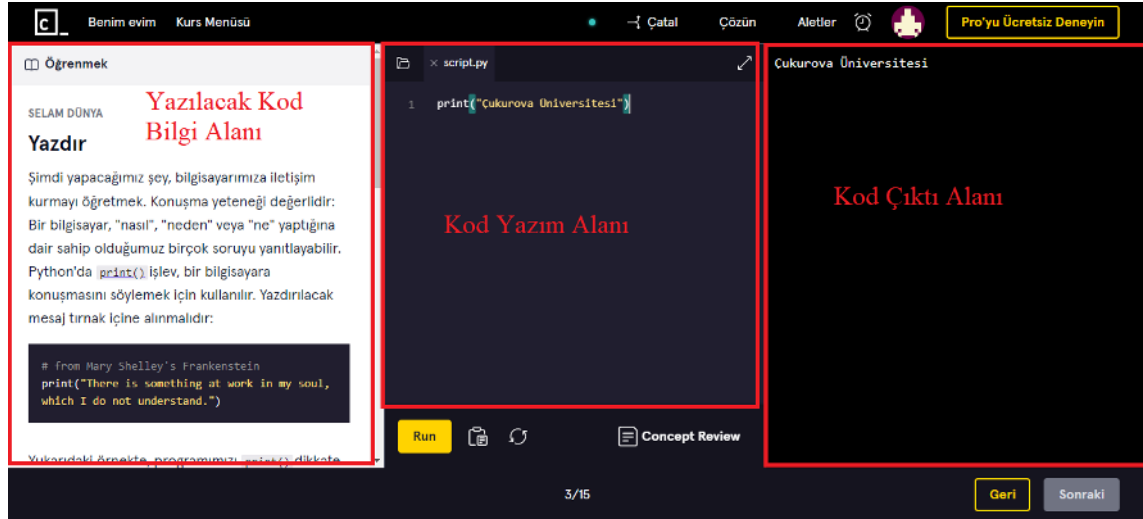


Şekil 11. Replit programlama ortamı

Kaynak: <https://replit.com/>, Erişim Tarihi:05.11.2023

2.2.2.3. Codecademy

Codecademy (<https://www.codecademy.com/>), çevrimiçi programlama eğitimi veren internet tabanlı bir web sitesidir. Bünyesinde birçok programlama dilini destekler. Metin tabanlı programlama gerçekleştirilmesini sağlar. Codecademy platformuna ait ortam Şekil 12’de sunulmuştur.

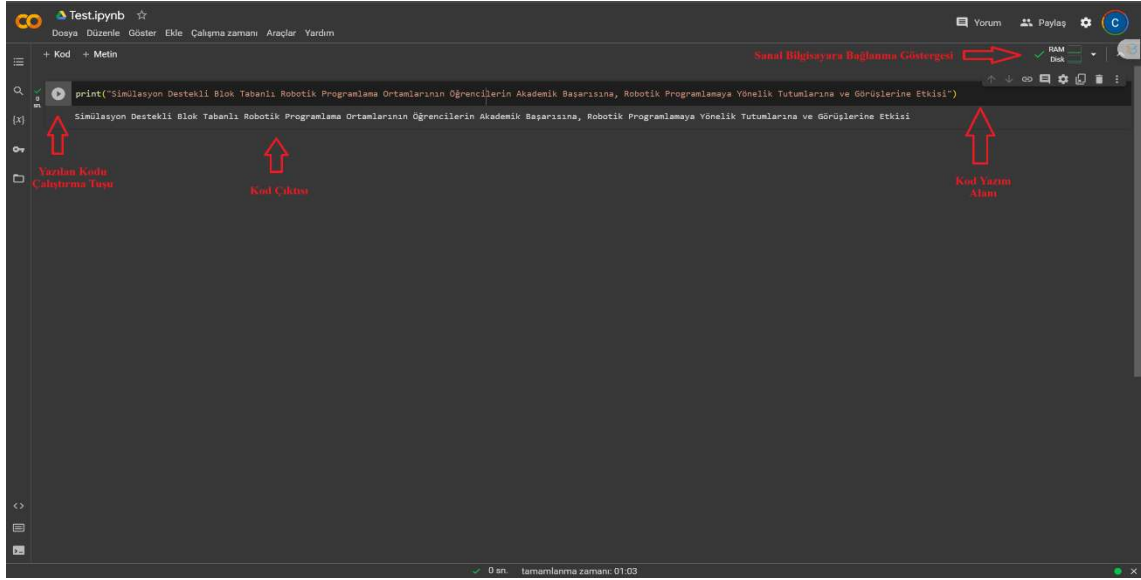


Şekil 12. Codecademy programlama ortamı

Kaynak: <https://www.codecademy.com/>, Erişim Tarihi:05.11.2023

2.2.2.4. Colab Google

Google şirketi tarafından geliştirilen Colab(<https://colab.research.google.com/>) veya diğer adıyla “Colaboratory” internet üzerinden hizmet vermenin yanı sıra tamamen bulut tabanlı olmasıyla Python dilinde metin tabanlı programlar yazmanıza olanak sağlayan bir platformdur (Google Colaboratory, 2023). Python diliyle veri bilimi veya makine öğrenimi alanında çalışmalar yapmanıza olanak sağlar. Aşağıda Colab platformuna ait ortam Şekil 13’te sunulmuştur.

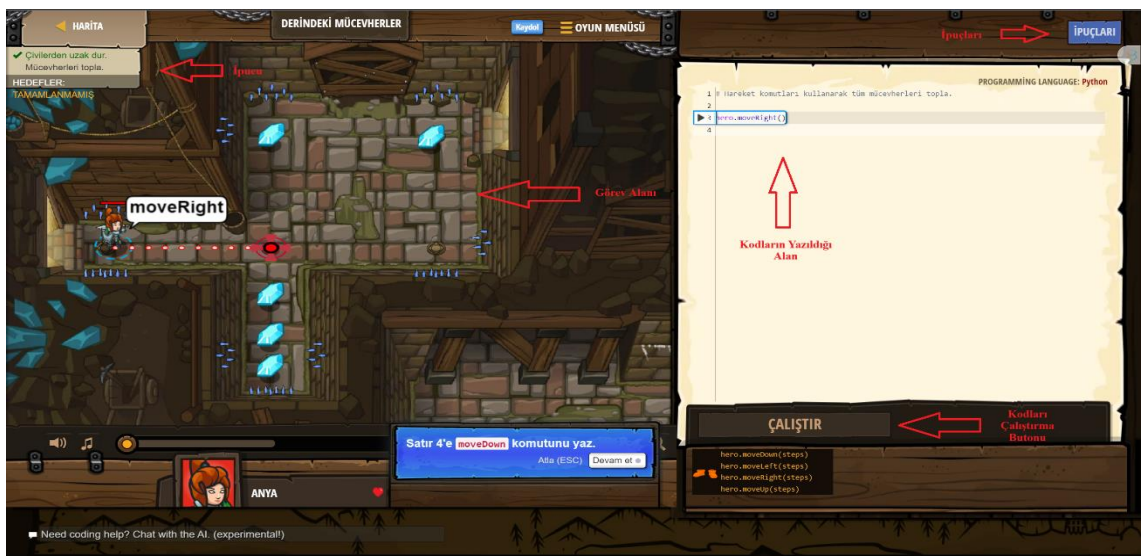


Şekil 13. Google Colab programlama ortamı

Kaynak: <https://colab.research.google.com/>, Erişim Tarihi: 05.05.2023

2.2.2.5. CodeCombat

Oyun tabanlı öğrenme ile Python, Javascript, C++ ve Lua programlama dillerini öğretmeyi amaçlayan CodeCombat (<https://codecombat.com/>), çevrimiçi hizmet veren metin tabanlı programlamayı destekleyen platformdur. Türkçe dil desteği de bulunan platform “oyun oynayarak kodlamayı öğren” sloganını benimsemiştir. Her yaştan kullanıcıya hizmet veren platform strateji tabanlı bir oyun kümeleri sunmaktadır. Aşağıda platforma ait ortam, Şekil 14’te sunulmuştur.



Şekil 14. CodeCombat programlama ortamı

Kaynak: <https://codecombat.com/play/level/gems-in-the-deep>, Erişim Tarihi:05.05.2023

2.3. Elektronik Geliştirme Kartları

Bu kısımda Arduino robotik geliştirme kartı ve BBC Micro:Bit robotik geliştirme kartları tanıtılmıştır.

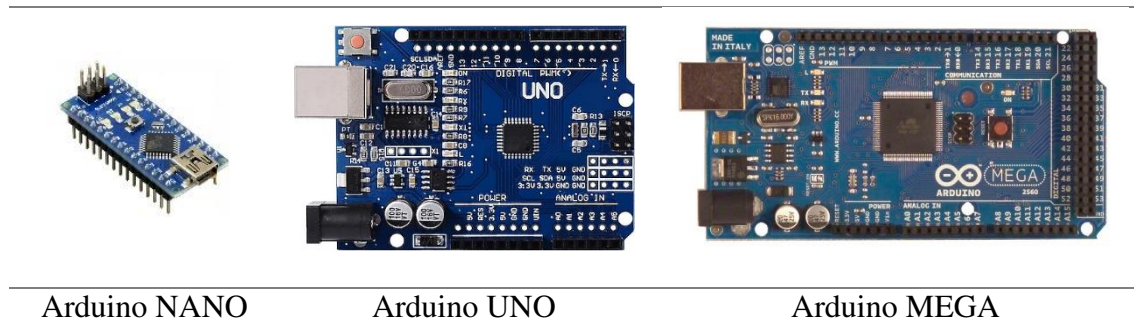
2.3.1. Arduino Geliştirme Kartı

Arduino, 2003 yılında Hernando Barragan tarafından Ivera Tasarım Enstitüsünde, Wring platformunda geliştirilen açık kaynaklı yazılıma ve donanıma sahip mikro denetleyici kontrol kartıdır (Sökezoğlu Atılgan ve Gürman, 2020). Arduino'ya bir çok sensör kablolama yöntemi ile bağlanarak projeler yapılabilir.

Wring, açık kaynaklı yazılım kullanmakta ve programlama diline, IDE'ye ve mikro denetleyici karta dayalı çalışmakta olan bir elektronik prototip geliştirme platformudur (Çobanoğlu, 2017; s. 2). Hernando Barragan'ın yüksek lisans tezi olan Wring projesi, işleme dayalı etkileşimli sistemleri kolayca geliştirmek için düşünülmüş ve geliştirilmiştir (Taşdemir, 2017; s. 5).

Arduino isminin geldiği yergeliştirildiği kasabanın tarihi karakteri olan Iverea'lı Arduin'den esinlenilmiş ve anlamı İtalyanca'da Güçlü Arkadaş olarak çevrilmiştir. Arduino'yu geliştiren kurucuları, öğrencilerin gerçekleştireceği projelerde kullanılabilecekleri ucuz bir yazılım ve donanım platformuna erişebilmeleri için bu sistemi ürettiklerini belirtmişlerdir (Çamoğlu, 2014; s. 12-13).

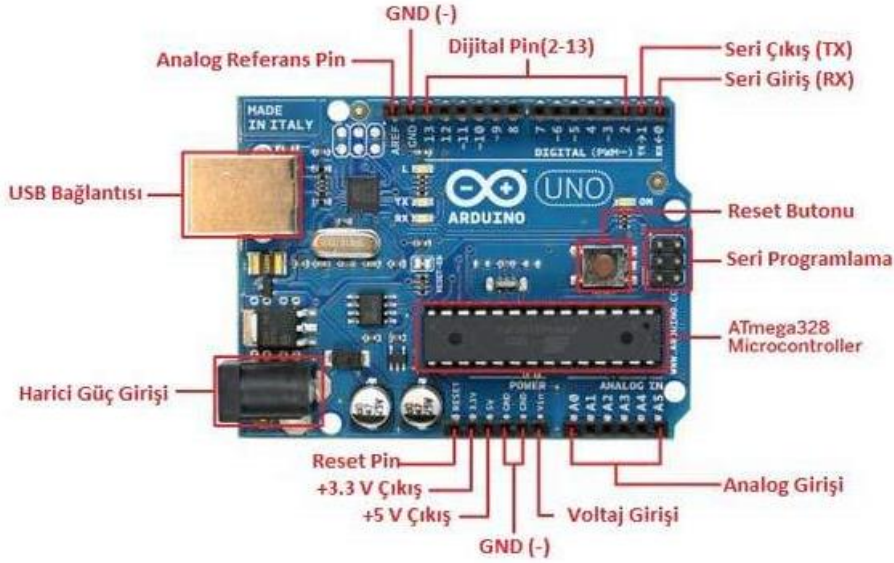
Arduino, tek bir model olmamakla birlikte birden fazla modele sahiptir. Bunlar projelere göre tercih değişkenliği gösterebilmektedir. Arduino'nun çalışma için tasarlanan materyallerde kullanılan modelleri; Arduino Nano, Arduino Uno ve Arduino Mega olarak sıralanabilir. En çok kullanılan modeli Arduino UNO olmakla birlikte diğer modellerde proje durumlarına göre tercih edilebilmektedir. Aşağıdaki Şekil 15'te en fazla kullanıma sahip Arduino modellerin görselleri verilmiştir.



Şekil 15. Arduino modelleri

Kaynak: <https://www.robotistan.com/arduino-modelleri-1>, Erişim Tarihi:14.05.2023

Şekil 15’de görüldüğü üzere Arduino NANO en küçük model olmakla birlikte Arduino MEGA ise en büyük model olarak göze çarpmaktadır. Çalışmamızda Arduino Uno kullandığımızdan dolayı aşağıda Arduino UNO modeli ile ilgili ayrıntılı bilgi ve görsel sunulmuştur.



Şekil 16. Arduino UNO

Kaynak: <https://ozgurseremet.com/arduino-uno-nedir-ne-ise-yarar/>, Erişim Tarihi: 14.05.2023

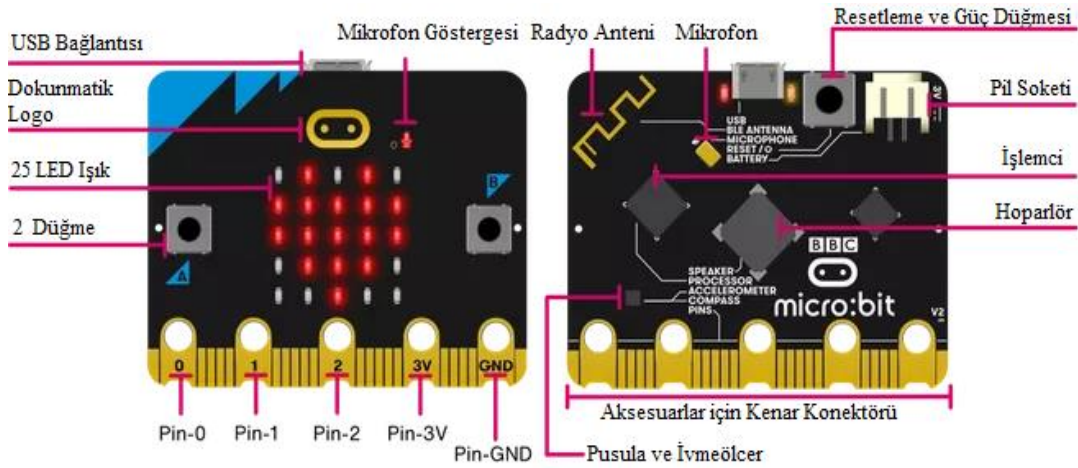
Yukarıdaki Şekil 16’da görüldüğü üzere ATmega328 işlemci ailesine sahip olan Arduino UNO, 14 adet sayısal giriş-çıkış pinine, altı adet analog giriş pinine sahip olmakla birlikte güç pinleri sayesinde istenilen güç giriş ve çıkışları da sağlanabilmektedir. USB bağlantısı sayesinde programlanabilmekte harici güç çıkış ile de bağımsız çalışması sağlanabilmektedir.

2.3.2. BBC Micro:Bit Geliştirme Kartı

İngiltere’de ortaya çıkan Micro:Bit geliştirme kartı, BBC firması tarafından yazılım şirketleri ve donanım şirketleri aracılığıyla üretimi gerçekleştirilen bir mikro denetleyici karttır (Schmidt, 2016). Özellikle ilkokul ve ortaokul çocuklarının kullanımına sunulan kart robotik programlamaya yönelik kavramları öğrenmek için bir eğitim temeli sağlamaktadır. Micro:Bit kart, basit projeler gerçekleştirmenin yanında karmaşık projeler oluşturacak kadar da güçlü bir yapıya sahip olabilecek şekilde tasarlanmıştır. Robotik programlamayı, hem öğretmenler hem de öğrenciler için kolay ve eğlenceli hale getiren iyi derlenmiş ve iyi sunulmuş bir kart olmanın yanında yapısında

işlemci, farklı giriş ve çıkış bileşenleri ve kablosuz bağlantı içeren bir karttır (bkz. Şekil 17). Micro:Bit Kart, bir mikro USB güç kaynağı veya piller kullanılarak çalıştırılabilir. Giriş için iki düğme, bir ivmeölçer ve bir pusula ve çıkış için 25 LED içerir. Ayrıca ek sensörleri veya aktüatörleri bağlamak için dijital girişlere ve çıkışlara sahiptir. Öğrencilerin projelerde kullanılması için kolayca ulaşabilmeleri için en düşük maliyetle piyasaya sürülmüştür.

Micro:Bit Kart bünyesinde, web tabanlı geliştirme ortamları kullanılarak yazılan programların çalıştırmasını sağlayan temel yazılımlar mevcuttur. Bu sayede program yazıldıktan sonra çevrimiçi derlenir daha sonra Micro:Bit Karta aktarılabilir veya indirilebilir. BBC Micro:Bit ile güç bağlantısı kesilse bile içerisine aktarılan kod hafızasında kalır her çalıştırılmasında en son depolanan program kodları otomatik olarak yürütülür. Bu çalışmada Makecode web sitesinde Micro:Bit Programlama editörü ile Micro:Bit kartı kullanılarak programlama gerçekleştirilmiştir. Bu geliştirme ortamı (IDE) ile öğrencilere görsel programlama desteği sağlanmış, yazılan kodların test edilme imkanı verilmiş ve Micro:Bit kartının LED ızgarası üzerindeki etkileri görmek için simülasyon ortamı sağlanmıştır. Aşağıda BBC Micro:Bit kartına ait görsel Şekil 17’de sunulmuştur.



Şekil 17. BBC Mikro:Bit donanımı

Kaynak: <https://microbit.org/get-started/features/overview/>, Erişim Tarihi:05.05.2023

2.4. İlgili Araştırmalar

Günümüzde programlamanın önemini her geçen gün artmakta bunu bilen ülkeler ekonomilerini yazılım alanına doğru yönlendirmekte ve o alanda yoğun bir şekilde çalışmalar gerçekleştirmektedirler. Özellikle yer altı kaynaklarının yetersiz olduğu, ülke içerisinde yeterli istihdamın sağlanamadığı ülkeler yazılım sektörüne yönelmekte ve

lkeleri için değer oluşturabilmektedirler (Alican, 2008). Son zamanlarda Youtube vb. web sitelerinde programlama ile ilgili bir konuda çözüm sunan veya herhangi bir konuda yazdığı programı insanlara ulaştırmaya alışan Hindistan, İrlanda veya İsrail uyruklu vatandaşların birinin videosunu görme olasılığınız çok fazla olabilir. Çünkü bu ülkeler yazılım konusunda ülkelerine gerekli zamanda gerekli yatırımı yapıp yazılımda nc olmuş, 31 ülkeleri olarak adlandırılmış ve ekonomilerini yazılım sayesinde iyileştirmişlerdir (Yılmaz, 2007). Ülkemizde de son yıllarda bilişim ve yazılım konusunda verilen önemin arttığı ve bu konularda adımlar atıldığı görülmektedir (Konuk ve ztrk, 2010).

Programlamanın ülkelere sağladığı katkının yanında eğitim sürecinde öğrencilerin çeşitli becerileri üzerinde de katkı sağlamaktadır. Programlama sayesinde özellikle 21. yüzyıl becerilerinin kazanılmasıyla kişilerin yaşantılarında karşılaşacakları sorunları ve problemleri azaltma veya çözme açısından önemlidir (Yıldız, ifti ve Karal, 2017). Ancak programlama öğrenebilmek için ğrencilerinde sahip olması gereken önkoşul beceriler de vardır. Bu beceriler olmadan öğrenciler programlama öğrenmede zorlanmaktadırlar (Aşkar ve Davenport, 2009). Programlama öğrenebilmek için literatürde problem çözme ve analitik düşünme becerileri ön koşul olarak öğrencide olması gereken beceriler olarak görülmektedir (Goold ve Rimmer, 2000; Grant, 2003; Ismail, Ngah ve Umar, 2010; Pillay ve Jugoo, 2005; Riley, 1981; Henderson, 1986; Maheshwari, 1997; Bonar ve Soloway, 1985; Linn ve Clancy, 1992).

Problem zme becerisi, insanların gerçek yaşamdaki problemlerine uygun çözümler bulmak için bilgilerini, deneyimlerini ve becerilerini kullandıkları karmaşık zihinsel bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır (Lai ve Yang, 2011). Polya (1945), problem çözmek için dört aşamalı bir model (problemi anlama, planlama, planı uygulama ve gözden geçirme) geliştirirken, Greenfield (1979) ise problem çözme süreci için beş aşamalı bir model (problemi tanımlama, tasarlama, çözüm planı önerme, planı uygulama ve sonucu yansıtma) nerisi geliştirmiştir. İki modelde de görüldüğü üzere ortak noktalar bulunmakta ve yerine göre iki model de yer yer kullanılabilir. Programlama öğrenirken de süreç problem çözme modellerinde yer alan adımlar şeklinde ilerlemekte aslında programlama yaparken problem çözme süreci apaçık yaşanmaktadır. Görünen odur ki programlama, bir problem çözme süreci olarak karşımıza çıkmaktadır. Funke (2010), çalışmasında problem çözmeyi mevcut bir problemin ortadan kalkması için problemi ortadan kaldıran durumun oluşturulmasına kadar karşılaşılan engellerin ortadan kaldırılması süreci olarak ifade etmiştir. Programlamada da süreç aynen bu şekilde

gerçekleşmektedir. Bilindiği üzere programlama kodlardan ve komutlardan meydana gelmekte oluşturulan programlama yapısı rastgele olmamakla beraber belirli bir sırada ve planlı bir şekilde ortaya konulmak zorundadır. Kişilerin karşılaşılan problemi çözmek için bir tasarım geliştirmesi gerekmekte olup bu durum problem çözme becerisi ile açıklanmaktadır (Gültekin, 2006).

Literatürde programlama eğitiminin, Problem çözme becerisi üzerinde olumlu etkilerinin olduğu görülmektedir (Nam, Kim ve Lee, 2010; Shin ve Park, 2014; Brown vd., 2008; Calder, 2010; Lai ve Yang, 2011; Rizvi vd., 2010). Programlama öğrenmek için gerekli olan ön koşul becerilerden biri de analitik düşünme becerisidir. Henderson (1986), çalışmasında programlama öğrenirken öğrencilerin en çok analitik düşünme ve problem çözme becerilerinin eksikliğinden kaynaklanan sorunlardan dolayı öğrenmenin tam olarak gerçekleşmediğini dile getirmiş ve bu becerilerin programlama için önemli olduğunu ifade etmiştir. Bir başka çalışmada ise öğrencilerin programlama da başarılı olabilmeleri için edindikleri bilgilerin, problem çözme ve analitik düşünme becerilerinin üzerine inşa etmelerinin başarı için gerekli olduğu belirtilmiştir (İsmail ve diğerleri, 2010).

Analitik düşünme, bir yapının parçalara ayrılması, yapıya ait farklı parçaların tespit edilerek bu parçaların işlevlerinin ortaya konulması, parçaların birbirleriyle ve bütünüle olan ilişkisine anlam kazandırarak çözümleme sunan bir düşünme süreci olarak açıklanmaktadır (Anderson ve diğerleri, 2001; Güneş, 2012). Başka bir deyişle analitik düşünme; bir problemi çözümlemek için probleme ait alt problemleri, bu alt problemlerin birbirleriyle ve üst problemle olan ilişkilerini incelemektir (Anılan ve Gezer, 2020).

Gündelik yaşamda analitik düşünme becerisi; problem için elde edilen bilgileri, anlamaya, yorumlamaya ve açıklamaya yardımcı olurken karmaşık sorunları çözerken bu sorunlar için en doğru kararlar vermemize yardımcı olur (Udemy, 2014). Bu sayede programlama kullanılan analitik düşünme becerisi problemlerin çözümünde öğrencilere kolaylık sağlamaktadır. Programlama becerileri açısından değerlendirildiğinde; karmaşık olarak sunulan durumların veya problemlerin çözülmesi noktasında analitik düşünme becerisi önemli ve gerekli beceriler arasında yer almaktadır (Robbins, 2011).

Programlama eğitiminde de olmazsa olmaz olan analitik düşünme becerisi hem programlama eğitimini desteklemekte hem de beslemektedir aynı zamanda programlama eğitiminden de güç alarak kendi gelişimine katkı sunmaktadır (Akçay ve Çoklar, 2016). Programlama eğitiminin analitik düşünme becerisini olumlu yönde geliştirdiği ve aynı zamanda analitik düşünme becerisine sahip öğrencilerin programlama eğitiminde

zorlanmadan kolaylıkla programlama gerçekleştirdikleri literatürde yer alan araştırmalarda bahsedilmektedir (Casey, 1997; Wachenchauser, 2004; Sebetci ve Aksu, 2014; Akçay ve Çoklar, 2016; Göksoy ve Yılmaz, 2018; Tağci, 2019).

Programlama dersleri bilgisayar okuryazarlığın önemli bir parçası olmakla beraber 21. Yüzyıl becerilerine olan katkılarından ve değişim geçiren dünyada uyandırdığı yankılardan dolayı hızla yaygınlaşmaktadır. Programlama derslerinin önemli katkılarından biri de öğrencilerin problem çözme ve analitik düşünme becerilerinin gelişmesine olan katkılarıdır. Alinyazında programlama ile problem çözme ve analitik düşünme becerileri arasında olumlu bir ilişkinin olduğu görülmektedir (Casey, 1997; Wachenchauser, 2004; Sebetci ve Aksu, 2014; Akçay ve Çoklar, 2016; Göksoy ve Yılmaz, 2018; Tağci, 2019; Nam, Kim ve Lee, 2010; Shin ve Park, 2014; Brown vd., 2008; Calder, 2010; Lai ve Yang, 2011; Rizvi vd., 2010). Karşılıklı bu ilişki hem programlama öğrenme konusunda öğrenciler açısından olumlu bir etki bırakırken bahsi geçen becerilerin gelişmesine de katkıda bulunmaktadır.

Programlamanın bu şekilde etkisi sonucunda ülkeler öğretim programlarına programlamaya giriş derslerini dahil etmişlerdir(Tucker vd., 2003). Programlama derslerinin öğretim müfredatlarına girmesiyle birlikte programlamanın nasıl öğretileceği sürekli tartışılan konuların başında gelmiştir. Programlama eğitimi öncelikle teorik olarak anlatılmaya başlanılmış ancak bu yöntemin öğrenciler açısından sıkıcı olduğu aynı zamanda çok da etkili olmadığı ortaya konulmuştur (Arabacıoğlu, Bülbül ve Filiz, 2007).

Programlama eğitiminde yer alan programlama kavram ve komutlarının öğrencilere aktarılırken soyut kalması öğrencilerin öğrenmesini zorlaştırmakta programlama eğitimine sekte vurmaktadır. Özellikle somut evrenden soyut evrene geçen ortaokul seviyesinde yer alan öğrencilerin zihinsel süreçlerinde programlama tam olarak yerleşmemekte; programlama eğitimi tam olarak anlaşılamamaktadır (Uzun ve Baltalı, 2020). Bu sorunun önüne geçmek ve programlama öğretebilmek için öğretim yazılımları ve görselleştirme araçları kullanılmaya başlanılmıştır. Bu araçların öğrencilerin sınıfına, yaşına, zihinsel süreçlerine uygun, kullanılabilirliği yüksek olması ve karmaşık bir yapıya sahip olmaması programlamayı öğretmek için eğitimcilere, öğrenmek için ise öğrencilere yardımcı olacağı açıktır. Programlama öğretilirken kullanılacak olan öğretim programlarında yer alan görsel özelliklerin öğrencilerde programlama konusunda başarıyı ve motivasyonu arttırdığı (Kelleher, Pausch ve Kiesler, 2007), yine yazılımlarda grafik ve animasyon kullanımının öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırmada(Bishop-Clark, Courte ve Howard, 2007; Lin ve Zhang, 2003) etkili olduğu ve öğretim araçlarında

sunulan etkileşim özelliği sayesinde de öğrenci başarısının arttığı (Arabacıoğlu ve ark., 2007; Gültekin, 2006) alinyazında belirtilmektedir. Bu sebeplerden ötürü programlama öğretilirken kullanılacak olan öğretim aracında öğrencinin etkileşime girebilmesi, öğretim sırasında görsellik ve canlandırmayı yapısında sunması öğrencilerin programlama öğrenirken hem dersi anlamalarına yardımcı olacak hem de zorlanmalarının önüne geçilebilecektir.

Güneş (2012) çalışmasında öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmek için; derslerde uygun yöntemlerin kullanılması, ders ortamlarının uygun bir şekilde hazırlanması, ders ile ilgili üst düzey soruların sorulması ve öğrencilerin düşündürücü cevaplar vermesine ve ders içerisinde tartışmalarına fırsat verilmesi gerektiğinden bahsetmiştir.

Problem çözme becerisi kazanabilmek için ders içerisinde bir problem etrafında şu adımlar gerçekleştirilebilir: Polya (1945) çalışmasında belirttiği problem çözme adımları: problemi anlama, plan hazırlama, planı uygulama ve çözümü değerlendirme uygulanabilir. Problemi anlama aşamasında öğrenciler verilen problemi analiz ederek problemi oluşturan nedenleri anlar problemle ilgili elindeki bilgileri görür ve problemin çözümü için nelere ihtiyaç duyacağını bilir. Plan hazırlanırken ortada yer alan problem çözülürken problemi oluşturan alt problemler tespit edilir. Tespit edilen alt problemlerinde çözümlerine yönelik planlarda hazırlanır. Hazırlanan planlar dahilinde planın uygulanmasına geçilir uygulamada hata yapılabileceği göz önünde bulundurulur ve o hatalardan ders çıkarılabilir. Planın uygulanmasından sonra en son olarak uygulanan çözüm başarı oranına bakılır ve şayet daha iyi bir çözüm bulunabilirse o planın uygulanması gerçekleştirilir. Elde edilen sonuçlar neticesinde öğrenci bu süreç sonunda problem çözme becerilerini etkili bir şekilde kazanabilir.

Robbins (2011) çalışmasında sorgulamanın ve muhakemenin analitik düşünme becerisi kazanmak için gerekli unsurların başında gördüğünü ifade etmiştir. Öğrencilerin analitik düşünme becerisi kazanmaları için ders içerisinde veya dışında sorgulamanın ve muhakemenin mutlaka kullanılabilmesi koşulların analitik düşünme becerisini kazandıracak şekilde oluşturulması gerektiği öğrenci açısından önemli olacaktır. Çünkü analitik düşünme becerisi eğitim esnasında kazandırılması gereken en önemli beceriler arasında yer almaktadır (Ramdiah vd., 2018).

Programlama eğitimi için öğretim aracı öğrencinin programlamayı öğrenmesi açısından en önemli unsur olarak görülmektedir. Geçmişte teorik olarak yapılan programlama eğitimlerinde istenilen sonuç elde edilemeyip öğrenciler açısından eğitim

sıkıcı bulunduğu ilgili alinyazında belirtilmiştir(Arabacıoğlu, Bülbül ve Filiz, 2017). Gerekli becerileri kazandırmak için programlama ortamlarının veya araçlarının da öğrenciler açısından bazı özellikleri taşıması şarttır. Bunlara örnek olarak programlama öğretim aracının görsellik ve canlandırma özelliklerinin olması aynı zamanda öğrencinin birebir etkileşime girerek programlama gerçekleştirebilmesi programlama öğrenmek açısından alinyazında önemli görülmektedir (Kelleher, Pausch ve Kiesler, 2007; Bishop-Clark, Courte ve Howard, 2007; Lin ve Zhang, 2003; Arabacıoğlu ve ark., 2007; Gültekin, 2006).

Bu çalışmada kullanılan Tinkercad programlama ortamı için Eryılmaz ve Deniz (2021) çalışmalarında öğrencilerin Tinkercad’i genel olarak kullanışlı ve kullanımı kolay bir yazılım olarak ifade ettiklerini belirtmişlerdir. Tinkercad, Autodesk firması tarafından geliştirilen üç boyutlu tasarımlar yapılabilen aynı zamanda robotik programlama gerçekleştirilebilen bir öğretim platformudur. Tinkercad platformunda öğretmenler, öğrencileri için sınıflar oluşturabilmekte, öğrencilerin gerçekleştirdiği çalışmalarını inceleyebilmekte ve onlara geri bildirim verebilmektedir. Tinkercad (www.tinkercad.com), internet üzerinden çevrimiçi bulut ve simülasyon hizmeti sayesinde blok tabanlı robotik programlama hizmeti vermekte, birden fazla geliştirme kartına destek vererek kartların geliştirme sürecini desteklemekte olduğundan dolayı Tinkercad devre programlama ortamı bu çalışmada kullanılmıştır.

Tinkercad ortamında Arduino geliştirme kartı blok tabanlı programlanarak öğrencilere simülasyon sayesinde aktarılmıştır. Çalışmada kullanılan diğer bir blok tabanlı robotik programlama ortamı ise MakeCode(<https://makecode.microbit.org/>) Micro:Bit programlama ortamıdır. Bu ortamda Tinkercad gibi özelliklere sahip olmakla beraber platformda Minecraft ve Arcada ortamlarında oyunlar kurgulanabilirken <https://makecode.microbit.org/> ortamında Micro:Bit geliştirme kartının da blok tabanlı olarak programlanmasına hizmet vermektedir. Platformda öğretmenler, öğrencileri için sınıflar oluşturabiliyorken aynı zamanda onların yaptığı programları inceleme fırsatı bularak geri bildirim de sistem üzerinden verilebilmektedir.

MakeCode programlama ortamı çalışmamızda tercih edilme nedenleri arasında ortamında Micro:Bit kartını geliştirmek için özelleşmiş olması aynı zamanda bulut ve simülasyon altyapısının olması tercih sebeplerinden biri olmuştur. Bulut tabanlı ve simülasyon destekli ortamların seçiminden sonra fiziksel programlamada Arduino geliştirme kartı programlanmış olup geliştirme kartına en çok uyum gösteren mBlock programının web tabanlı sürümü tercih edilmiştir. mBlock’ın web tabanlı sürümünün

seçilmesinde görselliğin, kullanılabilirliğinin ve ulaşılabilirliğinin yüksek olması etki etmiştir.

Son zamanlarda birçok geliştirme kartına destek veren mBlock platformu çok fazla popülerlik göstermekte ortaokul öğrencileri nezdinden derslerde çok fazla kullanılmaktadır. Gelişmiş bir ara yüzü ve blok tabanlı kod bloklarına sahip olan mBlock, Scratch programlama ortamına benzeyen bir yapısı ile kullanıcılara blok tabanlı veya metin tabanlı robot programlama imkânı sunmakta, bireylerin fikirlerini somut hale getirmek ve eğitim seviyesini arttırmayı hedeflemektedir (MBlock, 2020).

SDBTRP ve fiziksel programlama gerçekleştirilecek ortamların öğrencilerin problem çözme ve analitik düşünme becerilerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Kullanılan bu 3 platformlardan ikisinde; Tinkercad ile Arduino Uno geliştirme kartı, MakeCode ile Micro:Bit geliştirme kartı simülasyon desteği ile robotik programlama gerçekleştirilmiş olup diğer mBlock web versiyonunda ise fiziksel olarak Arduino Uno geliştirme kartları öğrencilerle beraber programlanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar SDBTRP ortamlarının birbirleri arasındaki fark ortaya konulmuştur. Çalışmada kullanılan geliştirme kartlarının özellikleri aşağıda Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1.

Arduino Uno ve Micro: Bit V1.5 Karşılaştırması

Geliştirme Kartları		
	Arduino UNO	Micro:Bit V1.5
Fiyat	35 \$	25 \$
İşlemci	8 Bit	32 Bit
Butonlar	0	2
LED’ler	0	25
Bluetooth	Hayır	Evet
İvme Ölçer	Hayır	Evet
Pusula	Hayır	Evet
Eğitim için tasarlanan	Hayır	Evet
Giriş-Çıkış Pin Sayısı	14	19
Teknik Özellikler	8-bit ATmega328	32-bit ARM Cortex-M0 CPU
	Çalışma gerilimi : +5 V DC	256KB flaş bellek
	Tavsiye edilen besleme gerilimi : 7 – 12 V DC	16KB RAM bellek
	Besleme gerilimi limitleri : 6 – 20 V	5×5 kırmızı LED matris
	Dijital giriş / çıkış pinleri : 14 tane (6 tanesi PWM çıkışını destekler)	2 adet programlanabilir buton
	Analog giriş pinleri : 6 tane	Dahili ışık, pusula, ivmeölçer ve sıcaklık sensörleri
	Giriş / çıkış pini başına düşen DC akım : 40 mA	BLE akıllı anten

3,3 V pini için akım : 50 mA	3 adet dijital/analog giriş/çıkış halkası
Flash hafıza : 32 KB (0.5 KB bootloader için kullanılır)	3 adet güç giriş/çıkışı— 3V ve GND
SRAM : 2 KB	20-pin konektör
EEPROM : 1 KB	Mikro-USB konektör
Saat frekansı : 16 MHz duino Uno	JST-PH batarya konektörü
	Durum gösterge LED'i ve reset butonu
	Boyutlar: 52.0mm x 42.1mm x 11.0mm Ağırlık: 9.0gr

Programlamada Kullanılan Yazılımlar	S4A	Web tabanlı programlama dillerini desteklemektedir.
	mBlock	Microsoft Touch Develop Language, JavaScript, Python, C++ ve Görsel Programlama Dilleri.
	Ardublock	Online simülasyonu desteklemektedir.
	Online simülasyonu desteklemektedir. Kendi IDE si bulunmaktadır.	Pyhton editörü ile offline programlanabilir.

Kaynak: (Micro:Bit, 2021; Arduino Uno Rev3, 2021).

Yukarıdaki Tablo 1'de verilen bilgiler doğrultusunda geliştirme kartlarının özellikleri bakımından diğer kartlara oranla daha kullanışlı oldukları görülmektedir.

Çalışmada kullanılacak geliştirme ortamlarının internet ve trafik bilgileri aşağıda yer alan Şekil 18'de verilmiştir.

Metrik	● mblock.cc	● tinkercad.com	● microbit.org
Aylık ziyaretler	9,522	505,778 🏆	< 5.000
Aylık tekil ziyaretçiler	Yok	Yok	Yok
Ziyaretler / Benzersiz ziyaretçiler	Yok	Yok	Yok
Ziyaret süresi	00:04:28	00:10:19	00:10:34 🏆
Ziyaret başına sayfa sayısı	5.07	6.89 🏆	5.99
Çıkma Oranı	25.92%	20.65% 🏆	35.23%
Sayfa Görünümleri	48,301	3.486 milyon 🏆	27,692

Şekil 18. Tinkercad.com, MicroBit.org ve Mblock.cc web sitelerinin karşılaştırılması

Kaynak: https://pro.similarweb.com/#/digitalsuite/websiteanalysis/overview/website-performance/*/792/1m?webSource=Total&key=mblock.cc,tinkercad.com,microbit.org, Erişim Tarihi: 14.12.2023

Tablo 2.

Programlama Ortamlarının Karşılaştırması

Özellikler	Programlama Ortamları		
	tinkercad.com	microbit.org	Mblock
Alt Domain	https://www.tinkercad.com/dashboard?type=circuits&collection=designs	https://makecode.microbit.org/	https://mblock.makeblock.com/
Blok Tabanlı Programlama	Evet	Evet	Evet
Blok ve Metin Tabanlı Programlama	Evet	Evet	Evet
Metin Tabanlı Programlama	Evet	Evet	Evet
Dahili Sensör Kullanım Durumu	Hayır	Evet	Hayır
Harici Sensör Kullanım Durumu	Evet	Hayır	Evet

Yukarıda verilen bilgiler doğrultusunda robotik programlama ortamlarının destekledikleri özellik bakımından her geçen gün popülaritelerinin arttığı düşünülmektedir.

Yapılan literatür taraması sonucunda incelenen araştırmalar üç kategori altında gruplandırılmıştır: "Robotik Programlama ile İlgili Araştırmalar", "Blok Tabanlı Programlama ile İlgili Araştırmalar" ve "Simülasyon Tabanlı Öğretim ile İlgili Araştırmalar". Bu kategoriler, mevcut çalışmanın temelini oluşturacak olan önceki araştırmaların önemli bileşenlerini içermektedir. Bu şekilde, literatürdeki boşlukları doldurma ve bu çalışmanın katkı sağlaması hedeflenmiştir.

2.4.1. Robotik Programlamaya Yönelik Araştırmalar

Literatür incelemesi sırasında, öğrencilerin programlama öğrenme sürecinde somutlaştırma gerekliliğine dair vurgulamalara sıkça rastlanmıştır. Bu konuda yapılan çalışmalarda, öğrencilerin programlama kavramlarını daha iyi anlamalarına ve içselleştirmelerine yardımcı olmak için somut materyallerin (robotik unsurlar gibi) kullanılmasının faydalı olduğu belirtilmektedir (Ersoy, Madran ve Gülbahar, 2011; Numanoğlu ve Keser, 2017).

Özellikle erken yaşta programlama öğrenmenin teşvik edilmesi ve robotik

öğelerin bu süreçte etkili bir şekilde kullanılması gerektiğini savunan birçok araştırmacı bulunmaktadır (Yu ve Weinberg, 2003; Golovinsky, Yim, Ying Zhang, Eldershaw ve Duff, 2004; Özdoğru, 2013). Bu bulgular, öğrencilerin programlama konseptlerini daha iyi anlamalarını ve öğrenmelerini desteklemek için erken yaşlardan itibaren robotik programlamanın eğitim süreçlerine dahil edilmesinin önemini vurgulamaktadır.

Bu bölüm, literatürde yer alan robotik programlamayla ilgili önceki araştırmalara odaklanarak, bu çalışmanın bağlamının ve öneminin daha iyi anlaşılmasına katkı sunması beklenmiştir.

Yurtiçi Araştırmalar

Yayla Eskici, Mercan ve Hakverdi (2020) çalışmalarında ortaokulda eğitim gören öğrencilere yönelik hazırlanan programlama eğitiminin öğrencilerin öğrenme ortamlarına ve zihinsel süreçlerine etkisini incelemişlerdir. Özel durum çalışması kullanılan araştırmada örnekleme 5, 6, 7 ve 8. Sınıflarda yer alan sekiz öğrenci oluşturmuştur. Sekiz öğrenci iki kişilik gruplara ayrılmış ve çalışmada Lego Minsdstorms EV3 Student Education robotik eğitim seti kullanılmıştır. Çalışmada hazırlanan programlama eğitimi takım çalışmasına dayalı olarak tasarlanmış bu sayede etkileşimli öğrenme ile programlama eğitimi esnasında sorunların azaltılması düşünülmüştür. Çalışmada veriler, anketle ve araştırmacı günlüğü ile elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin algılarında olumlu gelişim görülmüş, öğrenciler robotların karmaşık birçok görevi bir arada yapabileceğinin farkına varmışlardır. Çalışmada öğrencilerin zihinsel süreçlerinde de olumlu yönde etkilerin olduğu anlaşılmıştır.

Göksoy ve Yılmaz (2018) araştırmalarında robotik programlama dersi alan öğrencilerin ve dersi veren bilişim teknolojileri öğretmenlerinin robotik programlama dersi hakkındaki görüşlerini ortaya koymaya çalışmışlardır. Çalışmaya Denizli il merkezinde robotik programlama eğitimi veren 10 bilişim teknolojileri öğretmeni ve eğitim alan 15 öğrenci katılmıştır. Araştırmada araştırma yöntemlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda robotik programlamanın öğretmen ve öğrencilerin yaratıcı düşünme, problem çözme, analitik düşünme gibi vb. düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Okuldan sonra gerçekleştirilen tekrarların ve ailelerin öğrencilere destek vermesi robotik programlama konusunda öğrencilerin başarılarını arttırdığını aynı zamanda robotik programlama derslerinin öğrencilerin sayısal derslerde akademik başarılarını arttırdığını ifade etmişlerdir.

Şişman ve Küçük (2018a) çalışmalarında deneyimli veya deneyimsiz öğretmen adaylarının robotik programlama konusunda kaygılarını, akışlarını ve bilişsel yük seviyelerini karşılaştırmışlardır. Çalışmaya 19 öğretmen adayı (16'sı kadın, 3'ü erkek) katılmıştır. Çalışmada öğretmen adayları ile beş robotik programlama etkinliği (iki etkinlik başlangıç düzeyi, üç etkinlik ileri düzey şeklinde) gerçekleştirilmiştir. Etkinlikler, Robotis Dream robotik eğitim seti kullanarak gerçekleştirilmiştir. Veriler, akış yaşantısı ölçeği ve bilişsel yük ölçeğinden elde edilmiştir. Veriler, Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre öğretmenlerin robotik programlamaya yönelik bilişsel yük ve akış seviyelerinin fazla, kaygı seviyelerinin ise az olduğu ortaya konulmuştur. Öğretmen adaylarının deneyim sahibi olunan konularda deneyimsiz olunan konulara göre karşılaştırılması yapıldığında deneyimli olunan konularda akış seviyelerinin yüksek, bilişsel yük seviyelerinin düşük, kaygı seviyelerinde ise anlamlı fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Özer Şanal ve Erdem (2017) çalışmalarında gerçekleştirilen robotik ve programlama etkinliklerinin bireylerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisine sesli düşünme protokol analizi gerçekleştirerek bakmışlardır. Çalışmaya 6 öğrenci katılmış olup 4 öğrenci programlama ve robotik etkinlikleri gerçekleştirirken, 2 öğrenci bu etkinlikleri gerçekleştirmemiştir. Öğrencilere çalışmada belirli konulardan birer problem verilmiş ve bu problemlere sesli düşünme tekniğini kullanarak çözümler üretmeleri istenmiştir. Çözümler kayıt altına alınarak araştırma sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgulara göre; programlama ve robotik etkinlikleri gerçekleştiren öğrencilerin problem çözme süreci ile gerçekleştirilmeyen öğrencilerin problem çözme süreci arasında fark olduğu belirlenmiştir.

Ersoy ve diğerleri (2011) çalışmalarında öğrencilerin robotik programlama başarılarını arttırmak için robotik öğretiminde kullanılmak üzere robotik programlama tekniklerini içeren bir modül önerisinde bulunmuşlardır. Araştırma kapsamında Arduino robotik kit kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğrenciler modül sayesinde kavramları somutlaştırmışlardır. Bu sayede öğrencilerin robotik programlama eğitiminde öğrendiği bilgiler soyut olmaktan çıkmıştır.

Aksu (2019) çalışmasında bilişim teknolojileri öğretmenlerinin robotik programlama dersi sürecinde ve robotik yarışmalar konusundaki görüşlerini incelemiştir. Çalışmaya 16 farklı ilden devlet ve özel kurumlarda görev yapan 20 öğretmen katılmış ve yarı yapılandırılmış görüşme formuyla veriler elde edilmiştir. Nitel bir durum çalışması olarak tasarlanmış bu çalışmada veriler tematik analiz yöntemi ile incelenmiştir.

Çalışma sonucunda öğretmenlerin çoğunluğu robotik programlamanın ve robotik yarışmalar konusunda olumlu görüşe sahip oldukları, robotik programlamanın öğrencilerin ilgisini çektiği, onları ders sürecinde aktif kıldığı ve ders motivasyonlarının arttırdığı öne sürülmüş ve robotik programlama etkinliklerinin artarak devam etmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Okullarda bilişim teknolojileri ve yazılım ders süresinin az olması, robotik programlama gerçekleştirilecek setlerin pahalı oluşu ve okulların robotik programlama için gerekli donanım eksikliklerinin oluşu da çalışmadan elde edilen olumsuz görüşler olarak ifade edilmiştir.

Kök (2019), ortaokul öğrencilerini gruplara ayırarak robotik öğrenme süreçlerini incelediği bir çalışma yürütmüştür. Bu araştırma, nitel bir durum çalışması yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu, 24 erkek ve 15 kız öğrenciden oluşan toplam 39 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma, 5 hafta boyunca yürütülmüş ve veriler yarı yapılandırılmış görüşme formları, gözlem, gözlem notları ve ses kayıtları gibi araçlar kullanılarak toplanmıştır. Toplanan veriler içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiş ve sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

1. Grup içi Etkileşim: Çalışmanın sonuçları, öğrenciler arasındaki grup içi etkileşimin robotik öğrenme sürecinde olumlu olduğunu göstermektedir. Öğrenciler, bir arada çalışmanın öğrenmeyi daha eğlenceli ve etkili hale getirdiğini ifade etmişlerdir.
2. İlgi Çekici Öğrenme Süreci: Öğrenciler, robotik öğrenme sürecini ilgi çekici bulmuşlardır. Bu, robotik öğrenmenin katılımcıları daha fazla motive ettiğini ve öğrenme deneyimini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.
3. Diğer Derslere Olumlu Etki: Çalışmanın sonuçları, robotik öğrenme sürecinin sadece robotik derslerine değil, aynı zamanda diğer derslere de olumlu bir etki sağladığını göstermektedir. Öğrenciler, bu sürecin problem çözme becerilerini artırdığını ve yaratıcı düşüncelerine yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışma, robotik öğrenmenin öğrenciler arasındaki etkileşimi artırabileceği, öğrenmeyi ilgi çekici hale getirebileceği ve diğer derslere olumlu bir katkı sağlayabileceği sonuçlarına işaret etmektedir. Bu sonuçlar, robotik eğitimin potansiyel faydalarını vurgulamakta ve gelecekteki eğitim uygulamalarını şekillendirmek için önemli bir referans oluşturmaktadır.

Yıldız Durak, Karaoğlu Yılmaz ve Yılmaz (2018) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin robotik programlama sürecine dair görüşlerini incelemek istemişlerdir. Çalışmaya ortaokulda eğitim görmekte olan 6. ve 7. Sınıf öğrencilerden oluşan toplam 55 öğrenci ile 10 hafta süren uygulamalar gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada Nitel yöntem seçilmiş olup veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular neticesinde öğrencilerin robotik ile programlama etkinliklerinin bilgisayar kullanım becerilerini geliştirdiğini, bu etkinliklerin aynı zamanda programlama kavramlarının öğrenilmesini sağladığı, sürecin zorlayıcı olduğu ama süreç boyunca eğlenceli geçtiği araştırma bulgularından anlaşılmıştır. Aynı zamanda robotik programlama sürecinin öğrenciler arası işbirlikçi çalışmaları olumlu yönde desteklediği görülmüştür.

Çukurbaşı ve Kıyıcı (2017) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, algoritmanın öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmada, ters yüz edilmiş sınıf modeliyle Lego-Logo etkinlikleri uygulanarak algoritma öğrenmeyi hedefleyen lise öğrencilerinin akademik başarıları ve motivasyonları incelenmiştir. Araştırmada nicel bir araştırma yöntemi kullanılmış ve ön test-son test kontrol gruplu desen benimsenmiştir. Araştırmanın çalışma grubu, ölçüt örneklemden yola çıkılarak oluşturulmuş ve meslek lisesinin 10. sınıfındaki üç farklı sınıftan toplam 42 öğrenciyi içermiştir. İlk sınıfta, ters yüz edilmiş sınıf modeli kullanılarak öğrencilere Lego-Logo ve algoritma öğretimi verilmiş; diğer sınıfta yüz yüze Lego-Logo ve algoritma öğrenme uygulanmış ve son sınıfta ise geleneksel yöntemlerle algoritma öğretimi gerçekleştirilmiştir. Çalışma 8 hafta sürmüş ve veriler, başarı testi ve motivasyon ölçeği kullanılarak elde edilmiştir. Araştırmanın sonuçları, ters yüz edilmiş sınıf modeli ile uygulanan Lego-Logo etkinliklerinin öğrencilerin motivasyonlarını anlamlı düzeyde artırdığını ve deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundakilere göre akademik başarılarında olumlu bir artış yaşandığını göstermektedir. Bu sonuçlar, algoritma öğrenme süreçlerinin etkili bir şekilde tasarlandığında öğrencilerin motivasyonunu ve akademik başarılarını artırabileceğini vurgulamaktadır.

Yurtdışı Araştırmalar

Aparicio, Pereira, Aparicio ve Costa (2019) çalışmalarında eğitsel robotik kitlerin programlama öğrenimini ne düzeyde etkilediğini incelemek istemişlerdir. Çalışmada robotik kitlerle Arduino platformu birlikte kullanılmış olup ders esnasında uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya daha önce programlama bilgisi olmayan 43 üniversite

öğrencisi dahil edilmiştir. Çalışmada programlama kavramları robotik kitlerle öğretilmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak daha önce robotikle uğraşmayan öğrenciler robotiğe ilgi göstermeye başlamışlardır. Öğrenciler aynı zamanda eğitim sürecinin eğlenceli geçtiğini ifade etmişlerdir.

Victal ve Cândido (2019) çalışmasında bilgisayar bilimleri dersine yeni başlayan öğrencilerin robotik programlama sürecinde edindikleri deneyimleri incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada yer alan öğrenciler gruplara ayrılarak Arduino'nun da içerisinde yer aldığı projeler hazırlamışlardır. Öğrencilerden hazırladıkları projeleri sergide tanıtmaları istenmiştir. Bunun sonucunda da öğrencilerin topluluk önünde konuşma ve kendini ifade etme becerilerinin olumlu anlamda geliştiği görülmüştür. Ders sürecinin başından itibaren grupla çalışmanın, bireysel öğrenme ortamlarına nazaran daha çok yarar sağladığı ortaya konulmuştur.

Noh ve Lee (2020) çalışmaları kapsamında öğrenciler için robotik programlama dersi tasarlamışlar ve bu dersin öğrencilerin hesaplı düşünme ve yaratıcılık becerileri üzerindeki etkililiğini incelemişlerdir. Katılımcılar 5. ve 6. sınıfta öğrenim gören toplam 155 ilkökul öğrencisinden oluşmuş ve çalışma 11 hafta sürmüştür. Çalışmanın sonucunda programlama öğretiminde kullanılan eğitsel robotik kitlerin öğrencilerin sayısal düşünme ve yaratıcılıkları üzerinde önemli ölçüde etki gösterdiği belirlenmiştir. Aynı zamanda kız öğrencilerin yaratıcılık düzeylerinin erkek öğrencilere göre daha fazla gelişim ortaya koyduğu belirlenmiştir.

Sullivan ve Bers (2015) çalışmalarında KIWI robotik eğitim kitini kullanarak okul öncesi, anaokulu, birinci ve ikinci sınıfta öğrenim gören 60 öğrencinin robotik programlamaya ilişkin öğrenme çıktılarını incelemişlerdir. Çalışma 8 hafta sürmüş olup veriler, öğrencilerin robotik ve programlama bilgilerine göre değerlendirilip veriler elde edilmiştir. Çalışma sonucunda okul öncesi dönemdeki öğrencilerin temel robotik ve programlama becerilerinde ustalaştıkları, daha büyük öğrencilerin ise aynı robot setini aynı sürede kullanarak karmaşık görevlerde ustalaştıkları belirlenmiştir.

Kim ve Lee (2016) çalışmasında robotik programlama eğitiminin öğretmen adaylarının robotlara yönelik tutumlarını ve robot programlama derslerine olan ilgilerini incelemeye çalışmışlardır. Çalışmaya 40 öğretmen adayı katılmış olup deney ve KG'lere bu katılımcılar dağıtılmıştır. Deney grubu katılımcıları LEGO Mindstorms EV3 eğitsel robotik kiti ile robotik programlama dersi almış, KG katılımcıları ise normal ders almışlardır. Katılımcıların hepsine ön test ve son test uygulanmıştır. Veriler tutum ölçeği ile toplanmış olup elde edilen veriler ışığında başlangıçta deney ve KG arasında anlamlı

fark olmadığı fakat çalışma sonucunda deney grubunda anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Gerçekleştirilen robotik programlama eğitiminin öğretmen adaylarının robotik programlamaya yönelik tutumlarını olumlu etkilediği belirlenmiştir. Katılımcılar kendilerinin kod ve komut yazmalarının robotlara olan ilgileri arttığını fakat montaj ve robot tasarım süreçlerinin ise robotlara ilgilerini azalttığını belirtmişlerdir.

Chaudhary, Agrawal, Sureka ve Sureka (2016) çalışmalarında LEGO Mindstorms EV3 eğitsel robot kitini kullanarak ilkökul öğrencilerinin düşünme becerileri üzerindeki etkiyi incelemek istemişlerdir. Katılımcılara LEGO Mindstorms EV3 robotunun nasıl tasarlanacağı ve programlanacağı öğrencilere anlatılmış olup öğrencilere görevler verilmiş ve bu görevleri yerine getirmeleri istenmiştir. Çalışmanın sonucunda LEGO Mindstorms EV3 eğitsel robot kitini kullanarak robot tasarlamasının ve robot programlamasının öğrencileri mutlu ettiği ve derse katılımlarını artırdığı ifade edilmiştir. LEGO Mindstorms EV3 eğitsel robot kiti öğrencilerin programlama konusunda bilgi ve becerileri elde ettikleri belirlenmiştir.

2.4.2. Blok Tabanlı Programlamaya Yönelik Araştırmalar

Blok tabanlı programlama, eğitim ve araştırma alanında sıkça incelenen bir konudur. Bu alandaki araştırmalar, birçok öğretim aracının yanı sıra Scratch, MBlock, Appinventor, Tinkercad, MakeCode, Google Blockly, Code.org gibi popüler platformları içermektedir. Bu çalışmada ise Tinkercad, MakeCode Microbit ve mBlock gibi blok tabanlı programlama platformları kullanılmıştır. Kullanılan bu platformlarla ilgili gerçekleştirilen çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

Yurtiçi Araştırmaları

Aydoğdu (2020) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, öğretmenlerin programlama öz-yeterlikleri ve hesaplamalı düşünme becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırma, tek gruplu ön test-son test deseni kullanılarak yürütülmüş ve katılımcılar fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 29 öğretmen adayından oluşmaktadır. Çalışma çerçevesinde, katılımcılara 4 hafta boyunca blok tabanlı programlama etkinlikleri ile ilgili eğitim verilmiş ve bu etkinlikler Scratch platformu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sürecinde, katılımcılara önceden ve sonrasında ön test ve son test uygulanarak veriler toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, blok tabanlı programlama etkinliklerinin öğretmenlerin programlama öz-yeterlik algılarını olumlu bir şekilde etkilediği belirtilmiştir. Bununla birlikte, hesaplamalı düşünme

becerileri üzerinde herhangi bir olumlu etki gözlenmemiştir. Bu çalışma, blok tabanlı programlamanın öğretmenlerin programlama öz-yeterlikleri üzerinde olumlu bir etki sağlayabileceğini göstermektedir. Öğretmen adaylarının programlama konusundaki öz-yeterliklerinin artırılması, gelecekteki eğitimciler için önemli bir husustur. Ancak, hesaplamalı düşünme becerileri üzerindeki etkinin gözlenmemesi, bu alandaki daha fazla araştırmanın gerekliliğini işaret etmektedir.

Gürsoy ve Çekmez (2019) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, ortaokul öğrencilerine programlamayı öğretmek amacıyla bir içerik tasarlanmış ve bu içeriğin öğrencilerin programlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırmacılar, Scratch gibi bir blok tabanlı programlama aracını kullanarak içerik geliştirmişler ve bu içeriği 8 hafta boyunca 32 öğrenciye uygulamışlardır. Çalışma, öğrencilerin programlamaya yönelik tutumlarını ölçmek için literatürde yer alan bir ölçeği kullanmıştır. Elde edilen veriler sonucunda, öğrencilerin programlamaya yönelik tutumlarında olumlu bir gelişme olduğu bulunmuş, ancak öğrenci cinsiyetinin tutumlar üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı gözlemlenmiştir.

Yılmaz (2019) tarafından yapılan bir çalışmada, Scratch ile programlama öğretiminde iş birliği temelli öğrenme yönteminin öğrencilerin programlama öğrenmeye olan öz-yeterliklerine ve akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Araştırma, 6. sınıf düzeyinde 56 öğrenci üzerinde deneysel bir desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna iş birliği temelli öğrenme yöntemleri uygulanmış, KG'ye ise geleneksel öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Veriler, Scratch programlamaya özgü bir öz-yeterlik ölçeği ve akademik başarı testi kullanılarak elde edilmiştir. Sonuçlar, iş birliği temelli öğrenme yönteminin öğrenciler üzerinde olumlu bir etki yarattığını göstermiştir. Ayrıca, cinsiyet faktörünün öz-yeterlik algısındaki farklılıklar üzerinde belirgin bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Araştırma sonuçları, deney grubundaki öğrencilerin başarıları arttıkça öz-yeterlik düzeylerinin de arttığını göstermektedir.

Bakırcı (2019) tarafından yürütülen bir çalışmada, blok tabanlı programlama aracı olan Scratch'ın öğrencilerin algoritma ile ilgili öz-yeterlik algılarına, motivasyonlarına ve programlama başarılarına olan etkisi incelenmiştir. Çalışma kapsamında, başarı testi ve öz yeterlik algısı ölçeği geliştirilmiş ve öğrencilerin motivasyon düzeyini ölçmek için daha önce geliştirilmiş bir motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, 6. sınıf seviyesinde eğitim gören 64 öğrenciden oluşmaktadır ve deney ile kontrol grupları oluşturularak 4 hafta süren bir süreç izlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, her iki gruptaki öğrencilerde akademik

başarı ve öz yeterlik algısı puanlarında artış gözlenmiştir. Ayrıca, blok tabanlı programlama aracını kullanan öğrencilerde motivasyon düzeyinde artış yaşanırken, geleneksel eğitim alan öğrencilerde azalma gözlenmiştir. Bu bulgular, Scratch'ın öğrencilerin algoritma becerilerini geliştirmede etkili bir araç olduğunu ve öz yeterlik algısı ile motivasyonlarını artırabileceğini göstermektedir.

Sırakaya (2018) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, ortaokul öğrencilerinin blok tabanlı programlamaya yönelik görüşleri belirlenmiştir. Bu açıklayıcı çalışma kapsamında, 21 öğrenciye Code.org ve Scratch gibi blok tabanlı programlama ortamlarında toplamda 24 saat süren bir eğitim verilmiştir. Eğitim 8 hafta boyunca sürmüştür ve öğrencilerin görüşleri anketler ve odak grup görüşmeleri ile toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, ortaokul öğrencileri aldıkları programlama eğitimini sevmiş, eğlenmiş, ilginç bulmuş ve bu eğitimin yaratıcılıklarını artıracığını, mantıklı düşünme ve problem çözme becerilerine katkıda bulunacağını ifade etmişlerdir. Ayrıca, programlama eğitimini daha fazla geliştirmek istediklerini, çevrelerindeki diğer kişilere ve arkadaşlarına da programlama öğrenmeleri gerektiğini düşünmüşlerdir. Programlama eğitimini zor, sıkıcı veya gereksiz bulmamışlardır.

Oluk, Korkmaz ve Oluk (2018) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, Scratch gibi blok tabanlı programlama araçlarının, algoritma oluşturma ve bilgi işlemsel becerilerin gelişimine etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada yarı deneysel bir desen kullanılmış olup, çalışma grubu ortaokul 5. sınıf düzeyinde öğrenim gören 62 öğrenciden oluşmuştur. Öğrencilerin yarısı deney grubunu, diğer yarısı ise KG'yi oluşturmuştur. Araştırma, 6 hafta boyunca gerçekleştirilmiş ve deney grubuna Scratch üzerinden blok tabanlı programlama eğitimi verilirken, KG'ye algoritma konusu müfredattan öğretilmiştir. Veriler, bilgi işlemsel düşünme becerilerini ölçen ölçek ve algoritma becerilerini ölçen bir başarı testi ile toplanmıştır. Sonuçlar, deney grubundaki öğrencilerin algoritma ve bilgi işlemsel düşünme becerileri açısından KG'na kıyasla anlamlı bir şekilde daha fazla gelişim gösterdiklerini göstermektedir.

Erol ve Kurt (2017) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, blok tabanlı programlama aracı olan Scratch'ın öğrencilerin programlama başarılarına ve motivasyonlarına etkisi incelenmiştir. Çalışmanın katılımcıları, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) Bölümü'nün ikinci sınıfında eğitim gören 52 öğrenciden oluşmaktadır. Katılımcılar rastgele olarak deney ve kontrol gruplarına ayrılmıştır. Araştırmanın ilk 7 haftasında, öğrencilerin programlama ile ilgili temel kavramları öğrenmeleri amacıyla deney grubundaki öğrencilere Scratch kullanılarak yönergeler

verilmiştir. KG'deki öğrencilere ise müfredata uygun geleneksel etkinlikler uygulanmıştır. Daha sonra, çalışmanın geri kalan 7 haftasında her iki gruba da C# programlama dili üzerine eğitim verilmiştir. Veriler, başarı testi ve motive öğrenme stratejileri anketi kullanılarak elde edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, deney ve kontrol gruplarının programlama başarı puanlarında artış gözlenmiş ve iki grup arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ayrıca, çalışmanın motivasyon üzerindeki etkisi incelendiğinde, KG'nin motivasyon puanlarının düşük olduğu, deney grubunda ise tam tersi bir durumun olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar, Scratch kullanımının öğrencilerin programlama başarılarını artırabileceğini ve motivasyonlarını yükseltebileceğini göstermektedir.

Kasalak (2017) adlı çalışma, ortaokul düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin robotik programlama çalışmaları ile geliştirdikleri iki faktörlü blok tabanlı programlama öz-yeterlik algısı ölçeği ile blok tabanlı programlama öz-yeterlikleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma, 5 hafta boyunca 58 öğrenciye uygulanmıştır.

Araştırmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin blok tabanlı programlama öz-yeterlik algılarında basitlik ve karmaşıklık boyutlarında farklılıklar ortaya çıkmıştır. Yani, öğrenciler programlama konusundaki öz-yeterlik algılarında farklı seviyelerde basit ve karmaşık görevlere yönelik farklılıklar göstermişlerdir. Ancak, çalışma diğer değişkenler (örneğin, cinsiyet) açısından herhangi bir farklılık elde edilmemiştir. Yani, öz-yeterlik algısı ile cinsiyet gibi değişkenler arasında belirgin bir ilişki bulunmamıştır. Bu sonuçlar, öğrencilerin programlama öz-yeterliklerini etkileyebilecek farklılık gösterebilecekleri fikrini desteklemektedir.

Yükseltürk ve Altıok (2016) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada, Bilişim Teknolojileri öğretmen adaylarının blok tabanlı programlama aracı olan Scratch'a yönelik algılarını incelemişlerdir. Araştırmacılar, Scratch'ın kullanıldığı bir derste eğitim gören 159 katılımcı ile çalışmışlardır. Bu çalışmada, karma yöntem kullanılmıştır, yani hem nitel hem de nicel veriler toplanmıştır. Nitel veriler katılımcılarla yapılan görüşmeler aracılığıyla elde edilirken, nicel veriler ise çevrimiçi anketlerle toplanmıştır.

Araştırmanın sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının Scratch'a yönelik algılarının birçok açıdan olumlu olduğu belirlenmiştir. Scratch'ın öğrencileri motive etme, programlamayı kolaylaştırma ve öğrencilere olumlu deneyimler sunma gibi açılardan olumlu bir değerlendirmeye tabi tutulduğu görülmüştür. Bu sonuçlar, Scratch'ın eğitimde olumlu bir araç olarak kabul edildiğini ve öğretmen adayları tarafından olumlu bir şekilde algılandığını göstermektedir.

Araştırmanın sonuçlarına göre, nicel verilere dayanarak öğrencilerin problem çözme becerilerinde belirgin bir farklılık saptanmamıştır. Ancak, öğrencilerin kendi problem çözme yeteneklerine olan güvenlerinde anlamlı bir artış yaşandığı görülmüştür. Nitel verilere dayalı olarak ise, öğrencilerin büyük bir kısmının programlama yapmayı sevdikleri, bu aktiviteyi eğlenceli buldukları ve bu beceriyi geliştirmek istedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğrenciler Scratch gibi bir aracı kullanmanın kolay olduğunu ifade etmişlerdir. Bu sonuçlar, Scratch'ın öğrenciler arasında programlama becerilerini geliştirme ve problem çözme yeteneklerini artırma konusunda olumlu bir etkiye sahip olabileceğini göstermektedir.

Yurtdışı Araştırmaları

Iskrenovic-Momcilovic (2019) tarafından yürütülen bir çalışma, blok tabanlı programlama ortamı olan Scratch'ta takım halinde programlamanın bireysel programlamadan farkını incelemiştir. Çalışma 3. sınıf seviyesinde öğrenim gören toplam 92 öğrenciden oluşan bir çalışma grubunu içermektedir. Araştırmada deney odaklı çalışmalar yürütülmüş ve bu 92 öğrenci iki farklı gruba ayrılmıştır. İlk grup, 46 öğrenciden oluşuyor ve bireysel programlama yaparken; ikinci grup ise diğer 46 öğrenciyle iş birliği yaparak programlama yapmıştır. Veriler, çevrimiçi bilgi testi kullanılarak toplanmıştır.

Çalışmanın sonuçlarına göre, eşli programlama yapan grup, bireysel programlama yapan gruba göre daha iyi sonuçlar elde etmiştir. Bu sonuçlar, takım halinde programlamanın programlama becerilerini geliştirme açısından bireysel çalışmadan daha etkili olabileceğini göstermektedir. Iskrenovic-Momcilovic'in çalışması, öğrencilere programlama becerilerini geliştirme yöntemlerini değerlendirmek ve eşli programlamanın potansiyel avantajlarını vurgulamak açısından önemlidir.

Jhou, Yen ve Liao (2019) tarafından yürütülen çalışma, blok tabanlı programlama aracı olan Scratch'taki programlama başarılarına, motivasyonlarına ve hesaplamalı düşünme becerilerine etki edebilecek bazı bireysel değişkenleri incelemeyi amaçlamıştır. Bu yarı deneysel çalışma, 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören toplam 39 katılımcıyı içermiştir ve araştırma süreci dört hafta sürmüştür.

Araştırmanın sonuçlarına göre, oyun tabanlı etkinliklerin öğrencileri teşvik ettiği ve motive ettiği görülmüştür. Ayrıca cinsiyet ve öğrenme stilleri değişkenlerinin, öğrencilerin programlama başarılarına ve hesaplamalı düşünme becerilerine etkisinin olmadığı bulunmuştur. Ancak, cinsiyet değişkenine göre kadınların hesaplamalı düşünme

becerilerinin erkeklerden daha yüksek olduğu belirlenmiş, ancak programlama sürecinde erkeklerin daha fazla ilerleme kaydettiği gözlemlenmiştir. Ayrıca, öğrenme stilleri üzerinde yapılan analizde, yerleştirme ve özümseme stillerini kullanan öğrencilerin, ayrıştırma stiline sahip öğrencilere göre daha yüksek bir motivasyona sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Bu çalışma, programlama eğitimi alanında motivasyon ve başarı üzerinde etkili faktörleri anlamamıza katkı sağlar.

Marcelino, Pessoa, Vieira, Salvador ve Mendes (2018) tarafından yürütülen çalışma, ilkökul öğretmenlerinin hesaplamalı düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla uzaktan eğitim kursu tasarlamayı ve bu eğitimde Scratch'ın kullanılmasının etkisini araştırmayı hedeflemiştir. Çalışma grubu toplamda dokuz öğretmenden oluşmuştur. Çalışmada veriler, süreç boyunca gerçekleştirilen etkinliklerden ve memnuniyet anketinden elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, hesaplamalı düşünme becerileri ile Scratch'ın uygulandığı uzaktan eğitim programının öğrenme için uygun bir platform olduğu görülmüş, ancak tüm katılımcıların aynı düzeyde gerekli öğrenmeleri gerçekleştiremedikleri belirlenmiştir. Bu sonuç, uzaktan eğitim programlarının öğrencilerin ve öğretmenlerin bireysel gereksinimlerini daha iyi karşılayacak şekilde tasarlanması gerekliliğini vurgulamaktadır.

Alkaria ve Alhassan (2017) tarafından yürütülen çalışma, blok tabanlı programlama aracı olan Scratch'ın bilişim teknolojileri öğretmenlerinin programlama öğrenme becerileri ile tutumları üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmaya ortaokul düzeyinde öğretmenlik yapan toplam 40 öğretmen katılmıştır. Öğretmenler bu çalışma için deney ve kontrol gruplarına ayrılmışlardır. Veriler, Scratch için özel olarak geliştirilen başarı testi ve tutum ölçeği kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, deney grubundaki öğretmenlerin Scratch kullanımı sonucunda programlama başarı testlerinde anlamlı bir şekilde daha yüksek puanlar aldığı belirlenmiştir. Ayrıca, deney grubundaki öğretmenlerin Scratch'a olan tutumlarının daha olumlu olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, öğretmenlerin programlama öğrenme becerilerini ve Scratch'a yönelik tutumlarını geliştirmede Scratch gibi blok tabanlı programlama araçlarının etkili olabileceğini göstermektedir.

Mladenović, Rosić ve Mladenović (2016) çalışmalarında farklı programlama ortamlarının öğrencilerin tutumlarını ve öğrenme çıktılarını karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmada Logo ve Scratch programlama ortamları kullanılmış ve deney süreci 6 hafta boyunca haftada 2 saatlik eğitimi içermiştir. Katılımcılar olarak 7. sınıfta öğrenim gören 22 öğrenci seçilmiş ve çalışmada karma yöntem kullanıldığından

veriler hem nicel (sayısal) hem de nitel (açıklayıcı) verilerle toplanmıştır.

Nitel veriler gözlem ve açık uçlu sorular aracılığıyla toplanırken, nicel veriler anketler kullanılarak toplanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin Scratch programlama ortamını Logo'ya kıyasla daha kolay ve eğlenceli buldukları ve Scratch ile öğrendikleri konuların daha iyi anlaşıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular, öğrencilerin programlama öğrenme sürecinde Scratch programlama ortamını daha olumlu bir şekilde deneyimlediklerini ve bu ortamın onların öğrenme deneyimlerini artırdığını göstermektedir.

Ouahbi, Kaddari, Darhmaoui, Elachqar ve Lahmine (2015) çalışmalarında, Scratch gibi blok tabanlı programlama araçları kullanarak temel düzeyde programlamayı öğreten bir öğretim deneyi gerçekleştirmişler ve öğretim sonunda katılımcıların motivasyonlarını incelemişlerdir. Çalışmada, fen bilimleri alanında eğitim gören toplam 69 kişilik bir çalışma grubu oluşturulmuş ve bu grup üç farklı deney grubuna ayrılmıştır.

Deney grubunun birinci bölümüne Scratch kullanarak oyun tasarlatılmış, diğer iki deney grubuna ise Pascal programlama dilini kullanarak klasik bir eğitim verilmiştir. Veriler, katılımcıların motivasyonunu değerlendirmek amacıyla başlangıç ve son anketleri kullanılarak toplanmıştır. Elde edilen verilerin sonucuna göre, Scratch kullanarak yapılan etkinliklerin öğrencileri motive ettiği ve Scratch kullanan öğrencilerin büyük bir kısmının programlama alanında kendilerini geliştirmeyi düşündükleri görülmüştür. Scratch'ın kullanılmasıyla öğrenciler arasında motivasyon artışı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Wang, Huang ve Hwang (2014) çalışmalarında, öğrencilerin programlama öğrenme süreçlerini ve problem çözme becerilerini geliştirmek amacıyla bir öğrenme ortamı oluşturmuşlar ve bu öğrenme ortamının etkililiğini incelemişlerdir. Araştırmaya 91 öğrenci katılmıştır ve bu öğrencilerden 48'i matematik alanında yetenekli olarak seçilmiştir.

Çalışmanın sonuçlarına göre, matematikte başarılı olan öğrencilerin diğer öğrencilere kıyasla problem çözme becerilerinde, öğrenme tutumlarında ve motivasyonlarında daha iyi sonuçlar elde ettikleri görülmüştür. Bu da öğrenme ortamının etkili olduğunu ve matematik yetenekli öğrencilere özellikle fayda sağladığını göstermektedir. Araştırma sonucunda, oluşturulan öğrenme ortamının faydalı ve kullanılabilir bir araç olduğu sonucuna varılmıştır.

Pinto ve Escudeiro (2014) çalışmalarında, öğrencilerin Scratch programını öğrenmeleri, kullanmaları ve bu platform kullanarak ürünler geliştirmeleri üzerine

odaklanmışlardır. Çalışma, 5. ve 6. sınıf düzeylerinden toplam 39 öğrenciden oluşan bir çalışma grubunu içermektedir. Araştırma, işbirlikçi öğrenme ve Scratch kullanarak ürün geliştirme sürecini içermektedir.

Bu nitel çalışmanın sonuçlarına göre, öğrenciler Scratch programını kolayca öğrenmişler ve platforma hızlı bir şekilde uyum sağlamışlardır. Scratch aynı zamanda öğrencileri motive etmiş ve öğrenme sürecini kolaylaştırmıştır. Öğrenciler, Scratch'ın dikkatlerini dağıtmadığını ve birlikte çalışarak ürün geliştirmeyi kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir. Bu sonuçlar, Scratch'ın öğrenciler arasında iş birliğini teşvik ettiğini ve öğrenme deneyimini olumlu bir şekilde etkilediğini göstermektedir.

2.4.3. Simülasyon Tabanlı Öğretim ile İlgili Araştırmalar

Simülasyon tabanlı öğretim ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

Yurtiçi Araştırmaları

Harman ve Yenikalaycı (2019) çalışmalarında renk kodları ile direnç okumanın öğretiminde simülasyon kullanmanın öğrencilerin öğrenme ve görüşleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın katılımcıları Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı birinci sınıfta öğrenim gören 60 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada tek örneklem son test deseninden yararlanılmış ve veri toplama aracı olarak başarı testi ve açık uçlu sorular içeren bir anket kullanılmıştır.

Araştırma sonuçları, öğretimde simülasyon kullanımının öğrenciler üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin simülasyon kullanımına olumlu bir bakış açısına sahip oldukları görülmüş, bu yöntemin bir dizi avantajını belirtmişlerdir, özellikle akılda kalıcılık, pratik yapma, görsel öğrenme, eğlence, kolaylık ve anlamlı öğrenme gibi. Ancak bazı dezavantajlar da bulunmaktadır, öğrenciler bazen simülasyonun gerçeklikten uzak olduğunu, ezber gerektirebileceğini ve zaman alıcı olabileceğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak, bu çalışma renk kodları ile direnç okumanın öğretiminde simülasyon kullanımının öğrencilerin öğrenme üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir. Ayrıca, öğrencilerin bu yöntemi olumlu bir şekilde karşıladıkları ve avantajlarının bilincinde oldukları belirtilmiştir.

Özdemir ve Öner (2015) tarafından yürütülen çalışma, donanımla ilgili bir bilgisayar dersinde simülasyon ve animasyonların öğrencilerin motivasyonu üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bu çalışma, deneysel bir desen kullanmış ve verileri toplamak için

"Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketi" (IMMS) ve "Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketi" (ÖMMA) kullanılmıştır. Bu anketler, deneysel sürecin başında ve sonunda öğrencilere uygulanmıştır. Araştırmaya katılan öğrenci grupları, Matematik Öğretmenliği, Sınıf Öğretmenliği ve İlahiyat Bilimleri bölümlerinden gelmektedir. Toplamda 88 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Veriler, SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, donanımla ilgili bir bilgisayar dersinde simülasyon ve animasyonların kullanılmasının öğrencilerin motivasyonunu olumlu bir şekilde etkilediği bulunmuştur. Bu sonuçlar, bu tür öğretim materyallerinin öğrencilerin derslere karşı ilgisini artırabileceğini ve öğrenme motivasyonunu teşvik edebileceğini göstermektedir.

Yılmaz ve Eren (2014) tarafından yürütülen çalışma, basit elektrik devreleri konusunun sınıf öğretmen adaylarına simülasyon ve laboratuvar uygulaması teknikleriyle öğretilmesinin, öğretmen adaylarının konuyu ne ölçüde öğrenmelerini etkileyebileceğini incelemeyi amaçlamıştır. Bu çalışma, deneysel bir araştırma deseni olan statik grup ön-test son-test desenini kullanmıştır. Araştırma için 2012-2013 öğretim yılı güz döneminde Sınıf Öğretmenliği bölümünün ikinci sınıfında öğrenim gören toplam 57 öğretmen adayı (28'i simülasyon grubu, 29'u laboratuvar grubu) çalışma grupları oluşturmuştur. Konuların öğrenilme düzeyini ölçmek amacıyla bir başarı testi geliştirilmiştir. Veriler, uygun istatistiksel analizler kullanılarak değerlendirilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, simülasyon tekniği kullanılan gruptaki öğretmen adaylarının aldıkları başarı puanlarının, laboratuvar uygulaması tekniği kullanılan gruptaki öğretmen adaylarının puanlarından anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, basit elektrik devrelerinin öğretiminde simülasyon tekniğinin kullanılmasının öğrencilerin öğrenme başarılarını artırabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, çalışma, öğretimde simülasyonların kullanımını önermektedir.

Akkağıt ve Tekin (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışma, Temel Elektronik ve Ölçme dersinin Lojik Devreler ünitesi için bir simülasyon tabanlı eğitim aracının geliştirilmesine odaklanmıştır. Geliştirilen bu eğitim aracı LED'lerle desteklenmiştir, bu sayede öğrencilerin derslere daha motive oldukları gözlemlenmiştir. Öğrenciler, simülasyon aracı içinde bulunan çözümlerle kendi çözümlerini karşılaştırma fırsatına sahip olmuşlardır. Araştırmanın temel amacı, geliştirilen simülasyon tabanlı eğitim aracının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini araştırmaktır. Araştırma, deneysel bir araştırma yöntemi olan deney ve kontrol grupları kullanılarak

gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu olarak, Palu Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi'nde 10-E ve 10-F sınıflarında eğitim gören öğrenciler seçilmiştir. Deney grubuna geliştirilen eğitim aracı ile öğretim verilirken, KG'ye geleneksel yöntemlerle öğretim verilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda deney grubunun KG'ye göre daha başarılı olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, simülasyon tabanlı eğitim aracının öğrenci başarısını artırıcı bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Tanel ve Önder (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, elektronik laboratuvarında bilgisayar simülasyonlarının öğrenci başarısına etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmanın katılımcıları, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı'nda Elektronik Laboratuvarı dersine kayıtlı 26 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma üç farklı grupta yürütülmüştür. Kontrol grubu-1'de laboratuvarda geleneksel araç-gereç kullanılarak deneyler gerçekleştirilmiş, kontrol grubu-2'de yalnızca bilgisayar simülasyonları kullanılmış ve deney grubunda ise hem geleneksel araç-gereç hem de bilgisayar simülasyonları kullanılmıştır. Veriler, "Diyot Devreleri Değerlendirme Soruları (DDDS)" adlı veri toplama aracıyla elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda gruplar arasında anlamlı bir başarı puanı farkı tespit edilmiş ve bu farkın deney grubu lehine olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, bilgisayar simülasyonlarının elektronik laboratuvarında öğrencilerin başarısını artırabileceğini ve geleneksel araç-gereç kullanımıyla birleştirildiğinde daha etkili bir öğrenme deneyimi sağlayabileceğini göstermektedir.

Özdener (2005) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, "Bir İletken Tel İçin Direncin Kesit ve Uzunluğa Bağlı Değişimi" konusunu göstermek için bir benzetim yazılımı geliştirilmiştir. Bu çalışmada, öğrencilerin akademik başarıları açısından, benzetim yazılımının bireysel kullanımı ile gösteri deneyi yöntemi karşılaştırılmıştır.

Araştırma sonuçları, deney grubu ile KG arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Bu fark, benzetim yazılımı kullanımı ile geleneksel laboratuvar deneylerine göre daha etkili bir şekilde öğrenme sonuçlarına ulaşıldığını işaret etmektedir. Ancak, tanım ve devre şeması gibi daha genel sorular açısından farklılık gözlemlenmemiştir. Sonuçlar, benzetim yazılımlarının geleneksel ders yöntemlerini destekleyebileceğini ve öğrencilere daha etkili öğrenme fırsatları sunabileceğini göstermektedir.

Yurtdışı Araştırmaları

Jamil ve Isiaq (2019) çalışmalarında simülasyon kullanarak programlama öğrenmenin eğitim ortamları ve insan faktörlerine dayalı olduğunu vurgulamış ve

çalışmalarında, simülasyon tabanlı programlama eğitiminde öğrenme ve öğretme ve bunların ilişkileri hakkında kanıta dayalı bir tartışmayı ele almışlardır. Çalışmada kolaylaştırıcı ve zorlaştırıcı unsurlar ile öğrencilerin ve öğretim üyelerinin çalışma sürecindeki rolleri ile ilgili verileri odak grup ve yarı yapılandırılmış görüşme formları ile elde etmiş ve çalışmayı nitel araştırma yöntemi altında toplamışlardır. Britanya'da bir bilgisayar kursunda otuz yedi öğrenci ve dört üniversite öğretim görevlisi, simülasyon tabanlı programlama dersleri ile ilgili deneyimlerini ve algılarını odak grup görüşmeleri ve yarı yapılandırılmış form aracılığıyla paylaştı. Veriler tematik olarak ve çapraz değerlendirme yoluyla analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, simülasyon tabanlı programlama eğitiminin çeşitli yönlerden öğrencileri etkinleştirici ve bir takım zorlaştırıcı yönleri olduğu konusunda yeni bilgiler sağlamıştır. Bir yandan görselleştirme, tutarlılık öğrenme prosedürleri ve öğrenci katılımının artması çalışmada güçlendirici faktörler olarak ortaya çıkarken, öte yandan, işbirlikçi görevlerin olumsuz etkileri, öğrencilerin sanal ve fiziksel öğrenme ortamları arasında geçiş yaparken dikkatlerinin dağılması ve öğretim üyelerinin öğretim hazırlığında teknolojiye aşırı sorunları, zorluklar olarak ortaya çıkmıştır.

Jakubiec (2018) çalışmasında robotların ve robot istasyonlarının simülasyon modellerinin eğitim ve araştırma sürecinde kullanım olanaklarını sunmayı amaçlamıştır. Çalışma sonucunda robotların programlanması ve operasyonlarının simülasyonu için sanal ortamların kullanılması, öğretim ve araştırma sürecinde ideal olduğu ortaya konulmuştur. Sanal ortamlarda simülasyon sayesinde deneyimsiz kişiler için bile robot programlama eğitimi vermek, robotik sistem tasarlama ilkelerini öğrenmek için güvenli bir yol sağladığı anlatılmıştır. Çalışmada simülatörlerin işlevselliğinin, üretim istasyonu modelinin hızlı bir şekilde geliştirilmesine, çözümün optimizasyonuna ve tasarım aşamasında ve pratik uygulamada meydana gelen hataların çoğunun ortadan kaldırılmasına olanak tanıdığı ortaya konulmuştur. Çok çeşitli simülasyon ortamlarının, gelişmiş bilimsel araştırmaların yürütülmesini, karmaşık robot kontrol algoritmalarının modellenmesini ve test edilmesini sağlayan programları da içerdiği vurgulanmıştır. Oyuncak robotları tasarlamak ve simüle etmek için yazılım temasları yoluyla çocuklar ve ergenler için erken bir teknik eğitim, mantıksal düşünme için kesinlikle çok iyi bir teşvik olduğu ve bu yönde ilgilerin daha da gelişmesine yol açtığı anlatılmıştır.

Pellas ve Vosinakis (2018) çalışmalarında bir oyunun erkek ve kız çocukların, bilgisayarlı problem çözme stratejilerine dayalı olarak çözüm planlarını geliştirme, uygulama ve koda dönüştürme konusunda Bilişim teknolojileri ile ilgili beceriler

hakkında daha iyi bir anlayış kazanmalarına nasıl yardımcı olabileceğine dair kanıtlar ortaya koymayı amaçlamışlardır. Bu çalışmaya katılan elli ($n = 50$) lise öğrencisi, KG ve deney gurubu olarak ayrılmışlardır. KG'ye Scratch4SL ile eğitim verilirken deney grubuna Scratch ve OpenSim eğitim verilmiştir. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel çalışmaya dayalıdır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular, öğrencilerin hesaplamalı problem çözme stratejilerini değerlendirerek öğrenme performansları hakkında önemli farklılıkları ve önemli bakış açılarını göstermiştir. Deney grubundaki öğrenciler hem problem çözme hem de algoritmik düşünme ölçümlerinde önemli ölçüde daha iyi performans gösterdiler. Deney grubundan alınan son testlerdeki ortalama puanlar, iki açıdan KG'deki puanlara göre daha yüksek çıkmıştır. İlk olarak, eski grubun öğrencileri, belirlenecek ve öğrenme hedeflerini iletecek kurallarla daha eksiksiz hesaplama yönergeleri oluşturdular. İkincisi, aynı gruptaki öğrenciler kodda daha doğru hesaplama kavramları ve uygulamaları önerdi ve uyguladı.

Mendes, Marcelino, Gomes, Esteves, Redondo ve Bravo (2018) çalışmalarında, programlama öğrenimini desteklemek için iş birliği ve simülasyonun potansiyelini açıklamaya çalışmıştır. Coimbra ve Castilla - La Mancha Üniversitelerinde geliştirilen bazı araçlar bir araya getirilerek yeni bir öğrenme ortamı oluşturulmuştur. Bu yeni yaklaşımla öğrenciler, bilgisayar programlarını iş birliği içinde oluşturup, yürütmüş ve simüle etmişlerdir ve bu görevler sırasında iletişim ve koordinasyon sağlayarak öğrenme süreçlerini geliştirmişlerdir.

Isiaq ve Jamil (2018) çalışmasında öğrenci katılımını ve anlamlı öğrenmeyi teşvik etmek için programlama öğretimi için bir simülatörün kullanımını incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada karma araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, simülasyon kullanılan gruplarda daha yüksek davranışsal ve duygusal katılım olduğu, ancak geleneksel programlama oturumlarıyla karşılaştırıldığında nispeten düşük bilişsel katılım olduğunu görülmüştür. Bu üç boyut arasında güçlü bir iç içe geçmiş ilişki hem geleneksel hem de simülatör yaklaşımlarında açıkça görülmüştür. Bu nedenle, programlama oturumlarının etkin bir şekilde planlanması ve uygulanması için boyutların dengeli bir şekilde dağıtılması önerilir. Üç katılım boyutundaki dengeli faaliyetlerin anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırabileceğini göstermiştir.

Tuparov, Tuparova ve Tsarnakova (2012) çalışmalarında lisans öğrencilerinin programlama derslerinde genellikle somuttan soyut düşünmeye geçişte, algoritma ve programlamanın temel kavramlarını anlamada sorunlar yaşadığı bu sorunların çözümü için programlamaya giriş kursunda etkileşimli simülasyon tabanlı öğrenme nesnesi

geliştirmeyi amaçlamıştır. Simülasyon tabanlı öğrenme nesnesinin pilot çalışması sonucu, Simülasyon tabanlı öğrenme nesnesinin, öğrencinin konuyu daha kolay öğrenmesini ve içeriği anlamasına yardımcı olduğunu ve öğrencilerin Programlamaya Giriş dersi ile ilgili motivasyonunu artırdığını ortaya koymuşlardır.

Žlajpah (2008), gerçekleştirdiği çalışmada robotikte simülasyonu anlatmakta olup robotik çalışmalarda simülasyonun önemli bir yere sahip olduğunu, simülasyonun işleri nasıl kolaylaştırdığını, simülasyonun robotik, sanal ve gerçek dünyadaki avantajları ve geri dönüşleri gibi bazı konulara vurgu yapmaktadır. Çalışmada, robotikte simülasyonun rolü, robotiğin farklı alanlarında simülasyon, robot manipülatörlerinin dinamik simülasyonu için bütünleşmiş ortam, MATLAB/Simulink'te robot manipülatörlerinin simülasyonu (bir vaka çalışması), genel dinamik motorlar ve grafik dilleri kullanılarak robot sistemlerinin simülasyonu ve görselleştirilmesi üzerinde durulmaktadır.

Marcelino, Mihaylov ve Mendes (2008) çalışmalarında mobile yönelik cep telefonlarında kullanılabilir bir algoritma animasyonu ve simülasyon aracı olan H-SICAS'ın geliştirilmesini amaçlamışlardır. Bu araç, prosedürel bir yaklaşım kullanarak programlama öğreniminin ilk aşamalarını desteklemek için kullanılabilir ve yine bu alanda geliştirilmiş ve başarıya ulaşmış masaüstü aracı olan SICAS'a dayanmaktadır. Öğretmenler üzerinde denemesi gerçekleştirilen H-SICAS olumlu dönütler almıştır.

Wright ve Cockburn (2002) çalışmalarında Mulspreen adlı görsel programlama ortamını anlatmaya çalışmaktadır. Kullanılan geleneksel görsel programlama ortamlarından farklı olarak, Mulspreen kullanan programcılar iki dil (İngilizce benzeri bir dil ve geleneksel bir programlama dili) kullanarak programlama yapar. Öğrenciler programlama esnasında bu diller arasında geçiş yapabilir. Mulspreen'in görselleştirme desteğiyle birlikte öğrencilerin geleneksel programlama yapılarının iyi bir zihinsel yapıya oturtulacağı düşünülmüştür. Mulspreen'in kullanan öğrencilerin veya programlarla etkileşime giren kişilerin İngilizce bilgilerini güçlendirdiğine ve geleneksel programlama dili yapılarının nasıl davrandığına dair zihinsel bir model oluşturduğu düşünülmektedir.

Seals (2002) çalışmasında, eğitim yazılımı simülasyonlarını incelemiş ve incelemenin sonuçlarını, acemi programcı olan öğretmenler tarafından simülasyon oluşturmayı destekleyecek görsel bir programlama ortamı oluşturmak için kullanmıştır. Araştırma sonucunda, oluşturulan programlama ortamının programlama sistemlerinin erişilebilirliğini artıracığı ve öğretmenlere kendi yazılımlarını oluşturma ve değiştirme konusunda yetki verecek bir araç sunacağı düşünülmüştür.

Gindling, Ioannidou, Loh, Lokkebo ve Repenning (1995) çalışmalarında çocukların genellikle yetişkin öğrenme mekanizmaları aracılığıyla programlamanın daha fazla araştırılmasına olan ilgilerini kaybettiklerini ve programlamaya kademeli bir geçişi destekleyen ortamların, programlama sürecini büyük ölçüde basitleştirdiğini ifade etmişlerdir. Çalışmalarında LEGOsheets'in, programlamaya ve mekanik eserlerin tasarımına yumuşak, çekici bir giriş sağlayan bir eğitim ortamı olduğundan bahsetmişlerdir. Bu çalışmada, çocukların LEGO Programlanabilir Yapım Parçasını simüle etmesine ve manipüle etmesine izin veren kural tabanlı bir programlama ortamı olan LEGOsheets anlatılmıştır. Çalışmada LEGOsheets tarafından sağlanan manuel kontrolden programlı kontrole kademeli geçiş, LEGO Programmable Brick'i programlamayı öğrenmeyi keyifli bir deneyim ve eğlenceli bir hale getirmiştir.

2.5. Literatür Taramasının Sonucu

Literatür taraması sonucunda, blok tabanlı programlama ortamı olan Scratch ile ilgili çok sayıda çalışmanın olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmaların büyük bir bölümü deneysel araştırmalardan oluşmaktadır ve genellikle ortaokul öğrencilerine odaklanmaktadır. Bununla birlikte, ilkök, lise, üniversite öğrencileri ve öğretmenlerle ilgili çalışmalara da rastlanmaktadır.

Bu incelemelerde, bireylerin Scratch kullanarak programlamaya ve programlama ortamına yönelik tutumlarının incelendiği (Gürsoy ve Çekmez, 2019; Alkaria ve Alhassan, 2017; Mladenovic vd., 2016;), görüşlerinin incelendiği (Sırakaya, 2018;), algılarının incelendiği (Yükseltürk ve Altıok, 2016;), programlama başarılarının incelendiği (Yılmaz, 2019; Bakırcı, 2019; Erol ve Kurt, 2017; Jhou, Yen ve Liao, 2019;), motivasyonlarının incelendiği (Bakırcı, 2019; Erol ve Kurt, 2017; Jhou, Yen ve Liao, 2019; Ouahbi vd., 2015;), bilgi işlemsel becerilerinin incelendiği (Oluk, Korkmaz ve Oluk, 2018), hesaplamalı düşünme becerilerinin incelendiği (Jhou, Yen ve Liao, 2019; Marcelino vd., 2018) çalışmalara rastlanmıştır. Ayrıca, programlama öz-yeterliklerini değerlendiren (Aydoğdu, 2020; Yılmaz, 2019; Bakırcı, 2019; Kasalak, 2017) çalışmalar da mevcuttur. Bu çalışmaların çoğu, Scratch'te gerçekleştirilen blok tabanlı programlama öğretiminin olumlu sonuçlar verdiğini göstermektedir.

Literatür taraması yapıldığında robotik programlamaya yönelik de çalışmaların olduğu görülmüştür. Çalışmalar genel itibarıyla anaokulu, ilkök, ortaokul, lise, üniversite ve öğretmen adaylarına yönelik gerçekleştirilmiştir. Çalışmaların büyük çoğunluğu LEGO Mindstorms EV3 robot kiti ile Arduino ile gerçekleştirilmiş olsa da

çalışmalarda farklı robot kitleri de kullanılmıştır.

Literatürde bireylerin, robotik programlamaya yönelik görüşlerinin incelendiği (Aksu, 2019; Göksoy ve Yılmaz, 2018; Kim ve Lee, 2016; Yıldız Durak ve diğerleri, 2018); deneyimlerinin ve öğrenme çıktılarının incelendiği (Kök, 2019; Sullivan ve Bers, 2015; Victal ve Cândido, 2019); problem çözme ve sayısal düşünme becerilerinin incelendiği (Chaudhary ve diğerleri, 2016; Noh ve Lee, 2020; Özer Şanal ve Erdem, 2017); akademik başarılarının, programlama öğrenim durumlarının, kaygılarının, bilişsel yük durumlarının ve zihinsel imajlarının incelendiği (Aparicio ve diğerleri, 2019; Çukurbaşı ve Kıyıcı, 2017; Şişman ve Küçük, 2018a; Yayla Ekici ve diğerleri, 2020) çalışmaların yanı sıra robotik programlama eğitime yönelik model önerisinin sunulduğu çalışmaya da (Ersoy ve diğerleri, 2011) rastlanılmaktadır. İncelenen çalışmalarda robotik programlamanın akademik başarı, problem çözme, sayısal düşünme, öğrenme çıktıları gibi durumlarda da olumlu sonuçlandığı belirlenmiştir.

Literatür taraması yapıldığında simülasyon tabanlı öğretime yönelik de çalışmalar olduğu görülmüştür. Çalışmalar genel itibariyle ilkokul, ortaokul, lise, üniversite ve öğretmenlere yönelik gerçekleştirilmiştir. Çalışmaların büyük çoğunluğu programlama öğrenmek ve öğretmek içi simülasyon tabanlı programlama ortamı önermektedir. Kimi çalışmalarda ise yapılan deneyler aktarılmıştır. Literatürde bireylerin simülasyon tabanlı öğretim ile ilgili görüşlerinin incelendiği (Harman ve Yenikalaycı, 2019; Jamil ve Isiaq 2019); deneyimlerinin, algılarının ve öğrenme çıktılarının incelendiği (Çetin, 2018); bilimsel süreç başarılarının incelendiği (Çetin, 2018); tutumlarının incelendiği (Çetin, 2018); akademik başarılarının incelendiği (Özdener 2005; Yılmaz ve Eren, 2014; Çetin, 2018; Harman ve Yenikalaycı, 2019; Jamil ve Isiaq, 2019; Akkağıt ve Tekin, 2012; Tanel ve Önder, 2010); simülasyon modellerinin incelendiği (Gindling, Ioannidou, Loh, Lokkebo ve Repenning, 1995; Seals 2002; Wright ve Cockburn 2002; Jakubiec, 2018; Marcelino, Mihaylov ve Mendes, 2008; Esteves ve Mendes, 2004); problem çözme becerisi, algoritmik düşünme becerisinin incelendiği (Pellas ve Vosinakis, 2018;); iş birliği ve simülasyon potansiyelini inceleyen (Mendes vd., 2018); öğrenci katılımı, anlamlı öğrenmeyi inceleyen (Isiaq ve Jamil 2018;); robotikte simülasyon, motivasyon üzerindeki etkiyi inceleyen (Tuparov, Tuparova ve Tsarnakova, 2012; Özdemir ve Öner, 2015; Žlajpah, 2008) çalışmalara rastlanılmaktadır. İncelenen çalışmalarda simülasyon tabanlı öğrenmede akademik başarı, problem çözme, algoritmik düşünme becerisi ve öğrenme çıktıları gibi durumların olumlu sonuçlandığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak, literatür taraması, blok tabanlı programlama, robotik programlama ve simülasyon tabanlı öğretim alanlarında bir dizi olumlu sonucun olduğunu göstermektedir. Bu alışmalar, bu öğretim yöntemlerinin programlama becerilerini geliştirmede ve öğrencilerin motivasyonunu artırmada etkili olduğunu ortaya koymaktadır.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırmanın sonuçlarının anlamlı, geçerli ve güvenilir olabilmesi için önemli sorunlardan biri araştırma yönteminin seçimidir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Bu çalışmada hem nicel hem de nitel veri toplama teknikleri kullanılacağından karma yöntem tercih edilmiştir. Karma yöntem araştırmaları, bir çalışmada veya ardışık çalışmalarda araştırmacının hem nicel hem de nitel yöntemleri, teknikleri, yaklaşımları ve kavramları bir araya getirerek sonuçlarını oluşturmasını ifade eder (Creswell, 2003; Cotten, Tashakkori ve Teddlie, 1999; Johnson ve Onwuegbuzie, 2004).

Yıldırım ve Şimşek (2016) araştırmalarda yer alan problemlerin genellikle karmaşık ve çok boyutlu olduğunu, özellikle sosyal bilimlerdeki problemlerin anlaşılması için hem nitel hem de nicel yöntemlerin bir arada kullanılmasının gerekliliğini vurgulamışlardır. Bu yaklaşım, farklı yöntemlerle elde edilen verilerin birbirini desteklemesinin sonuçların inandırıcılığını artırabileceğini ifade etmektedir. Bu çalışmada, karma araştırma yöntemlerinden biri olan Gömülü (Embedded) araştırma deseni kullanılmıştır. Bu desen, bir çalışmada ya da birbirini tamamlayan çalışmalarda, nitel ve nicel yöntemlerden birinin diğerine göre daha baskın olduğu durumlar için uygundur (Creswell ve Clark, 2017).

Bu araştırma büyük ölçüde nicel bir araştırma olup, nicel veriler, çalışmanın nitel bölümünde analiz edilerek kullanılmıştır, bu sayede nicel verilerin desteklenmesi, genellenmesi, yorumlanması veya açıklanması sağlanmıştır. Araştırmanın nicel araştırma bölümü, deneysel araştırma modellerinden biri olan ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desene dayanmaktadır. Bu desen, gruplarda yer alan bireylerin yansız bir şekilde atanmadığı durumlar için uygundur. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen, araştırma süresince uygulanacak deneyin bağımlı değişken üzerindeki etkisini yüksek bir anlamlılık düzeyi ve istatistiksel güçle belirleyebilen, bulguların neden-sonuç ilişkilerini ifade etmeye yardımcı olan güçlü bir desen olarak kabul edilir (Büyüköztürk, 2007).

Çalışmanın nitel araştırma bölümünde, görüşme formu kullanılarak veriler toplanmıştır. Bu araştırmada 5. sınıf düzeyinde üç farklı gruba çalışılmıştır. Her üç gruba da deney öncesinde ve deney sonrasında akademik başarı testi ve robotik programlamaya yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Deneysel araştırma sonucunda grupların akademik başarı düzeylerine göre her bir gruptan 15'şer öğrenci seçilmiş toplamda 45 öğrenci

belirlenmiştir. Seçilen öğrencilere görüşme soruları yöneltilmiş ve nitel veriler elde edilmiştir. Elde edilen veriler, betimsel olarak analiz edilecek ve analiz sonuçları araştırmacı tarafından yorumlanmıştır.

SDBTRP ortamlarından Tinkercad ortamında çalışacak öğrenciler DG1'i, MakeCode ortamında çalışacak olan öğrenciler DG2'yi, gerçek zamanlı ve fiziksel temaslı blok tabanlı robotik programlama uygulanacak grup ise KG'nu oluşturmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen veriler araştırmanın amaçları doğrultusunda analiz edilerek bulgular bölümünde sonuçlara yer verilmiştir. Aşağıda nicel araştırma süreci Tablo 3'te ve nitel araştırma süreci Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 3.

Nicel Araştırma Süreci

Nicel Araştırma Yöntemi/Desen: Ön Test-Son Test Kontrol Gruplu Yarı Deneysel Desen				
Gruplar	Ön Test	Eğitim Süreci, Kullanılan Platform ve Araçlar	Son Test	
Simülasyon Destekli Robotik Programlama Ortamlarında Blok Tabanlı Programlama Uygulanan Grup	DG1 Tinkercad Grubu	8 Haftalık Robotik Eğitim- https://tinkercad.com/ web sitesi ile Arduino Uno geliştirme kartı programlanmıştır.	AB Testi	AB Testi
	DG2 MakeCode Grubu	8 Haftalık Eğitim- https://makecode.microbit.org/ web sitesi ile Micro:Bit geliştirme kartı programlanmıştır.	RP Yönelik Tutum Ölçeği	RP Yönelik Tutum Ölçeği
Fiziksel Olarak Robotik Programlama Grubu	KG mBlock Grubu	8 Haftalık Robotik Programlama Eğitimi- mBlock web versiyonu https://ide.mblock.cc/ ile Arduino geliştirme kartı gerçek zamanlı olarak programlanmıştır.		

Tablo 4.

Nitel Araştırma Süreci

Nitel Araştırma Yöntemi/ Desen: Durum Çalışması			
Gruplar		Eğitim Süreci	Veri Toplama Araçları
Simülasyon Destekli Robotik Programlama Ortamlarında Blok Tabanlı Programlama Uygulanan Grup	DG1 Tinkercad Grubu	8 Haftalık Robotik Programlama Eğitimi- https://tinkercad.com/ web sitesi ile Arduino Uno geliştirme kartı.	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunun Öğrencilere Uygulanması
	DG2 MakeCode Grubu	8 Haftalık Robotik Programlama Eğitimi- https://makecode.microbit.org/ web sitesi ile Micro:Bit geliştirme kartı.	
Fiziksel Olarak Robotik Programlama Grubu	KG-mBlock Grubu	8 Haftalık Robotik Programlama Eğitimi- mBlock web versiyon https://ide.mblock.cc/ ile Arduino geliştirme kartı uygulanmıştır.	

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Bir çalışmanın evreni, araştırmanın odaklandığı konu çerçevesinde belirli bir alanı temsil etmektedir. Bu çalışmada evren, 2021-2022 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde, Millî Eğitim Bakanlığına bağlı Kahramanmaraş ili Andırın ilçesi 5. sınıflarında öğrenim gören öğrencileri kapsamaktadır.

Bu çalışmanın örnekleme, Millî Eğitim Bakanlığına bağlı Kahramanmaraş ili Andırın ilçesi Atatürk Ortaokulu'nun 5. sınıflarında öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Örneklem, 5. sınıf düzeyinde beş şubesi bulunan okulun tüm 5. sınıf düzeyindeki öğrencileri içermektedir. Okulda 5. Sınıf düzeyinde herhangi bir seviye sınıfı oluşturulmadığı okul yöneticilerinden edinilen bilgiler arasındadır.

Tablo 5.

Öğrencilerin Gruplara Dağılımı

Grup	Sınıflar	Kız	Erkek	Toplam	%
DG1	5-A ve 5-C	12+11	11+11	45	36,58
DG2	5-B ve 5-E	11+12	11+15	49	39,84
KG	5-D	15	14	29	23,58
Toplam	5	61	62	123	100

Örnekleme yer alan öğrenci sayıları ise; DG1 (Deney Grubu 1) 45 öğrenciden oluşmaktadır, bunların 23'ü kız ve 22'si erkektir. DG2 (Deney Grubu 2) 49 öğrenciden oluşmaktadır, bunların 23'ü kız ve 26'sı erkektir. KG (Kontrol Grubu) ise 29 öğrenciden oluşmaktadır, bunların 15'i kız ve 14'ü erkektir. Bu örneklem, çalışmanın odaklandığı konuda bilgi toplamak ve sonuçlara ulaşmak için seçilen öğrenci grubunu temsil etmektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama süreci için kullanılacak araçlar belirlenmiştir. Bu araçlar arasında akademik başarı testi, robotik programlama tutum ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formu bulunmaktadır. Akademik başarı testi, Eraytaç (2019) tarafından geliştirilmiş ve çalışmada kullanılabilmesi için gerekli izinler araştırmacı tarafından temin edilmiştir. Bu test, ortaokul öğrencilerinin robotik kodlama eğitimi alanındaki akademik başarılarını değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır. Robotik programlama yönelik tutum ölçeği olarak Cross, Hammer, Zito, Nourbakhsh ve Bernstein (2016) tarafından oluşturulan Robotik Tutum Ölçeği (The robotics activity attitudes scale-RAAS), Türkçe'ye Şişman ve Küçük (2018) tarafından uyarlanmıştır. Bu ölçek, ortaokul öğrencilerinin robotik etkinliklere yönelik tutumlarını değerlendirmek için kullanılmış ve bu ölçeğin kullanımı için gerekli izinler sağlanmıştır. Araştırmada kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formu, Karaduman ve Akpınar (2021) tarafından geliştirilmiş olup gerekli izinler araştırmacı tarafından alınmıştır. Bu form, ortaokul öğrencilerinin SDBTRP ortamlarına yönelik görüşlerini toplamak amacıyla kullanılmıştır.

Bu veri toplama araçları, araştırmanın ana sorularını yanıtlamak ve araştırmanın amacına hizmet etmek üzere dikkatle seçilmiştir. Araştırmacı, bu araçların kullanımı için gerekli izinleri almış, böylece araştırmanın etik gerekliliklerini karşılamıştır. Bu durum, araştırmanın güvenilirliğini ve geçerliliğini artıracaktır.

2.1.2. Akademik Başarı Testi

Bu çalışmada, robotik programlama alanındaki öğrenci akademik başarılarını değerlendirmek amacıyla bir akademik başarı testi kullanılmıştır. Test, Eraytaç (2019) tarafından, öğrencilerin 5. sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi "Problem Çözme ve Programlama" ünitesindeki programlama bilgi ve becerilerini ölçmek amacıyla tasarlanmıştır. Test, çeşitli kaynaklardan ve bilişim teknolojileri öğretmenlerinden elde edilen fikirlerle oluşturulmuştur.

Eraytaç (2019), bu testi öğrencilerin robotik programlamadaki yeteneklerini değerlendirmek ve araştırmada kullanmak üzere geliştirmiştir. Testin amacı, öğrencilerin robotik programlamadaki bilgi düzeylerini ölçmek ve araştırmada incelenen öğrenci grupları arasındaki başarı farklarını değerlendirmektir. Bu akademik başarı testi, araştırmanın geçerli ve güvenilir sonuçlar elde etmesine katkıda bulunmaktadır.

Araştırmacı, testi kullanmadan önce gerekli izinleri almış ve bu sayede araştırmanın bilimsel doğruluğunu sağlamıştır. Akademik başarı testi, bu araştırma kapsamında geliştirilmiş bir çoktan seçmeli testtir ve her bir sorusu dört farklı seçeneği içermektedir. Testin oluşturulmasında, araştırmacı mBlock veya Arduino IDE platformlarını kullanarak robotik programlama eğitimi almış öğrencilerden seçilmiştir. Çalışma grubu, Adana, Ankara, Aydın illeri ve Mersin ilinin Tarsus ilçesinde bulunan çeşitli özel ve devlet okullarında 6. sınıf seviyesinde eğitim gören toplam 133 öğrenciden oluşmaktadır.

Geçerlik

Eraytaç (2019) çalışmasının temeli, Türkiye'deki Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi ortaöğretim programına dayanmaktadır. Programın 5. sınıf seviyesindeki "Programlama" konusuna ait kazanımlar, temel programlama kavramlarını, blok tabanlı programlama araçlarını kullanmayı, doğrusal mantık yapısını, karar ve döngü yapılarını içermektedir. Çalışmanın amacı doğrultusunda Eraytaç (2019), bu kazanımları içeren 23 sorudan oluşan bir akademik başarı testi geliştirmiştir.

Testin kapsam geçerliğini sağlamak için test maddelerinin Tablo 6'da sunulan bir belirtke tablosu kullanılarak geliştirilmiştir. Bu süreçte, test maddelerinin içerik, kapsam ve yordama geçerlikleri değerlendirmek amacıyla bir akademisyen, bir Bilişim Teknolojileri öğretmeni ve üç Bilişim Teknolojileri alan öğretmeninden görüş ve öneri alınmıştır. Belirtke tablosu, testin geçerliliğini sağlamak ve test maddelerinin kazanımlara uygunluğunu doğrulamak için kullanılan önemli bir araçtır. Bu süreç, test maddelerinin güvenilirliğini ve geçerliğini değerlendirmede önemli bir adımdır.

Tablo 6.

Akademik Başarı Testi Madde Belirtke Tablosu

Kazanım	Soru
Değişken Kullanımı ve Atama İşlemleri	1, 3, 4, 5, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23
Operatörler	4, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 23
Karar Yapıları	1, 3, 4, 6, 8, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 23
Döngü Yapıları	1, 3, 4, 9, 10, 11, 15, 20
Fonksiyonlar	1, 2, 3, 4, 6, 10, 15, 19

Güvenirlik

Geliştirilen testin pilot uygulaması sonrasında elde edilen veriler, Tekdal'ın (2018) GaCiTa adlı bulut tabanlı klasik madde ve test analizi yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Bu yazılım, testteki maddelerin güçlük indeksi, ayırtıcılık indisi, güvenilirlik katsayıları, frekansları, testin ortalaması, tepe değeri, varyansı, standart sapması ve testin güvenilirlik katsayısı gibi çeşitli analizleri gerçekleştirmek için kullanılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre, testteki maddelerin ayırt edicilik indeksleri incelenmiş ve 0.40 ve üzeri değere sahip olan 17 madde "çok iyi madde" olarak nitelendirilmiştir. Ayrıca, 0.30 ile 0.39 arasında ayırt edicilik indeksine sahip 5 madde "iyi madde" olarak değerlendirilmiştir. Bu sonuçlar, testteki maddelerin iyi bir şekilde ölçüm yapabilme yeteneğine sahip olduğunu göstermektedir.

Hesaplamalar sonucunda, testin güvenilirlik katsayısı KR-20 olarak hesaplanmış ve bu değer 0,83 olarak bulunmuştur. Bu bulgu, testin güvenilir bir ölçüm aracı olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, testin kullanılabilirliği ve güvenilirliği konusunda olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

2.1.3. Robotik Programlamaya Yönelik Tutum Ölçeği

Şişman ve Küçük (2018) çalışmalarında, Cross ve diğerleri (2016) tarafından geliştirilen Robotik Tutum Ölçeği'ni (RAAS) Türkçe'ye uyarlayarak, ortaokul öğrencilerinin robotik etkinliklere yönelik tutumlarını ölçmeyi amaçlamışlardır. Bu ölçeğin Türkçe versiyonunun geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir.

Araştırmanın çalışma grubunu 2017-2018 eğitim-öğretim yılında İstanbul, Denizli, Bursa ve Kütahya illerinde bulunan özel okullarda eğitim gören toplam 510 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Ancak, çalışmada veri eksikliği veya hatalı veri girişi gibi sorunlar tespit edildiğinde, bu verilere sahip 30 öğrenci çalışma grubundan çıkarılmıştır. Bu sayede veri analizi için daha sağlam ve güvenilir verilere odaklanılmıştır. Grubun cinsiyete ve yaşa

göre dağılımı aşağıdaki Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7.

Araştırma Grubuna Ait Dağılım

Yaş	Kız		Erkek	
	f	%	f	%
10	6	3,8	20	6,2
11	68	43,6	111	34,3
12	48	30,8	106	32,7
13	31	19,9	69	21,3
14	3	1,92	18	6,2
Toplam	156	100	324	100

Geçerlik

Çalışmada kullanılan ölçme aracı, Cross ve diğerleri (2016) tarafından geliştirilen Robotik Tutum Ölçeği'ne dayanmaktadır. Bu ölçek, 2010, 2012 ve 2015 yıllarında bir dizi güncelleme ile son haline getirilmiştir. Ölçeğin mevcut formu 5'li Likert tipinde ve altı farklı boyutta toplam 45 maddeden oluşmaktadır. Bu boyutlar ve içerdikleri madde sayıları aşağıdaki gibidir: Özgüven (Confidence - 10 madde), Öğrenme Potansiyeli (Learning Potential - 10 madde), Kişisel Robotik Kimliği (Personal Robotics Identity - 6 madde), Kişisel Teknoloji Kimliği (Personal Technology Identity - 10 madde), Merak (Curiosity - 6 madde) ve Takım Çalışması (Teamwork - 3 madde).

Ölçeğin 2015 yılındaki güvenirlik analizi sonucunda Cronbach alfa güvenirlik katsayısı .972 olarak bulunmuş ve ölçeğin toplam varyansın %66,2'sini açıkladığı rapor edilmiştir. Bu, ölçeğin güvenilir bir araç olduğunu ve içeriğin tutarlı bir şekilde ölçüldüğünü göstermektedir.

Ölçeğin bu çalışmada kullanılması için, ölçeğin yazarlarından izinler alınmış olup ölçeğin kapsam geçerliliğini değerlendirmek amacıyla iki alan uzmanı ve bir ölçme uzmanından görüş alınmıştır. Ölçeğin dil geçerliliğini sağlamak için geri çeviri deseni kullanılmış ve iki çevirmenin katkılarından yararlanılmıştır. Bu adımlar, ölçeğin kullanıldığı dildeki geçerliliğini ve doğru bir şekilde çevrildiğini doğrulamak için alınan önlemler olarak görülmektedir.

Güvenirlik

Çalışma kapsamında, tutarsız verilerin eleme işlemi sonucunda her bir maddenin çarpıklık ve basıklık değerlerinin ve histogram grafiklerine dayalı olarak normal bir dağılım

sergilediği tespit edilmiştir. Maddenin birbirleriyle olan korelasyonları incelendiğinde, maddeler arasında anlamlı ilişkiler olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgular doğrultusunda, Robotik Tutum Ölçeği Türkçe formu dört faktör altında gruplandırılmış ve toplamda 24 maddeden oluşan geçerli bir ölçek oluşturulmuştur. Ölçeğin Türkçe versiyonunun toplam varyansı %61.744 olarak hesaplanmış ve ölçeğin güvenirlik katsayısı olan Cronbach α =.932 değerine ulaşılmıştır. Bu dört faktör şu şekilde oluşmuştur: öğrenme isteği faktöründe 12 madde, özgüven faktöründe altı madde, bilgi işlemsel düşünme faktöründe üç madde ve takım çalışması faktöründe üç madde bulunmaktadır. Sonuç olarak, bu çalışma sayesinde geçerli ve güvenilir bir ölçek olan Robotik Tutum Ölçeği Türkçe formu, dört faktör altında 24 maddeden oluşacak şekilde geliştirilmiştir.

2.1.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Bu çalışmada, öğrencilerin kullandığı SDBTRP ortamlarına yönelik görüşleri elde etmek amacıyla yarı yapılandırılmış bir görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu, uzman görüşü alınarak Karaduman ve Akpınar (2021) tarafından geliştirilmiştir. Form, hazırlık sürecinde pilot uygulaması gerçekleştirilmiş olup bu sayede kapsam geçerliği arttırılmış ve anlaşılabilirliği daha da sağlanmıştır.

Veri Toplama Araçlarının Geçerlik ve Güvenirlik Durumları

Aşağıdaki veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenirlik durumlarına ait bilgi sunulmuştur.

2.1.5. Akademik Başarı Testi

Aşağıda akademik başarı testine ait geçerlik ve güvenirlik durumları hakkında bilgi sunulmuştur.

2.5.1.1. Geçerlik ve Güvenirlik

Robotik kodlama alanında geliştirilen akademik başarı testiyle ilgili yapılan literatür incelemesi sonucunda aşağıdaki temel bulgulara ulaşılmıştır:

1. Toplamda 133 öğrenci üzerinde akademik başarı testi çalışmaları yürütülmüştür. Bu testler, öğrencilerin robotik kodlama bilgi ve becerilerini değerlendirmek amacıyla tasarlanmıştır.

2. Testlerin kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla belirtke tablosu kullanılmıştır. Bu tablo, testin sorularının hedeflenen öğrenme kazanımları ve konu alanıyla uygunluğunu doğrulamak için kullanılmıştır.
3. Testin içerik, kapsam ve yordama geçerliği için konusunda uzman bir akademisyen, Bilişim Teknolojileri öğretmeni ve üç Bilişim Teknolojileri öğretmeninden görüş ve öneriler alınmıştır. Bu uzmanlar, testin tasarımı ve içeriği konusunda önemli katkılarda bulunmuşlardır.
4. Testin oluşturulmasında çeşitli kaynaklardan yararlanılmıştır, bunlar arasında "Projelerle Arduino, Arduino, Kod Bloklarıyla Arduino, Derinlemesine Arduino, Çocuklar için Scratch Kodlama" gibi kitaplar ile Bilişim Teknolojileri öğretmenlerinin katkıları yer almıştır.

Bu bulgular, robotik kodlama alanında akademik başarı testlerinin geliştirilmesi ve geçerliğinin sağlanmasında kullanılan yöntemleri ve kaynakları vurgulamaktadır. Bu tür testler, öğrencilerin bu önemli becerileri nasıl öğrendiklerini ve geliştirdiklerini değerlendirmek için önemli bir araç olabilir.

Testin Güvenirlik adımları ise şu şekildedir:

1. Pilot Uygulama Yapılması: Araştırmanın temel veri toplama yöntemlerinden biri olarak kullanılacak testler veya anketler önceden bir pilot grubunda uygulanmış ve veriler toplanmıştır. Bu adım, testlerin veya anketlerin doğru bir şekilde çalışıp çalışmadığını değerlendirmenize ve gerektiğinde düzeltmeler yapmanıza yardımcı olur.
2. Cronbach Alfa İç Tutarlık Katsayısı Hesaplanması: Cronbach Alfa, bir ölçüm aracının iç tutarlılığını değerlendirmek için kullanılan istatistiksel bir ölçüdür. Bu, bir test veya anketin içerdiği soruların birbirleriyle uyumlu olup olmadığını değerlendirmek için kullanılır. Cronbach Alfa hesaplamaları, ölçüm aracının güvenilirliğini değerlendirmenize yardımcı olur ve ölçüm aracının sorularının birbiriyle uyumlu bir şekilde verileri ölçtüğünü belirler.

Bu adımlar, araştırmanın veri toplama süreçleri ve ölçüm araçlarının güvenilirliği hakkında önemli bilgiler sunar ve verilerin daha güvenilir olmasına katkı sağlar.

2.1.6. Robotik Programlamaya Yönelik Tutum Ölçeği

Aşağıda robotik programlamaya yönelik tutum ölçeğine ait geçerlik ve güvenirlik durumları hakkında bilgi sunulmuştur.

2.5.1.2. Geçerlik

Araştırmanın temel ölçüm aracı, daha önceki çalışmalarda geçerliliği ve güvenirliği kanıtlanmış bir ölçeğin Türkçe'ye uyarlanma süreci ile başlamıştır. Bu süreç, ölçeğin kültürel ve dil bazında geçerliliğini sağlamak amacıyla dikkatle yürütülmüştür. Türkçe çevirisi için iki Türkçe uzmanı, özgün ölçeği Türkçe'ye titizlikle çevirmiştir. Daha sonra, içeriğin uzmanlık seviyesini sağlamak için iki alan uzmanı tarafından kapsamlı bir inceleme yapılmıştır. Ölçeğin geçerliği ise bir ölçme uzmanı tarafından detaylı bir değerlendirmeye tabi tutulmuş ve gerektiğinde düzeltmeler yapılmıştır. Son olarak, ölçeğin geçerliliğini desteklemek için 510 öğrenci ile kapsamlı bir veri toplama süreci başarıyla yürütülmüştür.

2.5.1.3. Güvenirlik

Ölçeğin güvenirliğini sağlamak için önemli bir adım olarak pilot uygulama başarıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler, Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı hesaplamaları ile titizlikle incelenmiş ve sonuçlar özenle kaydedilmiştir. Bu adımlar, araştırmanın verilerinin güvenirliğini artırmaya yönelik önemli katkılar sağlamıştır.

2.1.7. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Bu çalışmada kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formunun geçerlik ve güvenirlik durumları aşağıdaki şekildedir:

2.5.1.4. Geçerlik

- Formun geçerliği, uzman görüşüne başvurularak sağlanmıştır. Uzmanlar, formdaki maddelerin içerik ve kapsam açısından uygunluğunu değerlendirmiş ve önerilerde bulunmuştur.

- Uzmanların önerileri doğrultusunda, formdaki soruların ifadeleri düzenlenmiş ve açık, net bir şekilde ifade edilmiştir. Bu süreç, formun geçerliğini artırmaya yönelik bir adımdır.

2.5.1.5. Güvenirlik

- Pilot uygulama süreci, formun güvenilirliğini artırmak için kullanılmıştır. Form, önceden belirlenen bir pilot grubunda uygulanmış ve veriler toplanmıştır. Bu adım, formun doğru bir şekilde çalışıp çalışmadığını değerlendirmek ve gerekli düzeltmeleri yapmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerin yazılı dökümleri, bir alan uzmanı tarafından oluşturulmuş ve verilerin güvenilirliği için karşılaştırma yapılmıştır. Bu adım, formun uygulama sürecinde güvenilir veriler elde etmesine katkı sağlamıştır.

Verilerin Toplanması

Araştırmanın uygulama süreci, 8 hafta boyunca sürmüş ve katılımcılar, 5. sınıf öğrencilerinden oluşmuştur. Bu süreci araştırmacı kendisi yönetmiştir. KG için Arduino Uno başlangıç setleri ve mBlock web tabanlı blok programlama aracı kullanılırken, deney gruplarından DG1 (Tinkercad Grubu) için bulut tabanlı simülasyon destekli Tinkercad blok programlama aracı ve DG2 (MakeCode Grubu) için bulut tabanlı simülasyon destekli MakeCode Micro:Bit blok programlama aracı kullanılmıştır.

Uygulama sürecinde KG’nde, Arduino Uno geliştirme kartı ve içerdiği sensörlerle işlenecek konular ve kazanımlar, deney gruplarında ise robotik malzemelerin fiziksel teması yerine programlama araçlarının simülasyon desteği kullanılarak aktarılmıştır. Her bir gruba, süreç ve kullanılacak öğretim araçları hakkında bilgi verilmiştir. Bilgilendirme sonrasında, öğrencilere ön testler uygulanmış ve ardından uygulama sürecine başlanmıştır. Uygulama süreci tamamlandığında, son testler yapılmış ve ardından 45 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılarak görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu adımların tamamlanmasıyla süreç sona ermiştir.

Öğretim Sürecinin Tasarımı

Sekiz hafta sürmüş olan çalışmanın ilk haftasında öğrencilere, gerçekleştirilecek çalışma ile ilgili yapılacak olan iş ve işlemler hakkında bilgi verilmiş ve ön testlerin uygulanması ile tamamlanmıştır. Gruplarda yer alan öğrencilere altı hafta boyunca robotik programlama eğitimi verilmiştir. Son hafta ise son testler yapılmış ve yarı yapılandırılmış görüşme formları için öğrencilerin uygun oldukları zaman dilimleri ayarlanıp araştırma sürecinin veri toplama kısmı tamamlanmıştır. DG1 için robotik programlama eğitimi Tinkercad SDBTRP ortamı kullanılarak, DG2 için MakeCode SDBTRP ortamı kullanılarak, KG için mBlock web versiyon ortamı kullanılarak verilmiştir. Robotik programlama eğitimi verilirken 5. Sınıf seviyesinde MEB tarafından

hazırlanan kazanımlar temel alınmıştır. Bu kazanımlar ise 2018 yılında Türkiye'de İlköğretim Programı kapsamında Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinin 5. sınıf seviyesinde işlenen "Programlama" konusundaki kazanımlardır ve aşağıda belirtilmiştir:

1. Hafta:

- 5.5.2.1. Programlamayla ilgili temel kavramları açıklar.
- 5.5.2.2. Blok tabanlı programlama aracının ara yüzünü ve özelliklerini tanır.
- 5.5.2.3. Blok tabanlı programlama ortamında sunulan hedeflere ulaşmak için

doğru algoritmayı oluşturur.

2. Hafta:

- 5.5.2.4. Doğrusal mantık yapısını açıklar.
- 5.5.2.5. Doğrusal mantık yapısını kullanan algoritmalar geliştirir.
- 5.5.2.8. Döngü yapısını ve işlevlerini açıklar. Tekrarlanan işlemler için döngü

yapılarının gerekliliği üzerinde durulur.

- 5.5.2.6. Karar yapısını ve işlevlerini açıklar.

3. Hafta:

- 5.5.2.7. Karar yapılarını içeren algoritmalar geliştirir.

4. Hafta:

- 5.5.2.7. Karar yapılarını içeren algoritmalar geliştirir.
- 5.5.2.9. Döngü yapısı içeren algoritmalar oluşturur.

5. Hafta:

- 5.5.2.7. Karar yapılarını içeren algoritmalar geliştirir.
- 5.5.2.9. Döngü yapısı içeren algoritmalar oluşturur.

6. Hafta:

- 5.5.2.10. Farklı yapılar için oluşturduğu algoritmaların sonucunu yordayarak

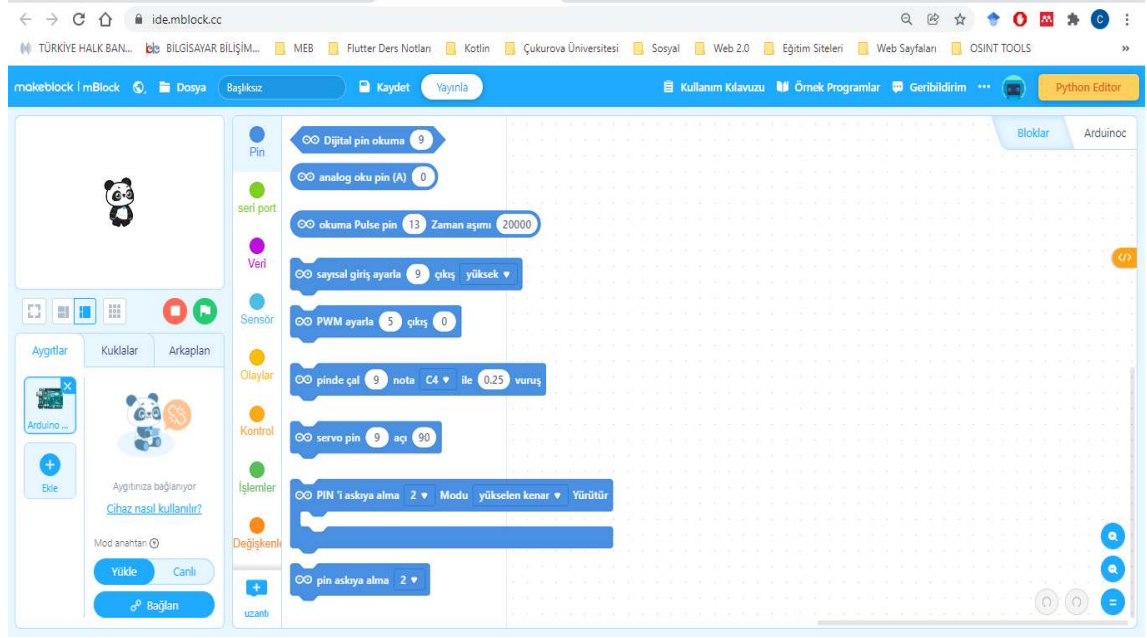
hataları ayıklar.

Bu kazanımlar 6 haftalık bir süreçte öğrencilere aktarılmış ve dersler gruplar halinde işlenmiştir. Elektrikle ilgili malzemeler içeren robotik setlerin kullanımı sırasında anlam kargaşası yaşanmaması için fen bilgisi öğretmeninden ve elektrik-elektronik öğretmeninden görüş alınmış ve bu konuda sorun yaşanmaması sağlanmıştır.

Programlama Ortamları

Deney aşamasında kullanılacak olan programlama ortamlarının görüntüleri aşağıda paylaşılmıştır.

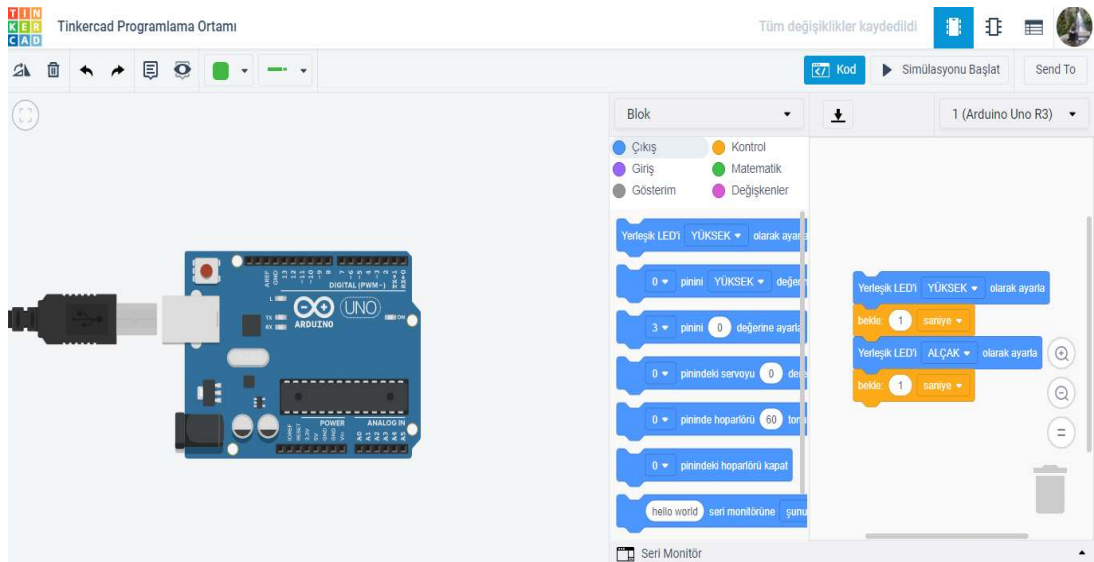
Mblock Web Versiyon Blok Tabanlı Programlama Ortamı



Şekil19. Mblock Web versiyon blok tabanlı programlama ortamı

Kaynak: <https://ide.mblock.cc/>, Erişim Tarihi: 04.12.2023

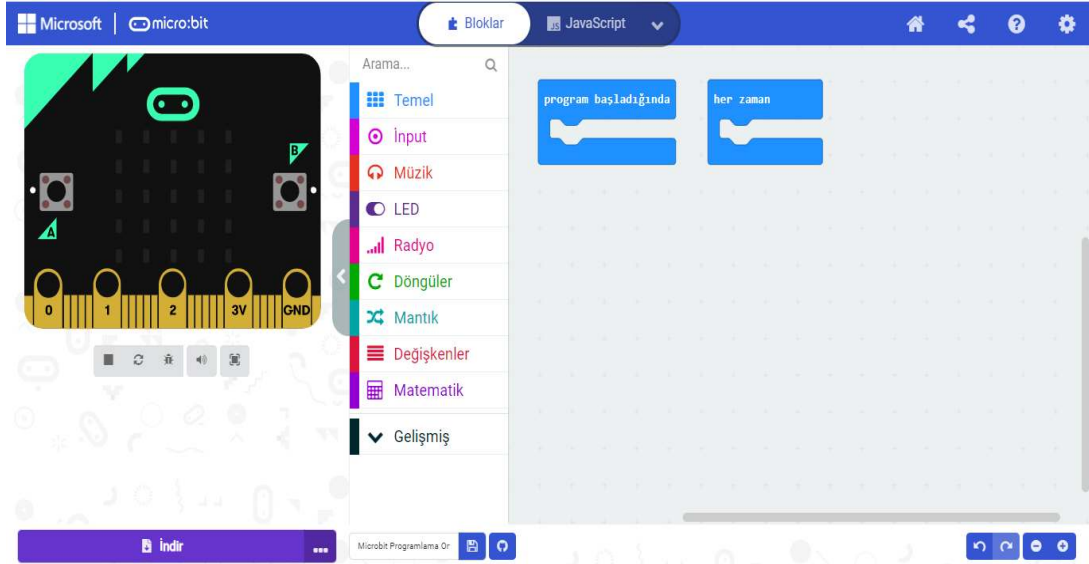
Tinkercad Blok Tabanlı Programlama Ortamı



Şekil 20. Tinkercad blok tabanlı programlama ortamı

Kaynak: <https://www.tinkercad.com/>, Erişim Tarihi:14.12.2023

MakeCode Micro:Bit Blok Tabanlı Programlama Ortamı



Şekil 21. MakeCode Micro:Bit blok tabanlı programlama ortamı

Kaynak: <https://makecode.microbit.org/>, Erişim Tarihi:14.12.2023

Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen nicel verilerin analizi SPSS programı kullanılarak, nitel verilerin analizinde ise NVivo programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analizlerde parametrik testler, araştırmanın güvenilirliğini artırır ve sonuçların daha genelleştirilebilir olmasını destekler ancak parametrik testlerin uygulanabilmesi için verilerin normal bir dağılım göstermesi gerekmektedir (Can, 2018). Veri sayısı, yani gruptaki katılımcı sayısı 30'un altındaysa Shapiro-Wilk testi, 30 ve daha fazlaysa Kolmogorov-Smirnov testi kullanılması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2018). Bu testler, verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, her bir gruptaki öğrenci sayısı 30 veya daha fazladır. Bu nedenle, ön test ve son test verilerinin normal bir dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Test sonuçlarına göre, verilerin normal dağılım gösterdiği durumlarda parametrik testler kullanılmış, normal dağılım göstermeyen veriler için ise parametrik olmayan testler tercih edilmiştir. İstatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi olarak .05 düzeyi kabul edilmiştir. Veri analizi için kullanılacak yöntemler aşağıda verilen Tablo 8'de özetlenmiştir.

Nicel Araştırma Yöntemi ve Nitel Araştırma Yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen bir araştırma tasarımı aşağıda sunulmuştur:

Tablo 8.

Araştırma Sorularına Göre Veri Toplama Araçları ve Veri Analiz Teknikleri

Nicel Araştırma Yöntemi				
Desen	Araştırma Sorusu	Araştırma Grubu	Veri Toplama Aracı	Veri Analiz Teknikleri
Yarı Deneyssel Desen	1,2,3	KG, DG1 ve DG2	Akademik Başarı (AB) Ön Testi- AB Son Testi	Betimsel Analiz/ Ortalama, Standart Sapma Kestirimsel Analiz/ Bağımsız Gruplar t-Testi
	4,5,6	KG, DG1 ve DG2	Robotik Programlamaya Yönelik Tutum Ölçeği(RPYTÖ) Ön Testi - RPYTÖ Son Testi	Betimsel Analiz/ Ortalama, Standart Sapma Kestirimsel Analiz/ Bağımsız Gruplar t-Testi
Nitel Araştırma Yöntemi				
Durum Çalışması	7	DG1 DG2 KG	YYGF	İçerik Analizi

Deney sonunda elde edilecek verilerin analizleri yukarıdaki Tablo 8’de yer alan teknikler kullanılarak gerçekleştirilmiş ve sonuç elde edilmiştir. Bu araştırma tasarımı hem nicel hem de nitel verilerin toplandığı ve analiz edildiği karma bir araştırma yaklaşımını yansıtmaktadır. Nicel veriler istatistiksel analizlere tabi tutularak sayısal sonuçlar elde edilirken, nitel veriler içerik analizi yoluyla derinlemesine anlayışlar sağlamak için kullanılmıştır. Bu yöntem, araştırma sorularının daha iyi anlaşılmasına ve daha kapsamlı bir sonuca ulaşılmasına yardımcı olmaktadır. Elde edilecek verilerin analizleri, yukarıda belirtilen teknikler kullanılarak gerçekleştirmiş ve sonuçlar sunulmuştur.

Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Araştırmada geçerlik, elde edilen sonuçların doğruluğuyla ilgilidir ve çalışma sonuçlarının ne kadar güvenilir olduğunu belirlemeye yöneliktir. Dış geçerlik, elde edilen sonuçların farklı koşullarda ve benzer ortamlarda tekrarlanabilirliği ile ilgilidir, yani başka yerlerde ve benzer çalışmalarda aynı sonuçların elde edilip edilemeyeceğini gösterir. İç geçerlik ise elde edilen sonuçların gerçek dünyadaki durumları ne kadar iyi yansıttığıyla ilgilidir. Yani araştırmanın sonuçları, gerçek dünyada ne kadar geçerli ve uygulanabilirse, iç geçerliği o kadar yüksektir.

Bu araştırmada iç geçerlik için çeşitli önlemler alınmıştır. Örneğin, veri toplama

işlemi yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılarak yapılmıştır, bu da öğrencilere aynı soruların benzer koşullarda sorulduğunu ve sonuçların tutarlı olduğunu gösterir. Ayrıca, birden fazla veri kaynağı kullanılarak, sonuçların farklı yollarla doğrulandığı ve desteklendiği gösterilmiştir. Bu da iç geçerliği artırır, çünkü sonuçların çeşitli kaynaklardan geldiği ve farklı yöntemlerle teyit edildiği düşünülmüştür.

Araştırma sürecinin ayrıntılı bir şekilde açıklanmış olması da iç geçerliği artırır, çünkü diğer araştırmacılar bu çalışmayı tekrarlayabilmek ve benzer sonuçlar elde edebilmek için gerekli bilgilere sahip olurlar. Bu da dış geçerliği etkiler, çünkü başka yerlerde benzer çalışmalar yapılabilir ve aynı sonuçlar elde edilebilir.

Araştırmanın dış geçerliği için yapılan açıklamalar ve çalışmanın katılımcılarına araştırma ortamının özellikleri ve uygulama süreci hakkında bilgi verilmesi, başka araştırmacıların benzer koşullarda aynı sonuçlara ulaşabilmesine yardımcı olabilir. Bu, araştırmanın dış geçerliliğini artırabilir, çünkü diğer araştırmacılar aynı yöntemleri ve süreçleri kullanarak benzer sonuçlar elde edebilirler.

Araştırmada güvenilirliğin artırılması için, araştırmacının rolünün ve çalışmalarının ayrıntılı bir şekilde açıklanması önemlidir. Bu, diğer araştırmacıların çalışmayı tekrarlamasını veya benzer bir çalışma yapmasını kolaylaştırabilir. Veri analizi sürecinde uzman görüşlerine başvurarak, çalışmanın güvenilirliğini artırıcı önlemler alınmıştır. Verilerin kodlanması ve analizi konusunda uzmanlarla iş birliği yapılarak, verilerin doğru bir şekilde yorumlandığından emin olunmuştur.

Araştırmacının çalışma sürecini açıkça tanımlaması ve planlaması, araştırmanın güvenilirliğini artırır. Bu, başka araştırmacıların aynı yöntemleri kullanarak benzer sonuçlar elde etmelerine yardımcı olabilir. Araştırma sürecinin sistemli bir şekilde ilerlemesi, araştırmanın güvenilirliğini artırır ve sonuçların başka bağlamlarda tekrarlanabilirliğini destekler.

Araştırmacının Rolü

Araştırmacının rolü ve katkıları, çalışma sürecindeki tarafsızlık ve güvenilirlik meselelerine yönelik çözümleri içermektedir. Araştırmacı, başlangıçtan itibaren uzmanlar ve danışmanlarla iş birliği yaparak çalışma tasarımını ve ders planlarını geliştirmiştir. Bu iş birliği, çalışmanın nitelikli bir şekilde yürütülmesine önemli katkılarda bulunmuştur.

Araştırmacı, saha çalışmasının başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için ders uygulamalarına aktif olarak katılmış ve araştırma sürecini yönetmiştir. Ayrıca, akademik başarı testi, tutum ölçeği ve görüşme formunun uygulanması için gerekli izinleri almak,

analiz süreçlerini yönetmek gibi bir dizi görevi üstlenmiştir. Bu, araştırmanın bütünlüğünü sağlamıştır.

Araştırmacı, verilerin analizi için uzmanlık gerektiren yazılımları etkili bir şekilde kullanarak elde edilen verilerin işlenmesini ve yorumlanmasını sağlamıştır. Bu, araştırmanın metodolojik güvenilirliğini desteklemiştir.

Tüm bu roller, araştırmacının aktif ve objektif bir katılım sergilediğini ve yönlendirdiğini göstermektedir. Bu, çalışmanın güvenilirliğini artırmakla kalmaz, aynı zamanda elde edilen sonuçların güvenilirliğini de destekler. Araştırmacının açıklamaları, diğer araştırmacılara benzer çalışmalar yürütme konusunda rehberlik sağlayabilir ve bu da tarafsızlık ilkesine uyumu güçlendirir.

Yanlılık meselelerini ele almak ve tarafsızlık ilkesine uygunluğu sağlamak için aşağıdaki stratejiler izlenmiştir. Araştırmacı, veri toplama ve analiz süreçlerinde:

1. Katılımcı Seçimi ve Dengeleme: Katılımcı seçiminde rastgele örnekleme yöntemleri kullanmak, araştırmacının önyargıya yol açabilecek faktörlerin minimize edilmesini sağlamıştır. Ayrıca, demografik özelliklere dikkat ederek katılımcı grubu dengeli bir şekilde oluşturulmuştur.
2. Soru Formülasyonu: Sorular tarafsız ve nesnel bir şekilde formüle edilmiştir. Tarafsızlık ilkesine uygun sorular, katılımcılardan önyargısız ve doğru yanıtlar alınmasına katkı sağlamıştır.
3. Araştırmacının Rolünün Bilinci: Araştırmacının kendi önyargılarına karşı duyarlı olması ve bu önyargıları araştırmanın her aşamasında azaltma çabası içinde olmuştur. Araştırmacı, konuya dair kişisel inançlarından bağımsız bir pozisyon almış ve nesnel bir perspektif sergilemiştir.
4. Veri Analizi Süreçlerinin Şeffaflığı: Veri analizi süreçlerinin şeffaf bir şekilde yürütülmüştür.
5. Çoklu Bakış Açıları ve Denetim: Araştırmanın sonuçlarını değerlendirmek ve yorumlamak için birden fazla araştırmacının katılımını sağlanmış bu sayede tarafsızlık ilkesine güvenilirlik kazandırılmıştır. Ayrıca, bir denetleyici veya bağımsız bir değerlendirici tarafından araştırmanın metodolojisi ve bulgularının gözden geçirilmesi de sağlanmıştır.

Bu stratejiler, araştırmacının tarafsızlığını güçlendirmeye yönelik etkili adımlar olarak öne çıkmaktadır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde, uygulama sonucu elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinin sonuçlarına odaklanılmıştır. DG1, DG2 ve KG içinde yer alan öğrenci sayıları, ön test ve son test sınavlarından elde ettikleri ortalama puanlar, son test ortalamasından ön test ortalaması çıkarılarak elde edilen erişim ortalamaları ve standart sapmalar Tablo 9’da sunulmuştur. Bu tablo, araştırmanın ana bulgularına ulaşmada önemli bir kaynaktır ve elde edilen verilerin özetini sunmaktadır. Tablo 9, gruplar arasındaki farklılıkların ve sonuçların istatistiksel açıdan nasıl değerlendirileceği hakkında temel bilgiler sunmaktadır.

Tablo 9.

Grupların Betimsel İstatistikleri

Grup	Ön Test AB			Son Test AB		Erişim AB	
	N	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS
DG1	45	9,20	3,54	12,62	4,72	3,42	5,99
DG2	49	7,82	3,74	10,94	5,89	3,12	7,28
KG	29	8,69	3,65	12,69	3,71	4,00	5,09
Grup	Ön Test RP Tutum			Son Test RP Tutum		Erişim RP Tutum	
	N	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS
DG1	45	3,82	,87	4,28	,74	,46	1,14
DG2	49	3,77	,69	3,94	,69	,17	,81
KG	29	3,18	1,31	4,20	,77	1,02	1,77

Tablo 9’da DG1’in ön test ($X=9,20$), DG2’nin ön test ($X=7,82$) ve KG ön test ($X=8,69$) puan ortalamalarının matematiksel olarak birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Tablo 9’a RP Tutum ön testi açısından bakıldığında DG1’in ($X=3,82$), DG2’nin ($X=3,77$) ve KG’nin ($X=3,18$) puan ortalamalarının da matematiksel olarak birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. İstatistiksel analizler öncesi grupların puanlarının normal bir dağılım gösterip göstermediği önemli bir husustur.

Tablo 9’da dikkat çeken bir diğer husus, DG1’in son test puanının ($X=12,62$) KG’nin son test puanına ($X=12,69$) oldukça yakın olmasıdır. Ancak, DG2’nin son test puanı ($X=10,94$), KG’nin son test puanından yaklaşık olarak bir buçuk puan daha düşüktür. Bu farkın anlamlı olup olmadığını değerlendirebilmek için çeşitli istatistiksel analizler yapılması gerekebilir. Tablo 9’a RP tutum son testi açısından bakıldığında DG1’in

($X=4,28$), DG2'nin ($X=3,94$) ve KG'nin ($X=4,20$) ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Tablo 9 da AB ön test ortalamaları dikkatli bir şekilde incelendiğinde DG2'nin geride başladığı, DG1'in ise diğer gruplara kıyasla önde başladığı görülmektedir. Bu durum ön testin etkisinin kaldırılmasının gerekli olduğunu göstermektedir. Ön testin etkisinin ortadan kaldırmak amacıyla bazı analizlerde grupların erişim ortalamaları kullanılmıştır. Erişim ortalamaları grupların son test puan ortalamalarından ön test puan ortalamaları çıkarılarak elde edilmiştir (Demirel vd., 2008). Bu ortalamalar, gruplar arasındaki karşılaştırmayı gerçekleştirmede daha güvenilir sonuçlar sağlayacaktır (Demirel vd., 2008). Grupların AB erişim ortalamalarına bakıldığında DG1'in ($X=3,42$), DG2'nin ($X=3,12$) ve KG'nin ($X=4,00$) olduğu görülmekte olup matematiksel olarak en yüksek ortalamaya KG'nin ulaştığı görülmüştür. RP Tutum erişim puan ortalamaları incelendiğinde DG1'in ($X=,46$), DG2'nin ($X=,17$) ve KG'nin ($X=1,02$) erişim puan ortalamaları arasında yine KG'nin en yüksek ortalamaya sahip olduğu DG2'nin ise en az ortalamaya sahip olduğu görülmüştür.

İlk adım olarak, verilerin normal dağılıp dağılmadığına bakmak için Shapiro-Wilk veya Kolmogorov-Smirnov normalite testleri uygulanmalıdır. Eğer veriler normal bir dağılıma uygunsa, gruplar arasındaki farkları değerlendirmek için bağımsız örneklem t-testi veya ANOVA analizleri gibi istatistiksel yöntemler kullanılabilir. Bu analizler sonucunda gruplar arasındaki farklılıkların anlamlılığı p-değeri ile değerlendirilir.

Tablo 10.

Grupların AB Testi Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Test	Grup	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro Wilk		
		İstatistik	sd	sig	İstatistik	sd	p
Ön Test AB	DG1	,123	45	,086	,979	45	,570
	DG2	,154	49	,005	,895	49	,000
	KG	,265	29	,000	,843	29	,001
Son Test AB	DG1	,079	45	,200	,975	45	,436
	DG2	,135	49	,026	,915	49	,002
	KG	,145	29	,123	,929	29	,053

Tablo 11.

Grupların RP Tutum Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Test	Grup	Kolmogorov-Smirniov			Shapiro Wilk		
		İstatistik	sd	sig	İstatistik	sd	p
Ön Test RP Tutum Puanı	DG1	,136	45	,037	,879	45	,000
	DG2	,105	49	,200	,969	49	,216
	KG	,133	29	,200	,934	29	,069
Son Test RP Tutum Puanı	DG1	,181	45	,001	,870	45	,000
	DG2	,078	49	,200	,969	49	,222
	KG	,150	29	,094	,887	29	,005

Tablo 10 ve 11'de sunulan normallik testi sonuçlarına göre, grupların p-değerleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ($p < .05$) normal dağılım göstermediği görülmektedir. Bu sonuçlar, verilerin normal dağılım göstermediğini işaret etmektedir. Grupların verilerinin normal dağılım göstermemesi, parametrik testlerin kullanılmasını zorlaştırır ve güvenilir sonuçlar elde etmeyi engelleyebilir. Bu nedenle, bu verilerle çalışırken parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Parametrik olmayan testler, verilerin normal dağılım göstermediği durumlarda kullanılan istatistiksel analiz yöntemleridir. Bu tür testler, gruplar arasındaki farklılıkları değerlendirmek için uygundur ve sonuçları güvenilir ve geçerlidir. Bu nedenle, gruplar arasındaki farklılıkları incelemek ve sonuçları çıkarmak için parametrik olmayan testler kullanılmıştır.

4.1. Çalışmanın Nicel Bulguları

4.1.1. Öğrencilerin Akademik Başarısını Ölçmeye Yönelik Bulgular

Araştırma sorusu 1: KG, DG1 ve DG2'nin akademik başarı ön testi ile son testi arasındaki anlamlı fark var mıdır?

Mblock web versiyon ortamı kullanarak Robotik kodlama eğitimi alan KG öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını değerlendirmek amacıyla parametrik olmayan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmıştır. Aşağıda Tablo 12'de bu testin analiz sonuçları sunulmaktadır.

Tablo 12.

KG Öğrencilerin AB Ön Test-Son Test Puanlarının İncelenmesi

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	KG	3	17,50	52,50	-3,574	,000
Pozitif Sıra		26	14,71	382,50		
Eşit		0				
Toplam		29				

Bu çalışmada, KG öğrencilerinin robotik programlama becerilerini geliştirmek amacıyla mBlock Web Versiyon ortamında gerçekleştirilen robotik programlama derslerinin etkisini değerlendirmek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, KG öğrencilerinin Akademik Başarı Testi puanlarında deney öncesi ve sonrası dönemler arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($Z = -3,574$, $p < .05$). Bu farklılık, son test puanlarının lehine olduğunu göstermektedir.

Tablo 13.

DG1'in AB Ön Test-Son Test Puanlarının İncelenmesi

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	DG1	11	19,27	212,00	-3,307	,012
Pozitif Sıra		33	23,58	778,00		
Eşit		1				
Toplam		45				

Deneyssel çalışmaya katılan DG1 öğrencilerinin, akademik başarılarını değerlendirmek amacıyla kullanılan AB testi sonuçlarındaki değişiklikleri belirlemek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmış olup bu testin sonuçları Tablo 13'te sunulmuştur. Tablo 13'te yer alan analiz sonuçları, DG1 öğrencilerinin AB Testi puanlarının, deney öncesi ve sonrası dönemler arasında anlamlı bir fark gösterdiğini ortaya koymaktadır ($Z = -3,307$, $p < .05$). Bu istatistiksel anlamlılık, sıra puanları toplamı dikkate alındığında son test puanlarının lehine bir şekilde arttığını göstermektedir.

Tablo 14.

DG2'nin AB Ön Test-Son Test Puanlarının İncelenmesi

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	DG2	16	18,63	298,00	-2,481	,013
Pozitif Sıra		29	25,41	737,00		
Eşit		4				
Toplam		49				

Deneysel çalışmaya katılan DG2 öğrencilerinin, akademik başarılarını değerlendirmek amacıyla kullanılan AB testi sonuçlarındaki değişiklikleri belirlemek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmış olup test analiz sonuçları Tablo 14'te sunulmuştur. Tablo 14'te yer alan analiz sonuçları, DG2 öğrencilerinin AB testi puanlarının, deney öncesi ve sonrası dönemler arasında anlamlı bir fark gösterdiğini ortaya koymaktadır ($Z = -2,481$, $p < .05$). Bu istatistiksel anlamlılık, son test puanlarının deney öncesi puanlardan lehine bir şekilde arttığını göstermektedir.

Araştırma sorusu 2: KG ile DG1 ve DG2'nin arasında akademik başarı testi erişimi ortalamaları açısından anlamlı bir fark var mıdır?

Grupların AB Ön Test Puanları Açısından Karşılaştırılması

Çalışma verilerinin Tablo 10'da görüldüğü gibi normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p < .05$). Akademik başarı ön test puanlarının DG1, DG2 ve KG'ye göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere Kruskal Wallis-H Testi kullanılmış ve test sonuçları Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15.

AB Ön Test Puanlarının Gruplar Arası Farklılaşma Durumlarının İncelenmesi

Puan	Grup	N	Sıra Ortalaması	Kruskal Wallis-H		
				sd	χ^2	p
AB Ön Testi	DG1	45	71,80	2	6,398	,041
	DG2	49	53,33			
	KG	29	61,45			

Tablo 15'te görüleceği üzere, akademik başarı ön testi puanlarındaki sıralamaların gruplara göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan

Kruskal-Wallis H testi sonucunda, araştırma grupları arasındaki sıralamaların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($\chi^2 = 6,398$; $df = 2$; $p < 0,05$). Bu işlemin ardından, Kruskal-Wallis H sonuçlarına dayalı olarak belirlenen anlamlı farklılığın hangi gruplar arasından kaynaklandığını belirlemek amacıyla tamamlayıcı karşılaştırma tekniklerine başvurulmuştur. Özel bir test tekniği kullanılmadığından, ikili karşılaştırmalar için tercih edilen Mann-Whitney U testi uygulanmıştır.

Tablo 16.

Gruplar arasında AB Ön Testi Açısından Farkın İncelenmesi

Puan	Grup	N	Sıra Ortalaması	Mann Whitney-U		
				U	Z	p
AB Ön Testi	DG1	45	40,22	530,000	-1,36	,171
	KG	29	33,28			
	DG2	49	37,33	604,000	-1,11	,267
	KG	29	43,17			
	DG1	45	54,58	784,000	-2,42	,015*
	DG2	49	41,00			

Analiz sonuçları Tablo 16'da sunulduğu gibi, DG1 ile DG2 arasında akademik başarı ön testi puanları açısından anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($U = 784.000$, $z = -2.42$, $p < 0,05$).

Grupların AB Erişi Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılması

Araştırma öncesinde uygulanan AB ön testinin sonuçları Tablo 9 da dikkatlice incelendiğinde deney gruplarının ve kontrol gruplarının ortalamalar açısından eşit olmadığı ve DG1'in ortalamasının ($X=9,20$) diğer gruplardan daha yüksek olduğu DG2'nin ($X=7,82$) ise diğer gruplardan daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durum başlangıçtaki ön testin etkisinin kaldırılmasının gerekli olduğunu göstermektedir. Grupların başlangıç ortalamalarının farklı olması sebebiyle grupların başarılarının karşılaştırılmasında kullanılmak üzere AB erişimi ortalama puanları oluşturulmuştur. AB erişimi ortalama puanları grupların AB son test puan ortalamasından AB ön test puan ortalaması çıkarılarak elde edilmiştir. Bu sayede öğrencilerin deneysel çalışma öncesindeki akademik başarı farklılıkları ortadan kaldırılmıştır. Grupların akademik başarıları karşılaştırılırken erişimi ortalama puanları kullanılmıştır. Bu sayede analizde daha güvenilir sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışma verilerinin Tablo 10'da görüldüğü gibi normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p<0,05$). Akademik başarı erişimi ortalamalarının DG1, DG2 ve KG'ye göre

farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere Kruskal Wallis-H Testi kullanılmış ve test sonuçları Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17.

AB Erişi Ortalama Puanlarının Gruplar Arası Farklılaşma Durumlarının İncelenmesi

Puan	Grup	N	Sıra Ortalaması	Kruskal Wallis-H		
				sd	x ²	p
AB Erişi Ortalama	DG1	45	63,99	2	1,206	,547
	DG2	49	57,78			
	KG	29	66,05			

Tablo 17’de görüleceği üzere, AB erişiş ortalama puanlarındaki sıralamaların gruplara göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kruskal-Wallis H testi sonucunda, araştırma grupları arasındaki sıralamaların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($\chi^2 = 1,206$; $df = 2$; $p > 0,05$).

Elde edilen sonuçlar, DG1, DG2 ve KG gruplarının akademik başarı erişiş ortalama puanları açısından benzer bir performansa sahip olduğunu göstermektedir. Gruplar arasındaki bu homojenlik, eğitim programının genel etkilerini değerlendirmek açısından önemlidir.

Homojen sonuçlar, eğitim programının farklı öğrenci grupları üzerinde benzer etkileri olduğunu düşündürmektedir. Ancak, daha detaylı bir analizle eğitim programının öğrenci profillerini nasıl etkilediği daha iyi anlaşılabilir. Bu durum, eğitim programının geniş bir öğrenci kitlesi için etkili olup olmadığını belirlemek açısından önemlidir.

İstatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamış olması, özel durumları ve potansiyel etkileri değerlendirmek için bir fırsat sunmaktadır. Örneğin, belirli bir öğrenci alt grubu eğitim programından daha fazla mı fayda sağlamıştır? Bu soruların yanıtları, programın hedef kitlesi ve potansiyel sınırlamaları hakkında daha fazla anlayış sağlayabilir.

Sonuç olarak, bu bulgular eğitim programının genel etkilerini yorumlamak açısından önemli bir bilgi sunmaktadır. Daha fazla açıklama ve detay, çalışmanın genel bağlamını daha iyi anlamamıza yardımcı olacaktır.

Araştırma sorusu 3: DG1, DG2 ve KG’nin akademik başarı ön ve son test puanları arasında cinsiyete göre anlamlı fark var mıdır?

Robotik kodlama eğitimini Tinkercad SDBTRP ortamı kullanılarak alan öğrencilerin sayıları, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 18’de

verilmiştir.

Tablo 18.

DG1 Öğrencilerin Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	Test	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	ss
DG1	Ön Test	Kız	23	9,48	3,55
		Erkek	22	8,91	3,58
	Son Test	Kız	23	12,17	5,19
		Erkek	22	13,09	4,25

Tablo 18, DG1 öğrencilerinin cinsiyetlerine göre ön test ve son test puanlarının betimsel istatistiklerini sunmaktadır.

DG1, Ön Test Öğrencilerin ön test sonuçlarına bakıldığında, kız öğrencilerin ortalama puanı 9,48 iken, erkek öğrencilerin ortalama puanı 8,91'dir. Kız öğrencilerin ön test puanlarının standart sapması 3,55 iken, erkek öğrencilerin standart sapması 3,58'dir. Bu verilere göre, kız ve erkek öğrenciler arasında ön test puanlarının ortalama açısından bir fark olduğu söylenebilir.

DG1, Son Test Öğrencilerin son test sonuçlarına bakıldığında, kız öğrencilerin ortalama puanı 12,17 iken, erkek öğrencilerin ortalama puanı 13,09'dur. Kız öğrencilerin son test puanlarının standart sapması 5,19 iken, erkek öğrencilerin standart sapması 4,25'tir. Bu verilere göre, kız ve erkek öğrenciler arasında son test puanlarının ortalama açısından bir fark olduğu görülmektedir.

DG1 öğrencileri arasında cinsiyet bazında ön test ve son test puanları incelendiğinde, kız ve erkek öğrenciler arasında ön test ve son test puanları arasında farklar bulunduğu görülmektedir. Sonuçlar, cinsiyetin öğrencilerin test performansı üzerinde etkili olabileceğini göstermektedir.

Kız öğrencilerin ön test puanlarının ortalama açısından erkek öğrencilere göre bir miktar daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ancak, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için uygun testlerin uygulanması gereklidir.

Son test puanlarına bakıldığında ise, erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre ortalama biraz daha yüksektir. Ancak yine, bu farkın anlamlılığını değerlendirmek için uygun istatistiksel testlerin kullanılması önemlidir.

Tablo 19.

DG1'deki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Ön Test-Son Test Sonuçları

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	U	p
Ön Test	Kız	23	23,33	245,50	,86
	Erkek	22	22,66		
	Toplam	45			
Son Test	Kız	23	24,74	213,00	,36
	Erkek	22	21,18		
	Toplam	45			

Tablo 19, DG1'deki öğrencilerin cinsiyetlerine göre ön test ve son test puanlarının Mann Whitney U Testi sonuçlarını sunmaktadır.

Ön Test: Mann Whitney U Testi sonuçlarına göre, kız öğrencilerin ön test puanlarının sıra ortalaması 23,33 iken, erkek öğrencilerin ön test puanlarının sıra ortalaması 22,66'dır. Mann Whitney U Testi'nin U değeri hesaplandığında, kız öğrencilerin ön test puanlarının erkek öğrencilerinkinden anlamlı derecede yüksek olduğu sonucuna varılamamıştır. Ayrıca, p değeri 0,86 olduğundan, bu farkın anlamlı olmadığı söylenebilir.

Son Test: Mann Whitney U Testi sonuçlarına göre, kız öğrencilerin son test puanlarının sıra ortalaması 24,74 iken, erkek öğrencilerin son test puanlarının sıra ortalaması 21,18'dir. Mann Whitney U Testi'nin U değeri hesaplandığında, kız öğrencilerin son test puanlarının erkek öğrencilerinkinden anlamlı derecede yüksek olduğu sonucuna varılamamıştır. Ayrıca, p değeri 0,36 olduğundan, bu farkın anlamlı olmadığı söylenebilir.

DG1'deki öğrencilerin cinsiyetlerine göre ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Kız öğrencilerin ön test puanları ile erkek öğrencilerin ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Öğrencilerin eğitim öncesi bilgi seviyeleri cinsiyet temelinde farklılık göstermediği anlamına gelmektedir. Benzer şekilde, kız öğrencilerin son test puanları ile erkek öğrencilerin son test puanları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu da eğitim sonrası öğrenci başarı düzeyinin cinsiyete bağlı olarak değişmediğini göstermektedir.

Mann Whitney U Testi sonuçları, Tinkercad SDBTRP ortamının öğrenci başarılarını cinsiyet temelinde etkilemediğini göstermektedir. Bu, eğitim programının cinsiyet bağlamında eşit etkiler gösterdiği ve öğrenci başarılarını cinsiyet temelinde

ayrıştırmadığı anlamına gelir.

Çalışmanın sınırlamaları ve dikkate alınması gereken faktörler, bulguların yorumlanması sırasında göz önünde bulundurulmalıdır. Elde edilen bulgular, cinsiyetin öğrenci başarıları üzerindeki etkilerini değerlendirmek için önemli bir adım sağlamaktadır. Ancak, bu sonuçların genelleştirilmesi ve daha geniş bir perspektifle ele alınması için ileri araştırmaların yapılması önemlidir. Sonuç olarak, Tinkercad SDBTRP ortamı kullanılarak gerçekleştirilen robotik kodlama eğitiminin öğrenci başarıları üzerinde cinsiyet temelinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

Robotik kodlama eğitimini Makecode SDBTRP ortamı kullanılarak alan öğrencilerin sayıları, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20.

DG2 Öğrencilerin Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	Test	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	ss
DG2	Ön Test	Kız	23	8,17	3,46
		Erkek	26	7,50	4,01
	Son Test	Kız	23	11,04	6,21
		Erkek	26	10,85	5,72

Tablo 20, DG2 öğrencilerinin cinsiyetlerine göre ön test ve son test puanlarının betimsel istatistiklerini sunmaktadır.

DG2, Ön Test: Öğrencilerin ön test sonuçlarına bakıldığında, kız öğrencilerin ortalama puanı 8,17 iken, erkek öğrencilerin ortalama puanı 7,50'dir. Kız öğrencilerin ön test puanlarının standart sapması 3,46 iken, erkek öğrencilerin standart sapması 4,01'dir. Bu verilere göre, kız ve erkek öğrenciler arasında ön test puanlarının ortalama açısından bir fark olduğu söylenebilir.

DG2, Son Test: Öğrencilerin son test sonuçlarına bakıldığında, kız öğrencilerin ortalama puanı 11,04 iken, erkek öğrencilerin ortalama puanı 10,85'tir. Kız öğrencilerin son test puanlarının standart sapması 6,21 iken, erkek öğrencilerin standart sapması 5,72'dir. Bu verilere göre, kız ve erkek öğrenciler arasında son test puanlarının ortalama açısından bir fark olduğu görülmektedir.

DG2 öğrencileri arasında cinsiyet bazında ön test ve son test puanları incelendiğinde, kız ve erkek öğrenciler arasında ön test ve son test puanları arasında

farklar bulunduğu görülmektedir. Sonuçlar, cinsiyetin öğrencilerin test performansı üzerinde etkili olabileceğini göstermektedir. Ancak, bu sonuçlar daha fazla analiz gerektirebilir ve diğer değişkenlerin etkisi dikkate alınmalıdır.

Tablo 21.

DG2'deki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Ön Test-Son Test Sonuçları

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	U	p
Ön Test	Kız	23	26,91	255,00	,374
	Erkek	26	23,31		
	Toplam	49			
Son Test	Kız	23	26,00	276,00	,644
	Erkek	26	24,12		
	Toplam	49			

Tablo 21'de verilen Mann Whitney U Testi sonuçlarına göre: Ön Test: Kız öğrencilerin ön test puanlarının sıra ortalaması 26,91 iken, erkek öğrencilerin ön test puanlarının sıra ortalaması 23,31'dir. Mann Whitney U Testi'nin U değeri hesaplandığında, kız öğrencilerin ön test puanlarının erkek öğrencilerinkinden anlamlı derecede yüksek olduğu sonucuna varılamamıştır. Ayrıca, p değeri 0,374 olduğundan, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı söylenebilir.

Son Test: Kız öğrencilerin son test puanlarının sıra ortalaması 26,00 iken, erkek öğrencilerin son test puanlarının sıra ortalaması 24,12'dir. Mann Whitney U Testi'nin U değeri hesaplandığında, kız öğrencilerin son test puanlarının erkek öğrencilerinkinden anlamlı derecede yüksek olduğu sonucuna varılamamıştır. Ayrıca, p değeri 0,644 olduğundan, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı söylenebilir.

Tablo 20 ve Tablo 21'deki verilere dayanarak, kız öğrencilerin ön test puanları ile erkek öğrencilerin ön test puanları arasında ortalama açısından bir fark olduğu görülmektedir. Kız öğrencilerin ortalama ön test puanı, erkek öğrencilere göre bir miktar daha yüksektir.

Son test puanlarına bakıldığında, kız ve erkek öğrenciler arasındaki ortalama fark devam etmektedir. Kız öğrencilerin ortalama son test puanı, erkek öğrencilere göre biraz daha yüksektir.

Ön test ve son test puanlarının standart sapma değerleri arasında farklılıklar

görülmektedir. Özellikle, kız öğrencilerin son test puanlarının standart sapması erkek öğrencilere göre biraz daha yüksektir.

Bu verilere dayanarak, DG2'de yer alan MakeCode SDBTRP ortamı kullanılan robotik kodlama eğitiminde, cinsiyet temelinde öğrenci performansındaki farklılıkların varlığı söylenebilir. Ancak, bu farklılıkların boyutu ve istatistiksel anlamlılığı bulunmamaktadır.

Ön test ve son test puanları için yapılan Mann Whitney U Test sonuçlarına göre, cinsiyet bazında önemli bir fark bulunmamıştır. Her iki durumda da p değerleri istatistiksel olarak anlamlı değildir.

MakeCode SDBTRP ortamı kullanılan DG2'de, cinsiyet temelinde ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Bu durum, eğitim programının cinsiyet bağlamında eşit etkiler gösterdiğini ve öğrenci başarılarını cinsiyet temelinde ayırtmadığını göstermektedir.

Bu verilere dayanarak, iki farklı robotik kodlama eğitim yöntemi olan Tinkercad SDBTRP ve MakeCode SDBTRP ortamlarının, öğrenci başarı düzeyini cinsiyet temelinde anlamlı bir şekilde etkilemediği sonucuna varılmaktadır. Ancak, daha detaylı analizler ve kontrol edilmemiş değişkenlerin dikkate alınması, bu bulguların genelleştirilmesi ve anlaşılması için önemlidir.

Robotik kodlama eğitimini mBlock Web ortamı kullanılarak alan öğrencilerin sayıları, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22.

KG'deki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	Test	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	ss
KG	Ön Test	Kız	15	8,67	3,33
		Erkek	14	8,71	4,08
	Son Test	Kız	15	12,53	3,42
		Erkek	14	12,86	4,13

Tablo 22, KG'deki öğrencilerin cinsiyetlerine göre ön test ve son test puanlarının betimsel istatistiklerini sunmaktadır.

KG, Ön Test: Öğrencilerin ön test sonuçlarına bakıldığında, kız öğrencilerin ortalama puanı 8,67 iken, erkek öğrencilerin ortalama puanı 8,71'dir. Kız öğrencilerin ön

test puanlarının standart sapması 3,33 iken, erkek öğrencilerin standart sapması 4,08'dir. Bu verilere göre, kız ve erkek öğrenciler arasında ön test puanlarının ortalama açısından bir fark olduğu söylenebilir.

KG, Son Test: Öğrencilerin son test sonuçlarına bakıldığında, kız öğrencilerin ortalama puanı 12,53 iken, erkek öğrencilerin ortalama puanı 12,86'dır. Kız öğrencilerin son test puanlarının standart sapması 3,42 iken, erkek öğrencilerin standart sapması 4,13'tür. Bu verilere göre, kız ve erkek öğrenciler arasında son test puanlarının ortalama açısından bir fark olduğu görülmektedir.

KG'deki öğrenciler arasında cinsiyet bazında ön test ve son test puanları incelendiğinde, kız ve erkek öğrenciler arasında ön test ve son test puanları arasında farklar bulunduğu görülmektedir. Sonuçlar, cinsiyetin öğrencilerin test performansı üzerinde etkili olabileceğini göstermektedir. Ancak, bu sonuçlar daha fazla analiz gerektirebilir ve diğer değişkenlerin etkisi dikkate alınmalıdır.

KG'de yer alan öğrencilerin cinsiyete göre ön test-son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına dair Mann Whitney U Testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 23'te verilmektedir.

Tablo 23.

KG'deki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Ön Test-Son Test Sonuçları

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	U	p
Ön Test	Kız	15	15,00	105,00	1,00
	Erkek	14	15,00		
	Toplam	29			
Son Test	Kız	15	14,90	103,50	,94
	Erkek	14	15,11		
	Toplam	29			

Tablo 23'te verilen Mann Whitney U Testi sonuçlarına göre: Ön Test: Kız öğrencilerin ön test puanlarının sıra ortalaması 15,00 iken, erkek öğrencilerin ön test puanlarının sıra ortalaması da 15,00'dir. Mann Whitney U Testi'nin U değeri hesaplandığında, kız ve erkek öğrenciler arasında ön test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, p değeri 1,00 olduğundan, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı söylenebilir.

Son Test: Kız öğrencilerin son test puanlarının sıra ortalaması 14,90 iken, erkek öğrencilerin son test puanlarının sıra ortalaması 15,11'dir. Mann Whitney U Testi'nin U değeri hesaplandığında, kız ve erkek öğrenciler arasında son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, p değeri 0,94 olduğundan, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı söylenebilir.

Tablo 22 ve Tablo 23'teki verilere dayanarak, kız öğrencilerin ön test puanları ile erkek öğrencilerin ön test puanları arasında ortalama açısından bir fark olduğu görülmektedir. Ancak, bu fark çok küçük olup, standart sapma değerleri de yakın bir aralıkta bulunmaktadır. Son test puanlarına bakıldığında, kız ve erkek öğrenciler arasındaki ortalama farkın devam ettiği görülmektedir. Ancak, yine bu farkın boyutu küçük ve standart sapma değerleri benzerdir.

Ön test ve son test puanlarının standart sapma değerleri benzerdir. Bu durum, öğrenci gruplarının puan dağılımlarının genel olarak benzer olduğunu göstermektedir. Bu verilere dayanarak, mBlock Web ortamı kullanılan robotik kodlama eğitiminde, cinsiyet temelinde öğrenci performansındaki farklılıkların varlığı söylenebilir. Ancak, bu farklılıkların boyutu çok küçük olduğu için pratik anlamda belirleyici olmayabilir.

Ön test ve son test puanları için yapılan Mann Whitney U Test sonuçlarına göre, cinsiyet bazında önemli bir fark bulunmamıştır. Her iki durumda da p değerleri istatistiksel olarak anlamlı değildir.

MBlock Web ortamı kullanılan KG'de, cinsiyet temelinde ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Bu durum, eğitim programının cinsiyet bağlamında eşit etkiler gösterdiğini ve öğrenci başarılarını cinsiyet temelinde ayırtmadığını göstermektedir.

4.1.2. Öğrencilerin Tutum Becerilerini Ölçmeye Yönelik Bulgular

Araştırma sorusu 4: KG, DG1 ve DG2'nin robotik programlamaya yönelik tutum ölçeceği ön testi ile son testi arasında fark var mıdır?

Tablo 24.

KG'nin Ön Test-Son Test Tutum Puanlarının İncelenmesi

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	KG	10	9,70	97,00	-2,606	,009
Pozitif Sıra		19	17,79	338,00		
Eşit		0				
Toplam		29				

Tablo 24'te, deneysel çalışmaya katılan KG öğrencilerinin, robotik programlamaya yönelik tutumlarını değerlendirmek amacıyla kullanılan tutum ölçeği sonuçları üzerindeki değişiklikleri belirlemek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları sunulmuştur. Analiz sonuçları, KG öğrencilerinin robotik programlamaya yönelik tutum ölçeği puanlarının, deney öncesi ve sonrası dönemler arasında anlamlı bir fark gösterdiğini ortaya koymaktadır ($Z = -2,606$, $p < .05$). Bu istatistiksel anlamlılık, son test puanlarının deney öncesi puanlardan lehine bir şekilde arttığını göstermektedir.

Bu tabloya dayalı olarak, araştırma sorusu 5'in cevabı ile ilgili çeşitli yorumlar yapılabilir: KG grubundaki öğrencilerin robotik programlamaya yönelik tutumlarında ön test ve son test arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Bu, mBlock web ortamı kullanılarak sunulan robotik programlama derslerinin öğrencilerin tutumlarını olumlu bir şekilde etkilediğini göstermektedir.

Pozitif sıra toplamı, negatif sıra toplamından daha yüksektir. Bu da KG grubundaki öğrencilerin genel olarak robotik programlamaya yönelik tutumlarının arttığını göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, mBlock web ortamı kullanılarak sunulan robotik programlama derslerinin etkili bir öğrenme aracı olduğunu ve öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Bu bulgular, mBlock web ortamının robotik programlama eğitiminde etkili bir araç olarak kullanılabilirliğini vurgulamaktadır. Bu, benzer eğitim programları geliştirenler veya bu tür araçları kullanmayı düşünen eğitimciler için önemli bir bilgidir.

Elde edilen sonuçlar, mBlock web ortamı kullanılarak sunulan robotik programlama derslerinin öğrencilerin robotik programlamaya yönelik tutumlarını olumlu bir şekilde etkilediğini bilimsel olarak doğrulamaktadır. Bu, eğitim programının, deney öncesi ve sonrası dönemler arasında gözlemlenen anlamlı tutum değişiklikleri ile desteklenerek, öğrencilerin tutumlarını olumlu bir şekilde etkilediğini göstermekte ve kullanılabilirliğini vurgulamaktadır.

Tablo 25.

DG1'in Ön Test-Son Test Tutum Puanlarının İncelenmesi

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	DG1	12	24,54	294,50	-2,518	,012
Pozitif Sıra		33	22,44	740,50		
Eşit		0				
Toplam		45				

Tablo 25'te deneysel çalışmaya katılan DG1 öğrencilerinin, robotik programlamaya yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla kullanılan ölçekten aldıkları puanlardaki değişiklikleri incelemek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları sunulmuştur. Analiz sonuçları, DG1 öğrencilerinin Robotik Programlamaya Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının, deney öncesi ve sonrası dönemler arasında anlamlı bir fark gösterdiğini ortaya koymaktadır ($Z = -2,518$, $p < .05$). Bu istatistiksel anlamlılık, son test puanlarının deney öncesi puanlardan lehine bir şekilde arttığını göstermektedir.

Elde edilen sonuçlar, Tinkercad SDBTRP ortamı ile sunulan robotik programlama derslerinin öğrencilerin robotik programlamaya yönelik tutumlarını olumlu bir şekilde etkilediğini bilimsel olarak doğrulamaktadır. Bu, öğrencilerin robotik programlama konusundaki olumlu tutumlarını artırarak, robotik eğitim programlarının tutumlar üzerindeki etkisini vurgulamaktadır. Bu sonuçlar, Tinkercad SDBTRP ortamının robotik programlama eğitiminde öğrencilerin tutumlarını olumlu bir şekilde etkileyebileceğini göstermektedir.

Tablo 26.

DG2'nin Ön Test-Son Test Tutum Puanlarının İncelenmesi

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	DG2	20	24,73	494,50	-1,174	,240
Pozitif Sıra		29	25,19	730,50		
Eşit		0				
Toplam		49				

Tablo 26'da deneysel çalışmaya katılan DG2 öğrencilerinin, robotik programlamaya yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla kullanılan ölçekten aldıkları puanlardaki değişiklikleri incelemek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları sunulmuştur. Analiz sonuçları, DG2 öğrencilerinin Robotik Programlamaya Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının, deney öncesi ve sonrası dönemler arasında anlamlı bir fark göstermediğini göstermektedir ($Z = -1,174$, $p > .05$). Bu istatistiksel sonuçlar, MakeCode SDBTRP ortamı ile sunulan robotik programlama derslerinin öğrencilerin robotik programlamaya yönelik tutumlarını anlamlı bir şekilde değiştirmediklerini göstermektedir.

Bu bulgular, MakeCode SDBTRP ortamının robotik programlama derslerinin öğrencilerin tutumları üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Bu, öğrencilerin robotik programlamaya yönelik tutumlarının MakeCode tabanlı eğitim ile önemli ölçüde değişmediği anlamına gelir. Araştırmanın bu bölümü, MakeCode

SDBTRP ortamının öğrencilerin tutumları üzerindeki etkisini değerlendirmektedir ve MakeCode'un tutumlar üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu göstermektedir.

Araştırma sorusu 5: KG ile DG1 ve DG2'nin arasında robotik programlamaya yönelik tutum testi erişimi ortalamaları açısından anlamlı bir fark var mıdır?

Grupların Tutum Ön Test Puanları Açısından Karşılaştırılması

Robotik programlamaya yönelik tutum ön test puanlarının DG1, DG2 ve KG'ye göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları kullanılmış ve test sonuçları Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27.

RP Tutum Ön Test Puanlarının Gruplar Arası Farklılaşma Durumlarının İncelenmesi

Puan	Grup	N	Sıra Ortalaması	Kruskal Wallis-H		
				sd	x ²	p
RP Tutum Ön Test	DG1	45	68,67	2	4,631	,099
	DG2	49	62,70			
	KG	29	50,47			

Tablo 27'de sunulan verilerden anlaşılacağı üzere, robotik programlama ön testi tutum puanları sıra ortalamaları arasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Kruskal Wallis-H testi sonucunda, araştırma gruplarının sıra ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($x^2=4,631$; $sd=2$; $p>0,05$).

Grupların RP Tutum Erişimi Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılması

Araştırma öncesinde uygulanan RP tutum ön testinin sonuçları Tablo 9 da dikkatlice incelendiğinde deney gruplarının ve kontrol gruplarının ortalamalar açısından eşit olmadığı ve DG1'in ortalamasının ($X=3,82$) diğer gruplardan daha yüksek olduğu KG'nin ($X=3,18$) ise diğer gruplardan daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durum başlangıçtaki ön testin etkisinin kaldırılmasının gerekli olduğunu göstermektedir. Grupların başlangıç ortalamalarının farklı olması sebebiyle grupların tutum karşılaştırılmasında kullanılmak üzere RP tutum erişimi ortalama puanları oluşturulmuştur. RP tutum erişimi ortalama puanları grupların RP tutum son test puan ortalamasından RP tutum ön test puan ortalaması çıkarılarak elde edilmiştir. Bu sayede öğrencilerin deneysel çalışma öncesindeki RP tutum farklılıkları ortadan kaldırılmıştır. Grupların RP tutumları karşılaştırılırken erişimi ortalama puanları kullanılmıştır. Bu sayede analizde daha güvenilir sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışma verilerinin Tablo 10'da görüldüğü gibi normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p<.05$). RP tutum erişiş ortalamlarının DG1, DG2 ve KG'ye göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere Kruskal Wallis-H Testi kullanılmış ve test sonuçları Tablo 28'de verilmiştir.

Tablo 28.

RP Tutum Erişiş Ortalama Puanlarının Gruplar Arası Farklılaşma Durumlarının İncelenmesi

Puan	Grup	N	Sıra Ortalaması	Kruskal Wallis-H		
				sd	χ^2	p
RP Tutum Erişiş Ortalama	DG1	45	63,37	2	5,654	,059
	DG2	49	53,90			
	KG	29	73,57			

Tablo 28'de görüleceği üzere, RP tutum erişiş ortalama puanlarındaki sıralamaların gruplara göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kruskal-Wallis H testi sonucunda, araştırma grupları arasındaki sıralamaların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($\chi^2 = 5,654$; $df = 2$; $p < 0,05$).

Bu sonuçlar, RP tutum erişiş ortalama puanlarının araştırma grupları arasında anlamlı farklılık gösterdiğini göstermektedir. Kruskal Wallis-H testi sonucuna göre, araştırma gruplarının sıra ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($\chi^2=5,654$; $sd=2$; $p<0,05$). Bu sonuçların anlamını daha iyi anlamak için, hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla tamamlayıcı karşılaştırma tekniklerine başvurulmuştur. Bu bağlamda, ikili karşılaştırmalarda yaygın olarak kullanılan Mann Whitney-U testi uygulanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 29'da sunulmuştur.

Tablo 29.

Gruplar Arasında RP Tutum Erişiş Ortalama Puanı Açısından Farkın İncelenmesi

Puan	Grup	N	Sıra Ortalaması	Mann Whitney-U		
				U	Z	p
RP Tutum Erişiş Ortalama	DG1	45	34,72	527,500	-1,385	,166
	KG	29	41,81			
	DG2	49	35,20	500,000	-2,177	,029*
	KG	29	46,76			
	DG1	45	51,64	916,000	-1,412	,158
	DG2	49	43,69			

Tablo 29'da yer alan analiz sonuçları, DG2 ile KG'nun robotik programlama tutum son testi puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($U = 500,000$, $z = -2,177$, $p < 0,05$).

Tablo 28 ve 29'daki sonuçlara dayanarak şu yorumlar yapılabilecektir: Kruskal Wallis-H Testi sonuçları, DG1, DG2 ve KG grupları arasında RP tutum erişimi ortalama puanlarının farklılaştığını göstermektedir ($\chi^2 = 5,654$, $p = 0,059$). Mann Whitney-U testi ile yapılan ilk karşılaştırmada, DG1 ile KG grupları arasında robotik programlama tutum son testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($U = 527.500$, $z = -1,385$, $p = 0.166$).

DG2 ile KG grupları arasında yapılan ikinci karşılaştırmada ise RP tutum erişimi ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($U = 500.000$, $z = -2.177$, $p = 0.029$). Bu, DG2 ile KG'nin RP tutum erişimi ortalama puanları arasında belirgin bir fark olduğunu göstermektedir.

DG1 ile DG2 grupları arasında yapılan üçüncü karşılaştırmada, RP tutum erişimi ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($U = 916.000$, $z = -1.412$, $p = 0.158$).

Bu sonuçlar, farklı öğrenme grupları arasında robotik programlama tutumunda anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya koymaktadır. DG2 ile KG arasındaki fark, diğer gruplarla karşılaştırıldığında daha belirgindir.

Araştırma sorusu 5'e yönelik olarak, gruplar arasında RP tutum erişimi ortalama puanları açısından anlamlı farklar olduğu söylenebilir. Bu farklılıkların öğrenme gruplarından hangisinden kaynaklandığını belirlemek için Mann Whitney-U testi kullanılmış ve DG2 ile KG arasında anlamlı bir fark saptanmıştır. Bu yorumlar, analiz sonuçlarına dayalı olarak yapılmış genel değerlendirmelerdir. Çalışmanın tamamını anlamak ve daha kapsamlı yorumlar yapabilmek için diğer bölümler de dikkate alınmalıdır.

Araştırma sorusu 6: DG1, DG2 ve KG'nin robotik programlamaya yönelik tutum ölçeği ön ve son test puanları arasında cinsiyete göre fark var mıdır?

Tinkercad SDBTRP ortamı kullanılarak Robotik kodlama eğitimi alan DG1'deki öğrencilerin cinsiyete göre robotik programlama tutum ölçeği ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Tablo 30.

DG1 Öğrencilerin Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	Test	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	ss
DG1	Ön Test Tutum	Kız	23	3,83	,86
		Erkek	22	3,81	,92
	Son Test Tutum	Kız	23	4,32	,64
		Erkek	22	4,25	,84

Tablo 30, DG1 öğrencilerinin cinsiyetlerine göre ön test tutum ve son test tutum puanlarının betimsel istatistiklerini sunmaktadır.

DG1, Ön Test Tutum: Öğrencilerin ön test tutum sonuçlarına bakıldığında, kız öğrencilerin ortalama tutum puanı 3,83 iken, erkek öğrencilerin ortalama tutum puanı 3,81'dir. Kız öğrencilerin ön test tutum puanlarının standart sapması 0,86 iken, erkek öğrencilerin standart sapması 0,92'dir.

DG1, Son Test Tutum: Öğrencilerin son test tutum sonuçlarına bakıldığında, kız öğrencilerin ortalama tutum puanı 4,32 iken, erkek öğrencilerin ortalama tutum puanı 4,25'tür. Kız öğrencilerin son test tutum puanlarının standart sapması 0,64 iken, erkek öğrencilerin standart sapması 0,84'tir.

Tablo 31.

DG1'deki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Ön Test-Son Test Sonuçları

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	U	p
Ön Test	Kız	23	22,98	252,50	,99
	Erkek	22	23,02		
	Toplam	45			
Son Test	Kız	23	22,61	244,00	,83
	Erkek	22	23,41		
	Toplam	45			

Tablo 31'de verilen Mann Whitney U Testi sonuçlarına göre: Ön Test: Kız öğrencilerin ön test puanlarının sıra ortalaması 22,98 iken, erkek öğrencilerin ön test puanlarının sıra ortalaması 23,02'dir. Mann Whitney U Testi'nin U değeri hesaplandığında, kız öğrencilerin ön test puanlarının erkek öğrencilerinkinden anlamlı derecede yüksek olduğu sonucuna varılamamıştır. Ayrıca, p değeri 0,99 olduğundan, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı söylenebilir.

Son Test: Kız öğrencilerin son test puanlarının sıra ortalaması 22,61 iken, erkek

öğrencilerin son test puanlarının sıra ortalaması 23,41'dir. Mann Whitney U Testi'nin U değeri hesaplandığında, kız öğrencilerin son test puanlarının erkek öğrencilerinkinden anlamlı derecede düşük olduğu sonucuna varılamamıştır. Ayrıca, p değeri 0,83 olduğundan, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı söylenebilir.

Verilen verilere göre, cinsiyet bazında ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Mann Whitney U Testi sonuçları, cinsiyetin öğrencilerin test performansı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığını göstermektedir. Bu deneysel çalışmanın sonuçları, Tinkercad SDBTRP ortamının robotik programlama eğitimi sırasında öğrencilerin cinsiyet temelinde tutum düzeyini artırmada anlamlı bir farklılık oluşturmadığını göstermektedir.

Makecode SDBTRP ortamı kullanılarak Robotik kodlama eğitimi alan DG2'deki öğrencilerin cinsiyete göre robotik programlama tutum ölçeği ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Tablo 32.

DG2 Öğrencilerin Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	Test	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	ss
DG2	Ön Test	Kız	23	3,64	,69
		Erkek	26	3,88	,68
	Son Test	Kız	23	3,81	,72
		Erkek	26	4,06	,65

Tablo 32'de, DG2 öğrencilerinin cinsiyetlerine göre ön test ve son test puanlarının betimsel istatistiklerini sunmaktadır.

DG2, Ön Test: Öğrencilerin ön test sonuçlarına bakıldığında, kız öğrencilerin ortalama puanı 3,64 iken, erkek öğrencilerin ortalama puanı 3,88'dir. Kız öğrencilerin ön test puanlarının standart sapması 0,69 iken, erkek öğrencilerin standart sapması 0,68'dir.

DG2, Son Test: Öğrencilerin son test sonuçlarına bakıldığında, kız öğrencilerin ortalama puanı 3,81 iken, erkek öğrencilerin ortalama puanı 4,06'dır. Kız öğrencilerin son test puanlarının standart sapması 0,72 iken, erkek öğrencilerin standart sapması 0,65'tür.

Tablo 33.

DG2'deki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Ön Test-Son Test Sonuçları

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	U	p
Ön Test	Kız	23	22,24	235,50	,20
	Erkek	26	27,44		
	Toplam	49			
Son Test	Kız	23	22,30	237,00	,21
	Erkek	26	27,38		
	Toplam	49			

Tablo 33'te verilen Mann Whitney U Testi sonuçlarına göre: Ön Test: Kız öğrencilerin ön test puanlarının sıra ortalaması 22,24 iken, erkek öğrencilerin ön test puanlarının sıra ortalaması 27,44'tür. Mann Whitney U Testi'nin U değeri hesaplandığında, kız öğrencilerin ön test puanlarının erkek öğrencilerinkinden anlamlı derecede düşük olduğu sonucuna varılamamıştır. Ayrıca, p değeri 0,20 olduğundan, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı söylenebilir.

Son Test: Kız öğrencilerin son test puanlarının sıra ortalaması 22,30 iken, erkek öğrencilerin son test puanlarının sıra ortalaması 27,38'dir. Mann Whitney U Testi'nin U değeri hesaplandığında, kız öğrencilerin son test puanlarının erkek öğrencilerinkinden anlamlı derecede düşük olduğu sonucuna varılamamıştır. Ayrıca, p değeri 0,21 olduğundan, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı söylenebilir.

Sonuç olarak, verilen verilere göre, cinsiyet bazında ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Mann Whitney U Testi sonuçları, cinsiyetin öğrencilerin test performansı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığını göstermektedir.

Mblock Web Versiyon ortamı kullanılarak Robotik kodlama eğitimi alan KG'deki öğrencilerin cinsiyete göre robotik programlama tutum ölçeği ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Tablo 34.

KG'deki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	Test	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	ss
KG	Ön Test	Kız	15	3,15	,98
		Erkek	14	3,21	1,64
	Son Test	Kız	15	4,10	,59
		Erkek	14	4,31	,94

Tablo 34, KG'deki öğrencilerin cinsiyetlerine göre ön test ve son test puanlarının betimsel istatistiklerini sunmaktadır.

KG, Ön Test: Öğrencilerin ön test sonuçlarına bakıldığında, kız öğrencilerin ortalama puanı 3,15 iken, erkek öğrencilerin ortalama puanı 3,21'dir. Kız öğrencilerin ön test puanlarının standart sapması 0,98 iken, erkek öğrencilerin standart sapması 1,64'tür.

KG, Son Test: Öğrencilerin son test sonuçlarına bakıldığında, kız öğrencilerin ortalama puanı 4,10 iken, erkek öğrencilerin ortalama puanı 4,31'dir. Kız öğrencilerin son test puanlarının standart sapması 0,59 iken, erkek öğrencilerin standart sapması 0,94'tür.

Tablo 35.

KG2'deki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Ön Test-Son Test Sonuçları

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	U	p
Ön Test	Kız	15	14,50	97,50	,74
	Erkek	14	15,54		
	Toplam	29			
Son Test	Kız	15	12,83	72,50	,15
	Erkek	14	17,32		
	Toplam	29			

Tablo 35'te verilen Mann Whitney U Testi sonuçlarına göre: Ön Test: Kız öğrencilerin ön test puanlarının sıra ortalaması 14,50 iken, erkek öğrencilerin ön test puanlarının sıra ortalaması 15,54'tür. Mann Whitney U Testi'nin U değeri hesaplandığında, kız öğrencilerin ön test puanlarının erkek öğrencilerinkinden anlamlı derecede düşük olduğu sonucuna varılamamıştır. Ayrıca, p değeri 0,74 olduğundan, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı söylenebilir.

Son Test: Kız öğrencilerin son test puanlarının sıra ortalaması 12,83 iken, erkek öğrencilerin son test puanlarının sıra ortalaması 17,32'dir. Mann Whitney U Testi'nin U

değeri hesaplandığında, kız öğrencilerin son test puanlarının erkek öğrencilerinkinden anlamlı derecede düşük olduğu sonucuna varılamamıştır. Ayrıca, p değeri 0,15 olduğundan, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı söylenebilir.

Verilere göre, cinsiyet bazında ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Mann Whitney U Testi sonuçları, cinsiyetin öğrencilerin test performansı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığını göstermektedir.

4.2. Çalışmanın Nitel Amaçlara Yönelik Bulguları

Araştırma sorusu 7: “DG1, DG2 ve KG öğrencilerinin robotik programlama eğitiminde kullandıkları SDBTRP ortamlarına yönelik görüşleri nelerdir?”

4.2.1. DG1’in Tinkercad SDBTRP Ortamına Ait Görüşleri

“DG1 öğrencilerinin robotik programlama eğitiminde kullandıkları Tinkercad SDBTRP ortamına yönelik görüşleri nelerdir?”

DG1 öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme ölçeğine verdikleri cevaplar kategorize edilmiş ve bu kategorilere ait frekans değerleri sırayla verilmiştir.

Öğrencilere “Tinkercad SDBTRP ortamının programlamayı öğrenmen üzerinde (Akış Şeması, Döngüler, Koşul Yapıları vb.)-etkili olduğunu düşünüyor musun? Etkili ise hangi yönlerden etkili oldu? Ne kazandırdı?” sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 36’da verilmiştir.

Tablo 36.

Tinkercad SDBTRP Ortamının Programlamayı Öğrenme Üzerindeki Etkisi

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Eğlenceli	5	Ö12 Yeni şeyler öğrendik güzel oldu. Ö3 Kodların çalıştığını görmek beni çok mutlu etti.
Uygulamalı	5	Ö12 Yeni kodlar yazıp yeni tasarımlar oluşturabiliyorum. Ö13 Blokları nasıl yerleştireceğimi öğrendim.
Öğrenmeyi Kolaylaştırıcı	14	Ö4 Programlamayı öğrenme fırsatı yaşadım. Ö9 Kodlamayı daha iyi kavradım. Ö11 Öğrenme hızım arttı.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 36, öğrencilerin "Tinkercad SDBTRP ortamının programlamayı öğrenme üzerinde etkili olduğunu düşünüyor musun? Etkili ise hangi yönlerden etkili oldu? Ne kazandırdı?" sorusuyla ilgili verilen yanıtların kategorilere ayrılmış istatistiksel bir özetini içermektedir.

Eğlenceli Kategorisi: Bu kategoride toplam beş yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, bu kategori altında programlama öğrenme sürecini eğlenceli ve keyifli bulduklarını belirtmişlerdir. Örneğin, "Yeni şeyler öğrendik güzel oldu" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Uygulamalı Kategorisi: Bu kategoride toplam beş yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, Tinkercad SDBTRP ortamının onlara uygulamalı programlama yapma fırsatı verdiğini belirtmişlerdir. Örneğin, "Yeni kodlar yazıp yeni tasarımlar oluşturabiliyorum" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Öğrenmeyi Kolaylaştırıcı Kategorisi: Bu kategoride toplam 14 yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, Tinkercad SDBTRP'nin programlamayı öğrenme süreçlerini kolaylaştırdığını düşünmektedirler. Örneğin, "Programlamayı öğrenme fırsatı yaşadım" veya "Kodlamayı daha iyi kavradım" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Sonuç olarak, öğrenciler Tinkercad SDBTRP ortamının programlama öğrenme süreçlerine olumlu bir etki sağladığını düşünmektedirler. Özellikle öğrenmeyi kolaylaştırıcı etkileri olduğunu ve programlamayı daha eğlenceli ve uygulamalı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Bu geri bildirimler, eğitim materyali ve yöntemlerinin öğrenci deneyimini olumlu bir şekilde etkileyebileceğini göstermektedir.

Öğrencilere “*Tinkercad SDBTRP ortamının en beğendiğin tarafları nelerdir? Açıklar mısın?*” sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 37’de özetlenmiştir.

Tablo 37.

Tinkercad SDBTRP Ortamının Beğenilen Tarafları

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Eğlenceli	10	Ö10 Simülasyon olayı benim çok hoşuma gitti. Ö13 Blok tabanlı kod yazmak ve devre kurmak bölümlerini aşırı derecede sevdim.
Uygulamalı	8	Ö6 Yazdığım kodun etkisini gözlemlemek bana iyi geldi. Ö2 Devre elemanlarını yerleştirmeyi seviyordum.
Yönlendirici	3	Ö11 Galeriden başka birinin tasarımını inceleme fırsatı bulduk. Ö5 Galeride yer alan başka kişilerin devre yapılarını inceledik.
Öğrenmeyi Kolaylaştırıcı	7	Ö4 Devre kurmak. Kabloları uzatmak ve bağlamak. Devreyi çalıştırmak. Ö8 Gerçekteki gibi istediğimiz şeyi yapabilmemiz.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 37, öğrencilerin "Tinkercad SDBTRP ortamının en beğendiğin tarafları nelerdir? Açıklar mısın?" sorusuyla ilgili verilen yanıtların kategorilere ayrılmış istatistiksel bir özetini içermektedir.

Eğlenceli Kategorisi: Bu kategoride toplam 10 yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, Tinkercad SDBTRP'nin eğlenceli olduğunu ve simülasyonun hoşlarına gittiğini belirtmişlerdir. Örneğin, "Simülasyon olayı benim çok hoşuma gitti" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Uygulamalı Kategorisi: Bu kategoride toplam sekiz yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, Tinkercad SDBTRP'nin onlara uygulamalı bir şekilde kod yazma ve devre kurma fırsatı sunduğunu belirtmişlerdir. Örneğin, "Yazdığım kodun etkisini gözlemlemek bana iyi geldi" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Yönlendirici Kategorisi: Bu kategoride toplam üç yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, Tinkercad SDBTRP ortamının başka kişilerin tasarımlarını inceleme ve paylaşma fırsatı sunduğunu belirtmişlerdir. Örneğin, "Galeriden başka birinin tasarımını inceleme fırsatı bulduk" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Öğrenmeyi Kolaylaştırıcı Kategorisi: Bu kategoride toplam yedi yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, Tinkercad SDBTRP'nin devre kurmayı ve kod yazmayı kolaylaştırdığını ve gerçek dünyada istedikleri şeyi yapabilme fırsatı sunduğunu belirtmişlerdir. Örneğin, "Devre kurmak. Kabloları uzatmak ve bağlamak. Devreyi

Çalıştırmak" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Sonuç olarak, öğrenciler Tinkercad SDBTRP ortamının eğlenceli, uygulamalı, yönlendirici ve öğrenmeyi kolaylaştırıcı yönlerini belirtmişlerdir. Bu geri bildirimler, öğrencilerin bu ortamda aktif bir şekilde öğrenmeyi deneyimlediğini ve programlama ve devre tasarlama süreçlerini keyifli bulduklarını göstermektedir. Bu, öğrenme deneyimlerini olumlu bir şekilde etkileyen önemli faktörlerdir.

Öğrencilere “*Tinkercad SDBTRP ortamını kullanırken karşılaştığın problemler nelerdir?*” sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 38’de verilmiştir.

Tablo 38.

Tinkercad SDBTRP Ortamının Problemleri

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Değişken Oluşturma	4	Ö10 Değişken isimlerini İngilizce yazdığımız için biraz zorlanıyorduk Türkçe olsaydı bizim için daha güzel olabilirdi. Ö8 Değişkenler oluşturmada Türkçe dil desteği olmalı.
Devre Tasarımı	4	Ö14 Kabloları bağlamak zordu. Ö9 Devre elemanlarını yanlış şekilde birleştiriyordum.
İnternet Bağlantısı	4	Ö1 Bazen böyle site donuyor o zaman yenilediğimizde her şey sıfırlanıyor tekrar yapmamız gerekiyor. Ö2 Sayfanın donması ve yenileme yapmanın gerekmesi durumunda kodların tamamen silinmesi.
Kod Blokları	7	Ö4 Devre oluştururken orada yer alan gerekli kod bloklarını bulamıyordum. Ö7 Kod bloklarının yerlerini karıştırıyordum.
Yardım Alma	3	Ö4 Kodlama yaparken ilk başta zorlanmışım sonradan arkadaşım gösterince daha iyi öğrendim. Ö6 Yaptığımız düzeneğin kodlarını kendi başıma yaparken zorlandım.
Zaman Kaybı	3	Ö5 Kod yazarken bazı kod bloklarını bulamıyordum veya benzer olduğu için yanlış koyuyorum o da zaman kaybına neden oluyordu.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 38, öğrencilerin "Tinkercad SDBTRP ortamını kullanırken karşılaştığın problemler nelerdir?" sorusuyla ilgili verilen yanıtların kategorilere ayrılmış istatistiksel bir özetini içermektedir.

Değişken Oluşturma Kategorisi: Bu kategoride toplam dört yanıt bulunmaktadır.

Öğrenciler, Tinkercad SDBTRP ortamında değişken oluştururken İngilizce kullanmanın zorlayıcı olduğunu ve Türkçe dil desteğinin olmasını tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Örneğin, "Değişken isimlerini İngilizce yazdığımız için biraz zorlanıyorduk, Türkçe olsaydı bizim için daha güzel olabilirdi" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Devre Tasarımı Kategorisi: Bu kategoride toplam dört yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, devre tasarımı sırasında kablolama ve devre elemanlarını birleştirme konusunda zorlandıklarını belirtmişlerdir. Örneğin, "Kabloları bağlamak zordu" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

İnternet Bağlantısı Kategorisi: Bu kategoride toplam dört yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, zaman zaman internet bağlantısı sorunları yaşadıklarını ve sayfanın donması durumunda kodların sıfırlanmasının sorun yarattığını belirtmişlerdir. Örneğin, "Bazen böyle site donuyor, o zaman yenilediğimizde her şey sıfırlanıyor, tekrar yapmamız gerekiyor" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Kod Blokları Kategorisi: Bu kategoride toplam yedi yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, kod bloklarını bulma ve doğru yerleştirme konusunda zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Örneğin, "Devre oluştururken orada yer alan gerekli kod bloklarını bulamıyordum" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Yardım Alma Kategorisi: Bu kategoride toplam üç yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, kodlama yaparken başlangıçta zorlandıklarını, ancak arkadaşlarından yardım aldıklarında daha iyi öğrendiklerini belirtmişlerdir. Örneğin, "Kodlama yaparken ilk başta zorlanmıştım, sonradan arkadaşım gösterince daha iyi öğrendim" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Zaman Kaybı Kategorisi: Bu kategoride toplam üç yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, kod yazarken bazı kod bloklarını bulma veya yanlış yerleştirme konusundaki sorunların zaman kaybına neden olduğunu ifade etmişlerdir. Örneğin, "Kod yazarken bazı kod bloklarını bulamıyordum veya benzer olduğu için yanlış koyuyorum, o da zaman kaybına neden oluyordu" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Sonuç olarak, öğrenciler Tinkercad SDBTRP ortamını kullanırken değişken oluşturma, devre tasarımı, internet bağlantısı, kod blokları, yardım alma ve zaman kaybı gibi bazı problemlerle karşılaşmışlardır. Bu geri bildirimler, öğrencilerin bu platformu daha verimli ve kullanıcı dostu hale getirmek için dikkate alınabilecek alanları işaret etmektedir.

Öğrencilere *“Tinkercad SDBTRP ortamı ile aynı süreç bir kez daha gerçekleştirilse nelerin eklenmesini veya değiştirilmesini isterdin?”* sorusu yöneltilmiş

ve elde edilen cevaplar Tablo 39’da verilmiştir.

Tablo 39.

Tinkercad SDBTRP Ortamında Eklenmesi veya Değiştirilmesi İstenen Durumlar

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Zorluk	5	Ö14 <i>Tinkercad ortamında İngilizce değişken yazarken zorlanıyoruz Türkçe olsa daha güzel olur.</i>
İstek	12	Ö12 <i>Sensörlerin çoğaltılmasını ve devre elemanlarının arttırılmasını isterdim.</i> Ö6 <i>Yeni sensörler, yeni devreler eklenmesini isterdim. Kod Bloklarının çoğaltılmasını isterdim.</i>
Anlaşılabilirlik	5	Ö10 <i>Değişken oluştururken Türkçe harflerin kullanılabilmesini isterdim.</i>

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 39, öğrencilerin "Tinkercad SDBTRP ortamı ile aynı süreç bir kez daha gerçekleştirilse nelerin eklenmesini veya değiştirilmesini isterdin?" sorusuyla ilgili verilen yanıtların kategorilere ayrılmış istatistiksel bir özetini içermektedir.

Zorluk Kategorisi: Bu kategoride toplam beş yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, Tinkercad ortamında İngilizce değişken yazmanın zorluğundan bahsetmişlerdir ve Türkçe dil desteği eklenmesini talep etmişlerdir. Örneğin, "Tinkercad ortamında İngilizce değişken yazarken zorlanıyoruz, Türkçe olsa daha güzel olur" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

İstek Kategorisi: Bu kategoride toplam 12 yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, platformda sensörlerin çoğaltılmasını, yeni devre elemanlarının eklenmesini, kod bloklarının çoğaltılmasını ve genel olarak daha fazla materyal ve seçenek istemişlerdir. Örneğin, "Sensörlerin çoğaltılmasını ve devre elemanlarının arttırılmasını isterdim" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Anlaşılabilirlik Kategorisi: Bu kategoride toplam beş yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, değişken oluştururken Türkçe harflerin kullanılabilmesini istemişlerdir. Örneğin, "Değişken oluştururken Türkçe harflerin kullanılabilmesini isterdim" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Öğrencilerin geri bildirimlerine göre, Tinkercad SDBTRP ortamının daha kullanıcı dostu ve daha fazla öğrenme materyali içeren bir hale getirilmesi talepleri

bulunmaktadır. Özellikle Türkçe dil desteği, yeni materyallerin eklenmesi ve daha fazla seçenek sunulması istenmektedir. Bu geri bildirimler, platformun geliştirilmesi için önemli bir rehber olabilir.

Öğrencilere “*Tinkercad SDBTRP ortamını kullanarak herhangi bir konuda çözüm üreten robotik kitlerinde dahil olduğu bir programı kendin yazmak ister miydin? Sence bunu başarabilir misin?*” sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 40’ta verilmiştir.

Tablo 40.

Tinkercad SDBTRP ortamını Kullanarak Program Yazmayı İsteme Durumları

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Çalışma Gereksinimli	4	Ö3 Bilgim az olduğundan dolayı bazı hatalar yapabilirim. Ö9 Başarabilir miyim bilmiyorum ama çok çalışırsam elbette başarabilirim.
İstekli	11	Ö10 Bunun eğitimini daha çok alırsam belki de daha çok başarabilirim belki de gelecekteki mesleğim bu olabilir. Ö13 Robotiğe de ilgim var robotlara da ilgim var büyüyünce böyle bir şey yapmak istiyorum.
Olumsuz	2	Ö12 İstemezdim. Ö5 Beceremezdim.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 40, öğrencilere yöneltilen "Tinkercad SDBTRP ortamını kullanarak herhangi bir konuda çözüm üreten robotik kitlerinde dahil olduğu bir programı kendin yazmak ister miydin? Sence bunu başarabilir misin?" sorusuyla ilgili verilen yanıtların kategorilere ayrılmış istatistiksel bir özetini içermektedir.

Çalışma Gereksinimli Kategorisi: Bu kategoride toplam dört yanıt bulunmaktadır. Bazı öğrenciler, bilgi eksikliği nedeniyle hatalar yapabileceklerini ve başarabileceklerini bilmediklerini belirtmişlerdir. Örneğin, "Bilgim az olduğundan dolayı bazı hatalar yapabilirim" veya "Başarabilir miyim bilmiyorum ama çok çalışırsam elbette başarabilirim" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

İstekli Kategorisi: Bu kategoride toplam 11 yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, daha fazla eğitim alarak bu tür bir programı yazabileceklerine inandıklarını ve gelecekte böyle bir mesleği düşündüklerini ifade etmişlerdir. Örneğin, "Bunun eğitimini daha çok alırsam belki de daha çok başarabilirim, belki de gelecekteki mesleğim bu olabilir" veya

"Robotiğe de ilgim var, robotlara da ilgim var, büyüyünce böyle bir şey yapmak istiyorum" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Olumsuz Kategorisi: Bu kategoride toplam iki yanıt bulunmaktadır. İki öğrenci, böyle bir programı yazmak istemediklerini veya beceremeyeceklerini belirtmişlerdir. Örneğin, "İstemezdim" veya "Beceremezdim" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Sonuç olarak, öğrencilerin birçoğu, robotik ve programlama alanında daha fazla eğitim alarak bu tür bir programı yazmak istediklerini ifade etmişlerdir. Bu, ilgili alanda kendilerini geliştirme konusundaki isteklerini yansıtmaktadır. Ancak bazı öğrenciler bu tür bir görevi üstlenmeyi istememekte veya beceremeyeceklerini düşünmektedirler. Bu yanıtlar, öğrencilerin kendi öğrenme hedeflerini ve yeteneklerini değerlendirmelerini yansıtmaktadır.

Öğrencilere "Robotlarla ilgili bir iş alanında çalışmak ister miydin? Açıklar mısın?" sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 41’te verilmiştir.

Tablo 41.

Robotlarla İlgili Bir İş Alanında Çalışmak İsteme Durumu

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Eğlence	3	Ö9 Çalışmak isterdim çünkü robotları tasarlamayı ve onlara kod yazmayı çok seviyorum.
Merak	9	Ö13 Robotları sevdiğim için onların kodlanması ve yapılması ile ilgilenmek isterim. Ö10 Yeni öğrendiğim bir alanda çalışmak merakımı gidermek tabi ki de isterim, gelecekteki mesleğimde bu olabilir. Ö7 Robotların nasıl kurulduğunu nasıl yapıldığını merak ediyorum. Ö3 Robotların nasıl çalıştığını ve onların nasıl hareket ettiğini çok merak ediyorum.
Korku	1	Ö6 Herhangi bir hata yaptığımda robot bambaşka bir şeye dönüşebilirdi.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 41, öğrencilere yöneltilen "Robotlarla ilgili bir iş alanında çalışmak ister miydin? Açıklar mısın?" sorusuyla ilgili verilen yanıtların kategorilere ayrılmış istatistiksel bir özetini içermektedir.

Eğlence Kategorisi: Bu kategoride toplam üç yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, robotları tasarlamayı ve onlara kod yazmayı eğlenceli bulduklarını ifade etmişlerdir. Örneğin, "Çalışmak isterdim çünkü robotları tasarlamayı ve onlara kod yazmayı çok

seviyorum" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Merak Kategorisi: Bu kategoride toplam dokuz yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, robotlarla ilgili çalışmayı isteme nedenlerini merak ettikleri ve bu alanda yeni şeyler öğrenmek istedikleri şeklinde açıklamışlardır. Örneğin, "Robotları sevdiğim için onların kodlanması ve yapılması ile ilgilenmek isterim" veya "Yeni öğrendiğim bir alanda çalışmak merakımı gidermek tabi ki de isterim, gelecekteki mesleğimde bu olabilir" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Korku Kategorisi: Bu kategoride yalnızca bir yanıt bulunmaktadır. Bu öğrenci, robotlarla çalışmayı düşünürken herhangi bir hata yapma korkusunu ifade etmiştir. Örneğin, "Herhangi bir hata yaptığımda robot bambaşka bir şeye dönüşebilirdi" gibi bir yanıt bu kategoriye aittir.

Öğrencilerin çoğu, robotlarla ilgili bir iş alanında çalışmayı merak ettiklerini ve bu alanda yeni şeyler öğrenmeyi istediklerini belirtmiştir. Robotların tasarlanması, kodlanması ve çalıştırılması gibi süreçleri eğlenceli ve ilgi çekici bulmuşlardır. Ancak sadece bir öğrenci, potansiyel hataların yaratabileceği endişe nedeniyle bu fikre karşı çıkmıştır. Bu yanıtlar, öğrencilerin gelecekteki meslek tercihleri ve ilgi alanları hakkında bilgi vermektedir.

Öğrencilere “*Tinkercad SDBTRP ortamını kullanarak programlamayı öğrenme sürecin, BTY dersi ile ilgili düşüncelerini değiştirdi mi? Değiştirdiyse olumlu mu olumsuz yönde mi? Örnek verebilir misin?*” sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 42’te verilmiştir.

Tablo 42.

Tinkercad SDBTRP Ortamının BTY Dersine Yönelik Düşüncelere Etkisi

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Beğeni	14	Ö6 Bilişim dersi ile ilgili düşüncelerimi değiştirdi. Bu kadar eğlenceli bir ders olduğunu bilmiyordum bunu Tinkercad yaptı.
		Ö10 Aslında ben bilgisayarlardan nefret ederdim. Şu an girdiğimiz şeyden nefret ediyordum ilk önce tam olarak bilmediğim için ama iç açısını görünce hoşuma gitmeye başladı gerçekten eğlenceli garip ve bilgi öğretmesi beni çok mutlu etmişti. Yani bakış açım gerçekten değişti.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 42, öğrencilere yöneltilen "Tinkercad SDBTRP ortamını kullanarak programlamayı öğrenme sürecin, BTY dersi ile ilgili düşüncelerini değiştirdi mi? Değiştirdiyse olumlu mu olumsuz yönde mi? Örnek verebilir misin?" sorusuyla ilgili verilen yanıtların kategorilere ayrılmış istatistiksel bir özetini içermektedir.

Beğeni Kategorisi: Bu kategoride toplam 14 yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, Tinkercad SDBTRP ortamını kullanarak programlamayı öğrenme sürecinin Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi hakkındaki düşüncelerini olumlu yönde değiştirdiklerini ifade etmişlerdir. Öğrenciler, dersin daha eğlenceli olduğunu düşünmüşler ve bilgisayarla çalışmanın keyifli bir deneyim olduğunu belirtmişlerdir. Örnek olarak, "Bilişim dersi ile ilgili düşüncelerimi değiştirdi. Bu kadar eğlenceli bir ders olduğunu bilmiyordum, bunu Tinkercad yaptı" veya "Aslında ben bilgisayarlardan nefret ederdim. Şu an girdiğimiz şeyden nefret ediyordum ilk önce tam olarak bilmediğim için ama iç açısını görünce hoşuma gitmeye başladı. Gerçekten eğlenceli, garip ve bilgi öğretmesi beni çok mutlu etti. Yani bakış açım gerçekten değişti" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Öğrencilerin büyük bir kısmı, Tinkercad SDBTRP ortamı aracılığıyla programlama öğrenme sürecinin Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersini daha olumlu bir şekilde algıladıklarını belirtmişlerdir. Bu deneyimlerin dersin daha eğlenceli hale gelmesine ve öğrenmenin daha keyifli olmasına neden olduğunu vurgulamışlardır. Bu yanıtlar, bu tür interaktif öğrenme araçlarının derslerin öğrenciler tarafından daha olumlu bir şekilde algılanmasına katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

Öğrencilere "Eklemek istediğin herhangi bir şey var mı?" sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 43'te verilmiştir.

Tablo 43.

Eklemek İstenen Durumlar

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Beğeni	3	Ö7 Güzel bir ders eğlenceli. Ö13 Böyle bir şey yaptığınız için teşekkür ederim. Çok sevdim. Hiç Unutmayacağım.
İstek	1	Ö11 Tekrardan Tinkercad ortamında daha uzun bir zaman diliminde ders almak isterdim.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 43, öğrencilere yöneltilen "Eklemek istediğin herhangi bir şey var mı?" sorusuyla ilgili verilen yanıtların kategorilere ayrılmış istatistiksel bir özetini içermektedir.

Beğeni Kategorisi: Bu kategoride toplam üç yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, dersi beğendiklerini ve eğlenceli bulduklarını ifade etmişlerdir. Örnek olarak, "Güzel bir ders, eğlenceli" veya "Böyle bir şey yaptığınız için teşekkür ederim. Çok sevdim. Hiç unutmayacağım" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

İstek Kategorisi: Bu kategoride yalnızca bir yanıt bulunmaktadır. Bu öğrenci, Tinkercad ortamında daha uzun bir zaman diliminde ders almak istediğini ifade etmiştir. Öğrencilerin çoğu dersi beğenmiş ve eğlenceli bulmuşlardır. Ayrıca, bir öğrenci daha fazla zaman harcamak ve Tinkercad ortamında daha fazla ders almak istediğini ifade etmiştir. Bu yanıtlar, öğrencilerin ders deneyimlerinin olumlu olduğunu ve daha fazla öğrenme fırsatı istediklerini göstermektedir.

4.2.2. DG2'nin MakeCode SDBTRP Ortamına Ait Görüşleri

DG2 öğrencilerinin robotik programlama eğitiminde kullandıkları MakeCode SDBTRP ortamına yönelik görüşleri nelerdir?

DG2 öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme ölçeğine verdikleri cevaplar kategorize edilmiş ve bu kategorilere ait frekans değerleri sırayla verilmiştir.

Öğrencilere "*MakeCode SDBTRP ortamının programlamayı öğrenmen üzerinde (Akış Şeması, Döngüler, Koşul Yapıları vb.)-etkili olduğunu düşünüyor musun? Etkili ise hangi yönlerden etkili oldu? Ne kazandırdı?*" sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 44'te verilmiştir.

Tablo 44.

MakeCode SDBTRP Ortamının Etkililiği Hakkında Görüşler

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Eğlenceli	5	Ö20 Microbit hakkında bilgiler kazandırdı. Eğlenceliydi. Ö22 İyi ve çok güzel bir platformdu. Ö9 Etkili oldu bana robotlar hakkında daha çok bilgi kazandırdı. Eğlenmeme sebep oldu.
Uygulamalı	3	Ö19 Robotik kartı nasıl programlayacağımı öğrendim. Ö1 Microbit kartı tanıdım ve kullanmasını öğrendim.
Öğrenmeyi Kolaylaştırıcı	15	Ö10 MakeCode ortamı ile programlamayı öğrendim. Ö4 Microbit kartını öğrenmiş oldum. Ö7 Kodlamayı öğrendim.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 44, öğrencilere yöneltilen "MakeCode SDBTRP ortamının programlamayı öğrenmen üzerinde etkili olduğunu düşünüyor musun? Etkili ise hangi yönlerden etkili oldu? Ne kazandırdı?" sorusuyla ilgili verilen yanıtların kategorilere ayrılmış istatistiksel bir özetini içermektedir.

Eğlenceli Kategorisi: Bu kategoride toplam beş yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, MakeCode SDBTRP ortamının eğlenceli olduğunu düşünmüşler ve bu deneyimin Micro:Bit kartı hakkında bilgi kazandırdığını belirtmişlerdir. Örnek olarak, "Microbit hakkında bilgiler kazandırdı. Eğlenceliydi" veya "İyi ve çok güzel bir platformdu" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Uygulamalı Kategorisi: Bu kategoride toplam üç yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, MakeCode SDBTRP ortamı sayesinde Microbit kartı hakkında bilgi edindiklerini ve nasıl kullanacaklarını öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Örnek olarak, "Robotik kartı nasıl programlayacağımı öğrendim" veya "Microbit kartı tanıdım ve kullanmasını öğrendim" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Öğrenmeyi Kolaylaştırıcı Kategorisi: Bu kategoride toplam 15 yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, MakeCode SDBTRP ortamının programlamayı öğrenmelerine yardımcı olduğunu vurgulamışlardır. Öğrenciler, bu deneyimin programlama ve Microbit kartı konularında bilgi edinmelerine katkı sağladığını belirtmişlerdir. Örnek olarak, "MakeCode ortamı ile programlamayı öğrendim" veya "Microbit kartını öğrenmiş oldum" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Öğrencilerin çoğu, MakeCode SDBTRP ortamının programlamayı öğrenmelerine yardımcı olduğunu ve bu deneyimin eğlenceli olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, öğrenciler bu deneyim sayesinde Microbit kartı hakkında bilgi edindiklerini ve nasıl kullanacaklarını öğrendiklerini belirtmişlerdir. Bu yanıtlar, MakeCode SDBTRP ortamının programlama öğrenme süreçlerinde etkili bir araç olduğunu göstermektedir.

Öğrencilere “*MakeCode SDBTRP ortamının en beğendiğin tarafları nelerdir? Açıklar mısın?*” sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 45’te sunulmuştur.

Tablo 45.

MakeCode SDBTRP Ortamının Beğenilen Yönleri

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Eğlenceli	13	Ö13 Değişkenlerle işlemler yapmayı seviyordum. Ö14 En çok programlama yapmayı seviyorum. Ö15 Oradaki simülasyon beni çok etkiledi.
Uygulamalı	10	Ö16 Ledlerin yanıp sönmesi ve ledlerde şekiller oluşturmak. Ö17 Kodlarla birtakım olaylar gerçekleştirip onun Mikrobit'e yansması beni etkiledi.
Öğrenmeyi Kolaylaştırıcı	9	Ö11 Yazdığım kodların etkisini anlık olarak görebiliyordum. Ö7 Simülasyon ortamında kod yazmak güzeldi.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 45, öğrencilere yöneltilen "MakeCode SDBTRP ortamının en beğendiğin tarafları nelerdir? Açıklar mısın?" sorusuyla ilgili verilen yanıtların kategorilere ayrılmış istatistiksel bir özetini içermektedir.

Eğlenceli Kategorisi: Bu kategoride toplam 13 yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, MakeCode SDBTRP ortamını eğlenceli bulmuşlardır. Özellikle değişkenlerle işlemler yapmayı, programlama yapmayı ve simülasyonu sevdiklerini ifade etmişlerdir. Örnek olarak, "Değişkenlerle işlemler yapmayı seviyordum" veya "Oradaki simülasyon beni çok etkiledi" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Uygulamalı Kategorisi: Bu kategoride toplam 10 yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, MakeCode SDBTRP ortamında uygulamalı olarak ledlerin yanıp sönmesi, ledlerde şekiller oluşturma ve kodlarla olayları Mikrobit'e yansıtma gibi işlemleri sevdiklerini ifade etmişlerdir. Örnek olarak, "Ledlerin yanıp sönmesi ve ledlerde şekiller oluşturmak" veya "Kodlarla birtakım olaylar gerçekleştirip onun Mikrobit'e yansması beni etkiledi" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Öğrenmeyi Kolaylaştırıcı Kategorisi: Bu kategoride toplam dokuz yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, MakeCode SDBTRP ortamını öğrenmeyi kolaylaştırıcı bulmuşlardır. Özellikle yazdıkları kodların anlık olarak etkisini görebilmelerini ve simülasyon ortamında kod yazmanın güzel olduğunu ifade etmişlerdir. Örnek olarak, "Yazdığım kodların etkisini anlık olarak görebiliyordum" veya "Simülasyon ortamında kod yazmak güzeldi" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Öğrencilerin MakeCode SDBTRP ortamını beğendikleri ve bu deneyimin eğlenceli olduğu, uygulamalı işlemleri gerçekleştirerek öğrenmeyi kolaylaştırdığı

görülmektedir. Bu yanıtlar, MakeCode SDBTRP ortamının öğrenciler için etkili ve keyifli bir öğrenme deneyimi sağladığını göstermektedir.

Öğrencilere “*MakeCode SDBTRP ortamını kullanırken karşılaştığın problemler nelerdir?*” sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 46’da sunulmuştur.

Tablo 46.

MakeCode SDBTRP Ortamını Kullanırken Karşılaşılan Problemler

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Olumlu Hissetme	3	Ö17 Zorlanmadım yani biraz kolaydı. Karşılaştığım problem olmadı. Ö21 Problem yoktu yani gayet güzeldi.
İnternet Bağlantısı	2	Ö22 İnternet bağlantısı ile ilgili sorunlar yaşadım. Ö4 Bağlantı kopunca kodların sıfırlanması sorunu ile karşılaştım.
Kod Blokları	14	Ö10 Kod bloklarının karışıklığı. Ö13 Kod bloklarını bulmakta zorlandım.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 46, öğrencilerin "MakeCode SDBTRP ortamını kullanırken karşılaştığın problemler nelerdir?" sorusuna verdikleri yanıtların kategorilere ayrılmış istatistiksel bir özetini içermektedir.

Olumlu Hissetme Kategorisi: Bu kategoride toplam üç yanıt bulunmaktadır. Bazı öğrenciler, MakeCode SDBTRP ortamını kullanırken herhangi bir problemle karşılaşmadıklarını ve olumlu bir deneyim yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Örnek olarak, "Zorlanmadım yani biraz kolaydı. Karşılaştığım problem olmadı" veya "Problem yoktu yani gayet güzeldi" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

İnternet Bağlantısı Kategorisi: Bu kategoride toplam iki yanıt bulunmaktadır. Bazı öğrenciler, MakeCode SDBTRP ortamını kullanırken internet bağlantısı ile ilgili sorunlar yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Özellikle internet bağlantısının kopması sonucunda kodların sıfırlanması sorunuyla karşılaştıklarını belirtmişlerdir.

Kod Blokları Kategorisi: Bu kategoride toplam 14 yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, MakeCode SDBTRP ortamını kullanırken kod bloklarıyla ilgili problemler yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Özellikle kod bloklarının karışık olduğunu ve kod bloklarını bulmakta zorlandıklarını belirtmişlerdir. Örnek olarak, "Kod bloklarının karışıklığı" veya "Kod bloklarını bulmakta zorlandım" gibi yanıtlar bu kategoriye aittir.

Genel olarak, öğrencilerin MakeCode SDBTRP ortamını kullanırken olumlu bir

deneyim yaşadıkları ve sıkça karşılaştıkları problemler arasında kod bloklarıyla ilgili zorluklar bulunduğu görülmektedir. İnternet bağlantısı ile ilgili sorunlar da bazı öğrenciler için problem teşkil etmiştir. Bu yanıtlar, MakeCode SDBTRP ortamının bazı öğrenciler için kullanımı kolay ve sorunsuz olduğunu, ancak kod bloklarıyla ilgili bazı geliştirmelere ihtiyaç duyulabileceğini göstermektedir.

Öğrencilere “*MakeCode SDBTRP ortamı ile aynı süreç bir kez daha gerçekleştirilse nelerin eklenmesini veya değiştirilmesini isterdin?*” sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 47’de verilmiştir.

Tablo 47.

MakeCode SDBTRP Ortamına Eklenmesini veya Değiştirilmesini İstenen Durumlar

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Zorluk	1	Ö16 Operatörleri birleştirmede içe içe geçirmede zorlandım.
İstek	13	Ö13 Kodların daha kolay bulunabilmesini isterdim. Ö19 Simülasyon yeterli geldi ama fiziksel programlama da yapmak isterdim.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 47, öğrencilerin "MakeCode SDBTRP ortamı ile aynı süreç bir kez daha gerçekleştirilse nelerin eklenmesini veya değiştirilmesini isterdin?" sorusuna verdikleri yanıtların kategorilere ayrılmış istatistiksel bir özetini içermektedir.

Zorluk Kategorisi: Bu kategoride yalnızca bir yanıt bulunmaktadır. Bu öğrenci, MakeCode SDBTRP ortamını kullanırken operatörleri birleştirmekte ve iç içe geçirmekte zorlandığını ifade etmiştir. Bu öğrenci, ortamın bazı yönlerinde zorluk yaşadığını belirtmiştir.

İstek Kategorisi: Bu kategoride toplam 13 yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, MakeCode SDBTRP ortamını kullanırken bazı değişiklikler veya eklemeler istemişlerdir. Özellikle kodların daha kolay bulunabilmesini isteyen öğrenciler vardır. Ayrıca, bazı öğrenciler fiziksel programlama deneyimi kazanmak istediklerini belirtmişlerdir.

Genel olarak, öğrencilerin MakeCode SDBTRP ortamını kullanırken yaşadıkları zorluklar ve istekleri doğrultusunda, ortamın daha kullanıcı dostu ve erişilebilir olmasını talep ettikleri görülmektedir. Bu yanıtlar, ortamın geliştirilmesi ve öğrencilere daha iyi bir deneyim sunması gerektiğini göstermektedir.

Öğrencilere “*MakeCode SDBTRP ortamını kullanarak herhangi bir konuda*

çözüm üreten robotik kitlerinde dahil olduğu bir programı kendin yazmak ister miydin? Sence bunu başarabilir misin?" sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 48’de verilmiştir.

Tablo 48.

Makecode SDBTRP ortamını Kullanarak Program Yazmayı İsteme Durumları

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Çalışma Gereksinimli	3	Ö17 Yaparak deneye deneye ortaya ürün koyardım. Ö20 Çalışabilirsem başarabilirim.
İstekli	10	Ö15 Elbette bir program yazmak isterdim ve yazabilirdim. Ö18 Yazmak isterdim.
Olumsuz	6	Ö13 İstemezdim. Ö14 Başaramazdım.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 48, öğrencilerin "MakeCode SDBTRP ortamını kullanarak herhangi bir konuda çözüm üreten robotik kitlerinde dahil olduğu bir programı kendin yazmak ister miydin? Sence bunu başarabilir misin?" sorusuna verdikleri yanıtların kategorilere ayrılmış istatistiksel bir özetini içermektedir.

Çalışma Gereksinimli Kategorisi: Bu kategoride üç yanıt bulunmaktadır. Bu öğrenciler, bir program yazmak için çalışarak, deneyerek ve ürünler geliştirerek başarabileceklerini ifade etmişlerdir.

İstekli Kategorisi: Bu kategoride 10 yanıt bulunmaktadır. Öğrencilerin çoğunluğu, bir program yazmayı istediklerini ve bunu başarabileceklerine inandıklarını belirtmişlerdir.

Olumsuz Kategorisi: Bu kategoride altı yanıt bulunmaktadır. Bu öğrenciler, bir program yazmayı istemediklerini ve bunu başaramayacaklarını ifade etmişlerdir.

Genel olarak, öğrencilerin çoğu bir program yazmayı istemekte ve bunu başarabileceklerine inanmaktadır. Ancak bazı öğrenciler, böyle bir projeye ilgi duymamakta ve kendilerini başarısız olarak görmektedir. Bu yanıtlar, öğrencilerin ilgi, istek ve özgüven seviyelerinin farklı olduğunu göstermektedir.

Öğrencilere “Robotlarla ilgili bir iş alanında çalışmak ister miydin? Açıklar mısın?” sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 49’da verilmiştir.

Tablo 49.

Robotlarla İlgili Bir İş Alanında Çalışmak İsteme Durumu

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Eğlenceli	3	Ö14 Robotları seviyorum. Ö9 Hoşuma gidiyor. Robotları seviyorum.
İlgili	8	Ö11 İlgimi çekiyor. Ö21 Robotlara ilgili ve meraklıyım.
Korku	1	Ö8 Robotlar çalışarak dünyamızı ele geçirebilir.
İstekli	7	Ö15 Çalışmak isterdim ve robot yapmak isterdim. Ö3 Böyle bir iş alanında çalışmak isterdim.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 49, öğrencilerin "Robotlarla ilgili bir iş alanında çalışmak ister miydin? Açıklar mısın?" sorusuna verdikleri yanıtların kategorilere ayrılmış istatistiksel bir özetini içermektedir.

Eğlenceli Kategorisi: Bu kategoride üç yanıt bulunmaktadır. Bu öğrenciler, robotları sevdiklerini ve bu iş alanında çalışmanın eğlenceli olacağını ifade etmişlerdir.

İlgili Kategorisi: Bu kategoride sekiz yanıt bulunmaktadır. Öğrencilerin çoğunluğu, robotlarla ilgili bir iş alanında çalışmanın ilgilerini çektiğini ve meraklı olduklarını ifade etmişlerdir.

Korku Kategorisi: Bu kategoride sadece bir yanıt bulunmaktadır. Bu öğrenci, robotların potansiyel tehlikelerine dikkat çekmiş ve korku unsurlarını vurgulamıştır.

İstekli Kategorisi: Bu kategoride yedi yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, robotlarla çalışmayı istediklerini ve bu iş alanında çalışarak robotlar yapmayı hedeflediklerini ifade etmişlerdir.

Genel olarak, öğrencilerin çoğu robotlarla ilgili bir iş alanında çalışma fikrini çekici bulmaktadır. İlgileri, istekleri ve merakları, bu tür bir iş alanında çalışmaya yönlendiren etkenlerdir. Ancak sadece bir öğrenci, potansiyel riskleri düşünerek olumsuz bir yaklaşım sergilemiştir.

Öğrencilere "MakeCode SDBTRP ortamını kullanarak programlamayı öğrenme sürecin, BTY dersi ile ilgili düşüncelerini değiştirdi mi? Değiştirdiyse olumlu mu olumsuz yönde mi? Örnek verebilir misin?" sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 50'de verilmiştir.

Tablo 50.

MakeCode SDBTRP Ortamını Kullanmanın BTY Dersine Yönelik Düşüncelere Etkisi

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Beğeni	14	Ö15 <i>Makecode’u kullanmayı seviyorum. Bilişim teknolojileri dersine karşı olan ilgim olumlu yönde arttı.</i> Ö22 <i>Makecode ortamı benim bilgisayar dersini sevmemi sağladı.</i>

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 50, öğrencilerin "MakeCode SDBTRP ortamını kullanarak programlamayı öğrenme süreci, BTY dersi ile ilgili düşüncelerinizi değiştirdi mi? Değiştirdiyse olumlu mu olumsuz yönde mi? Örnek verebilir misiniz?" sorusuna verdikleri yanıtların kategorilere ayrılmış istatistiksel bir özetini içermektedir.

Beğeni Kategorisi: Bu kategoride 14 yanıt bulunmaktadır. Öğrencilerin çoğunluğu, MakeCode SDBTRP ortamını kullanarak programlamayı öğrenme sürecinin BTY (Bilişim Teknolojileri ve Yazılım) dersine olan ilgilerini olumlu yönde artırdığını ifade etmiştir. Öğrenciler, MakeCode ortamının onların bilgisayar dersini daha sevimli ve ilginç hale getirdiğini belirtmişlerdir.

Genel olarak, öğrencilerin çoğu, MakeCode SDBTRP ortamını kullanarak öğrendikleri programlamayı olumlu bir şekilde değerlendirmişlerdir. Bu deneyim, BTY dersine karşı olumlu bir tutum geliştirmelerine yardımcı olmuştur.

Öğrencilere “*Ekleme istediğin herhangi bir şey var mı?*” sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 51’de verilmiştir.

Tablo 51.

Ekleme İstenen Durumlar

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
İstek	4	Ö16 <i>Makecode ortamına kod yazım kılavuzu eklemek isterdim. Çünkü eğer insanların zorlandığı bir şey varsa veya geride ise oradan bakıp yapabilirler.</i>

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 51, öğrencilerin "Eklemek istediğiniz herhangi bir şey var mı?" sorusuna verdikleri yanıtların kategorilere ayrılmış istatistiksel bir özetini içermektedir.

İstek Kategorisi: Bu kategoride dört yanıt bulunmaktadır. Öğrencilerin çoğunluğu, MakeCode ortamına kod yazım kılavuzu eklenmesini istemiştir. Öğrenciler, bu eklemenin, kullanıcıların kod yazarken zorlandıkları veya geride kaldıkları durumlarda bu kılavuzdan faydalanabilecekleri bir kaynak sunabileceğini düşünmektedirler.

Öğrencilerin bu istekleri, öğrenme deneyimini daha iyi hale getirmeye yönelik olumlu bir adım olabilir. MakeCode SDBTRP ortamının kullanıcı dostu ve öğrenci odaklı bir şekilde geliştirilmesi, öğrencilerin daha iyi öğrenme deneyimleri yaşamalarına yardımcı olabilir.

4.2.3. KG'nin Mblock Web Versiyon Ortamına Ait Görüşleri

KG öğrencilerinin robotik programlama eğitiminde kullandıkları Mblock Web Versiyon ortamına yönelik görüşleri nelerdir?

KG öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme ölçeğine verdikleri cevaplar kategorize edilmiş ve bu kategorilere ait frekans değerleri sırayla verilmiştir.

Öğrencilere “*Mblock Web Versiyon programlama ortamının programlamayı öğrenmen üzerinde (Akış Şeması, Döngüler, Koşul Yapıları vb.)-etkili olduğunu düşünüyor musun? Etkili ise hangi yönlerden etkili oldu? Ne kazandırdı?*” sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 52’de verilmiştir.

Tablo 52.

Mblock Web Versiyon Ortamının Programlamayı Öğrenme Üzerindeki Etkisi

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Eğlenceli	4	Ö1 Robotik kodlamanın güzel olduğunu düşündürerek etkili oldu. Ö5 Bir aleti çalıştırmamı sağladı ve bu benim hoşuma gitti.
Uygulamalı	5	Ö11 Kablo bağlama ve kod yazma gibi karışık konularda bana yardımcı olduğunu düşünüyorum. Ö9 Bilgisayarda kodlamayı, Arduino'ya kabloları bağlamayı ve devre kurmayı öğrendim.
Öğrenmeyi Kolaylaştırıcı	14	Ö15 Programlamayı öğretti. Ö3 Kolay bir şekilde robot kodlamayı öğretti.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 52, öğrencilerin "Mblock Web Versiyon programlama ortamının programlamayı öğrenmen üzerinde etkili olduğunu düşünüyor musunuz?" sorusuna verdikleri yanıtları içermektedir.

Eğlenceli Kategorisi: Bu kategoride dört yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, Mblock Web Versiyon'un robotik kodlamayı eğlenceli ve hoş bir şekilde öğrenmelerini sağladığını düşünmektedir. Bir öğrenciye göre, bu programlama ortamı ona bir aleti çalıştırmanın keyfini yaşatmıştır.

Uygulamalı Kategorisi: Bu kategoride beş yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, Mblock Web Versiyon'un kablo bağlama, kod yazma gibi karmaşık konularda yardımcı olduğunu düşünmektedir. Özellikle bilgisayarda kodlama, Arduino'ya kabloları bağlama ve devre kurma gibi becerilerin öğrenilmesine yardımcı olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrenmeyi Kolaylaştırıcı Kategorisi: Bu kategoride 14 yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, Mblock Web Versiyon'un programlamayı öğrettiğini, robot kodlamayı kolay bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olduğunu düşünmektedirler. Bu öğrenme deneyiminin kolay ve verimli olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrencilerin Mblock Web Versiyon programlama ortamı hakkındaki olumlu görüşleri, bu aracın etkili bir şekilde kullanılarak robotik kodlama öğreniminin kolaylaştırılabileceğini göstermektedir. Bu tür araçlar, öğrencilerin programlama ve robotik konularını eğlenceli ve uygulamalı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olabilir.

Öğrencilere “*Mblock Web Versiyon programlama ortamının en beğendiğin tarafları nelerdir? Açıklar mısın?*” sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 53’te verilmiştir.

Tablo 53.

Mblock Web Versiyon Ortamının Beğenilen Tarafları

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Eğlenceli	14	Ö10 Sahneye arka plan eklemek çok hoşuma gitti. Ö12 Mblock ile Arduino iletişime girdiğinde kuklanın gösterdiği durumlar hoşuma gidiyordu. Ö13 Kuklaya hareket kazandırmak ve sesler eklemek hoşuma gitti.
Uygulamalı	8	Ö1 Arduino da led yakıp söndürme olayı vb. etkinlikler yapmak çok zevkliydi. Ö3 En beğendiğim tarafları kod yazma ve kodlarımın çalışması için Arduino Uno'yu hazırlamaktı.
Öğrenmeyi Kolaylaştırıcı	6	Ö1 Fiziksel olarak programlama yapmak benim hoşuma gitti. Ö5 Arduino da ses çıkarmak, led yakmak gibi durumlar aşırı hoşuma gidiyor.
Yönlendirici	2	Ö11 Kodları renklerine göre buluyorduk.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 53, öğrencilerin "Mblock Web Versiyon programlama ortamının en beğendiğin tarafları nelerdir?" sorusuna verdikleri yanıtları içermektedir.

Eğlenceli Kategorisi: Bu kategoride 14 yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, Mblock Web Versiyon programlama ortamında sahneye arka plan eklemeyi, Arduino iletişime girdiğinde kuklanın gösterdiği durumları görmeyi ve kuklaya hareket kazandırmayı ve sesler eklemeyi çok eğlenceli bulmuşlardır. Ayrıca, sahnede gerçekleşen etkinlikleri keyifli bulmuşlardır.

Uygulamalı Kategorisi: Bu kategoride sekiz yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, Mblock Web Versiyon programlama ortamında Arduino ile led yakıp söndürme gibi pratik etkinlikler yapmayı ve kod yazarak Arduino Uno'yu hazırlamayı çok zevkli bulmuşlardır. Pratik uygulamaların öğrenmeyi desteklediğini belirtmişlerdir.

Öğrenmeyi Kolaylaştırıcı Kategorisi: Bu kategoride altı yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, Mblock Web Versiyon programlama ortamının fiziksel olarak programlama yapmayı desteklediğini ve Arduino ile ses çıkarma, led yakma gibi etkinlikleri yapmanın kendilerine büyük keyif verdiğini belirtmişlerdir.

Yönlendirici Kategorisi: Bu kategoride iki yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, Mblock Web Versiyon programlama ortamında kodları renklerine göre bulmalarının kendilerine yönlendirici olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrencilerin görüşleri, Mblock Web Versiyon programlama ortamının eğlenceli, uygulamalı ve öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir deneyim sunduğunu göstermektedir. Bu tür araçlar, öğrencilerin programlamayı eğlenceli ve pratik bir şekilde öğrenmelerine katkı sağlayabilir.

Öğrencilerin Mblock Web Versiyon programlama ortamı hakkındaki olumlu görüşleri, bu aracın etkili bir şekilde kullanılarak robotik kodlama öğreniminin kolaylaştırılabileceğini göstermektedir. Bu tür araçlar, öğrencilerin programlama ve robotik konularını eğlenceli ve uygulamalı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olabilir.

Öğrencilere “Mblock Web Versiyon programlama ortamını kullanırken karşılaştığın problemler nelerdir?” sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 54’te sunulmuştur.

Tablo 54.

Mblock Web Versiyon ortamında karşılaşılan problemler

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Devre Tasarımı	3	Ö10 Bazı kabloları tam yerine takamamıştım onlarda biraz zorlandım. Ö1 Kabloların bağlanırken yanlış bağlandığını düşünürdüm.
Kod Blokları	3	Ö11 Kodların renklerini karıştırdım bazı kodları bulmakta zorlanıyordum. Ö6 Blokları ortama kolayca koyamıyorum.
Uzantı Ekleme	3	Ö15 Arduino Uno ya uzantı eklerken sorun yaşadım.
Bağlantı ve Kod Yükleme Hataları	10	Ö12 Mblock ile Arduinoyu bağlarken ve kod yüklerken sorunlar yaşadım. Ö13 Tam kodları yazıp yüklediğimde bir hata çıkıp yüklemeyi durdurması. Ö14 Bağlantı sorunu. Kodları yükleyemiyordum.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 54, öğrencilerin "Mblock Web Versiyon programlama ortamını kullanırken karşılaştığın problemler nelerdir?" sorusuna verdikleri yanıtları içermektedir.

Devre Tasarımı Kategorisi: Bu kategoride üç yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, bazı kabloları doğru bir şekilde takamamışlar ve bu konuda zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, kablolardaki bağlantı hatalarını düzeltememeleri durumunda sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Kod Blokları Kategorisi: Bu kategoride üç yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, kod bloklarının renklerini karıştırmışlar ve bazı kodları bulmakta zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca, blokları programlama ortamına kolayca yerleştirememeleri sorunları yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Uzantı Ekleme Kategorisi: Bu kategoride üç yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, Arduino Uno'ya uzantı eklerken sorunlar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Uzantı eklerken yaşanan sorunlar, öğrencilerin işlemlerini etkilemiş olabilir.

Bağlantı ve Kod Yüklenme Hataları Kategorisi: Bu kategoride 10 yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, Mblock ile Arduino'yu bağlarken ve kod yüklerken sorunlar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Özellikle kodları yazdıkları sırada hataların çıkması veya bağlantı sorunlarının yaşanması, öğrencilerin deneyimini olumsuz etkilemiş olabilir.

Öğrencilerin bu problemlerle karşılaşmış olmaları, programlama ortamının bazı teknik zorluklar içerebileceğini ve öğrencilerin bu zorlukları aşmaları gerektiğini göstermektedir. Bu tür teknik sorunlarla başa çıkmak, öğrencilere problem çözme yetenekleri kazandırabilir.

Öğrencilere “*Mblock Web Versiyon programlama ortamı ile aynı süreç bir kez daha gerçekleştirilse nelerin eklenmesini veya değiştirilmesini isterdin?*” sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 55’te sunulmuştur.

Tablo 55.

Mblock Web Versiyon Ortamında Eklenmesi veya Değiştirilmesi İstenenler

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Karmaşanın Giderilmesi	6	Ö11 Kodların renklerinin birbirine benzememesini isterdim. Ö12 Gerekli olmayan yani çok fazla kullanılmayan şeylerin karışıklık olmaması için kaldırılmasını isterdim.
İstek	10	Ö6 Blokların daha renkli olmasını ve ilgi çekici olmasını isterdim. Ö9 Mblock'a her girdiğimizde başka karakterin bizi karşılamasını isterdim.
Anlaşılabilirlik	1	Ö5 Anlamadığımız şeyler Türkçe olursa anlayabiliriz.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 55, öğrencilerin "Mblock Web Versiyon programlama ortamı ile aynı süreç bir kez daha gerçekleştirilse nelerin eklenmesini veya değiştirilmesini isterdin?" sorusuna verdikleri yanıtları içermektedir.

Karmaşanın Giderilmesi Kategorisi: Bu kategoride altı yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, kod bloklarının renklerinin daha farklı ve benzememesini istemişlerdir. Ayrıca, kullanılmayan veya gereksiz öğelerin ortamı karmaşık hale getirmemesi için kaldırılmasını talep etmişlerdir. Öğrenciler, programlama ortamının daha sade ve anlaşılabilir olmasını istemişlerdir.

İstek Kategorisi: Bu kategoride 10 yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, kod bloklarının daha renkli ve ilgi çekici olmasını istemişlerdir. Ayrıca, programın her girişte farklı bir karakter tarafından karşılanmasını istemişlerdir. Öğrenciler, programlama ortamının daha çekici ve ilginç olmasını talep etmişlerdir.

Anlaşılabilirlik Kategorisi: Bu kategoride yalnızca bir yanıt bulunmaktadır. Öğrenci, anlamadığı şeylerin Türkçe olması durumunda daha iyi anlayabileceğini ifade etmiştir. Bu, programlama ortamının daha anlaşılır olması için Türkçe desteğin önemli olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin bu görüşleri, programlama ortamının daha kullanıcı dostu ve öğrenmeyi kolaylaştırıcı hale getirilmesi gerektiğini yansıtmaktadır. Daha renkli, sade ve anlaşılabilir bir arayüz, öğrencilerin programlamayı daha iyi anlamalarına ve daha fazla ilgi duymalarına yardımcı olabilir. Ayrıca, programlama ortamında daha fazla Türkçe içeriğin bulunması, öğrencilerin anlamasını kolaylaştırabilir.

Öğrencilere “*Mblock Web Versiyon programlama ortamını kullanarak herhangi bir konuda çözüm üreten robotik kitlerinde dahil olduğu bir programı kendin yazmak ister miydin? Sence bunu başarabilir misin?*” sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 56’da sunulmuştur.

Tablo 56.

Mblock Web Versiyon Ortamı Kullanarak Herhangi Bir Konuda Program Yazma İsteği

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Çalışma Gereksinimli	5	Ö3 Çalışırsam bunu başarabilirim. Ö6 Bunu başarabilirim araştırmalar yaparak gerçekleştirebilirdim.
İstekli	12	Ö11 Bence başarabilirim başaramazsam bile emek verirdim. Ö13 Yapabilirim ama bu biraz vakit alırdı.
Yardım Alma	2	Ö12 Yanlış yapabilirim yanımda bir büyüğümün olması gerekebilir.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 56, öğrencilerin "Mblock Web Versiyon programlama ortamını kullanarak herhangi bir konuda çözüm üreten robotik kitlerinde dahil olduğu bir programı kendin yazmak ister miydin? Sence bunu başarabilir misin?" sorusuna verdikleri yanıtları içermektedir.

Çalışma Gereksinimli Kategorisi: Bu kategoride beş yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, çalışarak bu tür bir programı yazabileceklerine inandıklarını belirtmişlerdir. Kendi kendilerine emek vererek ve araştırma yaparak başarabileceklerine inanmışlardır. Bu, özgüven ve motivasyonlarını yansıtan bir yanıttır.

İstekli Kategorisi: Bu kategoride 12 yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, bu tür bir programı yazma konusunda istekli olduklarını ifade etmişlerdir. Başarabileceklerine ve emek vermeye hazır olduklarına inanmışlardır. Ayrıca, zaman ve emek harcamaya istekli olduklarını da belirtmişlerdir.

Yardım Alma Kategorisi: Bu kategoride iki yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, yanlarında bir büyüğünün veya yardım alabilecekleri birinin olması gerekebileceğini ifade etmişlerdir. Başkalarından yardım almayı düşünmüşlerdir.

Öğrencilerin bu yanıtları, robotik ve programlama konularına olan ilgilerini ve isteklerini yansıtmaktadır. Birçok öğrenci, çalışarak ve emek vererek bu tür projeleri başarabileceklerine inanmaktadır. Kendi yeteneklerine güvenmek ve istekli olmak, bu tür projelerin üstesinden gelmelerine yardımcı olabilir. Ayrıca, başkalarından yardım alma gerekliliğini de göz önünde bulundurmuşlardır, bu da iş birliği ve yardımlaşmanın önemini vurgulamaktadır.

Öğrencilere “*Robotlarla ilgili bir iş alanında çalışmak ister miydin? Açıklar mısın?*” sorusu yöneltilmiş ve elde edilen yanıtlar Tablo 57’de sunulmuştur.

Tablo 57.

Robotlarla İlgili Alanında Çalışmak İsteği

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Eğlenceli	4	Ö11 Robotlar çok karışık ve bence yapması da eğlenceli. Ö1 Robotlarla ilgili bir şeyler öğrenmeyi çalışmayı çok seviyorum.
İlgili	7	Ö10 Kirliliğe çözüm bulmak konusunda çalışmalar yapmak isterdim. Ö3 Daha hızlı ve kolay şekilde insanlığa yardımım dokunabilirdi.
Olumsuz	1	Ö4 İstemezdim.
İstekli	10	Ö13 Robotlara konum vermek onları hareket ettirmek güzel olabilirdi. Ö5 Robotlarla deney yapmak isterdim.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 57, öğrencilerin "Robotlarla ilgili bir iş alanında çalışmak ister miydin? Açıklar mısın?" sorusuna verdikleri yanıtları içermektedir.

Eğlenceli Kategorisi: Bu kategoride dört yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, robotlarla çalışmanın karışık ve eğlenceli olduğunu belirtmişlerdir. Bu öğrenciler için robotlarla çalışmak keyifli bir deneyim olabilir. Robotların tasarlanması ve programlanması onları eğlendirebilir.

İlgili Kategorisi: Bu kategoride yedi yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, robotlarla çalışarak kirliliğe çözüm bulmak gibi toplumsal sorunlara katkıda bulunmayı istediklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca, robotlar aracılığıyla insanlığa yardım etme potansiyelinin olduğunu düşünmüşlerdir. Bu öğrenciler, robotlarla çalışmanın insanlığa olumlu etkiler sağlayabileceğine inanmaktadır.

Olumsuz Kategorisi: Bu kategoride bir yanıt bulunmaktadır. Sadece bir öğrenci, robotlarla çalışmak istemediğini belirtmiştir. Her öğrencinin aynı ilgiye sahip olması beklenemez, bu nedenle bazı öğrenciler robotlarla çalışma fikrini cazip bulmayabilirler.

İstekli Kategorisi: Bu kategoride 10 yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, robotlara konum vermek, onları hareket ettirmek ve deneyler yapmak gibi farklı yönlerde robotlarla çalışmayı istediklerini ifade etmişlerdir. Robotlarla çalışmayı öğrenmek ve yeni beceriler kazanmak istediklerini göstermişlerdir.

Öğrencilerin bu yanıtları, robotlarla ilgili bir iş alanında çalışma fikrine yönelik farklı düşünce ve ilgi seviyelerini yansıtmaktadır. Kimileri için bu alanda çalışmak eğlenceli ve heyecan verici bir fırsat olarak görülürken, diğerleri için bu ilgi çekici olmayabilir. Bu farklılıklar, öğrencilerin bireysel ilgi ve yeteneklerine bağlı olarak değişebilir.

Öğrencilere “*Mblock Web Versiyon programlama ortamını kullanarak programlamayı öğrenme sürecin, BTY dersi ile ilgili düşüncelerini değiştirdi mi? Değiştirdiyse olumlu mu olumsuz yönde mi? Örnek verebilir misin?*” sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 58’de verilmiştir.

Tablo 58.

Mblock Web Versiyon Programlama Ortamının BTY Dersine Yönelik Düşüncelere Etkisi

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Beğeni	15	Ö10 Robotlar hakkında yeni şeyler öğrendim. Şu an dersi daha çok seviyorum. Ö5 Bilgisayar dersine sempati duydum. İlkokulda bunlar yoktu ama olmasını isterdim.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 58, öğrencilerin "Mblock Web Versiyon programlama ortamını kullanarak programlamayı öğrenme sürecin, BTY dersi ile ilgili düşüncelerini değiştirdi mi? Değiştirdiyse olumlu mu olumsuz yönde mi? Örnek verebilir misin?" sorusuna verdikleri yanıtları içermektedir.

Beğeni Kategorisi: Bu kategoride 15 yanıt bulunmaktadır. Öğrenciler, Mblock Web Versiyon programlama ortamını kullanarak robotik kodlama öğrendiklerinde, BTY (Bilişim Teknolojileri ve Yazılım) dersini daha çok sevmeye başladıklarını ifade etmişlerdir. Özellikle robotlar hakkında yeni şeyler öğrenmenin dersi daha ilgi çekici hale getirdiğini ve bilgisayar dersine olan sempatiyi artırdığını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin bu yanıtları, robotik kodlama öğrenmenin BTY dersini daha çekici ve ilginç hale getirebileceğini göstermektedir. Öğrenciler, pratik yaparak ve uygulamalı olarak programlama öğrenirken dersin daha keyifli hale geldiğini ve bilgisayar teknolojilerine olan ilgilerinin arttığını ifade etmişlerdir. Bu, öğrencilerin teknoloji ve bilgisayar bilimleriyle daha yakından tanışmalarına yardımcı olabilir.

Öğrencilere "Eklemek istediğin herhangi bir şey var mı?" sorusu yöneltilmiş ve elde edilen cevaplar Tablo 59'da verilmiştir.

Tablo 59.

Eklemek İstenilen Durumlar

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
İstek	2	Ö1 Robotik kodlamayı başkalarının da öğrenmesini istiyorum.
Beğeni	1	Ö12 Çok güzel bir uygulama çok beğendim.

*Bir öğrencinin birden fazla görüşü yer alabilmektedir.

Tablo 59, öğrencilerin "Eklemek istediğin herhangi bir şey var mı?" sorusuna verdikleri yanıtları içermektedir.

İstek Kategorisi: Bu kategoride iki yanıt bulunmaktadır. İki öğrenci, robotik kodlamayı başkalarının da öğrenmesini istediğini ifade etmiştir. Bu, öğrencilerin bu alandaki bilgilerini ve deneyimlerini paylaşma isteğini yansıtmaktadır.

Beğeni Kategorisi: Bu kategoride bir yanıt bulunmaktadır. Bir öğrenci, Mblock Web Versiyon programlama ortamını çok beğendiğini belirtmiştir.

Öğrencilerin eklemek istedikleri şeyler, robotik kodlama ve bu alandaki öğrenme deneyimlerini başkalarıyla paylaşma isteği ile ilgilidir. Bu, öğrencilerin bu alanda sosyal bir etkileşim ve iş birliği içinde olma arzusunu yansıtmaktadır. Ayrıca, öğrencilerin bu tür eğitim araçlarına ve deneyimlere olumlu bir bakış açısına sahip oldukları gözükmemektedir.



BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

5.1. Nicel Bulgulara Yönelik Tartışma ve Yorum

Bu bölümde çalışmada yer alan grupların AB ve RP yönelik tutum bulgularına ait tartışmalara ve yorumlara yer verilmiştir.

5.1.1. Grupların Akademik Başarılarına Yönelik Yorum ve Tartışma

RP Eğitimi alan Grupların AB Ön Test- Son Test Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma (Birinci Araştırma Sorusu)

KG AB Ön Test ve Son Test Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

Araştırma bulguları, KG’de mBlock Web Versiyon aracılığıyla sağlanan robotik programlama derslerinin öğrencilerin bilgi ve beceri seviyelerini artırmada önemli bir etkisi olduğunu açıkça göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, deney öncesi ve sonrası performans arasında anlamlı bir farkın varlığına işaret ederek, eğitim programının öğrencilerin robotik programlama becerilerini geliştirmede etkili bir strateji olduğunu kanıtlamaktadır.

Bu bulguların, mBlock Web Versiyon'un robotik kodlama eğitiminde etkili bir araç olarak kullanılabilirliğini vurgulaması, bu platformun öğrencilerin öğrenme süreçlerine olumlu katkılar sağlayabileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, mBlock Web Versiyon'un öğrencilerin teknolojiye dayalı becerilerini geliştirmek için etkili ve erişilebilir bir araç olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca, bu sonuçlar eğitim tasarımı ve pedagojik yaklaşımlara yönelik değerli ipuçları sunmaktadır. Robotik programlama derslerinin, öğrencilerin kavramsal anlayışlarını ve pratik becerilerini geliştirmelerine katkı sağlamak adına etkili bir araç olabileceği ortaya çıkmıştır. Bu, gelecekteki eğitim programları ve müfredat geliştirmelerinde dikkate alınması gereken bir perspektif sunmaktadır.

Elde edilen bulgular, robotik programlama temelli eğitim araçlarının, öğrencilerin kapsamlı öğrenme deneyimlerine katkı sağlayabileceğini ve öğrencilerin bilgi ve beceri seviyelerini olumlu bir şekilde etkileyebileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, mBlock Web Versiyon'un robotik kodlama eğitimindeki etkinliği, öğretmenler ve eğitimciler için değerli bir kaynak olabilir ve gelecekteki eğitim uygulamalarının geliştirilmesinde

rehberlik edebilir.

DGI AB ön Test ve Son Test Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

Öğrencilerin Tinkercad SDBTRP ortamına yönelik görüşleri, deneyimleri ve algılamaları üzerinde durmak, öğrenci memnuniyeti ve öğrenme motivasyonu açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Bu geri bildirimler, eğitim programının öğrenci tarafından nasıl değerlendirildiğinin anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

Çalışmanın tasarımında kontrol grubunun kullanılması Tinkercad SDBTRP'nin etkilerini daha net bir şekilde değerlendirmek adına önemlidir. Bu durum sadece Tinkercad SDBTRP ortamının değil, aynı zamanda diğer değişkenlerin etkilerinin daha iyi anlaşılmasına olanak tanımaktadır.

Sosyo-ekonomik faktörlerin öğrenci başarılarına etkisini analiz etmek, eğitim programının genel etkilerini daha derinlemesine değerlendirmemize imkân tanıyabilir. Gelecek araştırmalarda bu etkilerin de incelenmesi önerilmektedir. Bu incelemeler, eğitim programının farklı öğrenci grupları üzerindeki etkilerini anlamamıza yardımcı olacaktır.

Tinkercad SDBTRP ortamının öğrenci başarılarındaki etkilerinin uzun dönemde nasıl sürdüğünü değerlendiren takip çalışmaları, eğitim programının sürdürülebilirliği ve etkililiği hakkında daha fazla bilgi sağlayabilir. Tinkercad SDBTRP ortamının öğrenci merkezli öğrenmeye ve eleştirel düşünme becerilerine katkısını değerlendirmek, eğitim programının genel pedagojik değerlendirmesini sağlamak açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Bu önermeler araştırmanın metodolojik güçlüklerini ele almak ve elde edilen bulguların daha geniş bir bağlamda yorumlanmasına olanak sağlamak adına önemlidir.

Araştırma bulguları, Tinkercad SDBTRP ortamında sunulan robotik programlama derslerinin öğrenci akademik başarılarını olumlu bir şekilde etkilediğini ortaya koymaktadır. Araştırmanın bulgularından elde edilen anlamlı akademik başarı değişikliklerinin hangi robotik programlama konularında ve becerilerde gerçekleştiğine dair detaylı analizler yapmak, öğrencilerin öğrenme süreçlerine ve eğitim programının etkilerine daha derin bir bakış sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu analizler ile öğrencilerin hangi alanlarda daha güçlü olduğunu belirleyerek öğretim stratejilerini optimize etmeye yönelik değerli bilgiler sunabilir.

DG2 AB Ön Test ve Son Test Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

Araştırma bulguları, MakeCode SDBTRP ortamı ile sunulan robotik programlama derslerinin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu bir şekilde etkilediğini bilimsel olarak doğrulamaktadır. Bu, eğitim programının, deney öncesi ve sonrası dönemler arasında gözlemlenen anlamlı akademik başarı değişiklikleri ile desteklenerek, öğrencilerin robotik programlama becerilerini geliştirmelerine katkı sağladığını göstermektedir. Bu sonuçlar, MakeCode SDBTRP ortamının robotik programlama eğitiminde etkili bir araç olarak kullanılabilirliğini vurgulamaktadır.

RP eğitimi alan grupların AB düzeyleri ön-son test analiz sonuçları incelendiğinde gruplarda AB düzeyleri artmıştır. Bu artış son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buradan anlaşılabileceği üzere fiziksel olarak RP eğitimi alan grupla, SDBTRP eğitimi alan grupların akademik başarıları anlamlı olarak artmıştır. Bu durumda, RP eğitiminde simülasyon destekli çalışmaların ve robotik kitlerin kullanımıyla eğitimlerin gerçekleştirilmesi, öğrencilerin başarıya ulaşmak için daha istekli olmasını sağladığını söyleyebiliriz. Bu sonuçlara bakıldığında literatürde benzer çalışmalar yapan Aparicio ve diğerleri (2019), Çukurbaşı ve Kıyıcı (2017), Şişman ve Küçük, (2018a), Yayla Ekici ve diğerleri (2020), Özden (2005), Yılmaz ve Eren (2014), Çetin (2018), Harman ve Yenikalayıcı (2019), Jamil ve Isiaq (2019), Akkağıt ve Tekin (2012), Tanel ve Önder (2010) sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Bu paralellik, SDBTRP eğitiminin öğrenci başarısını artırmadaki etkisini destekleyen bir literatür bağlamı sunmaktadır. Bu nedenle, robotik eğitim programlarının tasarımında simülasyon ve robotik kitlerin kullanımının öğrenci motivasyonunu güçlendirdiği ve başarıya olan etkisini artırdığı göz önünde bulundurulmalıdır.

RP Eğitimi alan Grupların AB Erişi Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma (İkinci Araştırma Sorusu)

RP eğitimi alan grupların AB ön test sonuçları analiz edildiğinde DG1 ile DG2'nin AB ön testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. DG1'in ön test puanlarının DG2 ön test puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu anlaşılmıştır.

Benzer bir sonuç olarak Cam ve Kiyici (2022) AB ön test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Elde edilen sonuca göre uygulama başlamadan önce rastgele atama ile seçilen grupların AB düzeyleri arasında da bir fark olduğu söylenebilir. Farklı sonuçlar ise Yolcu (2018); Kılınç (2014); Şahbaz (2021);

Yıldırım (2021); Eraytaç (2019); Çam(2019) çalışmalarında da görülmektedir.

Araştırma öncesinde uygulanan AB ön testinin sonuçları incelendiğinde deney gruplarının ve kontrol gruplarının ortalamalar açısından eşit olmadığı ve DG1'in ortalamasının($X=9,20$) diğer gruplardan daha yüksek olduğu DG2'nin($X=7,82$) ise diğer gruplardan daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durum başlangıçtaki ön testin etkisinin kaldırılmasının gerekli olduğunu göstermiştir. Grupların başlangıç ortalamalarının farklı olması sebebiyle grupların başarılarının karşılaştırılmasında kullanılmak üzere AB erişimi ortalama puanları oluşturulmuştur. AB erişimi ortalama puanları grupların AB son test puan ortalamasından AB ön test puan ortalaması çıkarılarak elde edilmiştir. Bu sayede öğrencilerin deneysel çalışma öncesindeki akademik başarı farklılıkları ortadan kaldırılmıştır. Grupların akademik başarıları karşılaştırılırken erişimi ortalama puanları kullanılmıştır.

Grupların AB erişimi ortalama puanları ile gerçekleştirilen analiz sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya koymamıştır. İlgili literatür incelendiğinde, benzer bulgu Koray ve Çakır'ın (2020) çalışmasında da gözlemlenmiş olup, deney grubu ile kontrol grubu arasında akademik başarılarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca, Lindh ve Holgersson (2007) ile Hussain, Lindh ve Shukur'un (2006) yaptığı çalışmalarda da benzer şekilde fark oluşmadığı gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, RP eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde genel olarak belirgin bir etki yaratmadığı görülmektedir.

Araştırma bulgularından farklı olarak, robotik etkinliklerle desteklenen derslerin öğrencilerin konuları anlamalarını kolaylaştırdığı ve bu etkinliklerin öğrenci başarıları üzerinde olumlu bir etki yarattığı gözlemleyen çalışmalar da mevcuttur. Açışlı Çelik'in (2017) çalışması, öğrencilerin etkinlikler aracılığıyla konuları daha rahat gözlemleyip anlamlandırarak ders başarısını artırdığını belirtmektedir. Kirchner ve Geihs'in (2012) çalışması, robotik tabanlı eğitimin geleneksel eğitime kıyasla başarıda artış sağladığını ortaya koymaktadır. Koumoullou'sun (2013) çalışması ise robotiğe ilgi duyan öğrencilerin akademik başarılarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu bağlamda, robotik etkinliklerin öğrenci ilgisini artırarak öğrenmeyi desteklediği ve bu etkinliklerin AB üzerinde olumlu bir etki yarattığı anlaşılmaktadır.

Bu benzer sonuçlar, farklı çalışmalardan elde edilen verilerin birleştirilmesiyle ortaya çıkmış olup, RP eğitiminin öğrenci başarıları üzerindeki etkilerinin çeşitlilik gösterebileceğini işaret etmektedir. Bu çeşitlilik, eğitim programlarının tasarımı, sürekliliği, öğrenci grup özellikleri gibi birçok faktörden kaynaklanabilir. Yapılan

analizlere dayanarak, öğrencilere yönelik RP eğitimi vermenin, akademik başarılar üzerinde genel bir farklılık yaratmadığı söylenebilir. Ancak, bu sonuçlar, robotik eğitiminin diğer potansiyel etkilerini ve öğrenci becerilerine olan katkılarını dikkate almadan yorumlanmamalıdır. Robotik eğitim, öğrencilerin problem çözme yeteneklerini, yaratıcılıklarını ve iş birliği becerilerini geliştirebileceği gibi motivasyonlarını artırabilir.

RP Eğitimi alan Grupların AB Ön ve Son Test Açısından Cinsiyet Bakımından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma (Üçüncü Araştırma Sorusu ile ilgili)

Cinsiyet faktörüne dayalı olarak elde edilen betimsel istatistik bulgularında görünen ön test ve son test puanları arasındaki cinsiyet farkları, cinsiyetin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki potansiyel etkilerini göstermektedir. Ancak, bu farkların sebebini anlamak için ek faktörlerin de göz önüne alınması önemlidir.

Bulgular, cinsiyetle akademik başarı arasında bir ilişki olabileceğini düşündürmektedir. Ancak, bu ilişkinin daha detaylı bir şekilde anlaşılabilmesi için kapsamlı bir istatistiksel analiz ve kontrol değişkenlerinin dikkate alınması gerekebilir.

Çalışmanın genel çıkarımları, cinsiyetin öğrenci başarıları üzerindeki potansiyel etkilerini vurgular. Ancak, bu bulguların genelleştirilmesi ve anlamlandırılabilmesi için dikkat edilmesi gereken sınırlamalar olabilir.

Elde edilen bu bulgular, cinsiyetin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkilerini anlamak için bir başlangıç noktası sağlar. Ancak, daha fazla analiz ve derinlemesine bir inceleme, bu ilişkinin nedenlerini ve mekanizmalarını daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir.

Gerçekleştirilen istatistiksel analizlerde, RP eğitimi alan grupların akademik başarı düzeyi açısından cinsiyetlerine bağlı olarak önemli bir farklılık göstermediğini göstermektedir. Elde edilen sonuç hem erkek hem de kız öğrencilerin bu eğitim programlarından benzer ölçüde fayda sağladığını göstermektedir. Cinsiyet temelli farklılıkların gözlemlenmemesi, RP eğitiminin cinsiyet bağımsız bir şekilde öğrencilere ulaşabildiğini ve her iki cinsiyetin de aynı ölçüde başarılı olabileceğini ortaya koymaktadır.

Literatürdeki benzer çalışmalarla uyumlu olarak, Aparicio ve diğerleri (2019), Çukurbaşı ve Kıyıcı (2017), Şişman ve Küçük (2018), Yayla Ekici ve diğerleri (2020), Özden (2005), Yılmaz ve Eren (2014), Çetin (2018), Harman ve Yenikalaycı (2019), Jamil ve Isiaq (2019), Akkağıt ve Tekin (2012), Tanel ve Önder (2010), Eraytaç (2019) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu tutarlılık, cinsiyet

eşitliği konusundaki başarıyı teşvik eden RP eğitiminin genel bir etkinliğini yansıtabilir. Bu bağlamda, cinsiyetin öğrenci başarısı üzerindeki etkisizliği, robotik eğitim programlarının kapsayıcı ve eşitlikçi bir öğrenme ortamı sunma potansiyelini vurgular.

5.1.2. Grupların RP Tutumlarına Yönelik Yorum ve Tartışma

RP Eğitimi alan Grupların RP Tutum Ön Test- Son Test Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma (Dördüncü Araştırma Sorusu)

RP eğitimi alan grupların RP tutumları ön-son test analiz sonuçları incelendiğinde KG’de ve DG1 öğrencilerinde tutum son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunurken DG2 öğrencilerinde tutum son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.

Bu bulgular, Gürsoy ve Çekmez (2019), Mladenovic ve diğerleri (2016), Sırakaya (2018), Yükseltürk ve Altıok (2016), Çetin (2018)’in araştırma sonuçları ile KG ve DG1 açısından paralellik gösterirken, DG2 açısından benzerlik göstermemektedir. Bu durum, farklı öğrenme ortamlarının ve uygulama araçlarının öğrencilerin tutumları üzerinde farklı etkiler yaratabileceğini düşündürmektedir. Özellikle MakeCode SDBTRP ortamında gerçekleştirilen derslerin, öğrencilerin RP’ye karşı tutumlarını etkilemedeki etkinliğinin sınırlı olduğu sonucuna varabilir. Bu çıkarım, eğitim tasarımlarının öğrenme ortamı ve araçlarını seçerken dikkatlice planlanması gerektiğini vurgulamaktadır.

KG’de Mblock Web versiyon ortamı kullanılarak fiziksel olarak robotik kitlerle işlenen derslerde ve DG1 öğrencileriyle Tinkercad SDBTRP ortamı kullanılarak gerçekleştirilen derslerde öğrencilerin RP’ye yönelik tutumlarında önemli bir etkisinin olduğu söylenebilirken MakeCode SDBTRP ortamı kullanılarak gerçekleştirilen derslerde öğrencilerin RP’ye yönelik tutumlarında önemli bir etki olmadığı söylenebilir.

Bu sonuca göre bu araştırma KG ve DG1 açısından Gürsoy ve Çekmez (2019), Mladenovic ve diğerleri (2016), Sırakaya, (2018), Yükseltürk ve Altıok (2016), Çetin (2018)’nin araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermekte iken DG2 açısından benzerlik göstermemektedir.

KG ve DG1’in benzer sonuçlar elde etmesi, Tinkercad SDBTRP ortamı kullanılarak gerçekleştirilen derslerin ve Mblock Web versiyonu ile fiziksel robotik kitlerle yapılan derslerin, öğrencilerin RP’ye yönelik tutumlarını olumlu şekilde etkilediğini göstermektedir. Bu sonuçlar, belirli öğrenme araçlarının ve yöntemlerinin, öğrenci tutumlarına daha etkili bir şekilde katkıda bulunabileceğini öne sürmektedir. Gelecekteki benzer çalışmalarda, farklı öğrenme ortamları ve araçlarının öğrenci tutumları üzerindeki

etkilerini daha ayrıntılı bir şekilde anlamak için derinlemesine analizlere ihtiyaç duyulabilir.

RP Eğitimi alan Grupların RP Tutum Erişi Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma (Beşinci Araştırma Sorusu ile ilgili)

RP eğitimi alan grupların tutum ön test sonuçları analiz edildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Bu sonuca göre bu araştırma Gürsoy ve Çekmez (2019), Mladenovic ve diğerleri (2016), Sırakaya (2018), Yükseltürk ve Altıok (2016), Çetin (2018)'nin araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Ayrıca Anastasiadou ve Karakos (2011) üniversite birinci sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, RP etkinliklerini anlamakta zorlanan ve programlama sürecinin gerektirdiği düşünme biçiminin gerçek hayata katkısının olmadığını düşünen öğrencilerin tutumlarının olumsuz olduğunu rapor etmiştir.

Bu çalışmada öğrencilerin tümünün benzer bir kodlama dersini tekrar almaya istekli olduklarını sözel olarak ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerde zorluklara rağmen programlamaya karşı olumsuz tutum geliştirmelerine sebep olacak düzeyde etki bırakmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan anlaşıldığı üzere, yürütülen içeriği öğrenciler hem diğer derslere hem de ileride kendilerine faydalı olacağını düşünmektedir.

Öğrencilerin verdiği ifadeler dikkate alındığında, tasarlanan programlama içeriğinin öğrencilerde kodlamanın önemine yönelik farkındalık oluşturmada etkili olduğu sonucunu ortaya çıkmaktadır. Bunun yanı sıra, öğrencilerin kodlama ile yalnız sınıf ortamında değil, boş zamanlarında da bilgisayarı kodlama amacıyla kullanması gerektiği anlaşılmaktadır.

Araştırma öncesinde uygulanan RP tutum ön testinin sonuçları incelendiğinde deney gruplarının ve kontrol gruplarının ortalamalar açısından eşit olmadığı ve DG1'in ortalamasının ($X=3,82$) diğer gruplardan daha yüksek olduğu KG'nin ($X=3,18$) ise diğer gruplardan daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durum başlangıçtaki ön testin etkisinin kaldırılmasının gerekli olduğunu göstermiştir. Grupların başlangıç ortalamalarının farklı olması sebebiyle grupların tutum karşılaştırılmasında kullanılmak üzere RP tutum erişimi ortalama puanları oluşturulmuştur. RP tutum erişimi ortalama puanları grupların RP tutum son test puan ortalamasından RP tutum ön test puan ortalaması çıkarılarak elde edilmiştir. Bu sayede öğrencilerin deneysel çalışma öncesindeki RP tutum farklılıkları ortadan kaldırılmıştır. Grupların RP tutumları karşılaştırılırken erişimi ortalama puanları kullanılmıştır. Bu sayede daha güvenilir sonuçlar elde edilmiştir.

RP eğitimi alan grupların RP tutum erişimi ortalama puanları ile gerçekleştirilen araştırma sonuçları analiz edildiğinde DG2 ile KG'nin RP tutum erişimi ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. KG'nin RP tutum erişimi ortalama puanlarının DG2 RP tutum erişimi ortalama puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu anlaşılmıştır.

Bu durum, KG'nin RP eğitimine daha olumlu bir tutum geliştirdiğini ve bu tutumun sonucunda daha yüksek tutum puanlarına ulaştığını göstermektedir. Öğrencilerin RP'ye yönelik olumlu bir tutum geliştirmelerinde verilen kodlama eğitimlerin etkili olduğunu ve öğrencilerin bu alana olan ilgilerini artırdığını düşündürebilir. Ayrıca, KG'nin daha yüksek tutum puanları, öğrencilerin RP konusundaki becerilerini ve bilgi düzeyini artırma potansiyeli taşıdığını da göstermektedir. Fiziksel olarak gerçekleştirilen RP eğitiminin öğrencilerin tutumlarının üzerindeki etkisinin daha fazla etki ettiği anlaşılmıştır.

Bu bulgu, RP eğitiminin sadece teknik becerileri değil, aynı zamanda öğrencilerin bu alana yönelik tutumlarını da olumlu yönde etkileyebileceğini vurgulamaktadır. Eğitim programlarının sadece bilgi transferi değil, aynı zamanda öğrencilerin konuya duyduğu ilgiyi ve tutumu güçlendirmeye yönelik tasarlanması, başarılı öğrenme deneyimlerini destekleyebileceği açısından önemli bir bulgudur.

RP Eğitimi alan Grupların RP Tutum Ön ve Son Test Açısından Cinsiyet Bakımından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma (Altıncı Araştırma Sorusu ile ilgili)

Bu çalışmanın sonuçları, RP tutumu açısından cinsiyete bağlı olarak önemli bir farklılık bulunmadığını göstermektedir. Daha spesifik olarak bu çalışmanın ortaya koyduğu sonuçlar, RP tutumu açısından cinsiyet temelinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Araştırma, erkek ve kız öğrencilerin bu RP eğitim programlarına benzer tutumlar geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Bu durum, cinsiyetin öğrencilerin RP'ye karşı tutumları üzerinde belirgin bir etkisi olmadığını düşündürmektedir.

Bu bulgular, literatürde daha önce yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir. Örneğin, Gürsoy ve Çekmez (2019), Mladenovic ve diğerleri (2016), Sırakaya (2018), Yükseltürk ve Altıok (2016), Çetin (2018) gibi önceki araştırmalarda da cinsiyete bağlı olarak anlamlı farklılıkların bulunmadığı rapor edilmiştir. Bu bağlamda, bu araştırmanın elde ettiği sonuçlar, literatürdeki benzer çalışmaların bulgularıyla uyumlu bir tutum sergilemektedir.

Cinsiyet temelli tutum farklılıklarının gözlenmemesi, RP eğitiminin öğrenciler

arasında cinsiyet ayrımı yapmadan benzer şekilde etkili olduğunu gösterebilir. Bu durum, eğitimcilerin ve politika yapımcıların RP eğitimini cinsiyet eşitliğini destekleyen bir şekilde tasarlamalarına ve uygulamalarına katkıda bulunabilir.

5.2. Grupların Eğitim Gördükleri Ortamlara ait Görüşlerine Yönelik Yorum ve Tartışma

SDBTRP ortamlarında eğitim alan grupların, ortamlarla ilgili görüşlerine yönelik yorumlar ve tartışmalar aşağıda sunulmuştur. (Yedinci Araştırma Sorusu ile İlgili)

Tinkercad SDBTRP ortamı ile RP eğitimi alan DG1 öğrencilerinin uygulama sonrası platforma yönelik görüşleri incelenmiştir.

Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun Tinkercad SDBTRP ortamının öğrenmelerini kolaylaştırdığını, uygulamaya dönük olduğunu ve ortamı kullanırken keyif aldıklarını belirtmeleri, bu ortamın öğrencilere etkili bir şekilde hitap ettiğini göstermektedir. Ayrıca, öğrencilerin bireysel olarak uygulamalar yapma imkânı bulmalarının öğrenme süreçlerini kolaylaştırdığı ve etkin bir şekilde öğrenmelerini artırdığı ifade edilmiştir.

Bu bulgular, bilgisayar destekli öğrenme ortamlarının öğrenci başarısı ve motivasyonu üzerinde olumlu etkileri olduğunu belirten önceki araştırmalarla uyumludur (Karaduman ve Akpınar, 2021; Akpınar, 2006; Gürbulak, 2013; Kamacı ve Durukan, 2012; Kapucu, 2018; Karabulutlu, 2018). Tinkercad SDBTRP ortamının öğrencilere etkili bir şekilde öğrenme imkânı tanınması, öğrencilerin kendi başlarına uygulamalar yapmalarını ve bu süreçte keyif almalarını sağlaması, bu tür dijital öğrenme araçlarının öğrenci katılımını ve başarısını artırabileceğini göstermektedir.

Öğrenciler Tinkercad SDBTRP ortamını beğendiklerini ifade ederken ortamın öğrencilere bol bol uygulama yapma imkânı sunması, ortamın yönlendirici etkisinin olması ve öğrenmelerini kolaylaştırma gibi olanaklar sunması öne çıkan taraflar olmuştur. Ayrıca gerçekleştirilen eğitim sürecinin eğlenceli olması öğrencilerin belirttiği görüşlerdendir. Programlama ortamları ile programlama öğretiminin, öğrenme ortamının eğlenceli olmasına katkı sağladığına (Karaduman ve Akpınar, 2021; Lopez, Gonzalez ve Cano, 2016) yönelik çalışmalar vardır. Tinkercad SDBTRP ortamı da bu çerçevede değerlendirilebilir.

Tinkercad SDBTRP ortamı ile eğitim sürecinde yer alan öğrencilerin tamamına yakını süreç içerisinde programlama gerçekleştirirken kod bloklarını bulmakta

zorlandıklarını, değişken oluştururken Türkçe karakterler kullanmalarından dolayı Tinkercad SDBTRP ortamında sürekli hatalarla karşılaştıklarını, ortamda devre tasarımı yaparken zorlandıklarını ve Tinkercad SDBTRP ortamının çalışabilmesi için internet bağlantısının sürekli gerekliliği öğrenme sürecinde sorunlara sebebiyet verdiği ve öğrencilerin bu konularda zorlandıklarını ifade etmişlerdir.

Öğrenciler bu zorluklarla karşılaştıklarında çözüm için sınıf içinde arkadaşlarından yardım aldıklarını ifade etmiş ve bu hatalar sebebiyle zaman kaybettiklerini ortaya koymuşlardır. Karşılaşılan hatalar sebebiyle yüksek oranda programlamayı yapamama olumsuzluğuna kapıldıklarını, bu durumla öğrencilerin sorunları çözmek için arkadaşlarından yardım alarak başa çıktıklarını belirtmişlerdir. Bu sonuç programlama ortamlarının sınıf içi etkileşimini artırdığını (Karaduman ve Akpınar, 2021; Maloney vd, 2010) ve işbirlikli çalışmayı olumlu yönde etkilediğini (Karaduman ve Akpınar, 2021; Taylor vd., 2010) ifade eden araştırmaların sonuçlarıyla paralellik gösterdiği söylenebilir.

Eğitim sürecinin Tinkercad SDBTRP ortamı ile bir kere daha tekrarlanması halinde istenen değişiklikler konulu maddede öğrenciler yüksek oranda bir değişiklik istemediklerini ifade etmişlerdir. Öğrenciler Tinkercad SDBTRP ortamına yeni sensörleri ve devre elemanlarının eklenmesini, değişken oluştururken Türkçe karakterlerinin de kullanılabilmesini ve ortamda daha fazla kod bloklarının yer almasını istemişlerdir.

Öğrenciler Tinkercad SDBTRP ortamını kullanarak kendi programlarını yazma konusunda istekli davranırlarken bu durumun çok çalışma ile gerçekleşebileceğini ifade etmişlerdir. Bazı öğrenciler ise bu konuda olumsuz düşünmüşlerdir. Programlama ortamlarının öğrencilerin programlamaya karşı olan isteklerini arttırdığına değinen çalışmalarla bu açıdan bir benzerlik göze çarpmaktadır (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014; Kobsiripat, 2015).

Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu, robotik alanla ilgili bir kariyer yapma isteği taşıdıklarını ifade etmişlerdir. Bu isteklerini, robotiği merak etmeleri ve robotik konuları eğlenceli bulmaları gibi nedenlerle gerekçelendirmişlerdir. Bu sonuç, daha önceki çalışmalarla paralellik göstererek programlama ortamlarının öğrencilerin programlamaya karşı ilgilerini artırabileceğini işaret etmektedir (Gülbahar ve Kalelioğlu, 2014; Kobsiripat, 2015).

Öğrencilerin tamamına yakını, Tinkercad SDBTRP platformunun Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersine olan tutumlarını olumlu yönde değiştirdiklerini belirtmişlerdir. Dersi artık daha fazla sevdiklerini, daha keyifli, eğlenceli ve güzel

bulduklarını ifade etmişlerdir. Bu sonuç, öğrencilerin programlama ortamlarının, derslere olan olumlu tutumlarını artırabileceğini gösteren önceki araştırmalarla uyumlu bir şekilde bulunmuştur (Karaduman ve Akpınar, 2021; Alan ve Taşdemir, 2016; Alan, 2017; Aslan, 2014; Dinçer, 2018; Fowler, 2012; Genç ve Karakuş, 2011; Ozoran vd., 2012; Patan, 2016; Saygıner, 2017; Yıldırım, 2016; Yıldız, 2018). Ayrıca, Tinkercad SDBTRP platformunun öğrenciler tarafından olumlu bir şekilde değerlendirilmesi ve aynı eğitim sürecinin daha uzun bir süre boyunca tekrarlanma isteği, öğrencilerin platformu etkili bulduklarını ve gelecekte de kullanmak istediklerini göstermektedir.

MakeCode SDBTRP ortamı ile robotik programlama eğitimi alan DG2 öğrencilerinin uygulama sonrası platforma yönelik görüşleri incelenmiştir.

Öğrencilerin birçoğu, MakeCode SDBTRP ortamının öğrenmeyi kolaylaştırdığını, uygulama odaklı olduğunu ve platformun kendileri için eğlenceli olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrenciler, MakeCode SDBTRP ortamını kullanırken kendi uygulamalarını yapmanın öğrenme sürecini kolaylaştırdığını vurgulamışlardır. Bu sonuçlar, bilgisayar destekli öğrenme ortamlarının öğrencilerin başarısını artırabileceğini belirten önceki araştırmalarla tutarlılık göstermektedir (Karaduman ve Akpınar, 2021; Akpınar, 2006; Gürbulak, 2013; Kamacı ve Durukan, 2012; Kapucu, 2018; Karabulutlu, 2018).

Öğrenciler MakeCode SDBTRP ortamını beğendiklerini ifade ederken ortamın öğrencilere bol bol uygulama yapma imkânı sunması, ortamın öğrenmeyi kolaylaştırıcı etkisinin bulunması ve uygulamaya dönük olanaklar sunması öne çıkan taraflar olmuştur. Ayrıca gerçekleştirilen eğitim sürecinin eğlenceli olması öğrencilerin belirttiği görüşlerdendir. Programlama ortamları ile programlama öğretiminin, öğrenme ortamının eğlenceli olmasına katkı sağladığına (Karaduman ve Akpınar, 2021; Lopez, Gonzalez ve Cano, 2016) yönelik çalışmalar vardır. MakeCode SDBTRP ortamı da bu çerçevede değerlendirilebilir.

MakeCode SDBTRP ortamı ile eğitim sürecinde yer alan öğrencilerin tamamına yakını süreç içerisinde programlama gerçekleştirirken kod bloklarını bulmakta zorlandıkları ve MakeCode SDBTRP ortamının çalışabilmesi için internet bağlantısının sürekli gerekli olması öğrenme sürecinde sorunlara sebebiyet verdiği ve öğrencilerin bu konularda zorlandıklarını ifade etmişlerdir.

Eğitim sürecinin MakeCode SDBTRP ortamı ile bir kere daha tekrarlanması halinde istenen değişiklikler konulu maddede öğrenciler yüksek oranda bir değişiklik istemediklerini ifade etmişlerdir. Öğrenciler MakeCode SDBTRP ortamında kod

bloklarını daha kolay bulabilmeyi ve fiziksel olarak da programlama yapabilmeyi istemişlerdir.

Öğrencilerin birçoğu programlama öğrenmeye istekliydiler ve MakeCode SDBTRP ortamının bu süreci kolaylaştırdığını düşünmüşlerdir. Ancak, bazı öğrenciler bu sürecin zor olabileceğini ve çaba gerektireceğini ifade etmişlerdir. Programlama ortamlarının öğrencilerin programlamaya olan ilgisini arttırdığına dair literatürde de benzer bulgular bulunmaktadır (Gülbahar ve Kalelioğlu, 2014; Kobsiripat, 2015).

Öğrencilerin robotik alanına olan ilgileri ve robotiği eğlenceli bulmaları, gelecekte bu alanda çalışmayı istemelerine yol açmıştır. Programlama ortamlarının öğrencilerin ilgisini artırdığına dair çalışmalar, bu bulguları desteklemektedir (Gülbahar ve Kalelioğlu, 2014; Kobsiripat, 2015). Ayrıca, öğrencilerin MakeCode SDBTRP ortamına olan olumlu tutumları, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersine karşı daha olumlu bir tutum geliştirdiklerini göstermektedir. Bu sonuç da programlama ortamlarının öğrencilerin derslere olan tutumlarını olumlu yönde etkileyebileceğini gösteren diğer araştırmalarla paralellik göstermektedir. Ayrıca MakeCode SDBTRP ortamının çok beğenilmesi ve ortamla ilgili kod yazım kılavuzu ekleme düşüncesi, tekrarlanan ve eklenen görüşlerdendir.

Mblock Web versiyon ortamı ile robotik programlama eğitimi alan KG öğrencilerinin uygulama sonrası platforma yönelik görüşleri incelenmiştir.

Öğrencilerin birçoğu Mblock Web versiyon ortamının öğrenmelerini kolaylaştırdığını ortamın bol bol uygulama yapmaya dönük olduğunu ve ortamı kullanırken eğlendiklerini ifade etmiştir. Öğrenciler Mblock Web versiyon ortamını kullanırken kendilerinin bireysel olarak uygulamalar yapmalarının öğrenmelerini kolaylaştırdıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin çoğunluğu görüşlerini açıklarken Mblock Web versiyon ortamını kendilerinin uygulama yapmasının öğrenmeyi kolaylaştırdığını aktarmışlardır. Bu sonuç, öğrencilerin bilgisayar destekli öğrenme ortamlarında daha başarılı olabileceğini ifade eden (Karaduman ve Akpınar, 2021; Akpınar, 2006; Gürbulak, 2013; Kamacı ve Durukan, 2012; Kapucu, 2018; Karabulutlu, 2018) araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Öğrenciler, Mblock Web versiyon ortamını beğendiklerini ifade ederken ortamın öğrencilere bol miktarda uygulama yapma imkânı sunduğunu, ortamın yönlendirici bir etkisi olduğunu ve öğrenmeyi kolaylaştırdığını vurgulamışlardır. Ayrıca, eğitim sürecinin eğlenceli olması, öğrencilerin paylaştığı görüşler arasında yer almıştır. Programlama ortamlarının, programlama öğretiminin öğrenciler için eğlenceli hale gelmesine katkı sağladığına dair çalışmalar da

bu bulguyu desteklemektedir (Karaduman ve Akpınar, 2021; Lopez, Gonzalez ve Cano, 2016). Mblock Web versiyon ortamı, bu bağlamda olumlu bir değerlendirmeye tabi tutulabilir.

Mblock Web versiyon ortamı ile eğitim sürecinde yer alan öğrencilerin bir kısmı devre tasarımı yaparken zorlandıklarını programlama kısmında ise kod bloklarını bulmakta zorlandıklarını uzantı eklerken sorunlarla karşılaştıklarını ve kod yükleme aşamasında ve bağlantı kurma sürecinde sorunlar yaşadıklarını aktarırken; Mblock Web Versiyon ortamının çalışabilmesi için internet bağlantısının sürekli gerekliliği öğrenme sürecinde sorunlara sebebiyet verdiği ve öğrencilerin bu konularda zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenciler bu zorluklarla karşılaştıklarında çözüm için sınıf içinde arkadaşlarından yardım aldıklarını ifade etmişlerdir. Karşılaşılan hatalar sebebiyle yüksek oranda programlamayı yapamama endişesi yaşadıklarını ve bu sorunlarla başa çıkmak için arkadaşlarından yardım aldıklarını ifade etmişlerdir. Bu sonuç, programlama ortamlarının sınıf içi etkileşimi artırarak iş birliğini teşvik ettiğini ve bu durumun öğrencilerin sorunları çözme yeteneklerine olumlu bir katkı sağladığını desteklemektedir (Karaduman ve Akpınar, 2021; Maloney vd., 2010). Bu bulgular, literatürde benzer çalışmaların sonuçları ile uyumlu görünmektedir.

Eğitim sürecinin Mblock Web versiyon ortamı ile bir kere daha tekrarlanması halinde istenen değişiklikler konulu maddede öğrenciler karmaşıklık yaratan durumların çözülmesini istemişlerdir. Bunlardan biri de kod bloklarının renklerinin ayırt etmede tasarımsal olarak göze daha etkin gelmesini istemişlerdir.

Öğrenciler Mblock Web versiyon ortamını kullanarak kendi programlarını yazma konusunda istekli davranırlarken bu durumun çok çalışma ile gerçekleştirebileceğini ifade etmişlerdir. Bazı öğrenciler ise bu konuda yardım almaları gerektiğini düşünmüşlerdir. Programlama ortamlarının öğrencilerin programlamaya karşı olan isteklerini arttırdığına değinen çalışmalarla bu açıdan bir benzerlik göze çarpmaktadır (Gülbahar ve Kalelioğlu, 2014; Kobsiripat, 2015).

Öğrencilerin çoğunluğu robotik alanı ile ilgili bir iş alanında çalışmak istediklerini ifade ederken, bu isteklerinin temel nedenlerinden biri olarak robotiğe olan ilgilerini ve robotiği eğlenceli bulmalarını göstermişlerdir. Literatürde bu tür isteklerin, programlama ve robotik eğitim ortamlarının öğrencilerin ilgisini çektiğini ve motivasyonlarını artırdığını gösteren çalışmalarla paralellik göstermektedir (Gülbahar ve Kalelioğlu, 2014; Kobsiripat, 2015).

Öğrencilerin tamamına yakını Mblock Web versiyon ortamının Bilişim

Teknolojileri ve Yazılım dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirdiğini belirtmişlerdir. Dersin artık daha fazla ilgi çekici, eğlenceli ve keyifli hale geldiğini ifade etmişlerdir. Bu sonuç, programlama ortamlarının öğrencilerin derslere karşı olumlu tutumlarını artırabileceğini ve motivasyonlarını yükseltebileceğini desteklemektedir. Benzer şekilde, literatürde yer alan çalışmalar da bu tür programlama ortamlarının derslere yönelik olumlu tutumları artırabileceğini göstermektedir (Karaduman ve Akpınar, 2021; Alan ve Taşdemir, 2016; Alan, 2017; Aslan, 2014; Dinçer, 2018; Fowler, 2012; Genç ve Karakuş, 2011; Ozoran vd., 2012; Patan, 2016; Saygıner, 2017; Yıldırım, 2016; Yıldız, 2018). Ayrıca Mblock Web versiyon ortamının çok beğenilmesi ve bu eğitimi başka öğrencilerin de almalarının da istenmesi, tekrarlanan ve eklenen görüşlerdendir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi “Problem Çözme ve Programlama” ünitesi kapsamında öğrencilere fiziksel programlama gerçekleştirmenin yanı sıra SDBTRP ortamları da kullanılarak RP eğitimi verilmiştir. Mblock web versiyon ile blok tabanlı robotik programlama gerçekleştiren grup, Tinkercad SDBTRP ortamı kullanılarak robotik programlama eğitimi alan grup ve MakeCode SDBTRP ortamı kullanılarak eğitim alan grubun AB’leri, RP yönelik tutumları ve görüşleri incelendiği çalışmadan elde edilen bulgulara dayanarak çıkan sonuçlar yer almaktadır. Ayrıca sonuçlar ışığında uygulayıcılara, araştırmacılara ve ilgili kurumlara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

6.1. Sonuçlar

Bu çalışmada, SDBTRP ortamlarının ortaokul öğrencilerinin AB’ye, RP’ye yönelik tutumlarına ve görüşlerine etkisi incelenmiştir. Sonuçlar, DG1, DG2 ve KG öğrencilerinin grup içinde AB puanlarında artış olduğunu göstermiş ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur.

Elde edilen sonuçlar, grup içerisinde gerçekleştirilen fiziksel robotik programlama temelli eğitimlerin ve simülasyon destekli RP eğitimlerinin öğrencilerin kapsamlı öğrenme deneyimlerine katkı sağlayabileceğini ve öğrencilerin bilgi ve beceri seviyelerini olumlu bir şekilde etkileyebileceğini göstermektedir. Araştırma sonuçları, mBlock Web Versiyon ortamı, Tinkercad SDBTRP ortamı ve MakeCode SDBTRP ortamı kullanılarak gerçekleştirilen robotik programlama derslerinin grup içinde öğrenci akademik başarılarını olumlu bir şekilde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Gruplar arası karşılaştırmalarda AB ortalama son test puanından, AB ortalama ön test puanı çıkarılarak elde edilen AB erişimi ortalama puanları kullanılmıştır. Bu durumda ortaya çıkan sonuçlarda gruplar arası karşılaştırmada AB erişimi ortalama puanları açısından anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Çalışmanın RP’ye yönelik tutumlar üzerindeki etkisi incelendiğinde, DG1, DG2 ve KG öğrencilerinin grup içinde RP’ye yönelik tutumlarının KG ve DG1 de arttığı ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu DG2 de arttığı ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı anlaşılmıştır. RP eğitimi alan grupların

karşılaştırılmasında RP ortalama son test puanından, RP ortalama ön test puanı çıkarılarak elde edilen RP tutum erişimi ortalama puanları kullanılmıştır. RP tutum erişimi ortalama puanları baz alınarak gerçekleştirilen gruplar arası karşılaştırmalarda her grupta kullanılan ortamlarda gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin RP'ye yönelik tutumlarında, DG2 ve KG arasında RP tutum erişimi ortalama puanları açısından anlamlı bir farklılık görülürken DG1'de anlamlı bir farklılığın oluşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre KG'de kullanılan Mblock ortamı ile fiziksel programlama gerçekleştirilerek verilen robotik programlama eğitiminin öğrencilerin tutumlarını artırmada DG2 de kullanılan MakeCode SDBTRP ortamına göre daha fazla etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Araştırmada cinsiyet bağımsız değişkeninin öğrencilerin AB ve RP'ye yönelik tutum üzerinde bir etkisinin olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Gerçekleştirilen çalışma ile ilgili her gruptan öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrenciler genel olarak çalıştıkları ortamları eğlenceli bulduklarını, ortamların öğrenmelerini kolaylaştırdıklarını ifade etmiş ve bilişim teknolojileri dersine olan ilgilerini arttığını belirtmişlerdir. Sonuç olarak bu çalışmada SDBTRP ortamlarında gerçekleşen robotik etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısını ve tutumlarını artırdığı, görüşlerini olumlu yönde etkilediği görülmektedir.

6.2. Öneriler

Araştırma sonuçları göz önüne alındığında, bu çalışmadan elde edilen bulgulara dayalı olarak, uygulayıcılara, araştırmacılara ve ilgili kurumlara yönelik olarak aşağıdaki öneriler sunulmaktadır.

6.2.1. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

RP eğitiminde robotik kitlerin derslerde kullanımı öğrencilerin öğrenmelerinde büyük bir rol oynamaktadır. RP eğitiminde eğitim ortamı olarak simülasyon ortamı kullanılmayacaksa fiziksel programlama gerçekleştirilecekse robotik kitlerin önceden hazırlanarak ders öncesinde test edilerek derse başlanması öğreticinin derslerde daha hızlı hareket etmesine imkân verecektir.

RP eğitiminden önce algoritma ve kodlama eğitimi almamış grupla çalışma yapılacaksa öncelikle bu konuların öğrencilere öğretilmesinden sonra RP eğitimine başlanması gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır.

Öğrencilerin temel elektronik bilgisine sahip olması eğitim sürecinde önem arz

etmektedir.

RP eğitiminden önce bilişim teknolojileri sınıfının var olmasının yanı sıra uygun ve yeterli kapasitede donanım ve internete sahip olması eğitim için gerekli görülmektedir.

RP eğitiminde hem fiziksel programlama yapma hem de simülasyon ortamının kullanılarak RP eğitimi alma öğrencilerin RP öğrenme süreçlerinde farkındalık yaratabilir. Derste anlatılmak istenen konunun öncelikle simülasyon ortamında anlatımı gerçekleştirilerek ardından fiziksel olarak programlamanın yapılması öğrenciyi RP konusunda daha fazla motive edebilir.

Simülasyon ortamı kullanılarak gerçekleştirilecek RP eğitimlerinde oyun temelli gerçekleştirilecek eğitimler öğrencilerde öğrenme isteğini arttırabilir. Özellikle Mblock web versiyon ortamı kullanılarak özellikle 5. Sınıf öğrencilerine oyun temelli RP etkinlikleri gerçekleştirilebilir. Aynı durum diğer ortamlar içinde genellenebilir.

RP’de fiziksel olarak programlama gerçekleştirilecekse sınıf mevcudunun fazla olması robotik kitlerin kullanımı sırasında eğitim sürecinde sorunlara yol açabilir.

Mblock web versiyon ortamının küçük yaş gruplarına hitap eden arayüzü (kuklalar, dekorlar vb.) diğer programlama ortamlarına kıyasla öğrenciler tarafından ilgiyle karşılanmasına neden olmaktadır.

Tinkercad SDBTRP ortamının devre tasarımı konusunda ara yüzünde sunduğu avantajlar küçük yaş gruplarında ilgiyle karşılanmaktadır.

MakeCode SDBTRP ortamının yazılan kod ile Micro:Bit kartında gerçekleşen etkileşimler öğrenciler tarafından ilgiyle karşılanmaktadır.

6.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Bu araştırma, bir devlet okulundaki beşinci sınıf seviyesindeki 123 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Önümüzdeki çalışmalarda daha geniş örneklem gruplarıyla benzer araştırmalar gerçekleştirilebilir. Ayrıca, bu çalışmanın sonuçları daha farklı eğitim kademelerinde yürütülen benzer çalışmalarla karşılaştırılabilir ve sonuçlar daha geniş bir perspektifle değerlendirilebilir.

Gelecekteki çalışmalarda, farklı bağımsız değişkenlerin eklenmesi ve yeni eğitsel robotik kitlerin ve uygulamalarının kullanılması, öğrencilerin motivasyonu ve AB’leri üzerindeki etkilerini incelemek için farklı ve zengin bir araştırma alanı oluşturabilir.

Çalışmanın uygulama süresi artırılarak sonuçlar karşılaştırılabilir.

Bu çalışmada öğrencilerin AB, RP’ye yönelik tutum ve SDBTRP ortamlarına ait

görüşleri incelenmiştir. Bu araştırmaya ek olarak farklı veri toplama araçları (veli görüşme formları vb.) da eklenerek araştırma sonucu güçlendirilebilir.

Çalışma sonuçları, üç grubun da AB düzeyinin arttığını göstermektedir. Bu artışın sebebi olarak öne sürülen olasılıklardan biri, öğrencilere uygulanan AB testinin sadece çoktan seçmeli sorulardan oluşmasının bu sonucu etkilemiş olabileceğidir. Bu konuyu daha derinlemesine incelemek ve nedenleri anlamak için, farklı soru tiplerini (açık uçlu, doğru-yanlış, eşleştirme vb.) içeren çeşitli ölçme araçları geliştirerek benzer bir araştırma yapılabilir. Ayrıca, çalışmada yer alan grupların öğrenci sayılarını eşit tutmak ve farklı elektronik devre kartları kullanmak gibi farklı varyasyonlarla benzer çalışmalar yürüterek sonuçların teyit edilmesi mümkün olabilir. Bu tür çalışmalar, elde edilen bulguların daha genel geçer ve güvenilir hale gelmesine katkı sağlayabilir.

DG1 ve DG2 arasındaki ön test arasındaki belirgin farklılık, eğitim programının öğrenci grupları üzerindeki etkilerini anlamak ve bu etkilerin öğrenci profillerine nasıl şekillendiğini değerlendirmek için önemli bir pencere açmaktadır. Bu bağlamda, ileri çalışmalar aşağıdaki alanlarda derinlemesine inceleme yapabilir:

- DG1 ve DG2 grupları arasındaki farkın nedenleri, öğrenci profillerinin detaylı bir analizi ile daha iyi anlaşılabilir. Öğrencilerin önceki bilgi düzeyleri, öğrenme stilleri, ilgi alanları gibi faktörlerin incelenmesi, bu farklılığın temelinde yatan nedenleri ortaya çıkarabilir.
- DG1 ve DG2 arasındaki farkların belirlenmesi, eğitim programının öğrenci ihtiyaçlarına daha iyi uyum sağlaması için önemlidir. İleri çalışmalar, eğitim programının belirli öğrenci gruplarına özel olarak nasıl adapte edilebileceğini değerlendirebilir.
- Öğrenci grupları arasındaki potansiyel etkileşimleri anlamak için, sınıf içi etkileşimler, katılım düzeyleri ve eğitim programına yönelik tutumlar detaylı bir şekilde incelenebilir. Bu, eğitim programının öğrenciler üzerindeki etkilerini daha iyi çözmemize yardımcı olabilir.
- Öğrenci görüşleri ve geri bildirimleri, eğitim programının nasıl algılandığı ve öğrencilerin ne tür deneyimler yaşadığı konusunda değerli bilgiler sağlayabilir. Bu geri bildirimler, programın iyileştirilmesi ve daha etkili hale getirilmesi için kullanılabilir.

Bu genişletmeler, elde edilen bulguların daha derinlemesine anlaşılmasını sağlayacak ve eğitim programının daha etkili bir şekilde tasarlanmasına yönelik rehberlik edebilecektir.

6.2.3. İlgili Kurumlara Yönelik Öneriler

RP eğitimlerinin ilkokul düzeylerine kadar inmesi ülkemizin gelecekteki bilişim çağında önemli yerlere gelmesinde önem arz etmektedir.

Okullarda gerekli bilişim altyapısının (bilgisayarlar, eğitsel robotik kitler vb.) sağlanması ve internet ağının erişilebilir olması RP eğitimi için önemlidir.

Günümüzde eğitimin okullardan bağımsızlaştığı bireysel öğrenmelerin hızla arttığı bir zamanda uzaktan eğitimlerle simülasyon destekli eğitimlere önem verilmesi gerekmektedir.

Gerekli altyapıyı sağlayarak simülasyon destekli verilebilecek derslerin müfredatları hazırlanarak kullanımının sağlanması gerekmektedir.



KAYNAKÇA

- Açışlı Çelik, S. (2017). The investigation of the effects of robotic-assisted practices in teaching renewable energy sources to seventh-grade students in secondary school. *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences*, 6, 167-172.
- Akçay, A. ve Çoklar, A. N. (2016). Bilişsel becerilerin gelişimine yönelik bir öneri: Programlama eğitimi. A. İşman, H. F. Odabaşı ve B. Akkoyunlu (Eds.), *Eğitim Teknolojileri Okumaları* (s. 121-139). Ankara: The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET).
- Akkağıt, ř. F. ve Tekin, A. (2012). Simölasyon tabanlı öğrenmenin ortaöğretim öğrencilerinin temel elektronik ve ölçme dersindeki başarılarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 13(2), 1-12.
- Akman Selçuk, N. (2019). *Eğitsel robotik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin ders motivasyonları, robotik tutumları ve başarıları açısından incelenmesi*. (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veritabanından erişilmiştir. (Tez No:557781).
- Akpınar, E. (2006). *Fen öğretiminde soyut kavramların yapılandırılmasında bilgisayar desteği: Yaşamımızı yönlendiren elektrik ünitesi*. (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No:189845).
- Aksu, F. N. (2019). *Bilişim Teknolojileri Öğretmenleri Gözünden Robotik Kodlama ve Robotik Yarışmaları*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No: 613670).
- Alan, D. (2017). *Dijital oyun tabanlı yaklaşım ile yazılım geliştirme öğretimi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No: 467392).
- Alan, D. ve Taşdemir, ř. (2016). An Example Study For Teaching Algorithm Structure Using Games In Computer Sciences, *International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology (ICEMST)*, Bodrum/Türkiye.
- Alican, F. (2008). *Yazılım sektörü eylem koordinasyonu: dünyadaki başarılı örneklerin incelemesi*. İstanbul: Yazılım Sanayicileri Derneği.
- Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science and Technology Education*, 6(1), 63-71.
- Alkaria, A. ve Alhassan, R. (2017). The Effect of In-service Training of Computer Science Teachers on Scratch Programming Language Skills Using an Electronic Learning Platform on Programming Skills and the Attitudes towards Teaching Programming. *Journal of Education and Training Studies*, 5(11), 1.

<https://doi.org/10.11114/jets.v5i11.2608>

- Altun, A. ve Mazman, S. G. (2012). Developing computer programming self-efficacy scale. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 3(2), 297–308.
- Anastasiadou, S. D. ve Karakos, A. S. (2011). The Beliefs of Electrical and Computer Engineering Students' Regarding Computer Programming. *The International Journal of Technology, Knowledge, and Society*, 7(1), 37–52. <https://doi.org/10.18848/1832-3669/cgp/v07i01/56170>
- Anderson, L., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E. ve Pintrich, P. R. (Eds.) (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. (Çev). Carolina:Longmann
- Anılan, H. ve Gezer, B. (2020). Investigation of Classroom Teachers' Views about Coding Activities and Analytical Thinking Skills. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(4), 307–324. <https://doi.org/10.34056/aujef.801254>
- Aparicio, J. T., Pereira, S., Aparicio, M. ve Costa, C. J. (2019). Learning Programming Using Educational Robotics. *2019 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*. <https://doi.org/10.23919/cisti.2019.8760709>
- Arabacıoğlu, T. (2006). *İnternet destekli programlama mantığı öğretimi*, (Yüksek lisans tezi) Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 180384)
- Arabacıoğlu, T., Bülbül, H. İ. ve Filiz, A. (2007). Bilgisayar programlama öğretiminde yeni bir yaklaşım. *IX. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri Kitabı*. Kütahya.
- Arduino Uno Rev3, (23 Aralık 2021). *Arduino Uno Rev3 Donanım Özellikleri*. <https://store.arduino.cc/products/arduino-uno-rev3/>, adresinden erişilmiştir.
- Aslan, Ü. (2014). *Olasılık Öğreniminin Oyun Programlama Yöntemiyle Geliştirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veritabanından erişilmiştir. (Tez No:356973).
- Aşkar, P. ve Davenport, D. (2009). An Investigation of Factors Related to Self-Efficacy for Java Programming Among Engineering Students, *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*. January. 8(1).
- Aydoğdu, Ş. (2020). Blok Tabanlı Programlama Etkinliklerinin Öğretmen Adaylarının Programlamaya İlişkin Öz Yeterlilik Algılarına ve Hesaplamalı Düşünme Becerilerine Etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(1), 303-320. <https://doi.org/10.17943/etku.649585>
- Bakırcı, F. (2019). *Blok Tabanlı Programlama Aracının 6. Sınıf Öğrencilerinin*

- Programlama Başarısı, Algoritma Geliştirme Öz-Yeterlikleri ve Güdülenmelerine Etkisi.* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No: 585158).
- Batı, K. (2014). *Bulut Bilişim ve Etkileri.* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veritabanından erişilmiştir. (Tez No: 410324).
- Bishop-Clark, C., Courte, J., Evans, D. ve Howard, E. V. (2007). A quantitative and qualitative investigation of using Alice programming to improve confidence, enjoyment and achievement among non-majors. *Journal of Educational Computing Research*, 37(2), 193-207. <https://doi.org/10.2190/j8w3-74u6-q064-12j5>
- Bonar, J. ve Soloway, E. (1985). Pre-programming knowledge: A major source of misconceptions in novice programmers. *Human-Computer Interaction*, 1(2), 133–161. https://doi.org/10.1207/s15327051hci0102_3
- Brown, Q., Mongan, W., Kusic, D., Garbarine, E., Fromm, E. ve Fontecchio, A. (2008). Computer Aided Instruction As A Vehicle For Problem Solving: Scratch Programming Environment In The Middle Years Classroom. 2008 Annual Conference & Exposition Proceedings. <https://doi.org/10.18260/1-2--3826>
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Deneyisel Desenler*. 2. Baskı., PegemA Yayınları, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: PegemA. 18.Baskı.
- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi. <https://doi.org/10.14527/9789756802748>
- Calder, N. (2010). Using scratch: An integrated Problem-solving approach to mathematical thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(4), 9-14.
- Calo, R. (2014). The Case for a Federal Robotics Commission. *Brookings Institution Center for Technology Innovation*, <https://ssrn.com/abstract=2529151> adresinden 21.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Cam, E. ve Kiyici, M. (2022). The impact of robotics assisted programming education on academic success, problem solving skills and motivation. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 5(1), 47-65. <https://doi.org/10.31681/jetol.1028825>
- Campusano, M., Fabry, J. ve Bergel, A. (2019). Live programming in practice: A controlled experiment on state machines for robotic behaviors. *Information and Software Technology*. 108, 99-114. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2018.12.008>
- Can, A. (2018). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. (s. 89). Ankara:

Pegem Akademi.

- Casey, P. J. (1997). Computer programming. *Journal of Computers in the Schools*, 13(1-2), 41-51.
- Cesur Özkara, E. (2022). *Ortaöğretim proje hazırlama dersinde Android programlama ile robotik programlama etkinliklerinin öğrencilerin programlama öz yeterliliklerine ve performanslarına etkisi*, (Yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez veri tabanından erişilmiştir. (Tez No: 725742)
- Chang, C. W., Lee, J. H., Chao, P. Y., Wang, C. Y. ve Chen, G. D. (2010). Exploring the possibility of using humanoid robots as instructional tools for teaching a second language in primary school. *Journal of Educational Technology & Society*, 13(2), 13-24.
- Chaudhary, V., Agrawal, V., Sureka, P., & Sureka, A. (2016). An Experience Report on Teaching Programming and Computational Thinking to Elementary Level Children Using Lego Robotics Education Kit. 2016 IEEE Eighth International Conference on Technology for Education (T4E). <https://doi.org/10.1109/t4e.2016.016>
- Chen, G.-D., Nurkhamid ve Wang, C.-Y. (2011). A Survey on Storytelling with Robots. *Lecture Notes in Computer Science*, 450–456. https://doi.org/10.1007/978-3-642-23456-9_81
- Cotten, S. R., Tashakkori, A., ve Teddlie, C. (1999). Mixed Methodology: Combining Qualitative and Quantitative Approaches. *Contemporary Sociology*, 28(6), 752. <https://doi.org/10.2307/2655606>
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W. ve Clark, V. L. P. (2017). *Designing and conducting mixed methods research*. Sage publications.
- Cross, J., Hamner, E., Zito, L., Nourbakhsh, I. ve Bernstein, D. (2016). Development of an assessment for measuring middle school student attitudes towards robotics activities. 2016 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). <https://doi.org/10.1109/fie.2016.7757677>
- Çam, E. (2019). *Robotik destekli programlama eğitiminin problem çözme becerisi, akademik başarı ve motivasyona etkisi*, (Doktora tezi). YÖK Tez Merkezi veritabanından erişilmiştir. (Tez No: 605232)
- Çamoğlu, D. (2014). *İleri seviye arduino*. [Advanced arduino] (1. Baskı). İstanbul: Dikeyksen.

- Çetin, A. (2018). Effects of simulation based cooperative learning on physics achievement, science process skills, attitudes towards physics and usage of interactive whiteboards. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 57-65. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.375173>
- Çobanoğlu, B. (2017). *Derinlemesine arduino*. [In-depth arduino] (1. Baskı). İstanbul: Abaküs Yayınları.
- Çukurbaşı, B. ve Kıyıcı, M. (2017). Ters Yüz Edilmiş Sınıf Modeli ve LEGO-LOGO Uygulamaları ile Desteklenmiş Probleme Dayalı Öğretim Uygulamalarının Lise Öğrencilerinin Başarı ve Motivasyonlarına Etkisi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 9(1), 191–206. <https://doi.org/10.15345/iojes.2017.01.013>
- Dehnadi, S. (2009). *A cognitive study of learning to program in introductory programming courses*. London: Middlesex University
- Demirel, Ö., Demir, K., İşcan, C. D., Tuncel, İ. ve Karacaoğlu, C. (2008). Çoklu Zekâ Kuramına Dayalı Etkinliklerin Erişi, Tutum ve Öğrenmelerin Kalıcılığına Etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 75-86.
- Dinçer, A. (2018). *6.sınıf öğrencilerine scratch ve kodu game lab programlama dillerinin öğretiminde öğrencilerin tutum, öz yeterlilik ve akademik başarılarının karşılaştırılması*. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir (No:512965).
- Eraytaç, Ö.F. (2019). *Robotik kodlama eğitiminde blok tabanlı kodlama yönteminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarısına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No: 562699).
- Erol, O. ve Kurt, A. A. (2017). The effects of teaching programming with scratch on preservice information technology teachers' motivation and achievement. *Computers in Human Behavior*, 77, 11-18. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.08.017>
- Ersoy, H., Madran, R. O. ve Gülbahar, Y. (2011). Programlama dilleri öğretiminde bir model önerisi : Robot programlama. *13. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, İnönü Üniversitesi, Malatya. 731-736.
- Eryılmaz, S. (2003). *Algoritma tasarlama ve programlamaya giriş*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Eryılmaz, S. ve Deniz, G. (2021). Effect of Tinkercad on Students' Computational Thinking Skills and Perceptions: A Case of Ankara Province. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 20(1), p. 25.

- Esteves, M. ve Mendes, A. J. (2004). A simulation tool to help learning of object oriented programming basics. *In 34th Annual Frontiers in Education*, 2004. FIE 2004. <https://doi.org/10.1109/fie.2004.1408649>
- Felicia, A., ve Sharif, S. (2014). A review on educational robotics as assistive tools for learning mathematics and science. *Int. J. Comput. Sci. Trends Technol*, 2(2), 62-84.
- Fowler, A. (2012). Enriching student learning programming through using Kodu. *3rd Annual Conference of Computing and Information Technology Research and Education New Zealand (CITREZZ2012)'da sunulan bildiri*. Christchurch, New Zealand.
- Fraenkel, J., Wallen, N., ve Hyun, H. (2012). Internal validity. *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw-Hill, 166-183.
- Funke, J. (2010). Complex problem solving: a case for complex cognition? *Cognitive Processing*, 11(2), 133-142. <https://doi.org/10.1007/s10339-009-0345-0>
- Gammie, P. (2009). Peter Van Roy and Seif Haridi. Concepts, Techniques, and Models of Computer Programming. *The MIT Press*, 2004. ISBN: 0262220695 Price \$70. 930pp. *Journal of Functional Programming*, 19(2), 254-256. <https://doi.org/10.1017/s0956796808007028>
- Genç, Z. ve Karakuş, S. (2011). Tasarımla Öğrenme: Eğitsel Bilgisayar Oyunları Tasarımında Scratch Kullanımı. *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium (ICITS)*. Elâzığ, Türkiye.
- Gindling, J., Ioannidou, A., Loh, J., Lokkebo, O. ve Repenning, A. (1995). LEGOsheets: a rule-based programming, simulation and manipulation environment for the LEGO Programmable Brick. *In Proceedings of Symposium on Visual Languages*. <https://doi.org/10.1109/vl.1995.520806>
- Golovinsky, A., Yim, M., Ying Zhang, Eldershaw, C. ve Duff, D. (2004). Polybot and polykinetic/spl trade/system: a modular robotic platform for education. *IEEE International Conference on Robotics and Automation*, 2004. Proceedings. ICRA '04. 2004. <https://doi.org/10.1109/robot.2004.1308017>
- Gomes, A. ve Mendes, A. J. (2007). Learning to program-difficulties and solutions. *International Conference on Engineering Education*, 283-287. Coimbra, Portugal.
- Google Blockly. (13 Ekim 2023). *Blockly Oyunlar: Labirent Oyunu Ekran Görüntüsü*. Web, <https://blockly.games/maze?lang=tr&level=2&&skin=0> adresinden erişilmiştir.
- Google Colaboratory. (13 Ekim 2023). *Google Colaboratory - Sık Sorulan Sorular*, Web, <https://research.google.com/colaboratory/intl/tr/faq.html> adresinden erişilmiştir.
- Goold, A. ve Rimmer, R. (2000). Factors affecting performance in first-year computing.

- ACM SIGCSE Bulletin*, 32(2), 39-43. <https://doi.org/10.1145/355354.355369>
- Göksoy, S. ve Yılmaz, İ. (2018). Bilişim teknolojileri öğretmenleri ve öğrencilerinin robotik ve kodlama dersine ilişkin görüşleri. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8 (1), 178-196.
- Grant, N. S. (2003). A study on critical thinking, cognitive learning style, and gender in various information science programming classes. *Proceedings of the 4th Conference on Information Technology Curriculum*. <https://doi.org/10.1145/947121.947142>
- Greenfield, Lois, B.(1979). Engineering Student Problem Solving in Lochhead, J. & Clement, J. (Eds.) *Cognitive Process Introduction*. Philadelphia: The Franklin Institute Press.
- Guzdial, M. (2004). Programming environments for novices. *Computer Science Education Research*, 2004, 127–154.
- Gülmez, I. (2009). *Programlama Öğretiminde Görselleştirme Araçlarının Kullanımının Öğrenci Başarı ve Motivasyonuna Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişilmiştir. (Tez No:2502719)
- Gültekin, K. (2006). *Çoklu ortamın bilgisayar programlama başarısı üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güneş, F. (2012). Öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirme. *Türklük Bilimi Araştırmaları (TÜBAR)*, 32, 127- 146.
- Gürbulak, N. (2013), *Okul Öncesi Öğrencilerine Renk Kavramını Kazandırmada Geçerli ve Yeterli Bir Eğitsel Yazılım Geliştirme ve Ölçme Çalışması*. (Yüksek lisans tezi). YÖK Açık Bilim arşivinden erişilmiştir.(No:341262).
- Gürsoy, K. ve Çekmez, E. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Programlamaya Yönelik Tutumlarının ve Görüşlerinin İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 10(3), 757-777. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.466047>
- Hanbay Tiryaki, S. ve Balaman, F. (2021). The Opinions of Students about Scratch, Arduino and Python Using from Open Source Code Softwares. *Journal of Computer and Education Research*, 9(18), 831–852. <https://doi.org/10.18009/jcer.938706>
- Harman, G. ve Yenikalaycı, N. (2019). Renk Kodları ile Direnç Okumanın Öğretiminde Simülasyon Kullanımının Öğrenme Üzerindeki Etkisi ve Öğrencilerin Görüşleri. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(3), 415-436.

<https://doi.org/10.24315/tred.454318>

- Henderson, P. B. (1986). *Proceedings of the 17th SIGCSE '86: Technical symposium on Computer Science Education*, pp. 257-263, New York: ACM Press.
- Hussain, S., Lindh, J. ve Shukur, G. (2006). The effect of LEGO training on pupils'school performance in mathematics, problem solving ability and attitude: Swedish data. *Journal of Educational Technology and Society*, 9(3), 182–194.
- Isaila, N. (2014). Cloud Computing in Education. *Knowledge Horizons-Economics*, 6(2), 100-103.
- Isiaq, S. O. ve Jamil, M. G. (2018). Enhancing student engagement through simulation in programming sessions. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 35(2), 105-117. <https://doi.org/10.1108/ijilt-09-2017-0091>
- Iskrenovic-Momcilovic, O. (2019). Pair programming with scratch. *Education and Information Technologies*, 24(5), 2943–2952. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09905-3>
- Ismail, M. N., Ngah, N. A. ve Umar, I. N. (2010). Instructional strategy in the teaching of computer programming: a need assessment analyses. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(2).
- Jakubiec, B. (2018). Application of Simulation Models for Programming of Robots. Society. Integration. Education. *Proceedings of the International Scientific Conference*, 5, 283-292. <https://doi.org/10.17770/sie2018vol1.3214>
- Jamil, M. G. ve Isiaq, S. O. (2019). Teaching technology with technology: approaches to bridging learning and teaching gaps in simulation-based programming education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0159-9>
- Jens, H. (20 Ağustos 2022). *Teach coding with games: a review of Codewars and CodeCombat*. OpenSource, <https://opensource.com/education/15/7/codewars-codecombat-review>
- Jhou, Y., Yen, J. ve Liao, W. (2019). The Effects of Gender Differences and Learning Styles on Scratch's Programming Performance and Computational Thinking Ability. *International Conference on Computational Thinking Education*. Hong Kong.
- Johnson, R. B. ve Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. <https://doi.org/10.3102/0013189x033007014>
- 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. <https://doi.org/10.15388/infedu.2014.03>
- Kamacı, E. ve Durukan, E. (2012). Araştırma Görevlilerinin Eğitimde Tablet Bilgisayar Kullanımına İlişkin Görüşleri Üzerine Nitel Bir Araştırma (Trabzon Örneği). *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 1(3), 203-215. <https://doi.org/10.7884/teke.72>
- Kapucu, T. (2018). *Bilgisayar destekli eğitimin 8. sınıf öğrencilerinin permütasyon-kombinasyon olasılık başarısına ve öğrencilerin bilgisayar destekli eğitime ilişkin tutumlarına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezinden erişilmiştir. (Tez No:463551).
- Karabulutlu, L. (2018). *Okul öncesi fen eğitiminde analogilerin ve bilgisayar destekli eğitimin akademik başarı açısından değerlendirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişilmiştir. (Tez No:519638).
- Karaduman, Ü. ve Akpınar, E. (2021). The Effect of Code.org Platform on 6th Grade Students' Learning Programming. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 51, 266-286 . <https://doi.org/10.53444/deubefd.832646>
- Karasar, N. (2020). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, ilkeler, Teknikler*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Kasalak, İ. (2017). *Robotik Kodlama Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya İlişkin Öz-Yeterlik Algılarına Etkisi ve Etkinliklere İlişkin Öğrenci Yaşantıları* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 454911).
- Kelleher, C. ve Pausch, R. (2005). Lowering the barriers to programming. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 37(2), 83-137. <https://doi.org/10.1145/1089733.1089734>
- Kelleher, C., Pausch, R. ve Kiesler, S. (2007). Storytelling alicia motivates middle school girls to learn computer programming. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. <https://doi.org/10.1145/1240624.1240844>
- Kert, S. B., (2018). *Programlama Öğretimi İçin Pedagojik Yaklaşımlar, Kuramdan Uygulamaya Programlama Öğretimi*. In: Gülbahar, Y. ve Karal, H. (ed.), Pegem Akademi, Ankara, ss. 93– 130.
- Kesici, T. ve Kocabaş, Z. (2001). *Liseler için bilgisayar 2*. Ankara: MEB Yayınları.
- Kılınç, A. (2014). *Robotik teknolojisinin 7. sınıf ışık ünitesi öğretiminde kullanımı*. (Yüksek Lisans tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişilmiştir. (Tez No:382061)
- Kim, S. ve Lee, Y. (2016). The Effect of Robot Programming Education on Attitudes towards Robots. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(24), 1-11.

<https://doi.org/10.17485/ijst/2016/v9i24/96104>

- Kinnunen, P. ve Malmi, L. (2006). Why students drop out CS1 course? *In Proceedings of the second International workshop on Computing Education Research* (pp. 97–108). ACM. <https://doi.org/10.1145/1151588.1151604>
- Kirchner, D. ve Geihs, K. (2012). Merging Backgrounds—An Interdisciplinary Course Concept for a Robotic Laboratory. *In Proceedings of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics Integrating Robotics in School Curriculum*, Riva del Garda, Trento, Italy.
- Klassner, F., ve Anderson, S. D. (2003). LEGO MindStorms: Not just for K-12 anymore. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 10(2), 12-18. <https://doi.org/10.1109/mra.2003.1213611>
- Kobsiripat, W. (2015). Effects of the Media to Promote the Scratch Programming Capabilities Creativity of Elementary School Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 227–232. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.651>
- Konuk, M. ve Öztürk, A. (2010). *Üniversite-Sanayi İş birliği ve Teknokentlere Bakış*", *Cumhuriyetimizin 100. Yılına Doğru Üniversite Vizyonumuz*, Türk-Eğitim-Sen Sempozyum Kitabı, 123-128.
- Konyaoğlu, C. (2019). *Robotik Kodlama Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine Etkileri ve Öğrencilerin Robotik Kodlama Etkinliklerine İlişkin Görüşleri*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişilmiştir. (Tez No:587923).
- Koray, A. ve Çakır, S. (2020). Robotik destekli uygulamaların akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi: 4. sınıf fen bilimleri dersi örneği, *Turkish studies education*, 15(2), 1073-1087. <https://doi.org/10.29228/turkishstudies.40440>
- Koumoullou, M. (2013). *The academic differences between students involved in schoolbased robotics programs and students not involved in school-based robotics programs*. (Doctoral dissertation). Retrieved from ProQuest Dissertations and Theses Database (UMI No. 3573701)
- Kök, A. B. (2019). *Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Grup Çalışması ile Robotik Kodlama Deneyimlerinin İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 580116).
- Kurebayashi, S., Kamada, T. ve Kanemune, S. (2006). Learning Computer Programming with Autonomous Robots. *Lecture Notes in Computer Science*, 138–149. https://doi.org/10.1007/11915355_13

- Lahtinen, E., Ala-Mutka, K. ve Järvinen, H.-M. (2005). A study of the difficulties of novice programmers. *Proceedings of the 10th Annual SIGCSE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*.
<https://doi.org/10.1145/1067445.1067453>
- Lai, A.-F. ve Yang, S.-M. (2011). The learning effect of visualized programming learning on 6 th graders' problem solving and logical reasoning abilities. *2011 International Conference on Electrical and Control Engineering*.
<https://doi.org/10.1109/iceceng.2011.6056908>
- Liang, H. N., Fleming, C., Man, K. L. ve Tillo, T. (2013). A first introduction to programming for first-year students at a Chinese university using LEGO MindStorms. *Proceedings of 2013 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering*, 233–238. <http://doi.org/10.1109/TALE.2013.6654435>
- Lin, C. ve Zhang, M. (2003). The use of computer animation in teaching discrete structures course. *The 36th Annual Midwest Instruction and Computing Symposium*. MICS.
- Lindh, J. ve Holgersson, T. (2007). Does LEGO training stimulate pupils' ability to solve logical problems, *Computers and education*, 49(4), 1097–1111.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.12.008>
- Linn M. C. ve Clancy M. J. (1992). The case for case studies of programming problems. *Communications of the ACM*, 35(3), 121-132.
<https://doi.org/10.1145/131295.131301>
- Linn, M. C. ve Dalbey, J. (1985). Cognitive consequences of programming instruction: Instruction, access, and ability. *Educational Psychologist*, 20(4), 191–206.
https://doi.org/10.1207/s15326985ep2004_4.
- Liu, A., Newsom, J., Schunn, C. ve Shoop, R. (2013). Students learn programming faster through robotic simulation. *Tech Directions*, 72(8), 16–19.
- Lopez, J.M., Gonzalez, M.R. ve Cano, E.V. (2016). Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two year case study using “Scratch” in five schools. *Computers & Educations*, 97, 129-141.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.03.003>
- Lykke, M., Coto, M., Mora, S., Vandel, N. ve Jantzen, C. (2014). Motivating programming students by problem based learning and LEGO robots. *IEEE Global Engineering Education Conference*, 544–555. <http://doi.org/10.1109/EDUCON.2014.6826146>
- Maheshwari, P. (1997). *Proceedings from ACM International Conference Proceeding Series '97: Proceedings of the second Australasian Conference on Computer Science*

- Education*, pp. 32-39, New York: ACM Press.
- Major, L., Kyriacou, T. ve Brereton, O. P. (2012). Systematic literature review: teaching novices programming using robots. *IET Software*, 6(6), 502. <http://doi.org/10.1049/ietsen.2011.0125>
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B. ve Eastmond, E. (2010). The Scratch programming language and environment. *Trans. Comput. Educ.*, 10(4), 1-15. <https://doi.org/10.1145/1868358.1868363>
- Marcelino, M. J., Pessoa, T., Vieira, C., Salvador, T. ve Mendes, A. J. (2018). Learning Computational Thinking and scratch at distance. *Computers in Human Behavior*, 80, 470-477. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.09.025>
- Marcelino, M., Mihaylov, T. ve Mendes, A. (2008). H-SICAS, a handheld algorithm animation and simulation tool to support initial programming learning. *In 2008 38th Annual Frontiers in Education Conference*. <https://doi.org/10.1109/fie.2008.4720530>
- Mayer, R. E. (1981). The psychology of how novices learn computer programming. *ACM Computing Surveys*, 13(1), 121–141. <https://doi.org/10.1145/356835.356841>.
- MBlock About. (30 Ocak 2023). *MBlock About Us*. <https://www.makeblock.com/about> adresinden erişilmiştir.
- Mendes, A. J., Marcelino, M. J., Gomes, A., Esteves, M., Redondo, M. A. ve Bravo, C. (2018) *Collaboration and Program Simulation in Programming Learning*.
- Mihci, C. (2014). *Programlama Eğitiminde Görsel Blok Programlama ve Mobil Uygulama Geliştirme Araçlarının Karşılaştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişilmiştir. (Tez No: 372309).
- MIT App Inventor. (20 Kasım 2022) *MIT App Inventor Hakkında Bilgiler*. Web. <https://appinventor.mit.edu/about-us> adresinden erişilmiştir.
- Micro:Bit. (23 Aralık 2021). *Micro:Bit Donanımına Ait Sunulan Bilgiler*. Web, <https://tech.microbit.org/hardware/1-5-revision/> adresinden erişilmiştir.
- Microsoft. (23 Aralık 2021). *Microsoft Bulut Bilişim Nedir? Bulut Bilişim Hakkında | Microsoft Bulut Bilişim*. <https://azure.microsoft.com/tr-tr/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-cloud-computing> adresinden erişilmiştir.
- Mitnik, R., Nussbaum, M., ve Recabarren, M. (2009). Developing cognition with collaborative robotic activities. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(4), 317-330.
- Mladenović, M., Boljat, I. ve Žanko, Ž. (2018). Comparing loops misconceptions in block-

- based and text-based programming languages at the K-12 level. *Education and Information Technologies*, 23(4), 1483-1500. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9673-3>
- Mladenović, M., Rosić, M. ve Mladenović, S. (2016). Comparing Elementary Students' Programming Success based on Programming Environment. *I.J. Modern Education and Computer Science*, 8, 1-10. <https://doi.org/10.5815/ijmecs.2016.08.01>
- Mutlu, B., Forlizzi, J. ve Hodgins, J. (2006). A storytelling robot: Modeling and evaluation of human-like gaze behavior. *In 2006 6th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots*. <https://doi.org/10.1109/ichr.2006.321322>
- Nager, A. ve Atkinson, R. D. (2016). The Case for Improving U.S. Computer Science Education. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3066335>
- Nam, D., Kim, Y. ve Lee, T. (2010). The effects of scaffolding-based courseware for the Scratch programming learning on student problem solving skill. *ICCE2010*, 723-727.
- Noh, J. ve Lee, J. (2020). Effects of robotics programming on the computational thinking and creativity of elementary school students. *Educational Technology Research and Development*, 68(1), 463–484. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09708-w>
- Numanoğlu, M. ve Keser, H. (2017). Programlama öğretiminde robot kullanımı – Mbot örneği. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 497-515. <https://doi.org/10.14686/buefad.306198>
- Oluk, A., Korkmaz, Ö. ve Oluk, H. A. (2018). Scratch'ın 5. Sınıf Öğrencilerinin Algoritma Geliştirme ve Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(1), 54-71. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.399588>
- Ouahbi, I., Kaddari, F., Darhmaoui, H., Elachqar, A. ve Lahmine, S. (2015). Learning Basic Programming Concepts By Creating Games With Scratch Programming Environment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 1479 – 1482. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.224>
- Ozoran, D., Çağıltay, N. ve Topallı, D. (2012). Using Scratch in Introduction to Programming Course for Engineering Students. *In 2nd International Engineering Education Conference (IEEC2012)*, (pp. 125-132).
- Özdemir, O. ve Öner, İ. E. (2015). The Effects Of Simulations and Animations On Students' Motivation in a Computer Course. *Participatory Educational Research*, 2(5), 53-59. <https://doi.org/10.17275/per.15.spi.2.7>

- Özdener, N. (2005). Deneysel öğretim yöntemlerinde benzetisim (simulation) kullanımı. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4).
- Özdoğan, E. (2013). *Fiziksel olaylar öğrenme alanı için Lego program tabanlı fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişilmiştir. (Tez No: 342333)
- Özer Şanal, S. ve Erdem, M. (2017). Kodlama ve Robotik Çalışmalarını Problem Çözme Süreçlerine Etkisi: Sesli Düşünme Protokol Analizi. *11. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*. Malatya.
- Patan, B. (2016). *Okul öncesi kodlama öğretim programının geliştirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişilmiştir. (Tez No:436081).
- Patterson, R. (2011). *Teaching Computer Programming Using Educational Robots*. Masters' Thesis, Information Systems, Athabasca University.
- Pellas, N. ve Vosinakis, S. (2018). The effect of simulation games on learning computer programming: A comparative study on high school students' learning performance by assessing computational problem-solving strategies. *Education and Information Technologies*, 23(6), 2423-2452. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9724-4>
- Pillay, N. ve Jugoo, V. R. (2005). An investigation into student characteristics affecting novice programming performance. *ACM SIGCSE*, 37(4), 107 - 110. <https://doi.org/10.1145/1113847.1113888>
- Pinto, A. ve Escudeiro, P. (2014). The use of scratch for the development of 21st century learning skills in ICT. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*. <https://doi.org/10.1109/cisti.2014.6877061>
- Polya, G. (1945). *How to solve it*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Ramdiah, S., Mayasari, R., Husamah, H. ve Fauzi, A. (2018). The effect of TPS and PBL learning models to the analytical ability of student in biology classroom. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 19(2), 1-15. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/effect-tps-pbl-learning-models-analytical-ability/docview/2335664764/se-2>
- Riley, D. (1981). *Proceedings from Technical Symposium on Computer Science Education '81: Proceedings of the twelfth SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education*, pp. 244-251, New York: ACM Press.
- Rizvi, M., Humphries, T., Major, D., Jones, M. ve Lauzun, H. (2010). A CS0 course using scratch. *The Journal of Computing Sciences in Colleges*, 19.

- Robbins, J. K. (2011). Problem solving, reasoning, and analytical thinking in a classroom environment. *The Behavior Analyst Today*, 12(1), 41-48. <https://doi.org/10.1037/h0100710>
- Sade, A. (2020). *Kodlama Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilgisayarca Düşünme Becerilerine, Matematik Kaygı Algılarına ve Problem Çözme Algılarına Etkisi*, (Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişilmiştir. (Tez No: 640096)
- Salleh, S. M., Shukur, Z. ve Judi, H. M. (2013). Analysis of research in programming teaching tools: An initial review. *Procedia—Social and Behavioral Sciences*, 103, 127–135. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.317>
- Saygıner, Ş. (2017). *Blok tabanlı görsel ve metin tabanlı programlama öğretimlerinin eriş, mantıksal düşünme ve motivasyona etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişilmiştir. (Tez No:454912).
- Schmidt, A. (2016). Increasing Computer Literacy with the BBC micro:bit. *IEEE Pervasive Computing*, 15(2), 5–7. <https://doi.org/10.1109/mprv.2016.23>
- Seals, C. D. (2002). Learning and reuse in visual programming environments: simulation builder for teachers. *In Companion of the 17th annual ACM SIGPLAN conference on Object-oriented programming, systems, languages, and applications* (pp. 120-121). <https://doi.org/10.1145/985072.985133>
- Sebetci, Ö. ve Aksu, G. (2014). Öğrencilerin mantıksal ve analitik düşünme becerilerinin programlama dilleri başarısına etkisi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 13(25), 65-83.
- Shin, S. ve Park, P. (2014). A study on the effect affecting problem solving ability of primary students through the scratch programming. *Advanced Science and Technology Letters*, 59, 117-120. <https://doi.org/10.14257/astl.2014.59.27>
- Sırakaya, M. (2018). Kodlama Eğitimine Yönelik Öğrenci Görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 79-90. <https://doi.org/10.7822/omuefd.394649>
- Sökezoğlu Atılgan, D. ve Gürman, Ü. (2020). Material Design in Music Education Using Arduino Platform. *Journal of Qualitative Research in Education*, 8(4), 1–26. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.8c.4s.14m>
- Spolaôr, N. ve Benitti, F. B. V. (2017). Robotics applications grounded in learning theories on tertiary education: A systematic review. *Computers & Education*, 112, 97-107. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.05.001>
- Sullivan, A. ve Bers, M. U. (2015). Robotics in the early childhood classroom: learning

- outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade. *International Journal of Technology and Design Education* , 26, 3- 20. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9304-5>
- Şahbaz, AF (2021). *Robotik kodlama tabanlı karalama programının başarıya, başarı düzeyine ve kalıcılığa etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Sivas: Sivas Üniversitesi.
- Şimşek, E. (2018). *Programlama Öğretiminde Robotik ve Scratch Uygulamalarının Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişilmiştir. (Tez No:519321).
- Şişman, B. ve Küçük, S. (2018). Ortaokul öğrencilerine yönelik türkçe robotik tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Ege Eğitim Dergisi / Ege Journal of Education*, 19(1), 284-299. <https://doi.org/10.12984/egeefd.414091>
- Şişman, B. ve Küçük, S. (2018a). Öğretmen Adaylarının Robotik Programlamada Akış, Kaygı ve Bilişsel Yük Seviyeleri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(2), 108-139. <https://doi.org/10.17943/etku.366193>
- Tağci, Ç. (2019). *Kodlama eğitiminin ilkökul öğrencileri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişilmiştir. (Tez No: 544486).
- Tanel, Z. ve Önder, F. (2010). Elektronik laboratuvarında bilgisayar simülasyonları kullanımının öğrenci başarısına etkisi: diyot deneyleri örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* (27), 101-110.
- Taşdemir, C. (2017). *Arduino*. (10. Baskı). İstanbul: Dikeyksen.
- Taylor, M., Harlow, A. ve Forret, M. (2010). Using a computer programming environment and an interactive whiteboard to investigate some mathematical thinking. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 561-570. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.078>
- Tiryaki, A. (2020). *Robotik Kodlama Eğitiminin Ortaöğretim Öğrencilerinin Programlama Öz yeterlik Düzeylerine ve Yaratıcı Düşünme Becerilerine Etkisi*, (Yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez veri tabanından erişilmiştir. (Tez No: 645890)
- Topalli, D. ve Cagiltay, N. E. (2018). Improving programming skills in engineering education through problem-based game projects with scratch. *Computers & Education*, 120, 64–74. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.01.011>
- Totan, H. N. (2021). *Blok Tabanlı Kodlama Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi*

İşlemsel Düşünme Becerileri ve Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutumlarına Etkisi: Blocky Örneği. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez veri tabanından erişilmiştir. (Tez No: 675169)

- TTKB. (02 Temmuz 2023). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/dosyalar/2018124103559587-Bili%C5%9Fim%20Teknolojileri%20ve%20Yaz%C4%B1%C4%B1m%205-6.%20S%C4%B1n%C4%B1flar.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Tucker, A., Deek, F., Jones, J., McCowan, D., Stephenson, C. ve Verno, A. (2003). A model curriculum for K-12 computer science. *Final Report of the ACM K-12 Task Force Curriculum Committee, CSTA*. <https://doi.org/10.1145/2593247>
- Tuparov, G., Tuparova, D. ve Tsarnakova, A. (2012). Using interactive simulation-based learning objects in introductory course of programming. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 2276-2280. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.469>
- Türk Dil Kurumu. “*Simülasyon*”. Erişim: 21 Mayıs 2022. <https://sozluk.gov.tr/>
- Udemy, (2014). *Analytical thinking: why you need it and how to get better*. 20.12.2022 tarihinde <https://blog.udemy.com/analytical-thinking/> adresinden erişilmiştir.
- Uzun, A. ve Baltalı, S. (2020). Programlama Öğretiminde Kullanılabilecek Yazılımlara İlişkin Öğretmen Görüşleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33 (1) , 129-156 . <https://doi.org/10.19171/uefad.561833>
- Victal, E. R. ve Cândido, A. P. (2019, Ekim). Learning Programming with Robotics using Arduino: Practice and Interdisciplinarity. *2019 Latin American Robotics Symposium (LARS), 2019 Brazilian Symposium on Robotics (SBR) and 2019 Workshop on Robotics in Education (WRE)*. Rio Grande, Brezilya. <https://doi.org/10.1109/lars-sbr-wre48964.2019.00094>
- Wachenchauzer, R. (2004). Work in Progress Promoting Critical Thinking While Learning Programming Language Concepts and Paradigms. *34th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*. Savannah, GA, 20-23 October. <https://doi.org/10.1109/fie.2004.1408650>
- Wang, H.-Y., Huang, I. ve Hwang, G.-J. (2014). Effects of an Integrated Scratch and Project-based Learning Approach on the Learning Achievements of Gifted Students in Computer Courses. *IIAI 3rd International Conference on Advanced Applied Informatics*. Kitakyushu, Japonya. <https://doi.org/10.1109/iiiai-aa.2014.85>
- Weintrop, D. ve Wilensky, U. (2015). To block or not to block, that is the question: students' perceptions of blocks-based programming. *Paper presented at the Proceedings of*

- the 14th International Conference on Interaction Design and Children*, Medford, MA, USA. <https://doi.org/10.1145/2771839.2771860>
- Weintrop, D. ve Wilensky, U. (2018). How block-based, text-based, and hybrid block/ text modalities shape novice programming practices. *International Journal of ChildComputer Interaction*, 17, 83–92. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2018.04.005>
- Wright, T. ve Cockburn, A. (2002). Mulspreen: a multiple language simulation programming environment. In *Proceedings IEEE 2002 Symposia on Human Centric Computing Languages and Environments* (pp. 101-103). IEEE. <https://doi.org/10.1109/hcc.2002.1046360>
- Wu, L., Looi, C. K., Multisilta, J., How, M. L., Choi, H., Hsu, T. C., ve Tuomi, P. (2020). Teacher’s perceptions and readiness to teach coding skills: A comparative study between Finland, Mainland China, Singapore, Taiwan, and South Korea. *The AsiaPacific Education Researcher*, 29(1), 21–34. <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00485-x>
- Yayla Eskici, G., Mercan, S. ve Hakverdi, F. (2020). Robotik Kavramına Yönelik Ortaokul Öğrencilerinin Zihinsel İmajları. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 30-64.
- Yecan, E., Özçınar, H. ve Tanyeri, T. (2017). Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Görsel Programlama Öğretimi Deneyimleri. *İlköğretim Online*, 16(1). <https://doi.org/10.17051/io.2017.80833>
- Yıldırım Saygılı, T. (2020). *Robotik Kodlama Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Başarı, Pozitif Duygu ve Bilgi İşlemsel Düşünmeye Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişilmiştir. (Tez No:623962).
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. (s. 219-233). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, E. (2016). Dijital Oyun Tasarım Programlarının Eğitimde Önemi. *Mesleki Bilimler Dergisi (MBD)*, 6 (1).
- Yıldırım, İ. (2021). *Fen-teknoloji-mühendislik-sanat-matematik (STEAM) yaklaşımının 7. sınıf karışımlar ve karışımların ayrılması konularının öğretiminde etkinliği*. (Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişilmiştir. (Tez No:678607).
- Yıldız Durak, H., Karaoğlu Yılmaz, F. ve Yılmaz, R. (2018). Robot tasarımı etkinliklerinin

- programlama öğretiminde kullanılmasıyla ilgili ortaokul öğrencilerinin görüşlerinin incelenmesi. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 2(2), 32- 43.
- Yıldız, M. (2018). *Oyunlaştırılmış blok tabanlı algoritmik düşünme etkinliklerinin öğrencilerin programlamaya yönelik tutum, katılım ve becerilerine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişilmiştir. (Tez No:513250).
- Yılmaz, İ. (2021). *Bilişim Teknolojileri öğretmenleri bakış açısıyla robotik ve kodlamanın Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersine entegrasyonunun niteliklerinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), YÖK Ulusal Tez veri tabanından erişilmiştir. (Tez No: 662485)
- Yılmaz, M. ve Eren, A. (2014). Sınıf öğretmen adaylarına basit elektrik devreleri konusunun simülasyon ve laboratuvar uygulaması teknikleriyle öğretimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 84-99.
- Yılmaz, Ö. ve Üstün, A. B. (2021). App Inventor ve Alternatif Blok Tabanlı Mobil Uygulama Geliştirme Platformlarının Karşılaştırmalı İncelenmesi. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(9), 1-11.
- Yılmaz, Ş. (2007). *Yazılım Sektörünün Gelişme Dinamikleri: Dünyada ve Türkiye'de Sektörel Gelişme Stratejileri*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişilmiştir. (Tez No:209195).
- Yılmaz, Ş. (2019). *Scratch Programı Öğretiminde Birlikte Öğrenme Tekniği Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Öz Yeterlik Algısına Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 573706).
- Yolcu, V. (2018). *Programlama eğitiminde robotik kullanımının akademik başarı, bilişimsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 509835).
- Yu, X. ve Weinberg, J. B. (2003). From the guest editors-Robotics in education: new platforms and environments. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 10(3), 3-3. <https://doi.org/10.1109/MRA.2003.1233558>
- Yüksel, H. (2012). *Bulut bilişim el kitabı*. <http://yukselis.wordpress.com/2012/01/27/bulutbilisim-el-kitabi> adresinden 30 Haziran 2023 tarihinde edinilmiştir.
- Yükseltürk, E. ve Altıok, S. (2016). Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Programlama Öğretiminde Scratch Aracının Kullanımına İlişkin Algıları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 39-52. <https://doi.org/10.17860/efd.94270>

Žlajpah, L. (2008). Simulation in robotics. *Mathematics and Computers in Simulation*, 79(4), 879-897. <https://doi.org/10.1016/j.matcom.2008.02.017>

