



**T.C.**

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI**

**ROBOTİK UYGULAMALARININ KODLAMA BAŞARISINA,  
TUTUMUNA VE 21. YÜZYIL BECERİLERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**FERHAT ERDOĞAN**

**Tez Danışmanı**

**DOÇ.DR. SERKAN İZMİRLİ**

**ÇANAKKALE – 2023**





T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**ROBOTİK UYGULAMALARININ KODLAMA BAŞARISINA, TUTUMUNA VE  
21. YÜZYIL BECERİLERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FERHAT ERDOĞAN

Tez Danışmanı  
DOÇ. DR. SERKAN İZMİRLİ

ÇANAKKALE – 2023



T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Ferhat ERDOĞAN tarafından Doç. Dr. Serkan İZMİRLİ yönetiminde hazırlanan ve 21/06/2023 tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Robotik Uygulamalarının Kodlama Başarısına, Tutumuna ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

**Jüri Üyeleri**

**İmza**

Doç. Dr. Serkan İZMİRLİ  
(Danışman)

.....

Prof. Dr. Ertuğrul USTA

.....

Dr. Öğr. Üyesi Yahya Han ERBAŞ

.....

Tez No : 10551117

Tez Savunma Tarihi : 21/06/2023

.....  
Prof. Dr. Ahmet Evren ERGİNAL  
Enstitü Müdürü

.././20..

## ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na 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 herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Ferhat ERDOĞAN  
21/06/2023

## TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen, tüm sorularımı sabırla ve ilgiyle cevaplayan saygı değer danışman hocam Doç. Dr. İsim Serkan İZMİRLİ'ye, yüksek lisansa başlamam konusunda beni destekleyen idari amirim Sait AFACAN'a ve meslektaşım Meral BAYRAKTAR'a teşekkürlerimi sunarım. Yüksek Lisans Tez savunma sınavımda jüri olarak bulunan ve değerli görüşleri ile daha etkili hale getirmemi sağlayan değerli hocalarım Prof. Dr. Ertuğrul USTA ve Dr. Öğr. Üyesi Yahya Han ERBAŞ'a teşekkürlerimi sunuyorum. Yüksek Lisans eğitimi boyunca tüm bilgilerini bizlerden esirgemeyen, her zaman desteklerini sunan hocalarım Prof. Dr. Mehmet Ali SALAHLI'ya, Doç. Dr. Muzaffer ÖZDEMİR'e, Doç. Dr. Özden ŞAHİN İZMİRLİ'ye ve Doç. Dr. Levent ÇETİNKAYA'ya teşekkürlerimi sunuyorum. Tez yazım sürecinde değerli katkıları ve desteklerinden dolayı meslektaşlarım Mustafa GÜVEN ve Cafer Ahmet ÇINAR'a teşekkürlerimi sunuyorum. Yüksek lisans eğitimi sürecimde her zaman yanımda olan, pes etme decesine geldiğimde beni destekleyerek yoluma devam etmemi sağlayan kadim dostum Burhan GEZER'e ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ferhat ERDOĞAN  
Çanakkale, Haziran 2023

## ÖZET

### ROBOTİK UYGULAMALARININ KODLAMA BAŞARISINA, TUTUMUNA VE 21. YÜZYIL BECERİLERİNE ETKİSİ

Ferhat ERDOĞAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Serkan İZMİRLİ

21/06/2023, 62

Bu araştırmanın amacı robotik uygulamaların kodlama başarısına, tutumuna ve 21. yüzyıl becerilerine etkisini incelemektir. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını 58 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları; uygulamalı performans sınavı, kodlamaya yönelik tutum ölçeği ve 21. yüzyıl becerileri ölçeğidir. Araştırmacı tarafından sekiz haftalık uygulama planı oluşturulmuştur. Araştırma sürecinde kodlama eğitimini deney grubu robotik uygulamalar ile kontrol grubu ise blok tabanlı programlama ile almıştır. Robotik uygulamalarda mBot, blok tabanlı programlamada ise Scratch kullanılmıştır. Verilerin analizinde bağımlı örneklemeler t-testi ve bağımsız örneklemeler t-testi kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarının kodlama başarısı, tutumu ve 21. yüzyıl becerileri anlamlı derecede artmıştır. Kodlama eğitimini robotik uygulamalarla alan deney grubunun kodlama başarısı blok tabanlı kodlama ile alan kontrol grubunun başarısından anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde deney grubunun kodlamaya yönelik tutumu kontrol grubunun tutumundan anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Ancak deney ve kontrol gruplarının 21. yüzyıl becerileri puanları arasında anlamlı fark saptanmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** kodlama öğretimi, blok tabanlı programlama, robotik kodlama, kodlama başarısı, 21. yüzyıl becerileri, tutum.

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF ROBOTIC APPLICATIONS ON CODING ACHIEVEMENT, ATTITUDE AND 21ST CENTURY SKILLS

Ferhat ERDOĞAN

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Computer Education and Instructional Technology

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Serkan İZMİRLİ

21/06/2023, 62

The purpose of this research is to examine the effect of robotic applications on coding success, attitude and 21st century skills. An experimental design with pretest-posttest control group was used in the study. The participants of the study consist of 58 fifth grade students. The data collection tools used in the study are applied performance exam, coding attitude scale and 21st century skills scale. An eight-week application plan was created by the researcher. In the research process, the experimental group received coding education with robotic applications while the control group received coding education with block-based programming. Mbot was used in robotic applications and Scratch was used in block-based programming. Dependent samples t-test and independent samples t-test was used to analyze research data.

As a result of the research, coding success, attitude and 21st century skills of both experimental and control groups have significantly increased. The coding success of the experimental group, who received coding training with robotic applications, was found to be significantly higher than the success of the control group, which received block-based coding. Similarly, the attitude towards coding of the experimental group was found to be significantly higher than the attitude of the control group. However, no significant difference was found between the 21st century skills scores of the experimental and control groups.

**Keywords:** coding teaching, block-based programming, robotic coding, coding success, 21st century skills, attitude.



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	xi
TABLOLAR DİZİNİ.....	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii

### BİRİNCİ BÖLÜM

#### GİRİŞ

1.1. Problem Durumu .....	1
1.2. Amaç ve Araştırma Soruları .....	3
1.3. Önem .....	4
1.4. Varsayımlar.....	5
1.5. Sınırlılıklar.....	5
1.6. Tanımlamalar .....	6

### İKİNCİ BÖLÜM

#### KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve.....	7
2.1.1. 21. Yüzyıl Becerileri.....	7
2.1.2. Tutum.....	12
2.1.3. Blok Tabanlı Programlama.....	12
2.1.4. Robot ve Robotik.....	15

2.2.	İlgili Araştırmalar.....	18
2.2.1.	Blok Tabanlı Programlama İle İlgili Araştırmalar.....	18
2.2.2.	Robotik Kodlama İle İlgili Araştırmalar.....	21

### ÜÇÜNCÜ BÖLÜM ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

3.1.	Araştırmanın Modeli.....	27
3.2.	Çalışma Grubu.....	28
3.3.	Veri Toplama Araçları.....	29
3.3.1.	Uygulamalı Kodlama Başarısı Sınavı .....	29
3.3.2.	Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği.....	30
3.3.3.	21.Yüzyıl Becerileri Ölçeği.....	30
3.4.	Uygulama Süreci.....	35
3.5.	Verilerin Analizi.....	37

### DÖRDÜNCÜ BÖLÜM ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1.	Kodlama Eğitimini Robotik Uygulamalarla Alan Öğrencilerin Başarıları İle Blok Tabanlı Programlamayla Alan Öğrencilerin Başarılarının Karşılaştırılması .....	42
4.2.	Kodlama Eğitiminde Robotik Uygulamaları Kullanımının 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi.....	43
4.3.	Kodlama Eğitiminde Blok Tabanlı Programlama Kullanımının 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi.....	44
4.4.	Kodlama Eğitimini Robotik Uygulamalarla Alan Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerileri İle Blok Tabanlı Programlama Alan Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerinin Karşılaştırılması .....	45
4.5.	Kodlama Eğitiminde Robotik Uygulamaları Kullanımının Kodlamaya Yönelik Tutuma Etkisi .....	46
4.6.	Kodlama Eğitiminde Blok Tabanlı Programlama Kullanımının Kodlamaya Yönelik Tutuma Etkisi .....	47

Kodlama Eğitimini Robotik Uygulamalarla Alan Öğrencilerin Kodlamaya	
4.7. Yönelik Tutumları İle Blok Tabanlı Programlama Alan Öğrencilerin	
Kodlamaya Yönelik Tutumlarının Karşılaştırılması .....	48

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Tartışma.....	50
5.2. Sonuç.....	52
5.3. Öneriler.....	53
5.3.1. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler.....	53
5.3.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler.....	53
KAYNAKÇA .....	54
EKLER .....	I
EK 1. MEB ARAŞTIRMA İZİNİ.....	II
EK 2. ETİK KURUL İZİNİ.....	III
EK 3. VELİ İZİN BELGESİ .....	IV
EK 4. KODLAMAYA YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ KULLANIM İZİNİ.....	V
EK 5. 21. YÜZYIL BECERİLERİ ÖLÇEĞİ KULLANIM İZİNİ.....	VI
EK 6. ROBOTİK ETKİNLİKLERİ İÇİN UYGULAMALI KODLAMA BAŞARISI SINAVI .....	VII
EK 7. BLOK TABANLI PROGRAMLAMA ETKİNLİKLERİ İÇİN UYGULAMALI KODLAMA BAŞARISI SINAVI.....	VIII
EK 8. UYGULAMA SINAVI DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ ve CEVAP ANAHTARI .....	IX
EK 9. KODLAMAYA YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ.....	XI
EK 10. 21. YÜZYIL BECERİLERİ ÖZYETERLİK ALGISI ÖLÇEĞİ.....	XII
EK 11. 21. YÜZYIL BECERİLERİ ÖLÇEĞİ-ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİ İÇİN UYARLANMIŞ ÖLÇEK.....	XIV
EK 12. BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE YAZILIM DERSİ BEŞİNCİ SINIF KAZANIMLARI.....	XV
EK 13. UYGULAMA PLANI.....	XVI
EK 14. DENEY GRUBU UYGULAMA FOTOĞRAFLARI.....	XIX

EK 15 KONTROL GRUBU UYGULAMA FOTOĞRAFLARI.....	XXI
ÖZGEÇMİŞ .....	XXIII



## SİMGELER VE KISALTMALAR

yy	Yüzyıl
BTY	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
BTP	Blok Tabanlı Programlama



## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo No</b>	<b>Tablo Adı</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 1</b>	Araştırma Deseni	28
<b>Tablo 2</b>	Katılımcıların Demografik Bilgileri	29
<b>Tablo 3</b>	Öğretmen Adayları İçin 21. yy Becerileri Algısı Ölçeği KMO ve Bartlett Küresellik Analizi	31
<b>Tablo 4</b>	Ölçekten Çıkarılan Maddeler	33
<b>Tablo 5</b>	Ölçeğe Ait Madde ve Faktör Analizi	34
<b>Tablo 6</b>	Veri Toplama Araçları, Araştırma Soruları ve Veri Analiz Yöntemleri	38
<b>Tablo 7</b>	Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest-Sontest Çarpıklık ve Basıklık Analizleri	39
<b>Tablo 8</b>	Kontrol ve Deney Grubu Başarı Sontest Puanlarının t-Testi Sonuçları	42
<b>Tablo 9</b>	Deney Grubu 21. yy Becerileri Öntest-Sontest Puanlarının t-Testi Sonuçları	43
<b>Tablo 10</b>	Kontrol Grubu 21. yy Becerileri Öntest-Sontest Puanlarının t-Testi Sonuçları	44
<b>Tablo 11</b>	Kontrol ve Deney Grubu 21. yy Becerileri Öntest Puanlarının t-Testi Sonuçları	45
<b>Tablo 12</b>	Deney Grubu Kodlamaya Yönelik Tutum Öntest-Sontest t-Testi Sonuçları	46
<b>Tablo 13</b>	Kontrol Grubu Kodlamaya Yönelik Tutum Öntest-Sontest t-Testi Sonuçları	47
<b>Tablo 14</b>	Kontrol ve Deney Grubu Kodlamaya Yönelik Tutum Öntest-Sontest Puanlarının t-Testi Sonuçları	48

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	OECD Döngü Yeterlilikleri (OECD, 2018)	9
Şekil 2	21. yy İçin P21 Çerçevesi	11
Şekil 3	Öğrenciler İçin Standartlar (ISTE)	12
Şekil 4	Scratch Programı Arayüzü	14
Şekil 5	Scratch ile AirHockey Oyunu Ekran Görüntüsü	15
Şekil 6	mBot Eğitsel Robot Kiti	17
Şekil 7	mBot Kontrolcü Kartı M-Core	17
Şekil 8	mBot Eğitsel Robot Kiti Malzemeleri	18
Şekil 9	Uygulama Öncesi Hazırlık Süreci	35
Şekil 10	Deneyisel Uygulama Süreci	36

# BİRİNCİ BÖLÜM

## GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırma amacı, araştırma soruları, araştırma önemi, araştırma varsayımları, araştırma sınırlılıkları, araştırma tanımları, araştırma kavramsal çerçevesi ve ilgili çalışmalara değinilmiştir.

### 1.1. Problem Durumu

Ülkemizde 2012 yılında Bilişim Teknolojileri dersine kodlama eğitimi kazanımları dahil edilerek Bilişim Teknolojileri ve Yazılım (BTY) dersi müfredata kazandırılmıştır (Yolcu, 2018). Bu dersin amacı öğrencilere 21. yy becerilerinin kazandırılması, geliştirilmesi, teknolojilerin doğru ve yararlı kullanımını öğretmek, daha sonrasında ise bu teknolojileri kullanırken ne tür zararlı içeriklerle karşılaşabileceğini ve bu içeriklerden nasıl korunabileceğini göstermektir. Ardından dersin ikinci adı olan “yazılım” kısmında da robotik, kodlama, yapay zeka, 3D tasarım ve 3D yazıcı gibi günümüz teknolojilerini kullanarak tüketen bir nesil değil üreten bir nesil yetiştirmek dersin öncelikli hedef ve amaçlarından olmuştur. Bu becerilerin öğrenenlere kazandırılmasının, kodlama ve bilişim teknolojilerinin öğretilmesi ile sağlanabileceği ifade edilmektedir (Giordano ve Mairona, 2015; Korkmaz, 2016). Ancak uluslararası alanyazın incelendiğinde, programlama öğretiminde bazı sorunların yaşandığı gözlemlenmiştir. Özellikle öğrencilerin soyut düşünme becerilerindeki yetersizlikleri, aritmetiksel ve analitik düşünme yetersizlikleri bu problemlerin başında gelmektedir (Cevahir ve Özdemir, 2017).

Bok tabanlı programlama aracı olan Scratch’ın metinsel ifadeler yerine bloklar ile sürükle bırak yöntemi kullanılarak kodlama yapılmasını sağlaması, hata mesajları vermemesi, anlık çıktılar sunması, yapılan çalışmaların paylaşılabilir olması ve programlamanın yanında görsel tasarıma da imkan vermesinden dolayı öğrencilerin programlamaya giriş sürecini kolaylaştırarak anlaşılabilirliği artırdığı söylenebilir. Bu sayede öğrencilerin metin tabanlı programlamada karşılaştığı sorunların büyük bir çoğunluğunun ortadan kalkacağı ve öğrencilerin programlamaya yönelik olumlu tutum geliştirecekleri ifade edilebilir. Bilişim teknolojilerinin çalışma mantığının ve programlamanın öğretebilmesi için Scratch gibi birçok teknolojik araç gereç



kullanılmaktadır. Bunlardan biri de eğitsel robotik setlerdir. Scratch gibi uygulamalar her ne kadar yaygın kullanıma sahip olsalar da çıktılarının soyut olması, maddesel çıktılar sunamamalarından dolayı kodlama öğretiminde sorunlar yaşanmaya devam etmiştir. Yapılan araştırmalar incelendiğinde Scratch ve benzeri blok tabanlı programlamaya olanak sunan yazılımların ürün oluşturmaya dayalı olmaması (Durak, Yılmaz ve Yılmaz, 2018), hata denetimi, verimlilik, kısayollar ve hatırlanabilirlik konularında düzeltmelere ihtiyaç duyulması (Baltalı, 2016), güncelliğini kaybetmiş olması (Konan, 2020) ve yazılımın sürümleri ve versiyonları arasındaki uyumsuzlukların sorun yaratabilmesi (Ersoy, 2019) birer sınırlılık olarak görülmektedir. Ulaşım bakımından incelendiğinde Bilişim laboratuvarı olan her okulda Scratch uygulaması tercih edilse de maddi imkanı olan okullarda eğitsel robotik setler tercih edilmektedir. Bunun nedeni olarak ise Scratch vb uygulamaların özünde oyun olması (Saygıner, 2015), Scratch ile yapılan kodlamaları öğrencilerin gerçek hayatla ilişkilendirememeleri (Cevahir ve Özdemir, 2017) ve robotik etkinliklerin soyut ve anlaşılması zor durumları somutlaştırması, öğrencilerde psiko-motor becerilerinin gelişimini sağlaması, işbirlikli öğrenme ortamı sunması ve anlamlı öğrenmeler sağlaması (Talan, 2020) gösterilebilir. Ancak eğitsel robotik setlerin hedef kazanımlara etkisi bilimsel olarak araştırılmaya devam etmektedir. Kodlama öğretimine yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde robotik araçların kullanıldığı 7 çalışmadan 5'inin ortaokul düzeyinde olduğu görülmektedir (Konan, 2020). Yapılan 5 çalışmadan ise sadece 1'inde robotik ile Scratch karşılaştırması yapılmaktadır.

Şimsek (2018)'in çalışmasında programlama eğitiminde robotik ve BTP etkinliklerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisini incelenmiştir. Uygulanan deney sonucunda programlama eğitiminde Scratch ya da robotik kullanımının akademik başarı açısından birbirinden farkının olmadığına ulaşılmıştır. Kodlama eğitiminde Scratch ve robotik etkinliklerinin ikisini de kullanacak öğretmenin önce robotik etkinlikler ile kodlama eğitimine başlaması daha sonra Scratch eğitimi vermesi önerilmektedir. Ancak deneysel olarak bu durumu ortaya koyabilecek bir bulguya rastlanılmamıştır. Ayrıca çalışmada kodlama eğitiminde Scratch ya da robotik etkinlikleri araçlarının hangisinin kullanılması gerektiğini belirleyebilmek için 21. yy becerilerinin tüm boyutları ile birlikte araştırılmasının gerektiği ifade edilmektedir.

Bal (2019) temel robotik kodlama öğretiminin ortaokul öğrencilerinin 21. yy becerileri ve bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerine etkisinin incelendiği çalışmada robotik temel eğitiminin öğrencilerin 21. yy becerilerinde fark oluşturmadığını, bilgi işlemsel düşünme becerilerinde ise anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ancak çalışmasında tek gruplu yarı deneysel model kullandığından bu sonuçların genellemesi gerçeği yansıtmayabilir. Bu bağlamda gerçekleştirilen bu araştırmada ise öntest-sontest kontrol gruplu deneysel model kullanılarak kodlama eğitiminde robotik uygulamaları kullanımının öğrencilerin kodlama başarılarına, 21. yy becerilerine ve kodlamaya yönelik tutumlarına etkileri incelenmiştir. Öntest-sontest kontrol gruplu deneysel model kullanılarak yapılacak olan bu çalışmanın kodlama eğitiminde Scratch aracının mı robotik uygulama etkinliklerinin kullanımının mı daha etkili olduğunu ortaya koyması hedeflenmektedir.

## **1.2. Amaç ve Araştırma Soruları**

Bu araştırmanın amacı kodlama öğretiminde robotik uygulamaları kullanımının öğrencilerin akademik başarıları, 21. yy becerileri ve kodlamaya yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesidir. Bu bağlamda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır.

1. Kodlama eğitimini robotik uygulamalarla alan öğrencilerin başarıları ile blok tabanlı programlama alan öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Kodlama eğitiminde robotik uygulamaları kullanımının 21. yy becerilerine etkisi var mıdır?
3. Kodlama eğitiminde blok tabanlı programlama kullanımının 21. yy becerilerine etkisi var mıdır?
4. Kodlama eğitimini robotik uygulamalarla alan öğrencilerin 21. yy becerileri ile blok tabanlı programlamayla alan öğrencilerin 21. yy becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Kodlama eğitiminde robotik uygulamaları kullanımının kodlamaya yönelik tutuma etkisi var mıdır?
6. Kodlama eğitiminde blok tabanlı programlama kullanımının kodlamaya yönelik tutuma etkisi var mıdır?

7. Kodlama eğitimini robotik uygulamalarla alan öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları ile blok tabanlı programlamayla alan öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

### 1.3. Önem

Bilim ve teknoloji alanında sürekli yaşanan değişimler ve ilerlemeler ile 21. yy becerilerini öğrenmek kaçınılmaz duruma gelmiştir. Bu becerilerin en önemlilerinden biri de kodlamadır ve bireylere birçok alanda önemli fırsatlar sunmaktadır. Dünya genelinde kodlama öğretimine yönelik birçok araştırma yapılmıştır. Akademik başarıdan 21. yy becerilerine, bilgi işlemsel düşünmeden disiplinler arası etkililiğine değin çeşitli değişkenler tarafından incelenmiş bunların sonucunda yeni yöntem ve teknikler, kodlama araçları ve stratejiler ortaya atılmıştır. Ancak yapılan çalışmalar ve günümüzdeki değişimler incelendiğinde kullanılan kodlama araçlarının önemli bir kısmının güncelliğini kaybettiği buna karşın robotiğin, yapay zekanın, nesnelerin internetinin güncel olduğu lakin bu alanlarla ilgili yeterli çalışmaların bulunmadığı ve bu alanlarda çalışma yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır (Konan, 2020).

Bilim ve teknoloji alanında gelişmiş ülkeler teknolojiye yön verir hale gelmişlerdir. 21. yy teknolojileri arasında yaygın kullanılan robot teknolojisi askeriyeden sağlığa, endüstriden otomotiv gibi sektörlerde kullanılmakla beraber üretim ve güvenlik gibi birçok alanda da fırsatlar sunmaktadır. Bununla beraber robotiğin öğretmen ve ortaokul öğrencileri tarafından geleceğin mesleği olduğu ve hayatı kolaylaştırdığı belirtilmiştir (Erten, 2019). Ayrıca öğrencilerin problem çözüme, yaratıcı düşünme gibi üst bilişsel becerilerin kazandırılması ve geliştirilmesi için uygulanan kodlama etkinliklerinde bu becerilerin kullanılabileceği öğrenme ortamlarının sunulması gerekmektedir (Usta ve Güntepe, 2019). Oluşturulacak öğrenme ortamlarının gerçek hayata ilişkin materyaller içermesi ve bu materyallere bağlı problemlerin oluşturulması öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırarak daha etkin öğrenme gerçekleştirebilmelerine olanak sağlayacaktır (Cevahir ve Özdemir, 2017). Bu bağlamda son yıllarda robot teknolojileri eğitim alanında da popülerliği yakalamış ve bu alandaki etkililiği araştırma konuları içerisinde yerini almıştır.

Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) Tez Merkezinde “robotik” anahtar kelimesiyle yapılan araştırma sonucunda 281 sonuca ulaşılmıştır. Ancak bunlardan 49 tanesi “eğitim ve öğretim” alanında gerçekleştirilmiştir. “robotik” anahtar kelimeleriyle ulaşılan toplam 49 sonuçtan 2 tanesi 21. yy becerileri değişkenini incelemektedir. Var olan iki çalışmadan biri öğretmen adayları ile biri ise ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda kodlama öğretiminde robotik uygulamaların kullanımının 21. yy becerilerine etkisinin belirlenmesinde yapılan deneysel çalışma sayısının oldukça az olduğu söylenebilir. Bu bağlamda kodlama eğitiminde robotik uygulamaları kullanımının 21. yy becerilerine etkisini inceleyen bu araştırmanın alanyazına katkı sağlayacağı belirtilebilir.

#### **1.4. Varsayımlar**

Bu araştırmada;

- Katılımcıların başarı testi, 21. yy becerileri ölçeği ve kodlamaya yönelik tutum ölçeği sorularına samimiyetle cevap verdikleri varsayılmıştır.
- Katılımcıların yeterli düzeyde bilişim teknolojileri kullanım becerilerine sahip olduğu varsayılmıştır.

#### **1.5. Sınırlılıklar**

Bu araştırma;

- 2022-2023 eğitim-öğretim yılı 1. dönemi Sakarya ili Karasu ilçesine bağlı bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan beşinci sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- Araştırmada uygulanan 8 haftalık ders planı ile sınırlıdır.
- Çalışmaların gerçekleştirildiği okulda bulunan BT Laboratuvarı ve araç gereçler ile sınırlıdır.
- Kullanılan değişkenler ile sınırlıdır.
- mBlock ve Scratch programları ile sınırlıdır.
- Eğitsel robotik setlerden mBot ile sınırlıdır.

## 1.6. Tanımlamalar

**Programlama:** Bilgisayar ya da cihazın bir olay ya da durum karşısında nasıl davranacağını anlatan sorunun çözümü için ona yol gösteren işlemler bütünüdür (Giordano ve Mairona, 2015).

**BTP:** Komutların görsel nesnelere dönüştürülerek daha basitleştirilmesiyle sürekli bırak tekniği ile yapılan kodlamadır (Çatlak ve diğerleri, 2015).

**Metin Tabanlı Programlama:** Gerçek yazılımdır. Programlama sırasında görsellerin yerine metinlerin kullanıldığı, BTP'ye göre daha karmaşık ve zor olan programlama çeşididir (Çatlak ve diğerleri, 2015).

**Scratch:** Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) Medya laboratuvarında Lifelong Kingergarten grubu tarafından geliştirilen, öğrenenlere yaratıcı düşünme becerileri kazandırabilen, sürükle bırak yöntemiyle kodlama yapılan bir BTP uygulamasıdır (MIT EDU, 2022).

**mBlock:** Scratch gibi bir BTP uygulamasıdır. Bunun yanında Arduino setleri ve mBot eğitsel robot programlaması da yapılabilir (Makeblock, 2023).

**Tutum:** Bireyin kendi deneyimine, bilgisine, duygularına ve dürtülerine dayanarak kendisine veya çevresindeki herhangi bir nesneye veya duruma karşı düzenlediği psikolojik, duygusal ve tutumsal bir tepki eğilimidir (İnceoğlu, 2010).

**mBot:** Makeblock firması tarafından üretilen Arduino tabanlı eğitsel robot kitidir (Makeblock, 2023).

**21. yy Becerileri:** Bireylerin, 21. yy toplumunda başarılı olabilmeleri için gerekli olduğu belirlenen beceriler ve yetenekler günümüzde 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılmaktadır. Dijital çağda başarıya ulaşabilmek için deneyimlenmesi ve geliştirilmesi gereken üst seviye becerileri ve öğrenme temayülünü ifade eden 21. yüzyıl becerileri; problem çözme, analitik düşünme ve karmaşık problem çözme gibi ustalaşma becerilerine dayanan daha derin öğrenmeyle de ilişkilidir (Dede, 2009).

**Robot:** Önceden tasarlanmış işi gerçekleştirmek için manyetizmalar aracılığı ile farklı görevleri yerine getirmek için yapılabilecek otomatik alet (TDK sözlük, 2023).

**Robotik:** Bireylere motorlar, sensörler, mekanik ve programlama alanlarıyla ilgili öğrenme imkanı sunan bir daldır (TDK sözlük, 2023)..

## İKİNCİ BÖLÜM

### KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde 21. yy becerilerinden, tutumdan ve kodlama eğitiminden, görsel programlamadan, BTP uygulaması olan Scratch'tan ve de hem BTP uygulaması hem de eğitsel robot kitleri kodlamaya olanak sağlayan mBlock'tan, robot ve robotikten söz edilmiştir.

#### **2.1. Kuramsal Çerçeve**

Kuramsal çerçeve kısmında 21. yy becerileri, tutum, blok tabanlı programlama, robot ve robotikten söz edilmiştir.

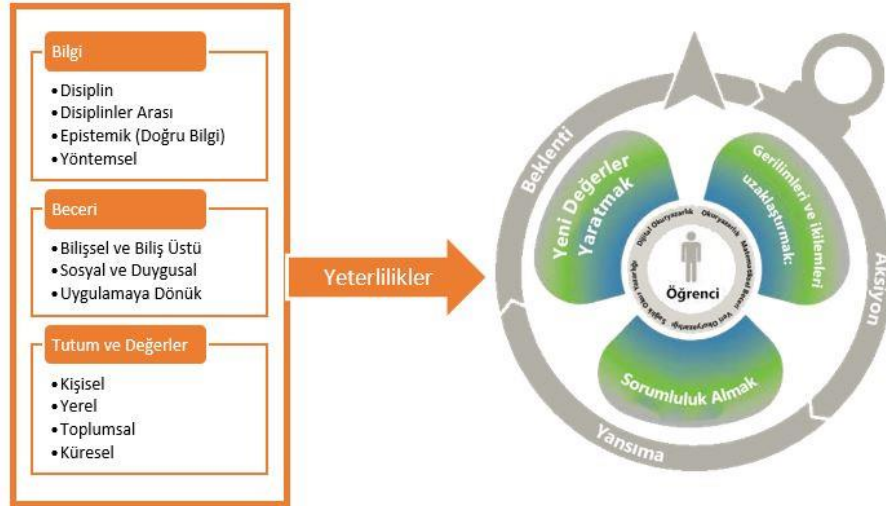
##### **2.1.1. 21. Yüzyıl Becerileri**

Günümüzde 21. yy eğitim sistemini oluşturan paydaşlardan biri de öğrenenlerdir. Bu bağlamda 21. yy öğrenenlerini tanıyarak onların becerilerini belirlemek öğretim sürecinin etkililiğini arttırmayı sağlayacaktır (Orhan Göksun, 2016). Öğrenenlerin yüzyıla uyum sağlayabilmesi için bilgi, diploma ve sertifikalara sahip olmaları yetmez, 21. yüzyıl becerileri olarak bilinen bazı becerilere de sahip olmaları gerekir (Eryılmaz ve Uluyol, 2015). 21. yy teknolojik gelişmelerin ve teknolojinin hayata en fazla entegre edildiği yüzyıldır. Öyle ki alışveriş, eğlence, sağlık, askeriye, eğitim, bilgiye erişim ve oyun gibi hayatın içinde bulunan neredeyse tüm alanlarda teknolojiye ihtiyaç duyulmuştur. Türk Sanayicileri ve İşinsanları Derneği (TÜSİAD, 1999) mesleki ihtiyaçların belirlenmesi için yürüttüğü bir çalışmada dünya genelinde ilk kez 21. yy becerilerini dile getirmiştir. TÜSİAD tarafından dile getirilen bu kavram hızla gelişen bilgi ve teknolojileri sayesinde birçok kurumun ilgisini çekmiş ve araştırma konusu olmuştur. Yapılan çalışmalar incelendiğinde güncelliği sağlayan kurumlar tarafından 21. yy becerileri farklı başlıklar altında değerlendirilmiştir.

Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD) Öğrenme Çerçevesi 2030'a göre (2018), doğru amaç için kullanılmayan kaynaklar eşitsizlikleri arttırabilir, sosyal bölünmeleri kuvvetlendirebilir ve kaynak tüketimini arttırarak kaynak

yetersizliğine neden olabilir. Bu nedenle eğitim ve öğrencilerin sürdürülebilir gelecek için katkıda bulunmalarının önemi büyüktür. OECD öğrenenlerin 2030'lu yıllarda sahip olmaları gereken becerilere yönelik geliştirdiği projede 21. yy becerilerini 3 kategoriye ayırmıştır (OECD, 2018).

- **Yeni Değerler Yaratmak:** 2030'a hazırlanabilmek adına bireyler yaratıcı düşünebilmeli, yeni süreç ve yöntemler geliştirebilmeli, yeni iş sektörleri, yeni ürünler ortaya koyabilmeli ve bunları işe koşabilmelidirler.
- **Gerilimleri ve İkilemleri Uzaklaştırmak:** Geleceğe hazırlıklı olmak için bireylerin daha entegre bir şekilde düşünme ve hareket etmeyi öğrenmeleri gerekir. Uzun ve kısa vadeli her iki perspektiften de, bireylerin çelişkilerin, uyumsuz fikirlerin, akıl yürütmelerin ve durumların arasındaki bağlantı ve ilişkiyi hesaba katarak düşünmeyi başka bir deyişle sistem düşünürü olmayı öğrenmeleri gerekir.
- **Sorumluluk Almak:** Bireylerin gerçekleştirdiği aksiyonların gelecekteki çıktılarını dikkate almak ve çalışmalar sonucunda ortaya çıkan ürünlerin sorumluluklarını üstlenme yeteneğine sahip olmak gerekir. Bu durum kişilerin bilgi, tutum, beceri ve değerlere sahip olmalarıdır (Şekil 1).



Şekil 1. OECD döngü yeterlilikleri (OECD, 2018)

P21 – Partnership for 21st Century Skills (21. yy Beceriler Çerçevesi) 21. yy becerilerini tanımlayan kabul gören bir diğer çerçevedir. Şekil 2’de görüldüğü gibi P21

oluşturduğu bu çerçevede 21. yy becerilerini 3 ana kategori ve 13 alt kategoride toplamıştır (Partnership For 21st Century Skills, 2019):

1. **Öğrenme ve Yenilik Becerileri:** Günümüzde gittikçe karmaşıklaşan yaşam ve çalışma ortamları için hazır olan ve hazır olmayan öğrencileri ayırt eden yeteneklerdir. Bu beceriler şunlardır:

- a. Yaratıcı Düşünme Becerisi
- b. İletişim Becerisi
- c. Problem Çözme Becerisi
- d. İşbirliği Becerisi
- e. Eleştirel Düşünme Becerisi

2. **Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri:** Günümüzde birçok alanda teknoloji ve medyaya odaklanılmaktadır. Bilgi, medya ve teknoloji becerileri; bilgi ve teknolojiye hızlı değişimlere bağlı olarak aşağıdaki yetkinlikleri içermektedir.

- a. Bilişim Okuryazarlığı
- b. Medya Okuryazarlığı
- c. Bilgi Okuryazarlığı

3. **Yaşam ve Meslek Becerileri:** Bireylerin karmaşık yaşam ve çalışma ortamlarında gezinmek için düşünme becerilerini, içerik bilgisini, sosyal ve duygusal yeterlilikleri geliştirmeleri gerekir. Bu yeterlilikleri geliştirebilmek için şu becerilere sahip olunmalıdır:

- a. Sosyal Beceriler
- b. Liderlik Becerileri
- c. Kendini Yönetme Becerileri
- d. Üretkenlik ve Hesap Verilebilirlik Becerileri
- e. Esneklik ve Uyum Becerileri



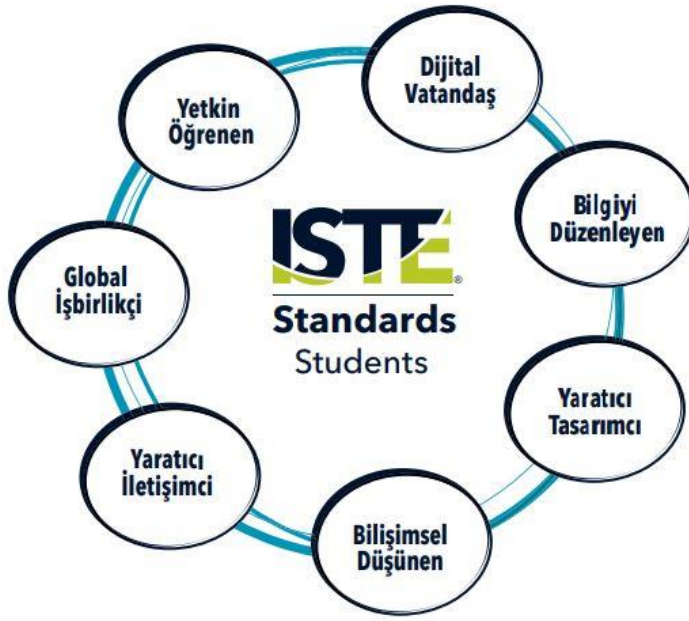


Şekil 2. 21. yy için P21 çerçevesi (Partnership for 21st century learning, 2019)

21. yy becerilerini 7 kategoride birleştiren Wagner (2008) bu becerilerin ne denli büyük öneme sahip olduğunu vurgulayabilmek için “hayatta kalma” ifadesini kullanmıştır. Wagner bahsedilen bu yedi beceriyi “Hiçbir çocuk geride kalmamasın” ilkesinden yola çıkarak oluşturmuştur. Wagner (2008)’e göre öğrencilerin sahip olması gereken beceriler şunlardır:

- Sistematik ve kişilerarası işbirliği ve liderlik
- Çevik zeka ve uyarlanabilirlik
- Eleştirel düşünme ve problem çözme
- Etkili iletişim
- Girişimcilik ve inisiyatif alma
- Hayal gücü ve merak
- Bilgiye erişebilme ve analiz edebilme

International Society for Technology in Education [ISTE] (2016), öğrenenlerin teknoloji çağına uyum sağlayabilmelerini sağlayan ve kişisel gelişimlerine katkıda bulunabilecek standartları içermektedir. Şekil 3’te görüldüğü gibi ISTE, öğrenenlerin sahip olması gereken standartları aşağıda sıralanan 7 kategoride belirtmektedir (ISTE, 2016):



Şekil 3. Öğrenciler için Standartlar (ISTE, 2016).

- **Yetkin Öğrenen:** Öğrencilerin hedeflerini belirlemek ve bu hedefler doğrultusunda çalışmalarını gerçekleştirmek için teknoloji kullanarak geliştirdikleri stratejilerde etkin rol oynamalarıdır.
- **Dijital Vatandaş:** Öğrencilerin dijital dünyada iletişim ve bilgi arayışında yasal, etik ve güvenlik ilkelerine uyum sağlayarak hareket etmeleridir.
- **Bilgiyi Düzenleyen:** Öğrencilerin bilgiye ulaşmak, düzenlemek, yaratıcı ürünler ortaya koymak ve gerçek dünyadaki problemlere yaratıcı çözümler üretebilmek için teknolojiyi kullanmalarıdır.
- **Yaratıcı Tasarımcı:** Öğrencilerin ürün tasarımı sürecinde yaratıcı, kullanışlı, yenilikçi ve yararlı fikirler oluşturabilmek için teknolojiyi kullanmasıdır.
- **Bilişimsel Düşünen:** Öğrencilerin gerçek sorunları tespit etmesi, verilerle çalışması ve çözümleri otomatikleştirebilmeleri için teknolojiyi kullanmalarıdır.
- **Yaratıcı İletişimci:** Öğrencilerin etkili iletişim kurarak kendilerini ifade etmesi adına farklı araç, stil ve formatları yaratıcı bir şekilde kullanabilmek için dijital medya araçlarını işe koşmasıdır.
- **Global İşbirlikçi:** Öğrencilerin perspektiflerini genişletmek, başkaları ile işbirliği yaparak etkili bir şekilde çalışmak ve öğrenmelerini zenginleştirmek için dijital araçları kullanmasıdır.

### 2.1.2. Tutum

Eğitimde öğrenmenin etkili ve kalıcı olabilmesi için başarıyı etkileyen değişkenlerden biri de tutumdur. Alanyazın incelendiğinde tutuma dair birçok tanımla karşılaşmak mümkündür. Demirel (2012) tutumu, bakış açılarına veya belirli faktörlere göre önyargılı veya tarafsız olarak tanımlanan, kişinin duygularına yönelik öğrenilmiş bir eğilim olarak tanımlar. Bireyin bir neyse ya da olaya karşı ortaya koyduğu zihinsel, duygusal ve davranışsal tepki o bireyin tutumunu oluşturur ve bu üç öge arasında mutlaka uyumlu bir ilişki bulunmalıdır (İnceoğlu, 2010). Anderson ve Gerbing'e (1988) göre tutum; bireyin ilgili olay veya nesnelere verdiği tepkiler üzerinde doğrudan veya olumlu bir etkiye sahip olan, deneyimlerle şekillenen zihinsel veya duygusal hazır olma durumu olarak tanımlanmaktadır. Senemoğlu'na (2001) göre tutum, bireyin topluma, duruma veya kişilere karşı bireysel faaliyetlerindeki intihaplarına yön veren içsel bir olgudur.

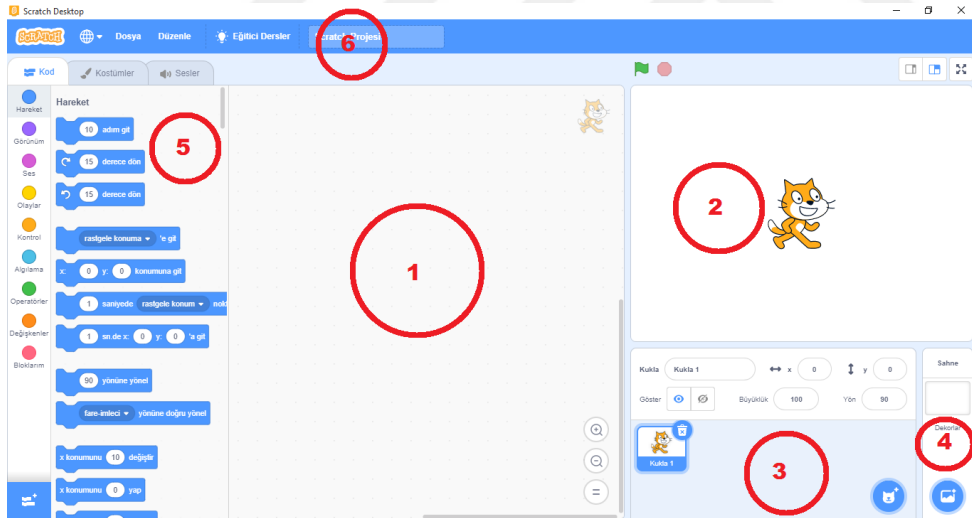
Öğrenenlerin kodlama öğretimi ile edinebilecekleri kazanımları davranışa dönüştürmeleri ve diğer disiplinlerde kullanabilmeleri, birçok etkenin yanı sıra, onların kodlamaya yönelik tutumlarına bağlıdır (Karaman ve Büyükalın Filiz, 2019). Öğrenenlerin tutumlarının başarılarını, direkt etkilediğine dair alanyazında birçok çalışma bulunmaktadır (Baser ve Geban, 2007). Bu bağlamda öğrenenlerin programlamaya karşı olumlu veya olumsuz sergiledikleri tutumlarının akademik başarılarını da etkileyeceğini söylemek mümkün olabilir (Başer, 2013).

### 2.1.3. Blok Tabanlı Programlama

21. yy becerileri arasında yer alan programlama hızla gelişen teknoloji ile birçok çalışma alanına yayılmış ve sektör personelleri için önemli bir beceri haline gelmiştir (Balanskat ve Engelhardt, 2015). 21. yy becerilerinde donanımlı ve üretken bir nesil yetiştirebilmek için erken yaşta programlama öğrenmeye başlamanın önemli ve gerekli olduğu düşünülmektedir. Ancak Yağcı'ya (2016) göre programlama dillerinin zor, karmaşık ve soyut kavramlardan oluşması nedeniyle öğrencilerin programlama isteklerini arttıracak şekilde programlama araçlarının revize edilmesi gerekmektedir. Blok tabanlı programlama araçlarının ortaya çıkışındaki nedenin ise birçok ülkede programlama eğitiminin anaokulu seviyesine kadar inmesi ve küçük yaş grubu çocukların bu karmaşık

ve soyut dilleri anlayamamaları söylenebilir. Çatlak ve diğerleri (2015) programlama eğitimini ilk defa alacak olan öğrenenlere blok tabanlı programlama araçlarından olan Scratch ile bu dersin verilmesini önermektedir. Scratch haricinde MakeCode, App inventor, Google Blockly, Code.org, Alice, HackerCan gibi birçok uygulama mevcuttur. Ancak alanyazın incelendiğinde Scratch diğer uygulamalara göre daha sade ve öğrenciler tarafından daha keyifli bulunduğu için en çok kullanılan araç olmuştur. Usta ve Güntepe da (2019) gerçekleştirdikleri çalışmalarında bu vurguyu yapmışlardır.

**Scratch.** Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) Medya Lab'ında görev yapan Lifelong Kindergarten ekibince tasarlanan ve tamamen ücretsiz olan bir blok tabanlı programlama aracıdır. Scratch, 21. yy becerilerinin kazanılmasına olanak sağlayarak öğrencilerin kendi oyunlarını programlayabilmeleri, animasyonlarını oluşturabilmeleri ve çalışmalarını internet ortamında diğer öğrencilerle paylaşabilmeleri imkanını sunmaktadır. Şekil 4' te Scratch aracının Masaüstü (Desktop) versiyonu arayüzü verilmiştir.



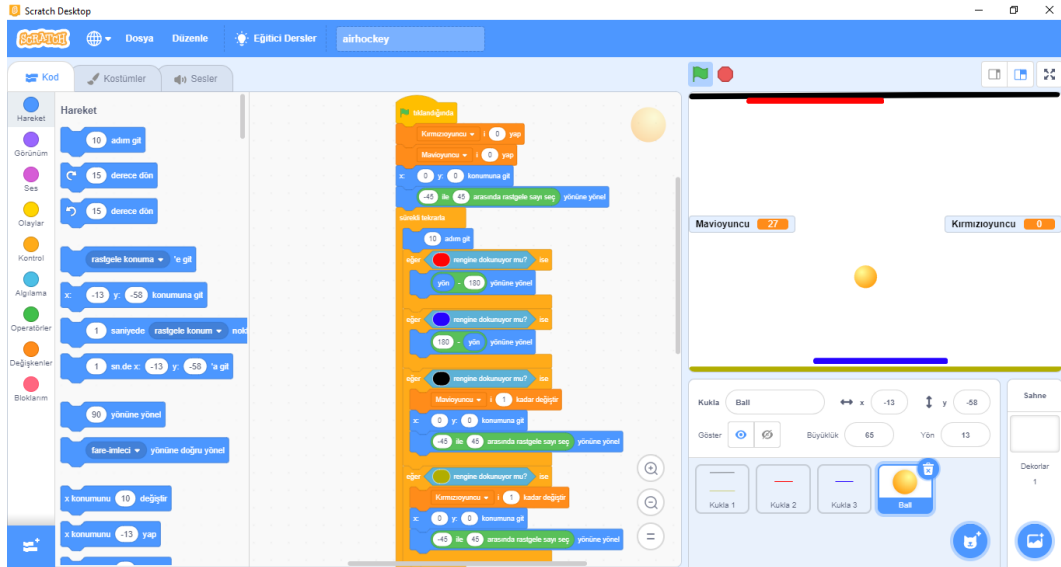
Şekil 4. Scratch programı arayüzü

Scratch aracı Desktop versiyonu arayüzü Şekil 4'teki numaralara atıfla aşağıda tanımlanmıştır.

1. Kodlama alanı: Komut bölümündeki kod bloklarının puzzle gibi sürüklenip bırak yöntemi kullanılarak birbirleri ile iliştilerilebildiği alandır.

2. Sahne alanı: Bu alanda gerçekleştirilen kodlamanın çıktıları görünür. Bu alan bir tiyatro sahnesi gibi düşünülebilir. Sahnede dekorlar, karakterler ve arka planlar bulunur.
3. Kuklalar: Gerçekleştirilen kodlamada kullanılan tüm karakter, dekor ve materyallere Scratch uygulamasında kukla denmektedir ve bu alanda yer almaktadır.
4. Sahne ayarları: Bu alanda gerçekleştirilen çalışmaların çevre tasvirleri gerçekleştirilir. Örneğin bir oyun tasarlanıyorsa karakterlerin ilerlediği alanlar labirent, uzay, yol gibi görsel düzenlemeler bu alanda gerçekleştirilir.
5. Komut bölümü: Scratch uygulamasında kodlama yapmak için gerekli olan kodlar bloklar halinde yer almaktadır. Kodlama alanında bu bloklar birbirine eklenerek projeler gerçekleştirilebilir.
6. Menüler: Bu alanda tasarlanan projeyi kaydetme, paylaşma, yeni proje oluşturma, arayüz dil ayarları gibi düzenlemelerin gerçekleştirildiği menüler bulunmaktadır.

Scratch uygulaması ile gerçekleştirilen örnek AirHockey oyununun ekran görüntüsü Şekil 5’te verilmiştir.



Şekil 5. Scratch ile AirHockey oyunu ekran görüntüsü

#### 2.1.4. Robot ve Robotik

Alanyazın incelemelerinde robot kavramının birçok tanımına ulaşmak mümkündür. Canlılarla aynı ya da benzer iş ve görevleri yapabilen, programlanmaları ile belirlenen görevleri yerine getirebilen, barındırdıkları sensörler sayesinde dış dünya ile iletişim kurabilen makinalar bu tanımlamalardan bazılarıdır (Kelley ve Avery, 2010). Robot kavramı ilk olarak 1921 yılında Çek oyun yazarı Karel Capek tarafından yazılan bir tiyatro oyununda ortaya atılmıştır. Çek sözlüğünde robot “zorunlu iş” anlamına gelmektedir (Şişman, 2016). Alanyazında yapılan robot tanımlamaları incelendiğinde programlanabilmeleri, canlıların işlerini yapmaları, işleri kendi başlarına yapmaları özelliklerinin ortak olduğu görülmektedir. Bir elektromekanik makinenin robot sayılabilmesi için en önemli özeliği işlemleri otonom olarak yapabilmesidir (Gülbahar, 2017).

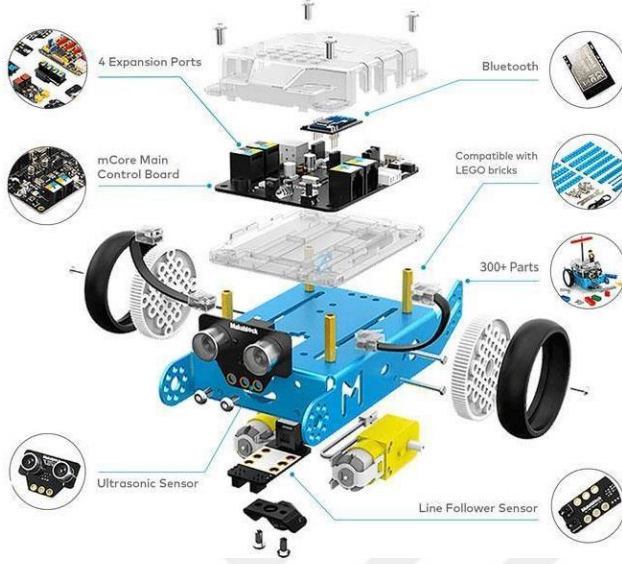
Robotik ise insanların yapmaları gereken görevleri onların yerine yapmaları için geliştirilen mekanik düzeneklerdir. Yani temelde robotların işlevlerini tanımlamaktadır. Robotik kavramı ilk defa 1940’larda Isaac Asimov tarafından robot kelimesinden yola çıkarak robot teknolojileri ile birlikte tüm teknoloji alanları kapsayacak şekilde bütüncül bir kavram olarak alanyazına kazandırılmıştır (Koç-Şenol ve Büyük, 2015).

Eğitimde robotik uygulamalarının kullanımı, öğrenenlerin sürece aktif olarak katılmaları imkanını sunmuş ve çeşitli robotlar tasarlayarak programlamalarını gerçekleştirerek öğrenme çıktılarını üç boyutlu olarak görmelerini sağlamıştır (Kazez, 2015). Bu durum öğrenenlerin soyut kavramları somut olarak görebilmelerini sağlamakta ve bilgilerin anlamlandırılması ve kalıcılığına katkı sunmaktadır (Basawapatna, 2016).

**mBot.** Makeblock firması tarafından üretilen Arduino tabanlı eğitsel robot kitidir. Gerek montaj kolaylığı gerekse programlama kolaylığı bakımından dünya genelinde sıkça tercih edilmektedir (Numanoğlu ve Keser, 2017). mBot robot seti modüler bir yapıya sahiptir (Makeblock, 2023).

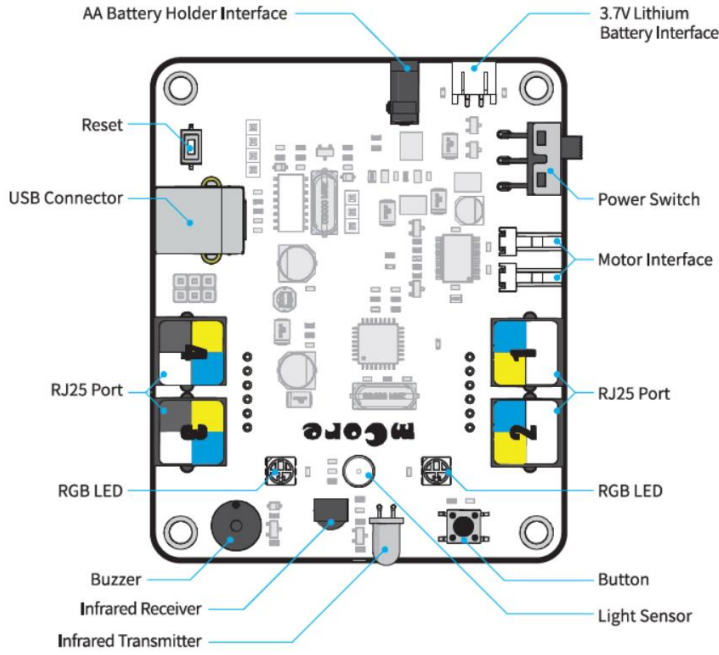
Demonte halde satışa sunulan ve fiyat uygunluğu bakımından ilgi çeken mBot robot setinin basit kurulumu, sürükle bırak yöntemiyle kodlanabilmesi, karmaşık bir yapıya sahip

olmamasından dolayı her yaş grubuna hitap etmektedir. 38 parçadan oluşan bu kitin kurulumu 10-15 dk gibi bir sürede bitmektedir. mBot eğitsel robot kitinin modüler yapısı Şekil 6’da verilmiştir (Makeblock, 2023).



Şekil 6. mBot eğitsel robot kiti (Makeblock, 2023).

mBot eğitsel robot kitinin kontrol kartı M-Core Şekil 7’de verilmiştir.



Şekil 7. mBot kontrolcü kartı M-Core (Makeblock, 2023).

M-Core kontrol kartı mBot için özel olarak üretilmiş Arduino tabanlı bir kontrol kartıdır. Üzerinde sık kullanılan dahili sensörler barındıran, kısa devre korumalı ve sıfırlanabilir sigortalara ve harici sensörlerin bağlanabilmesi için RJ25 konnektörlere sahip bu kontrolcü kartı mBot eğitsel robot kitinin en önemli avantajlarından biridir (Makeblock, 2023). Demonte mBot eğitsel robot kiti malzemeleri Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8 mBot eğitsel robot kiti malzemeleri (Makeblock, 2023).



## 2.2. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde blok tabanlı programlama ve robotik kodlama uygulamalarına dair gerçekleştirilen çalışmalara yer verilmiştir.

### 2.2.1. Blok Tabanlı Programlama İle İlgili Araştırmalar

Ünal (2019) yaptığı çalışmada lise öğrencilerine BTP öğretimin başarı, bilişsel yük ve kaygılarına etkisini karma araştırma modeli ile incelemiştir. Çalışmaya sosyal bilimler lisesinde öğrenim gören 90 öğrenci katılmıştır. Çalışmanın sonucunda blok tabanlı programlama eğitimin öğrencilerin bilişsel yüklerini hafiflettiği, akademik başarılarını arttırdığı ve öğrencilerin kaygılarının olumlu yönde etkilendiği görülmektedir.

Saygıner (2017) yaptığı çalışmada blok tabanlı programlama ile metin tabanlı programlama eğitimi alan öğrenenlerin mantıksal düşünme, erişim ve motivasyonlarını tek grup öntest-sontest deney modeli ile incelemiştir. Araştırmaya Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 60 öğrenci katılmıştır. Çalışmada 10 haftalık eğitimler sonucunda hem blok tabanlı programlama eğitimi alan hem de klasik programlama öğretimi gören katılımcıların mantıksal düşünme, motivasyon ve erişim düzeylerinde anlamlı bir artış olduğu görülmüştür. Ancak mantıksal düşünme düzeylerindeki artışın etki büyüklüğü blok tabanlı programlama eğitimi alan öğrencilerde yüksek düzeyde iken metin tabanlı programlama eğitimi alan öğrencilerde orta seviyededir. Benzer şekilde motivasyon düzeylerindeki artış blok tabanlı eğitim alanlarda yüksek seviyede iken metin tabanlı programlama eğitimi alan öğrencilerde düşük seviyededir.

Alp (2019) yaptığı çalışmada BTP eğitiminin ortaokul öğrencilerinin bilgisayara karşı tutum ve problem çözme yeteneklerine etkisini öntest ve sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanarak incelemiştir. Çalışmaya 123 altıncı sınıf öğrencisi katılmıştır. Çalışma sonucunda BTP eğitimi alan öğrencilerin problem çözme beceri seviyelerinin anlamlı derecede yüksek olduğu ancak bilgisayara yönelik tutum düzeylerinde fark olmadığı görülmüştür.

Ünsal (2020) yaptığı çalışmada blok tabanlı programlama uygulamalarının ikinci sınıf katılımcılarının bilişimsel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. 40 katılımcı ile gerçekleştirdiği çalışmada öntest-sontest kontrol gruplu deneysel model kullanmıştır. Araştırma sonucunda elde ettiği veriler sonucunda deney grubu katılımcılarının bilişimsel düşünme becerilerinin anlamlı düzeyde daha fazla gelişim gösterdiğini saptamıştır.

Eraytaç (2019) yaptığı çalışmada BTP yönteminin ortaokul kademesi katılımcılarının başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın katılımcılarını 130 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desende gerçekleştirilen çalışmada 10 haftalık eğitim uygulanmıştır. Uygulama sonucunda yapılan testlerden BTP ile eğitim alan grubun metin tabanlı eğitim alan gruptan anlamlı düzeyde daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Bilir (2019) yaptığı çalışmada BTP araçlarının katılımcıların tutum, başarı ve kaygılarına etkisini araştırmıştır. Çalışmanın katılımcılarını 43 Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği ikinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desende uyguladığı araştırmasında her iki gruba da BTP eğitimi vermiştir. Ancak gruplara farklı BTP araçları ile eğitim uygulamıştır. Uygulama sonucunda her iki grubun başarısında ve tutumunda artış kaygılarında ise azalma bulunmuştur. Ancak gruplar arası sontest puanlarında farklılık gözlenmemiştir.

Bekçi (2019) yaptığı çalışmada bir gruba BTP ile diğer gruba klasik programlama ile aynı eğitimi vermiştir. Araştırmadaki amaç programlama öğretiminde farklı yöntemleri karşılaştırarak yöntemlerin artı ve eksilerini ortaya koymaktır. Araştırma öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desende gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda BTP yönteminin klasik programlama yöntemine göre daha anlaşılır ve uygulanabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bakırcı (2019) yaptığı çalışmada BTP araçları kullanmanın altıncı sınıf katılımcılarının başarısına, güdülenmelerine ve algoritma geliştirme öz yeterliğine etkisini incelemiştir. Dört haftalık uygulama sürecine 64 öğrenci katılım göstermiştir. Öntest-sontest kontrol gruplu deneysel modelde gerçekleştirdiği çalışmanın sonucunda Scratch ile

eğitim alan deney grubu ile klasik metotla eğitim alan kontrol grubunun başarı, güdülenme ve algoritma geliştirme öz yeterlik puanları arasında anlamlı bir fark gözlememiştir.

Nam, Kim ve Lee (2010) araştırmalarında kodlama eğitiminde Scratch aracı kullanımının ortaokul ğrencilerinin başarılarına ve problem zme yeteneklerine etkisini araştırmışlardır. ntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen ile gerçekleştirilen araştırmada, deney grubunda Scratch aracı ile, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemlerle eğitim verilmiştir. Araştırma sonucunda Scratch aracı ile eğitim verilen deney grubunun problem zme becerileri ve başarılarının geleneksel yöntemlerle eğitim verilen kontrol grubunun problem zme becerileri ve başarılarından anlamlı şekilde daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Nikou ve Ekonomides (2014) lise düzeyindeki katılımcıların kodlamaya yönelik motivasyonlarına Scratch aracının etkisinin olup olmadığını incelemişlerdir. Araştırma sonucunda Scratch ile eğitim alan katılımcıların kodlamaya yönelik motivasyonlarında ve öz yeterlik algılarında artış sağladığu sonucuna ulaşmışlardır.

Hue (2014) araştırmasında öğrencilerin kodlama mantığını anlamada cinsiyete göre farkın olup olmadığını araştırmıştır. Deneysel modelde gerekleştirdiğu araştırmasında katılımcılara Scratch ile kodlama eğitimi vermiş ve sonuçların cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemiştir. Analizler sonucunda elde ettiğu verilerin cinsiyete göre farklılaşmadığını ancak tüm öğrenciler için başarının arttığu sonucuna ulaşmıştır.

Ulusal ve uluslararası alanyazın incelendiğinde programlama eğitiminde blok tabanlı programlama uygulamalarını kullanımının katılımcıların, başarı, motivasyon, tutum, problem zme becerileri, eleştirel düşünme becerileri, bilgi işlemsel düşünme becerileri gibi birçok değişkene pozitif yönde anlamlı etki sunduğunu söylemek mümkündür.

### 2.2.2. Robotik Kodlama İle İlgili Araştırmalar

Kasalak (2017) yaptığı çalışmada robotik kodlama uygulamaları alan öğrencilerin programlama özyeterlilik algılarına ve uygulamalarına yönelik görüşlerini belirlemek için betimsel analiz yöntemi kullanarak blok tabanlı programlamaya yönelik özyeterlilik algısı ölçeği geliştirmiştir. Ölçek geliştirme çalışmasında 329 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Çalışmanın ikinci aşaması olarak öğrencilere 5 haftalık robotik kodlama uygulamaları ile eğitim verilmiştir. Bu eğitime 58 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Yapılan uygulama sonucunda öğrencilerin özyeterlilik algılarında grup içi pozitif yönde anlamlı farklılaşma meydana geldiği görülmektedir. Çalışma sonucunda öğrencilerin robotik kodlama uygulamalarına karşı görüşleri alınmıştır. Öğrenciler bu uygulamaları eğlenceli ve ilgi çekici bulduklarını, uygulamalara katılmakta istekli olduklarını ve kişisel gelişimlerine olumlu yönde katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Selçuk (2019) gerçekleştirdiği çalışmasında ortaokul BTY dersinde uygulanan eğitsel robotik uygulamalarının öğrencilerin başarı, motivasyon ve tutumlarına etkisini karma yöntemlerden iç içe desen kullanarak incelemiştir. Çalışmaya altıncı sınıfta öğrenim görmekte olan 112 öğrenci katılmıştır. Katılımcılar 8 haftalık süreçte uygulanan eğitsel robotik uygulamalar ile eğitim görmüşlerdir. Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında motivasyon düzeylerinin orta derecede olduğu ancak uygulama sonrasında elde edilen motivasyon puanlarında nispeten düşüş olduğu bulunmuştur. Uygulama sonucunda tutum düzeylerinin iyi seviyede olduğu, başarı düzeylerinin ise iyiye çok yakın olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarının robotik tutum düzeyleri üzerinde etkisi olduğu görülmüştür.

Çelik (2019) yaptığı çalışmada ortaokul BTY dersinde robotik kodlama uygulamalarının katılımcıların eleştirel düşünme becerilerine etkisini tek gruplu öntest-sontest yarı deneysel model kullanarak incelemiştir. Araştırmaya altıncı sınıfta öğrenim gören 20 öğrenci katılmıştır. 4 hafta boyunca uygulanan robotik kodlama eğitimi sonucunda öğrencilerin eleştirel düşünme beceri düzeyleri öntest-sontest puanları karşılaştırıldığında sontest lehine anlamlı derecede farklılık göstermiştir.

Bal (2019), gerçekleştirdiği çalışmada robotik kodlama temel eğitiminin 21. yy becerileri ve bilişimsel düşünme yeteneklerine etkisini tek gruplu öntest-sontest yarı deneysel model kullanarak incelemiştir. Araştırmaya 50 ortaokul öğrencisi katılmıştır. 76 saatlik temel robotik uygulamaları ile verilen eğitimin sonunda ortaokul öğrencilerinin 21. yy becerilerinde farklılaşma olmadığı ancak bilgi-işlemsel düşünme becerilerinden anlamlı artış gösterdiği belirlenmiştir.

Şimsek (2018) gerçekleştirdiği çalışmasında yarı deneysel modellerden sontest kontrol gruplu model kullanarak kodlama eğitiminde robotik etkinlikleri ve scratch etkinliklerinin katılımcıların bilgi işlemsel düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisini incelenmiştir. Uygulanan deney sonucunda programlama eğitiminde Scratch ya da robotik kullanımının akademik başarı açısından birbirinden farkının olmadığına ulaşılmıştır. Kodlama eğitiminde Scratch ve robotik etkinliklerinin ikisini de kullanacak öğretmenin önce robotik etkinlikler ile kodlama eğitime başlaması daha sonra Scratch eğitimi verilmesi önerilmiştir. Ancak deneysel olarak bu durumu ortaya koyabilecek bir bulguya rastlanılmamıştır. Kodlama eğitiminde Scratch ya da robotik etkinlikleri araçlarının hangisinin kullanılması gerektiğini belirleyebilmek için 21. yy becerilerinin tüm boyutları ile birlikte araştırılması gerektiği önerilmiştir.

Yolcu (2018) gerçekleştirdiği çalışmasında robotik etkinliklerin kodlama başarısına, bilişimsel düşünme yetisi ve öğrenme transferine etkisini araştırmıştır. Öntest-sontest kontrol gruplu deneysel model ile gerçekleştirilen çalışmada 47 altıncı sınıf öğrencisine 14 haftalık uygulama yapılmıştır. Uygulamada deney grubuna robotik etkinliklerle eğitim verilirken kontrol grubuna ise müfredatta bulunan şekilde eğitim gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonucunda elde edilen verilerin analizi sonucunda deney grubu ile kontrol grubu başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farka, öğrenme transferi analizlerinde de yine deney grubu lehine anlamlı farka ulaşılmış ancak bilişimsel düşünme yetisi puanları arasında fark saptanamamıştır.

Çam (2019) gerçekleştirdiği çalışmasında programlama öğretiminde eğitsel robotik set kullanımının başarı, problem çözüme becerisi ve katılımcıların ders motivasyonuna etkisini incelemiştir. Öntest-sontest kontrol gruplu deneysel model ile gerçekleştirdiği çalışmasında deney ve kontrol gruplarını üniversite öğrencileri ile oluşturmuştur. 8 haftalık

planla gerçekleştirdiği çalışmada deney grubuna robotik setlerle programlama eğitimi verirken kontrol grubuna ise klasik yöntemlerle eğitim vermiştir. Deney sonucunda elde edilen verilerle gerçekleştirdiği analizlerle deney grubunun başarı, motivasyon ve problem çözme becerisi puanları ile kontrol grubunun başarı, motivasyon ve problem çözme becerisi puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Okuyucu (2019) gerçekleştirdiği çalışmasında robotik kodlama etkinliklerinin lise öğrencilerinin üst biliş farkındalıklarına ve yansıtıcı düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Tek gruplu öntest-sontest deneysel modelde gerçekleştirdiği çalışmasının sonucunda uygulama sonrasında katılımcıların yansıtıcı düşünme becerilerinde ve üst biliş farkındalıklarında olumlu yönde artış meydana geldiği sonucuna ulaşmıştır.

Yalçın (2019) gerçekleştirdiği çalışmasında robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin programlama becerisine etkisini incelemiştir. Tek gruplu öntest ve sontest deneysel modelde gerçekleştirdiği araştırmasında 6 haftalık hazırlanan planla katılımcılara eğitim vermiştir. Deney sonucunda elde ettiği veriler robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin programlama becerilerine olumlu yönde katkı sağladığını göstermiştir.

Gündoğdu (2020) gerçekleştirdiği çalışmasında lise grubu öğrencilerine robotik setle algoritma öğretiminin bilişsel yük, bilgi işlemsel düşünme ve başarıya etkisini araştırmıştır. Kontrol gruplu öntest-sontest deneysel modelde deney grubu öğrencilerine robotik setlerle eğitim verirken kontrol grubuna ise klasik yöntemlerle eğitim vermiştir. Uygulama sonucunda robotik setlerle eğitim alan deney grubu öğrencilerinin bilişsel yüklerinde azalma görülürken kontrol grubu öğrencilerinde bilişsel yükün arttığı görülmüştür. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının bilgi işlemsel düşünme becerileri ve başarı puanlarında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Tiryaki (2020) gerçekleştirdiği çalışmasında programlama eğitiminde robotik uygulamaları kullanımının ortaokul öğrencilerinin kodlama öz yeterlik algılarına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Kontrol gruplu öntest-sontest deneysel modelde gerçekleştirdiği çalışmasında deney grubunda kodlama eğitimini robotik setlerle verirken kontrol grubunda ise müfredatta yer alan şekilde eğitim vermiştir. Deney sonunda

gerçekleştirilen analizlerde kodlama öz yeterlik algıları ve yaratıcı düşünme beceri puanlarının deney grubu lehine anlamlı olarak daha yüksek olduğuna ulaşılmıştır.

Altay (2019) gerçekleştirdiği çalışmasında lise grubu öğrencilerinin programlama öğretiminde robotik kullanımının öğrencilerin başarılarına ve programlama tutumlarına etkisini incelemiştir. Kontrol gruplu öntest-sontest deneysel modelde gerçekleştirdiği araştırmada deney grubu öğrencilerine 8 haftalık robotik destekli eğitim, kontrol grubu öğrencilerine ise 8 hafta boyunca klasik yöntemlerle eğitim vermiştir. Deneyden elde edilen verilere göre deney grubu ile kontrol grubu arasında programlamaya yönelik tutum açısından bir fark bulunmamakla birlikte deney grubunun programlama başarı puanları anlamlı olarak daha yüksektir. Ayrıca deneyden 4 hafta sonra gerçekleştirilen izleme testi sonuçlarına göre de robotik destekli eğitim alan deney grubu öğrencilerinin öğrenmedeki kalıcılığının kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Lindh ve Holgersson (2007) programlama eğitiminde lego uygulamaları kullanımının, mantıksal problemleri çözme becerileri ve matematik disiplinine etkisini araştırmıştır. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanmıştır. Araştırma sonucunda lego uygulamalarının mantıksal problem çözme becerilerine anlamlı derecede etki etmediği sonucuna varmıştır. Ancak katılımcıların topluluk bilincinin ve işbirlikli çalışma düzeylerinin anlamlı derecede geliştiğini gözlemlemiştir.

Mauch (2001) araştırmasında, Lego Mindstorms robotik setlerinin ortaokul öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin problem çözme becerilerinde anlamlı bir fark olmamıştır. Ancak Lego Mindstorms setlerini oyuncak olarak gören katılımcıların sürece katılımlarında artış olduğu görülmüştür.

Cavas vd. (2012) araştırmalarında ortaokul katılımcılarının programlama eğitiminde Lego Mindstorms etkinliklerinin katılımcıların bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve algı değişikliklerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonunda, robotik uygulamalar ile verilen eğitimin öğrencilerin bilimsel süreç ve bilimsel yaratıcılık becerilerine ve programlama algılarına olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Beug (2012) lise öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada programlama eğitiminde robotik uygulamalar ile blok tabanlı programlamayı karşılaştırarak katılımcıların problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Karma desen kullanarak gerçekleştirdiği çalışmada bir gruba Scratch ile diğer gruba ise Arduino ile programlama eğitimi vermiştir. Araştırma sonucunda programlama eğitiminde Scratch ya da Arduino etkinlikleri kullanımı problem çözme becerilerinde fark oluşturmamış ancak nitel verilerle Scratch etkinliklerinin Arduino etkinliklerinden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun nedeni olarak ise Arduino etkinliklerinde yaşanan teknik problemler ve devre kurulumlarının öğrencilerde ekstra bilişsel yük oluşturmuş olabileceği belirtilmiştir.

Gupta, Tejovanth ve Murthy (2012), araştırmalarında lise grubu öğrencilerinin programlama eğitimde robotik uygulamalar ve blok tabanlı uygulamalar kullanımının öğrenme, mantık ve yaratıcılık becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda hem robotik uygulamaların hem de blok tabanlı programlama uygulamalarının katılımcıların öğrenme, mantık ve yaratıcılık becerilerinde büyük oranda artış olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada ulaşılan bir başka sonuç ise, programlama ve elektronik eğitimlerinin Hint eğitim sisteminde kullanılmasının oldukça avantajlı olacaktır.

Chella'nın (2010) araştırmasının temel amacı, Arduino ve görsel programlama dili Scratch kullanılarak Eğitsel Robot Kartı (ERB) aracılığıyla kodlanan otonom bir robot geliştirmektir. Bu çalışmada LEGO MINDSTORMS ve benzeri setler maliyeti ve özel yazılımları nedeniyle tercih edilmemiştir. Öğrencilerin çalışmalarında karşılaştıkları zorluklardan bazıları, fiziksel çalışmalar ve tasarım, yeterli algoritmalar, robot yapımında motor ve sensörlerin kullanımı ile ilgilidir. Bir öneri olarak, öğrencilerin bu tür zorluklar yaşamaması için projenin kavramsal yönlerine daha fazla odaklanmaları için uygun donanım ve yazılım araçları sağlanabilir. Bu çalışmanın hedef kitlesi 8-12 yaş arası öğrencilerdir. Böylece robotik uygulamaların, bilgisayar uzmanlarına veya elektronik öğrencilerine ihtiyaç duyulmadan, sadece donanım yeteneklerini kolaylaştıran robotik panolar ve kullanımı kolay bir görsel programlama dili kullanılarak kolaylaştırılabileceği iddia edilmektedir.

Lamprey vd. (2019) STEM alanlarına merak duyan engelli bireylerin robotik eğitim programına katıldıktan sonra ilgilerinin arttığını ve onlara robotlarla sosyalleşme fırsatları



sağlayarak, gelecekte beklenenlerin arttığını gözlemlemişlerdir. Bu çalışmanın sonuçları, robot teknolojisinin engelli bireylerin becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabileceğini ve özgüven üzerinde olumlu bir etkiye sahip olabileceğini düşündürmektedir.

Alanyazın incelendiğinde, programlamayı mbot, LEGO gibi hazır robotik setler yardımıyla öğrenen öğrencilerin, geleneksel yöntem ile öğrenen öğrencilere göre başarıyı olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Arduino gibi hazır olmayan elektronik devreler ile öğrenen öğrencilerin geleneksel yöntem ile öğrenen öğrencilerin başarı puanlarında ise anlamlı fark bulunmamıştır. Hazır olmayan elektronik devrelerin öğrenme sırasında kurulum yapılması gerektiğinden dolayı öğrencilerde bilişsel yük oluşturduğu ve bu durumun başarıda olumlu yönde etkilemediği söylenebilir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Bu bölümde araştırma deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulama süreci ve veri analizi bilgileri yer almaktadır

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Kodlama öğretiminde robotik uygulamaların öğrencilerin akademik başarılarına, 21. yy becerilerine ve programlamaya yönelik tutumlarına etkisinin incelendiği bu çalışmada, öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Deneysel çalışmalar araştırmacı tarafından oluşturulan ayrımların bağımlı değişkenler üzerindeki etkinin ortaya koyulmasını sağlayan çalışmalardır (Büyüköztürk vd., 2019). Deneysel modelin esas amacı, değişkenler arasındaki nedensel ilişkiyi test etmektir. Bu amaca ulaşmak için araştırmacılar, süreç gruplarını bağımsız değişken düzeyleriyle rastgele atamalı, bağımsız değişkenleri manipüle etmeli ve dış değişkenleri kontrol etmelidir (Hovardaoğlu, 200; Borg ve Gall, 1989; Kerlinger, 1973).

Araştırmada gruplar hazır bulunduğu için seçkisiz atama gerçekleştirilememiştir. Bu nedenle hazır bulunan gruplar yansız olarak işlem gruplarına atanmıştır. Bu bağlamda çalışma deneysel modellerden biri olan yarı deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sürecinde kontrol grubuna beşinci sınıf BTY dersi Programlama konu kazanımları müfredatta yer aldığı gibi BTP araçlarından Scratch kullanılarak, deney grubuna ise eğitsel robot kitleri kullanılarak aynı öğretmen tarafından verilmiştir. Bu çalışmanın bağımlı değişkenleri; başarı, 21. yy becerileri ve kodlamaya yönelik tutumdur. Bağımsız değişkeni ise öğretim yöntemidir (BTP aracı Scratch x Eğitsel robot seti mBot). Araştırma deseni Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Araştırma deseni

Gruplar	Öntest	DeneySEL İşlem	Sontest
Deney Grubu	- Başarı - 21. yy becerileri - Kodlamaya yönelik tutum	Robotik uygulamalarla kodlama öğretimi	- Başarı - 21. yy becerileri - Kodlamaya yönelik tutum
Kontrol Grubu	- Başarı - 21. yy becerileri - Kodlamaya yönelik tutum	Blok tabanlı programlama ile kodlama öğretimi	- Başarı - 21. yy becerileri - Kodlamaya yönelik tutum

Tablo 1’de yer alan araştırma deseninde görüldüğü üzere her iki gruba da öncelikle başarı, 21. yy becerileri ve kodlamaya yönelik tutum öntestleri uygulanmış daha sonra deney grubuna robotik uygulamalarla kodlama eğitimi, kontrol grubuna ise blok tabanlı programlama ile kodlama öğretimi uygulanmıştır. DeneySEL işlemler sonunda her iki gruba başarı, 21. yy becerileri ve kodlamaya yönelik tutum sontestleri uygulanmıştır.

### 3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Sakarya ili Karasu ilçesinde bulunan bir devlet okulunda 2022-2023 eğitim-öğretim yılı 1. döneminde öğrenim görmekte olan beşinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bu çalışmada; hazır bulunan grupların ataması yansız şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda yansız olarak beşinci sınıflarda C şubesi kontrol grubunu, D şubesi ise deney grubunu oluşturmuştur.

Araştırmanın verileri toplanmadan önce T.C. MEB’den (Ek 1), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Etik Kurulu’ndan (Ek 2), katılımcı velilerinden (Ek 3) ve kullanılan ölçekleri geliştiren araştırmacılardan (Ek 4 ve Ek 5) gerekli izinler alınmıştır. Çalışmada 27 kız ve 31 erkek olmak üzere toplam 58 öğrenci yer almıştır. Kontrol grubu 25 öğrenciden, deney grubu ise 33 öğrenciden oluşmuştur. Çalışma grubu daha önce BTP ve robotik uygulamalar konusunda eğitim almamıştır. Çalışma grubunun demografik özellikleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

Katılımcıların demografik özellikleri

Çalışma Grubu	Cinsiyet		Toplam
	Kız	Erkek	
Deney	f	f	
	15	18	33
Kontrol	12	13	25
Genel Toplam			58

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde veri toplama araçlarından Uygulamalı Kodlama Başarı Sınavı, 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği ve Kodlama Yönelik Tutum Ölçeği hakkında bilgi verilmektedir.

#### 3.3.1. Uygulamalı Kodlama Başarı Sınavı

Robotik uygulamaların kodlama başarısına etkisini belirleyebilmek için araştırmacı tarafından uygulamalı performans değerlendirme soruları havuzu hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular yüz-görünüş ve kapsam geçerliği değerlendirmesi için Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi ile ölçme değerlendirme alan uzmanları görüşüne sunulmuş ve düzeltmeler uygulanmıştır. Sorulara son halleri verildikten sonra öğretim programı ve kazanımlara uygun 7 adet soru içeren uygulamalı kodlama başarı sınavı oluşturulmuştur. Aynı kazanımları ölçen robotik uygulamalar ve blok tabanlı programlama için iki farklı sınav geliştirilmiştir. Robotik uygulamaları için uygulamalı kodlama başarı sınavı EK 6’te verilmiştir. Blok tabanlı kodlama etkinlikleri için uygulamalı kodlama başarı sınavı EK 7’te verilmiştir. Sınav değerlendirilmesi araştırmacı tarafından oluşturulan değerlendirme rubriği ve cevap anahtarı (EK 8) ile 2 farklı Bilişim Teknolojileri öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir. Sınavın değerlendirilmesinin farklı öğretmenler tarafından gerçekleştirilmesi kodlayıcılar arası uyum güvenirliğinin ölçülerek doğru sonuçlara ulaşılmasını sağlamıştır. 58 katılımcının sınavını birbirinden bağımsız olarak değerlendiren 2 öğretmenin katılımcılara verdikleri puanların güvenirliğini belirleyebilmek için puan

dizileri arasında sınıf içi korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. İki yönlü karma etki modeli benimsenerek öğretmenler arasındaki uyuma bakılmıştır. Sınıf içi korelasyon katsayısı 1 olarak bulunmuştur (%95 GA, 1-1). Bu durumda öğretmenler arasında tam bir uyum vardır. Puanlayıcılar arası tam uyum çok nadir karşılaşılan bir durum olmakla birlikte bu araştırmada tam uyum çıkmasının nedeni değerlendirme rubriğinin yoruma kapalı olması ve var yok şeklinde bir puanlama çizelgesi olmasından kaynaklanmış olabilir.

### **3.3.2. Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği**

Akkuş, Özhan ve Kan (2019) tarafından geliştirilen kodlamaya yönelik tutum ölçeği 10 maddeden oluşan beşli likert tipi bir ölçektir (EK 9). Ölçekteki maddeler için “Tamamen Katılmıyorum=1..... Tamamen Katılıyorum=5” şeklinde puanlama yapılmaktadır. Ölçekten en az 10 puan en yüksek ise 50 puan alınabilmektedir. Ölçekten alınan yüksek puan, bireyin üst düzey kodlamaya yönelik tutumunu, düşük puan ise bireyin alt düzey kodlamaya yönelik tutumunu göstermektedir. Özgün ölçeğin gerçekleştirilen analizlerde Cronbach Alpha katsayısı .90 olarak bulunmuştur.

### **3.3.3. 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği**

Robotik uygulamalarının 21. yy becerilerine etkisinin araştırılması için Anagün, Atalay, Kılıç ve Yaşar (2016) tarafından öğretmen adayları için geliştirilen 21. yy becerileri ölçeği temel alınmıştır (EK 10). Anagün, Atalay, Kılıç ve Yaşar (2016) tarafından geliştirilen ölçek 5’li likert tipinde, 3 ana kategori ve 13 alt kategoride toplanmış 42 maddeden oluşmaktadır. Ölçekteki maddeler için “Tamamen Katılmıyorum=1..... Tamamen Katılıyorum=5” şeklinde puanlama yapılmaktadır. Gerçekleştirilen güvenilirlik testleri sonucunda ölçeğin genel Cronbach Alpha değeri  $\alpha = .89$  olarak saptanmıştır. Ölçekte yer alan 3 ana kategorinin Cronbach Alpha değerleri: Bilgi, Medya ve Teknoloji Yetenekleri kategorisinde  $\alpha = .81$ , Öğrenme ve Yenilenme Yetenekleri kategorisinde  $\alpha = .84$  ve Yaşam ve Kariyer Yetenekleri kategorisinde  $\alpha = .82$  olarak hesaplanmıştır. Ölçek öğretmen adayları için geliştirilmiş olduğundan bu araştırmanın katılımcılarına uygunluğu açısından alan uzmanları (Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanında 2 öğretim üyesi) görüşüne sunulmuştur. Alan uzmanları görüşleri doğrultusunda açılımlayıcı faktör analizi için 390 katılımcı ile pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Alan uzmanları görüşleri ve

pilot uygulamadan elde edilen verilerle ölçeğe açımlayıcı faktör analizi yapılması kararlaştırılmış faktör analizi sonucunda ölçek 17 maddelik halini almış ve deney sürecinde çalışma grubuna uygulanmıştır. Anagün, Atalay, Kılıç ve Yaşar (2016) tarafından öğretmen adayları için geliştirilen 21. yy becerileri ölçeği, faktör analizi uygulanarak ortaokul öğrencileri için uyarlanmıştır.

**Açımlayıcı Faktör Analizi:** Faktör analizi, aynı yapıyı veya kaliteyi ölçen değişkenleri bir arada gruplayarak ölçümleri az sayıda faktörle açıklamaya çalışan istatistiksel bir tekniktir. Faktör analizi, çarpanlara ayırma veya ortak faktörler adı verilen yeni kavramları ortaya çıkarma işlemi veya maddelerin faktör yük değerlerini kullanarak kavramların işlevsel tanımlarını elde etme işlemi olarak da tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, 2009). Çalışma grubundaki katılımcısı sayısının 300 ve üzeri olması elde edilecek verilerin güvenilirliği açısından önemlidir (Comrey ve Lee, 1992; Field, 2013). Öğretmen adayları için 21. yy becerileri yeterlik algısı ölçeğinin (Anagün, Atalay, Kılıç ve Yaşar, 2016) ortaokul öğrencilerine uyarlandığı araştırmada 390 katılımcı yer almıştır. Elde edilen verilerde kayıp veri ile karşılaşmadığından herhangi bir işlem yapılmamıştır. Pilot uygulama sonucunda elde edilen verilerin açımlayıcı faktör analizine uygunluğunun kontrol edilmesi için Kaise-Mayer-Olkin (KMO) ve Bartlett küresellik testi uygulanmıştır. KMO değerinin .60'tan yüksek ve Bartlett testinin anlamlı çıkması ( $p < .05$ ) gerekmektedir (Can, 2019). Tablo 3'te öğretmen adaylarına yönelik 21. yy becerileri yeterlik ölçeğinin KMO ve Bartlett analizleri yer almaktadır.

Tablo 3

Öğretmen adaylarına yönelik 21. yy becerileri yeterlik algısı ölçeği KMO ve Bartlett Küresellik testi sonuçları

KMO Testi		.687
Bartlett Küresellik Testi	Yaklaşık Ki-Kare	2436,434
	sd	136
	p	.000

Tablo 3 incelendiğinde 42 maddelik 21. yy becerileri yeterlik algısı ölçeğine uygulanan AFA sonucunda KMO değerinin .687 olarak hesaplandığı görülmektedir. Can'a (2019) göre KMO değerinin 0.5-0.7 aralığında olması verilerin normal dağılım gösterdiğini

söylemek için yeterlidir. Buradan yola çıkarak elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Bartlett küresellik sonucunun .00 olması sonucun anlamlı olduğunu göstermektedir ( $p<.05$ ). Analiz sonucunda ulaşılan değerleri AFA şartlarını sağlıyor olmasından dolayı ölçeğe AFA uygulanabileceği söylenebilir.

AFA uygulanırken en sık kullanılan yöntem olan temel bileşenler analizi seçilmiştir. Temel bileşenler analizi verileri gruplandırarak azaltma ve en az ölçümle en doğru veriye ulaşmak için kullanılmaktadır (Can, 2019). Faktörlerin özdeğerleri 1 olarak kabul edilmiştir. Özdeğerleri 1'den büyük olması durumunda faktörler anlamlı olarak kabul edilmektedir (Green ve Salkind, 2005, s. 317). Anagün, Atalay, Kılıç ve Yaşar (2016) tarafından geliştirilen ölçekte faktörlerin belirlenmiş olmasından dolayı analizler 3 faktöre zorlanarak gerçekleştirilmiştir. Uygulanan analiz sonucunda 3 faktörde açıklanan toplam varyansın %52,324'ünü açıklamaktadır. Kaynaklar incelendiğinde faktör yükü değerinin ,40 ve üstü olması gerekmektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012, Costello ve Osborne, 2005: 4). Ölçekten öncelikle faktör yükleri ,40'ın altında olan 17 madde faktör yükleri küçükten büyüğe olacak şekilde sırasıyla ölçekten çıkartılmıştır. Her bir madde çıkarılışında analiz yenilenmiş faktör yükü en düşük madde çıkarılmıştır. Faktör yüklerine bakılarak sırasıyla çıkartılan maddeler sonunda binişik madde kontrolü yapılmıştır. Bu işlem sonucunda en çok binişik olan 8 madde de sırasıyla ölçekten çıkartılmıştır. Nihai haline ulaşan yeni ölçekte faktör yükleri ,494 ile ,858 arasında değişmektedir. Analiz sonucunda ölçekten çıkartılan maddeler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

Analiz sonucunda ölçekten çıkartılan maddeler

Maddeler
Bir problemi sonuca ulaştırmak için farklı çözüm yolları denerim.
Bütün- parça arasında alışılmışın dışında ilişkiler kurarım.
Problemlerin çözümü için hayal gücümü kullanırım.
Bir konuya ilişkin düşüncelerin farklı boyutlarını anlamaya çalışırım.
Problemlere çözüm üretmek için sabırlı bir biçimde çalışırım.
Bir iddiayı sorgulayarak görüşün dayandığı temel dayanakları araştırırım.
Farklı bakış açılarını değerlendiririm.
Bilgi ve argümanlar arasında ilişkiler kurarak sentezlerim. (bilgi ve kanıtlar arasında ilişkiler kurarak birleştirebilirim.)
Edindiğim bilgiyi farklı yollarla (yazılı, sözlü gibi) diğerleriyle paylaşıyorum.
Zamanı etkili kullanırım.
Yeteneklerimi geliştirmek için girişimde bulunurum.
Etkili iletişim becerilerine sahibim.
Grup çalışmalarında etkin bir biçimde çalışabilme becerisine sahibim.
Grup üyeleriyle uyumlu bir biçimde çalışırım.
Grup çalışmalarında sorumluluk üstlenirim.
Yeni durumlara uyum sağlamada rahat değilimdir.
Öğrenmenin yaşam boyu devam eden bir süreç olduğunu bilirim.
Gelecekteki olayları tahmin etmek için geçmiş deneyimlerimden yararlanırım.
Ne zaman konuşup ne zaman dinlemem gerektiğini bilirim.
Başkalarıyla iletişimimde saygılıyım.
Farklı kültürlere saygı duyarım.
Medyadaki mesajların hangi amaçlara yönelik olarak yapılandırıldığını bilirim.
Bilgi edinmede uygun medya araçlarını kullanırım.
Farklı medya araçlarını kullanırım.
Bilgiyi analiz ederken teknolojik araçları kullanırım.

Uygulanan AFA sonucunda orijinal ölçekte olduğu gibi 3 faktör ve 17 maddeden oluşan yeni ölçek ortaya çıkmıştır (EK 11). Ortaya çıkan yeni ölçeğin madde ve faktör analizleri Tablo 5’te verilmiştir.



Tablo 5

## Ölçeğe ait madde ve faktör analizi

Faktörler				x	ss	Ortak Varyans
	1	2	3			
<b>Öğrenme ve Yenilenme Becerileri (<math>\alpha = ,825</math>)</b>						
Karşılaştığım sorunların çözümüne yönelik özgün fikirler geliştirim.	,689			3,97	,682	,580
Yaşamımda özgün fikirler oluşturmak için farklı düşünme tekniklerini (beyin fırtınası, altı şapkalı düşünme) kullanırım.	,795			3,68	1	,652
Yeni fikirleri analiz ederek değerlendiririm.	,601			4,02	,873	,446
Problemi çözerken farklı bakış açıları belirlemek için sorular sorarım.	,637			3,87	,934	,518
Karşılaştığım problemleri çözmek için akıl yürütme yollarını kullanırım	,670			4,10	,953	,575
Problemlerin çözümünde bütün-parça arasındaki ilişkileri analiz ederim.	,720			3,62	1,083	,605
Sonuçlara bilgileri analiz ederek ulaşırm.	,607			3,93	,773	,530
<b>Yaşam ve Kariyer Becerileri (<math>\alpha = ,781</math>)</b>						
Diğerlerinin bir konu üzerindeki düşüncelerini dinlerim.		,858		4,26	,852	,761
Grup çalışmalarında bireysel katkılara değer veririm.		,565		4,24	,904	,439
Başkalarının önerilerine dayalı olarak fikirlerimi değiştirme konusunda esneğimdir.		,824		3,70	,911	,690
Yaşamımdaki farklı rollere (arkadaş, vatandaş, ekonomik, güç, aile üyesi) uyum sağlarım.		,563		4,35	,783	,471
Eleştirilere açığım.		,494		3,79	1,025	,461
Sorunlara çözüm üretmek için farklı bakış açıları önemserim.		,756		4,11	,818	,627
<b>Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri (<math>\alpha = ,640</math>)</b>						
Diğerleriyle iletişim kurmak için medya ve teknolojiyi etkin kullanırım.			,771	4,27	,789	,694
Medyanın bireylerin düşüncelerini yönlendirmede etkili olduğunu bilirim.		,623		4,57	,621	,549
Bilgiye ulaşmada teknolojik araçları kullanırım.		,719		4,61	,638	,584
Bilgi paylaşımında sosyal ağları kullanırım.		,522		4,10	1,023	,478
Toplam ( $\alpha = ,834$ )						

Tablo 5 incelendiğinde faktör yüklerinin ve ortak varyanslarının ,40'ın altında olmadıkları görülmektedir. Ayrıca ölçeğin genel güvenilirliği ve faktörlerin güvenilirlik katsayıları da tabloda yer almaktadır. Ölçeğin genel Cronbach Alpha  $\alpha = ,834$ , öğrenme ve yenileme becerileri Cronbach Alpha  $\alpha = ,825$ , yaşam ve kariyer becerileri Cronbach Alpha  $\alpha = ,781$ , bilgi, medya ve teknoloji becerileri Cronbach Alpha  $\alpha = ,640$  olarak ölçülmüştür. Cronbach Alpha katsayısı -1 ile +1 arasında değer almaktadır. Katsayı değeri +1'e ne kadar yakınsa ölçek o kadar güvenilir (Can, 2019).

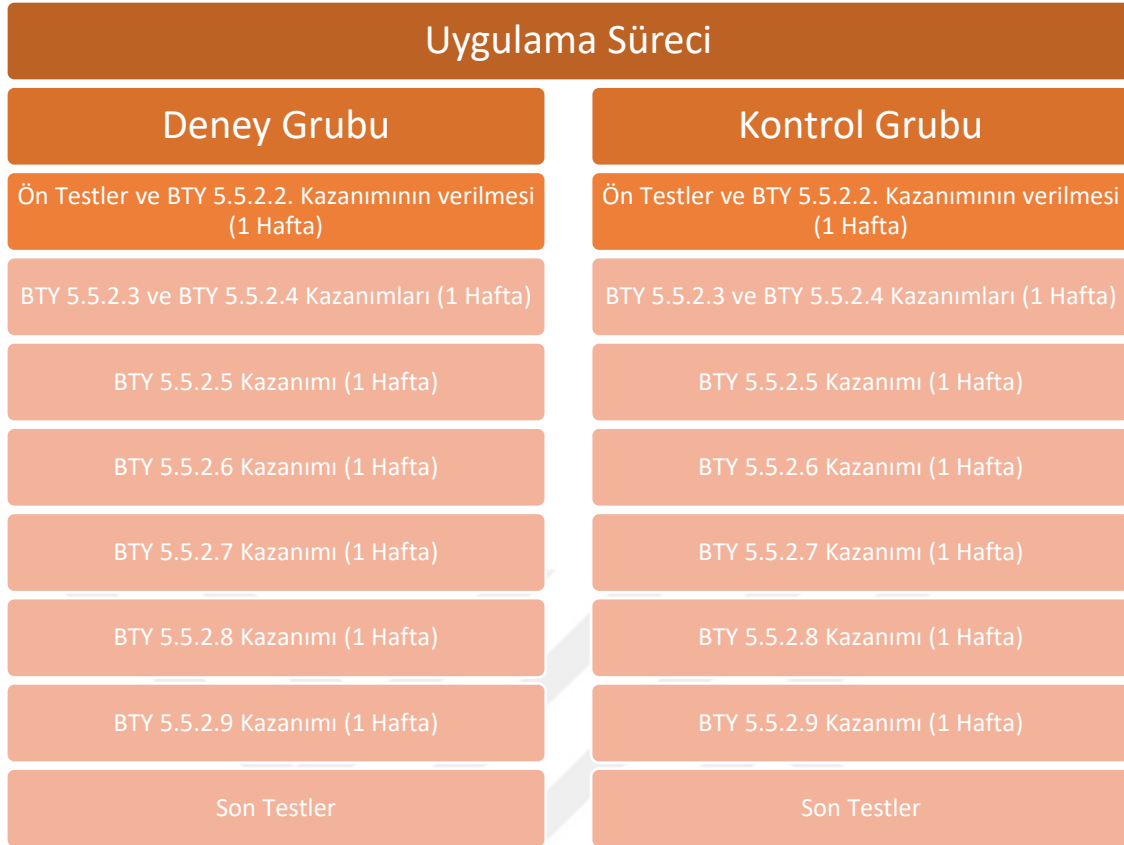
### 3.4. Uygulama Süreci

Araştırmanın hazırlık sürecine ilişkin işlemler (Şekil 9) aşağıda grafik halinde verilmiştir.



Şekil 9. Uygulama öncesi hazırlık süreci

Şekil 9’da görüldüğü üzere uygulama öncesi hazırlık sürecinde öncelikle araştırma konusu belirlenmiştir. Araştırma konusunun belirlenmesinin ardından sırasıyla değişkenlerin belirlenmesi, izinlerin alınması, uygulama yapılacak okulun belirlenmesi, yaş gruplarının belirlenmesi, deney sürecinin tasarımı, ölçme araçlarının geliştirilmesi ve eğitim içeriğinin hazırlanması gerçekleştirilmiştir. Uygulama süreci Şekil 10’da verilmiştir.



Şekil 10. Deneysel uygulama süreci

Uygulama öncesi süreç adımları tamamlandıktan sonra uygulama sürecine geçilmiştir. Beşinci sınıf BTY ünitelerinden “Problem Çözme ve Programlama” ünitesi kazanımlarına uygun olarak programlama öğretimine ilişkin 8 haftalık ders planları hazırlanmış ve uygulamayı öğretmene gönderilmiştir (Şekil 10).

Araştırmacı tarafından programlama eğitime yönelik BTY dersi beşinci sınıf Programlama konusu kazanımları (EK 12) ve kodlama eğitiminde BTP ile robotik uygulamalar kullanımı alanyazın taraması sonucunda elde edilen bilgiler ile 8 haftalık günlük ders planları (EK 13) oluşturulmuştur.

Kontrol grubu derslerinde programlama öğretimi için Scratch aracı, deney grubunda ise programlama arayüzünde mBlock aracı ve robotik uygulamalar için mBot eğitsel robot seti kullanılmıştır. Eğitimlere ait uygulama fotoğrafları Ek 14 ve Ek 15’de verilmiştir. Hazırlanan ders planları yüz-görünüş ve kapsam geçerliliği ile ilgili üç farklı alan uzmanından görüş alarak gerekli düzeltmeler uygulanmış ve son verilmiştir.

Uygulama sürecinin ilk haftasında kontrol ve deney gruplarına uygulamalı performans değerlendirme sınavı, 21. yy becerileri ölçeği ve kodlamaya yönelik tutum ölçeği öntest olarak uygulanmıştır. Öntestlerin ardından BTY dersi beşinci sınıf ünitelerinden Programlama konusunun ilk kazanımına yönelik katılımcılara BTP ve robotik kodlama araçlarının arayüz tanıtımı gerçekleştirilmiştir. Sonraki süreçlerde her hafta bir kazanım olacak şekilde araştırmacı tarafından hazırlanan haftalık planlar doğrultusunda uygulayıcı eğitmen tarafından eğitimler ve uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

Uygulama sürecinin son haftasında kontrol ve deney grubu katılımcılarına uygulamalı performans değerlendirme sınavı, 21. yy becerileri ölçeği ve kodlamaya yönelik tutum ölçeği sontest olarak gerçekleştirilmiştir.

### **3.5. Verilerin Analizi**

Araştırma sürecinde veriler ölçekler ve uygulamalı performans sınavı ile nicel olarak toplanmıştır. Araştırma sonucundan ulaşılan veriler SPSS 25 yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen verileri analiz etmeden önce verilerin dağılımının normal olup olmadığı incelenmiştir. Normallik testleri sonuçlarında verilerin çarpıklık ve basıklık katsayıları dikkate alınarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Analiz sonuçlarında çarpıklık katsayısı +3 ve -3 olarak uygulanmıştır (Tabachnick ve Fidell, 2001). Araştırma sorularında kullanılan veri toplama araçları ve analiz yöntemleri Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6

## Araştırma Soruları, veri toplama araçları ve analiz yöntemleri

Soru No	Araştırma Sorusu	Veri Toplama Aracı	Analiz Yöntemi
1	• Kodlama eğitimini robotik uygulamalarla alan öğrencilerin başarıları ile blok tabanlı programlamayla alan öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?	• Uygulamalı Performans Sınavı	• Bağımsız Örneklem t-testi
2	• Kodlama eğitiminde robotik uygulamaları kullanımının 21. yy becerilerine etkisi var mıdır?	• 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği	• Bağımlı Örneklem t-testi
3	• Kodlama eğitiminde blok tabanlı programlama kullanımının 21. yy becerilerine etkisi var mıdır?	• 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği	• Bağımlı Örneklem t-testi
4	• Kodlama eğitimini robotik uygulamalarla alan öğrencilerin 21. yy becerileri ile blok tabanlı programlamayla alan öğrencilerin 21. yy becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?	• 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği	• Bağımsız Örneklem t-testi
5	• Kodlama eğitiminde robotik uygulamaları kullanımının kodlamaya yönelik tutuma etkisi var mıdır?	• Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği	• Bağımlı Örneklem t-testi
6	• Kodlama eğitiminde blok tabanlı programlama kullanımının kodlamaya yönelik tutuma etkisi var mıdır?	• Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği	• Bağımlı Örneklem t-testi
7	• Kodlama eğitimini robotik uygulamalarla alan öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları ile blok tabanlı programlamayla alan öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?	• Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği	• Bağımsız Örneklem t-testi

Araştırma sorularından 2,3,5 ve 6 numaralı araştırma sorularına yanıt aramak için öncelikle deney grubu öntest-sontestleri ve kontrol grubu öntest-sontestleri kendi içlerinde, 1,4 ve 7 numaralı araştırma sorularına yanıt aramak için ise deney ve kontrol gruplarının sontestleri birbirleri ile karşılaştırılarak anlamlı bir farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Öncelikle verilerin normal dağılım durumu incelenmiştir.

Dağılımların normalliğinin tespiti için kullanılan yöntemlerden biri de çarpıklık katsayısının incelenmesidir (Büyüköztürk, 2005, s. 40). Deney ve kontrol grubunun öntest-sontest puan ortalamalarının çarpıklık ve basıklık katsayıları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

Deney ve kontrol gruplarının öntest ve sontest çarpıklık ve basıklık analizi

		Çarpıklık	Basıklık
Başarı Öntest	Deney Grubu	0	0
	Kontrol Grubu	0	0
Başarı Sontest	Deney Grubu	-1.109	1.165
	Kontrol Grubu	1.233	.908
21. yy Becerileri Öntest	Deney Grubu	-.526	-.932
	Kontrol Grubu	.361	.282
21. yy Becerileri Sontest	Deney Grubu	-.490	-.309
	Kontrol Grubu	-.702	.361
Tutum Öntest	Deney Grubu	-.649	-.553
	Kontrol Grubu	1.404	2.326
Tutum Sontest	Deney Grubu	-1.057	.279
	Kontrol Grubu	-.432	-.347

Deney ve kontrol gruplarının başarı, tutum ve 21. yy becerileri öntest ve sontest puanlarının normal dağılıp gösterip göstermediği araştırılmıştır. Tabachnick ve Fidell (2001) çarpıklık katsayısı istatistiklerinin +3 ve -3 değerleri arasında olduğu durumlarda verilerin dağılımının normal olduğunu ifade etmektedir. Tablo 7 incelediğinde tüm değişkenlere ait öntest ve sontest çarpıklık katsayılarının +3 ve -3 aralığında olduğu

görülmektedir. Bu bağlamda elde edilen verilerin dağılımlarının normal olduğunu söylemek mümkündür.

Araştırmanın birinci sorusu olan “Robotik uygulamalar ile kodlama eğitimi alan öğrencilerin başarıları ile Blok Tabanlı Programlama ile kodlama eğitimi alan öğrencilerin başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?” sorusuna yanıt bulabilmek için öncelikle kontrol ve deney grubunun başarı öntest puanlarının benzer olup olmadığına bakılmıştır. Kodlama başarısını belirlemek için uygulanan ölçek uygulama sınavı olduğundan dolayı deney grubu ve kontrol grubu katılımcılarından cevap verebilen olmamıştır. Bundan dolayı tüm katılımcıların öntest puanları 0 (sıfır)’dır. Elde edilen bu veri doğrultusunda her iki grubun ön bilgilerinin olmadığı anlaşılmıştır. Bu sebeple grupların sontestleri bağımsız örneklem t-testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

İkinci araştırma sorusu olan “Kodlama eğitiminde robotik uygulamaları kullanımının 21. yy becerilerine etkisi var mıdır?” sorusuna yanıt bulabilmek için deney grubu 21. yy becerileri öntest ve sontest puanları arasındaki fark incelenmiştir. Veriler normal dağıldığından öntest ve sontest puanları arasında fark olup olmadığı cevabına ulaşabilmek için parametrik testlerden olan bağımlı örneklem t-testi analizi uygulanmıştır.

Üçüncü araştırma sorusu olan “Kodlama eğitiminde blok tabanlı programlama kullanımının 21. yy becerilerine etkisi var mıdır?” sorusuna istinaden kontrol grubu 21. yy becerileri öntest ve sontest puanları arasındaki fark incelenmiştir. Kontrol grubu 21. yy becerileri öntest-sontest puanları arasında fark olup olmadığını saptamak için bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır.

Dördüncü araştırma sorusu olan “Robotik uygulamalar ile kodlama eğitimi alan öğrencilerin 21. yy becerileri ile Blok Tabanlı Programlama ile kodlama eğitimi alan öğrencilerin 21. yy becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusunun incelenmesi için öncelikle grupların 21. yy becerileri öntestleri karşılaştırılmıştır. Öntestlerin özdeş çıkması durumunda sontestlerin karşılaştırılması sonuca ulaşmak adına yeterli bilgi sunacaktır. Kontrol ve deney grubu 21. yy becerileri öntestleri arasında fark olup olmadığının tespiti için bağımsız örneklem t-testi uygulaması yapılmıştır. Grupların 21. yy becerileri öntestleri arasında anlamlı fark olmadığından dolayı grupların 21. yy

becerileri sontestleri arasında anlamlı farkın olup olmadığını belirlemek için bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır.

Araştırmanın beşinci araştırma sorusu olan “Kodlama eğitiminde robotik uygulamaları kullanımının kodlamaya yönelik tutuma etkisi var mıdır?” sorusuna yanıt aramak için deney grubu katılımcılarının robotik uygulamalar öncesi ve sonrasında tutumlarındaki fark bağımlı örneklem t-testi uygulanarak incelenmiştir.

Altıncı araştırma sorusu olan “Kodlama eğitiminde blok tabanlı programlama kullanımının kodlamaya yönelik tutuma etkisi var mıdır?” sorusuna yanıt aramak için kontrol grubu katılımlarının tutum öntest ve sontest puanları bağımlı örneklem t-testi ile karşılaştırılmıştır.

Yedinci araştırma sorusu olan “Robotik uygulamalar ile kodlama eğitimi alan öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları ile blok tabanlı programlamayla kodlama eğitimi alan öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna yanıt aramak için öncelikle deney ve kontrol gruplarının tutum uygulama öncesi puanları bağımsız örneklem t-testi karşılaştırılmıştır. Öntesler arasında fark çıkmadığından deney ve kontrol gruplarının tutum sontestleri bağımsız örneklem t-testi ile karşılaştırılmıştır.



## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde araştırma sorularına ait elde edilen verilere yer verilmiştir.

#### 4.1. Kodlama Eğitimi Robotik Uygulamalarla Alan Öğrencilerin Başarıları İle Blok Tabanlı Programlamayla Alan Öğrencilerin Başarılarının Karşılaştırılması

Araştırmada deney ve kontrol grubunun uygulama öncesi önbilgileri bulunmadığı belirlenmiş ve uygulama süreci sonrasında uygulamalı performans sınavından elde ettikleri puanlar arası fark olup olmadığı araştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının sontestleri arasında anlamlı farkın olup olmadığını tespit etmek için gerçekleştirilen bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

Kontrol ve Deney Grubu Başarı Sontest Puanlarının t-Testi Sonuçları

Gruplar	Ölçüm	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Deney	Sontest	33	89.2	9.31	56	5.05	.000
Kontrol	Sontest	25	75.8	10.86			

Tablo 8 incelendiğinde deney grubu uygulama sonrası başarısının kontrol grubunun uygulama sonrası başarısından istatistiksel anlamda daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır ( $p < .05$ ). Kontrol ve deney grubu sontestleri arasında uygulanan bağımsız örneklem t-testi ölçümler arasında anlamlı farkın olup olmadığını göstermektedir. Ancak ölçümler arasındaki farkın derecesi hakkında bilgi vermemektedir (Can, 2019, s.140). Bu bağlamda ölçümler arasındaki ilişkinin yanı sıra etki büyüklüğünün de ölçülmesi bulguların geçerliliği konusunda önem arz etmektedir. Cohen d etki büyüklüğü hesaplanmıştır.

Bağımsız örneklem t-testinde etki büyüklüğü hesaplaması sontest ortalamaları arasındaki farkın birleştirilmiş standart sapmaya bölümüyle elde edilebilmektedir (Green ve Salkind, 2005, s.169). Kontrol ve deney grubu sontestleri arasında hesaplanan etki

büyüklüğü 1,312'dir. Etki büyüklüğü değeri sırasıyla ,2 küçük, ,5 orta ve ,8 büyük etki olarak değerlendirilmektedir (Green, Salkind, 2005). Kontrol ve deney grubu ölçümleri arasında hesaplanan etki büyüklüğüne bakıldığında etki büyüklüğünün deney grubu lehine büyük olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle kodlama eğitimde robotik uygulamalar kullanımının kodlama eğitiminde blok tabanlı programlama kullanılmasına göre katılımcıların başarılarını daha fazla arttırdığı görülmüştür.

#### **4.2. Kodlama Eğitiminde Robotik Uygulamaları Kullanımının 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi**

Deney grubu 21. yy becerileri öntest ve sontest arasında anlamlı farkın olup olmadığını tespit etmek için gerçekleştirilen bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9

Deney grubu 21. yy becerileri öntest ve sontest puanlarının t-testi sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Öntest	33	3.7	.39	32	-8.85	.000
Sontest	33	4.5	.23			

Tablo 9 incelendiğinde deney grubu katılımcılarının uygulama sonrası 21. yy becerileri puanları uygulama öncesi puanlarından anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur ( $p < .05$ ). Deney grubu öntest ve sontestleri arasında uygulanan bağımlı örneklem t-testi ölçümler arasında anlamlı farkın olup olmadığını göstermektedir. Ancak ölçümler arasındaki farkın derecesi hakkında bilgi vermemektedir (Can, 2019, s.140). Bu bağlamda ölçümler arasındaki ilişkinin yanı sıra etki büyüklüğünün de ölçülmesi bulguların geçerliliği konusunda önem arz etmektedir. Cohen d etki büyüklüğü hesaplanmıştır.

Bağımlı örneklem t-testinde etki büyüklüğü hesaplaması öntest ve sontest ortalamaları arasındaki farkın öntest ve sontest ortalamalarının fark standart sapmasına bölümüyle elde edilebilmektedir (Green ve Salkind, 2005, s.163). Deney grubu öntest ve

sontesti arasında hesaplanan etki büyüklüğü 1,542'dir. Etki büyüklüğü değerinin ,8'den büyük olduğu durumlarda etki büyüklüğünün büyük olduğu söylenebilir (Green, Salkind, 2005, s. 157; Morgan vd. 2004, s. 91). Deney grubu ölçümleri arasında hesaplanan etki büyüklüğüne bakıldığında etki büyüklüğünün sontest lehine büyük olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle kodlama eğitiminde robotik uygulamalar kullanımının katılımcıların 21. yy becerilerini büyük ölçüde geliştirdiği görülmüştür.

### **4.3. Kodlama Eğitiminde Blok Tabanlı Programlama Kullanımının 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi**

Kontrol grubu 21. yy becerileri öntest ve sontest arasında anlamlı farkın olup olmadığını tespit etmek için gerçekleştirilen bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10

Kontrol grubu 21. yy becerileri öntest ve sontest puanlarının t-testi sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Öntest	25	3.65	.32	24	-8.20	.000
Sontest	25	4.42	.22			

Tablo 10 incelendiğinde kontrol grubu katılımcılarının uygulama sonrası 21. yy becerileri puanlarının uygulama öncesi puanlarından anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptanmıştır ( $p < .05$ ). Kontrol grubu öntest ve sontestleri arasında uygulanan bağımlı örneklem t-testi ölçümleri arasında anlamlı farkın olup olmadığını göstermektedir. Ancak ölçümler arasındaki farkın derecesi hakkında bilgi vermemektedir (Can, 2019, s.140). Bu bağlamda ölçümler arasındaki ilişkinin yanı sıra etki büyüklüğünün de ölçülmesi bulguların geçerliliği konusunda önem arz etmektedir. Cohen d etki büyüklüğü hesaplanmıştır.

Bağımlı örneklem t-testinde etki büyüklüğü hesaplaması öntest ve sontest ortalamaları arasındaki farkın öntest ve sontest ortalamalarının fark standart sapmasına bölümüyle elde edilebilmektedir (Green ve Salkind, 2005, s.163). Kontrol grubu öntest ve

sontesti arasında hesaplanan etki büyüklüğü 1.640'dir. Etki büyüklüğü değerinin ,8'den büyük olduğu durumlarda etki büyüklüğünün çok büyük olduğu söylenebilir (Green, Salkind, 2005, s. 157; Morgan vd. 2004, s. 91). Kontrol grubu ölçümleri arasında hesaplanan etki büyüklüğüne bakıldığında etki büyüklüğünün sontest lehine çok büyük olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle kodlama eğitimi blok tabanlı programlama kullanımının katılımcıların 21. yy becerilerini büyük ölçüde geliştirdiği görülmüştür.

#### **4.4. Kodlama Eğitimi Robotik Uygulamalarla Alan Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerileri İle Blok Tabanlı Programlamayla Alan Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerinin Karşılaştırılması**

Kontrol ve deney grubu 21. yy becerilerinin karşılaştırılması için öncelikle öntest verileri karşılaştırılmıştır. Bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11

Kontrol ve deney grubu 21. yy becerileri öntest ve sontest puanlarının t-testi sonuçları

Gruplar	Ölçüm	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Deney	Öntest	33	3.77	.39	56	1.25	.216
Kontrol	Öntest	25	3.65	.32			
Deney	Sontest	33	4.54	.26	56	1.23	.223
Kontrol	Sontest	25	4.45	.27			

Tablo 11 incelendiğinde kontrol grubu ve deney grubu öntest puanları arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir ( $p>.05$ ). Bu nedenle kontrol ve deney grubu 21. yy becerilerinin benzer olduğu ifade edilebilir. Öntest sonuçları özdeş olan grupların arasındaki farkı tespit edebilmek için sontest puan ortalamaları arasında bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Tablo 11 incelendiğinde kontrol ve deney grubu 21. yy becerileri sontestleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>.05$ ).

#### 4.5. Kodlama Eğitiminde Robotik Uygulamaları Kullanımının Kodlamaya Yönelik Tutuma Etkisi

Deney grubu kodlamaya yönelik tutum öntest ve sontest arasında anlamlı farkın olup olmadığını tespit etmek için gerçekleştirilen bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12

Deney grubu kodlamaya yönelik tutum öntesti ve sontesti puanlarının t-testi sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Öntest	33	3.59	.67	32	-9.0	.000
Sontest	33	4.73	.29			

Tablo 12 incelendiğinde deney grubu katılımcılarının kodlamaya yönelik tutum öntest ve sontest puanları arasında sontest lehine anlamlı farklılık olduğu gözlemlenmiştir ( $p < .05$ ). Deney grubu öntest ve sontestleri arasında uygulanan bağımlı örneklem t-testi ölçümler arasında anlamlı farkın olup olmadığını göstermektedir. Ancak ölçümler arasındaki farkın derecesi hakkında bilgi vermemektedir (Can, 2019, s.140). Bu bağlamda ölçümler arasındaki ilişkinin yanı sıra etki büyüklüğünün de ölçülmesi bulguların geçerliliği konusunda önem arz etmektedir. Cohen d etki büyüklüğü hesaplanmıştır.

Bağımlı örneklem t-testinde etki büyüklüğü hesaplaması öntest ve sontest ortalamaları arasındaki farkın öntest ve sontest ortalamalarının fark standart sapmasına bölümüyle elde edilebilmektedir (Green ve Salkind, 2005, s.163). Deney grubu öntest ve sontesti arasında hesaplanan etki büyüklüğü 1,567’dir. Etki büyüklüğü değerinin ,8’den büyük olduğu durumlarda etki büyüklüğünün büyük olduğu söylenebilir (Green, Salkind, 2005, s. 157; Morgan vd. 2004, s. 91). Deney grubu ölçümleri arasında hesaplanan etki büyüklüğüne bakıldığında etki büyüklüğünün sontest lehine büyük olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle kodlama eğitiminde robotik uygulamalar kullanımının katılımcıların kodlamaya yönelik tutumlarını büyük ölçüde geliştirdiği görülmüştür.

#### 4.6. Kodlama Eğitiminde Blok Tabanlı Programlama Kullanımının Kodlamaya Yönelik Tutuma Etkisi

Kontrol grubu kodlamaya yönelik tutum öntest ve sontest arasında anlamlı farkın olup olmadığını tespit etmek için gerçekleştirilen bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13

Kontrol grubu kodlamaya yönelik tutum öntesti ve sontesti puanlarının t-testi sonuçları.

Ölçüm	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Öntest	25	3.58	.65	24	-6.28	.000
Sontest	25	4.56	.25			

Tablo 13 incelendiğinde kontrol grubu katılımcılarının kodlamaya yönelik tutum öntest ve sontest puanları arasında sontest lehine anlamlı farklılık olduğu gözlemlenmiştir ( $p < .05$ ). Kontrol grubu öntest ve sontestleri arasında uygulanan bağımlı örneklem t-testi ölçümler arasında anlamlı farkın olup olmadığını göstermektedir. Ancak ölçümler arasındaki farkın derecesi hakkında bilgi vermemektedir (Can, 2019, s.140). Bu bağlamda ölçümler arasındaki ilişkinin yanı sıra etki büyüklüğünün de ölçülmesi bulguların geçerliliği konusunda önem arz etmektedir. Cohen d etki büyüklüğü hesaplanmıştır.

Bağımlı örneklem t-testinde etki büyüklüğü hesaplaması öntest ve sontest ortalamaları arasındaki farkın öntest ve sontest ortalamalarının fark standart sapmasına bölümüyle elde edilebilmektedir (Green ve Salkind, 2005, s.163). Kontrol grubu öntest ve sontesti arasında hesaplanan etki büyüklüğü 1,256'dır. Etki büyüklüğü değerinin ,8'den büyük olduğu durumlarda etki büyüklüğünün büyük olduğu söylenebilir (Green, Salkind, 2005, s. 157; Morgan vd. 2004, s. 91). Kontrol grubu ölçümleri arasında hesaplanan etki büyüklüğüne bakıldığında etki büyüklüğünün sontest lehine büyük olduğu görülmektedir. Başka bir değişle kodlama eğitiminde blok tabanlı programlama kullanımının katılımcıların kodlamaya yönelik tutumlarını büyük ölçüde geliştirdiği görülmüştür.

#### 4.7. Kodlama Eğitimini Robotik Uygulamalarla Alan Öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutumları İle Blok Tabanlı Programlamayla Alan Öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutumlarının Karşılaştırılması

Kontrol ve deney grubu kodlamaya yönelik tutumlarının karşılaştırılması için öncelikle öntest verileri karşılaştırılmıştır. Bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14

Kontrol ve deney grubu kodlamaya yönelik tutum öntest ve sontest puanlarının t-testi sonuçları

Gruplar	Ölçüm	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Deney	Öntest	33	3.59	.67	56	.87	.931
Kontrol	Öntest	25	3.58	.65			
Deney	Sontest	33	4.73	.29	56	.87	.024
Kontrol	Sontest	25	4.56	.25			

Tablo 14 incelendiğinde kontrol grubu ve deney grubu öntest puanları arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir ( $p>.05$ ). Bu nedenle kontrol ve deney grubu kodlamaya yönelik tutum öntestleri özdeş ölçümler diyebiliriz. Öntest sonuçları özdeş olan grupların arasındaki farkı tespit edebilmek için sontest puan ortalamaları arasında bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Tablo 14 incelendiğinde kontrol ve deney grubu kodlamaya yönelik tutum sontestleri arasında deney grubu lehine anlamlı fark olduğu görülmektedir ( $p>.05$ ). Başka bir deyişle deney grubu ve kontrol grubu sontestleri karşılaştırmasından elde edilen verilerde her iki grubun kodlamaya yönelik tutumlarında artış olduğu ancak bu artışların birbirine oranla deney grubu lehine aralarında bir farkın olduğu söylenebilir. Kontrol ve deney grubu sontestleri arasında uygulanan bağımsız örneklem t-testi ölçümler arasında anlamlı farkın olup olmadığını göstermektedir. Ancak ölçümler arasındaki farkın derecesi hakkında bilgi vermemektedir (Can, 2019, s.140). Bu bağlamda ölçümler arasındaki ilişkinin yanı sıra etki büyüklüğünün de ölçülmesi bulguların geçerliliği konusunda önem arz etmektedir. Cohen d etki büyüklüğü hesaplanmıştır.

Bağımsız örneklem t-testinde etki büyüklüğü hesaplaması son test ortalamaları arasındaki farkın birleştirilmiş standart sapmaya bölümüyle elde edilebilmektedir (Green ve Salkind, 2005, s.169). Kontrol ve deney grubu son testleri arasında hesaplanan etki büyüklüğü ,17'dir. Kontrol ve deney grubu ölçümleri arasında hesaplanan etki büyüklüğüne bakıldığında etki büyüklüğünün deney grubu lehine küçük olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle kodlama eğitimde robotik uygulamalar kullanımının kodlama eğitiminde blok tabanlı programlama kullanılmasına göre katılımcıların tutumlarını daha fazla arttırdığı ancak düşük etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmüştür.





## BEŞİNCİ BÖLÜM

### TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde tartışma, sonuç ve öneriler sunulmaktadır.

#### 5.1. Tartışma

Gerçekleştirilen bu araştırmada hem robotik uygulamalarla kodlama eğitimi verilen deney grubunun kodlama başarılarının hem de blok tabanlı programlama araçlarıyla kodlama eğitimi verilen kontrol grubunun kodlama başarılarının öntestten sonteste göre anlamlı derecede arttığı tespit edilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubunun sontestleri karşılaştırıldığında ise deney grubunun sontest başarı puanlarının kontrol grubu sontest başarı puanlarından deney grubu lehine anlamlı derecede yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Alanyazında benzer öğretim yöntemlerini karşılaştıran çalışma sayısı sınırlıdır. Alanyazında benzer şekilde Yolcu (2018) programlama eğitiminde robotik kullanımın kodlama başarısına etkisini incelemiş ve robotik kullanılarak eğitim verilen deney grubunun blok tabanlı programlama kullanılarak eğitim verilen kontrol grubundan daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Alanyazında diğer çalışmalarda öğretim yöntemleri ayrı değerlendirildiğinde hem robotik uygulamaların hem de blok tabanlı programlama uygulamalarının kodlama başarısını arttırdığını destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalardan birinde Selçuk (2019), eğitsel robotik setler kullanılarak gerçekleştirilen kodlama eğitimlerinin öğrencilerinin kodlama başarılarını arttırdığını bulmuştur. Çam (2019), robotik destekli programlama eğitiminin programlama başarısını arttırdığını bulmuştur. Gündoğdu (2020), robotik setlerle algoritma öğretiminin akademik başarıyı arttırdığını bulmuştur. Altay (2019), programlama eğitiminde robotik set kullanımının kodlama başarısını arttırdığını bulmuştur. İncelenen çalışmalar neticesinde programlama eğitiminde robotik uygulamaların farklı içerik uygulamalarıyla karşılaştırılmasında robotik uygulamalar kullanımının kodlama başarısını daha fazla arttırdığı sonucuna ulaşılabilmektedir. Ancak yapılan bazı çalışmalarda ise programlama eğitiminde robotik uygulamalar kullanımının kodlama başarısını arttırmada diğer uygulamalardan farklı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Şimşek (2018), programlama eğitiminde robotik uygulamalar kullanımı ile blok tabanlı programlama kullanımının öntestten sonteste kodlama başarısını arttırdığını ancak yöntemler karşılaştırıldığında aralarında fark olmadığını bulmuştur.

Bu araştırmada hem robotik uygulamalarla kodlama eğitimi verilen deney grubunun kodlamaya yönelik tutumu hem de blok tabanlı programlama araçlarıyla kodlama eğitimi verilen kontrol grubunun kodlamaya yönelik tutumu öntestten sonteste göre anlamlı derecede arttığı tespit edilmiştir. Ancak deney grubu ve kontrol grubu sontestleri karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı fark saptanmıştır. Gerçekleştirilen alanyazın taramasında programlama eğitiminde kullanılan uygulamalar fark etmeksizin öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarının arttığını destekleyen çalışmalara ulaşmak mümkündür. Bu çalışmalardan biri olan Selçuk (2019), eğitsel robotik uygulamalarının ortaokul öğrencileri tutumlarını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Altay (2019), Arduino robotik setleri kullanımının öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Programlama eğitiminde robotik uygulamalar kullanımının öğrencilerin 21. yy becerileri üzerindeki etkisi incelendiğinde hem deney grubu ğrencilerinin hem de kontrol grubu ğrencilerinin 21. yy becerilerini arttırdığı grlmştir. Yapılan alanyazın taramasında 21. yy becerilerini bütüncül çalışan bir çalışmaya rastlanmıştır. Ancak ulaşılan bir çalışmada Bal (2019), temel robotik uygulamalarının öğrencilerin 21. yy becerileri üzerinde bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşırken 21. yy becerilerinin alt dallarının çalışıldığı araştırmalarda aksi yönde sonuçlara ulaşılmıştır. Bal (2019) alışmasında P21 ve OECD'e göre 21. yy alt dallarından olan bilgi-işlemsel düşünme becerilerinde temel robotik uygulamaları kullanımının 21. yy becerisini arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. elik (2019), robotik programlama eğitiminin eleştirel düşünme becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Şimşek (2018), programlama ğretiminde robotik uygulamalarının ve Scratch aracının bilişimsel düşünme becerisini arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. am (2019), robotik destekli programlama eğitiminin problem çözme becerisini arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Okuyucu (2019), robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin stbilişleri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Tiryaki (2020), robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşmıştır.

## 5.2.Sonuç

Bu araştırmada robotik uygulamalarının kodlama başarısına, 21. yy becerilerine ve kodlamaya yönelik tutuma etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırma süreci sonunda elde edilen sonuçlar aşağıda listelenmiştir.

- Kodlama eğitiminde robotik uygulamaları kullanan grubun kodlama başarısı uygulama öncesinden uygulama sonrasına anlamlı şekilde artış göstermiştir.
- Kodlama eğitiminde blok tabanlı programlama kullanan grubun kodlama başarısı uygulama öncesinden uygulama sonrasına anlamlı şekilde artış göstermiştir.
- Kodlama eğitiminde robotik uygulamalar kullanımının blok tabanlı programlama kullanımına göre katılımcıların kodlama başarılarını anlamlı derecede daha fazla arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.
- Kodlama eğitiminde robotik uygulamaları kullanan grubun 21. yy becerileri uygulama öncesinden uygulama sonrasına anlamlı şekilde gelişme göstermiştir.
- Kodlama eğitiminde blok tabanlı programlama kullanan grubun 21. yy becerileri uygulama öncesinden uygulama sonrasına anlamlı şekilde gelişme göstermiştir.
- Kodlama eğitiminde robotik uygulamalar kullanan grup ile blok tabanlı programlama kullanan grubun 21. yy becerileri arasında anlamlı fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
- Kodlama eğitiminde robotik uygulamaları kullanan grubun kodlamaya yönelik tutumları uygulama öncesinden uygulama sonrasına anlamlı şekilde gelişme göstermiştir.
- Kodlama eğitiminde blok tabanlı programlama kullanan grubun kodlamaya yönelik tutumları uygulama öncesinden uygulama sonrasına anlamlı şekilde gelişme göstermiştir.
- Kodlama eğitiminde robotik uygulamalar kullanan grubun kodlamaya yönelik tutumu blok tabanlı programlama kullanan gruba göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur.

### 5.3. Öneriler

#### 5.3.1. Uygulayıcılara ilişkin öneriler

Uygulayıcılara ilişkin öneriler aşağıda sunulmuştur:

- BTY ders planları hazırlanırken “Problem Çözme ve Programlama” ünitesinde robotik uygulamalara yer verilebilir.
- Kodlama eğitiminde robotik uygulamalar kullanmayı düşünen öğretmenlerin eğitsel robotik set seçiminde dikkatli olması gerekmektedir. Hazır setler (örneğin mbot) yerine parçalı setlerin (örneğin arduino) kullanılması öğrencilerde bilişsek yük oluşturacağından öğrencilerin kodlama başarısının artırılmasında sorunlar yaşanabilir.
- Kodlama eğitiminde robotik uygulamalar kullanmayı düşünen öğretmenlerin imkanları olması durumunda her öğrenciye bir bilgisayar ve bir set şeklinde, imkanların olmaması durumunda en fazla iki öğrenciye bir bilgisayar bir bir set olacak şekilde uygulama yapmaları önerilmektedir.

#### 5.3.2. Araştırmacılara ilişkin öneriler

Araştırmacılara ilişkin öneriler aşağıda sunulmuştur:

- mBot dışında farklı bir eğitsel robot seti ile robotik uygulamalar kullanımının kodlama başarısına etkisi incelenebilir.
- Kodlama eğitiminde robotik uygulamalar kullanımının bilgi işlemsel düşünme, motivasyon, kalıcılık gibi farklı değişkenlere etkisi incelenebilir.
- Farklı yaş grupları ile kodlama eğitiminde robotik uygulamalar kullanımının kodlama başarısına, 21. yy becerilerine ve kodlamaya yönelik tutumuna etkisi incelenebilir.
- Kodlama eğitiminde robotik uygulamalar kullanımının demografik değişkenlere göre kodlama başarısına ve kodlamaya yönelik tutumuna etkisi incelenebilir.

## KAYNAKÇA

- Akkoyunlu, B., Kurbanoglu, S. (2003). "Öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlığı ve bilgisayar öz-yeterlik algıları üzerine bir çalışma." *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24), 1-10.
- Akkuş, İ., Özhan, U., ve Kan, A. (2019). Ortaokul Öğrencileri için Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *İlköğretim Online*, 18(2) Erişim: 02.03.2021, <http://ilkogretim-online.org.tr/index.php/io/article/view/2910>
- Akman Selçuk, N. (2019). Eğitsel Robotik Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Ders Motivasyonları, Robotik Tutumları ve Başarıları Açısından İncelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Alp, Y. (2019). Blok Tabanlı Programlama Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerisine ve Bilgisayara Yönelik Tutumuna Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Altay, G. (2019). Arduino Kullanımının Lise Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Ve Programlamaya Yönelik Tutumlarına Olan Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Anderson, JC, and Gerbing, DW (1988). "Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach." *Psychological Bulletin*, 103(3), 411.
- Avcı, B. (2017). Lego Mindstorms Robotik Projelerinin Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi, Problem Çözme Becerileri Ve Bilimsel Yaratıcılıkları Üzerine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Bal, N. (2019). Temel Robotik Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerilerine ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Balanskat, A. and Engelhardt, K. (2014). Computing our future: Computer programming and coding-Priorities, school curricula and initiatives across Europe. Retrieved March 5, 2023, [http://www.eun.org/c/document\\_library/get\\_file?uuid=0d683399-3b1f-49f2-9f76-1d568b9a94f7&groupId=43887](http://www.eun.org/c/document_library/get_file?uuid=0d683399-3b1f-49f2-9f76-1d568b9a94f7&groupId=43887)

- Baltalı, S. (2016). Programlama Öğretiminde Kullanılabilecek Yazılımlara İlişkin Öğretmen Görüşleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Baser, M., and Geban, Ö. (2007). "Effectiveness of conceptual change instruction on understanding of heat and temperature concepts." *Research in science & technological education*, 25(1), 115 – 133.
- Basawapatna, A. (2016). "Alexander meets michotte: A simulation tool based on pattern programming and phenomenology". *Journal of Educational Technology & Society*, 19(1), 277-291.
- Bakırcı, F. (2019). Blok Tabanlı Programlama Aracının 6. Sınıf Öğrencilerinin Programlama Başarısı, Algoritma Geliştirme Öz-Yeterlikleri ve Güdülenmelerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Başer, M. (2013). "Bilgisayar programlamaya karşı tutum ölçeği geliştirme çalışması". *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6 (6), 199 - 215.
- Bekçi, M. (2019). Robotik Kodlama Eğitiminde Blok Tabanlı Görsel Programlama İle Klasik Programlama Yönteminin Karşılaştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Beug, A. 2012, *Teaching Introductory Programming Concepts: A Comparison of Scratch and Arduino* (Unpublished master's thesis). The Faculty of California Polytechnic State University.
- Bilir, K. (2019). Blok Tabanlı Programlama Araçlarının Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Kaygıları Açısından Karşılaştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Amasya Üniversitesi, Amasya.
- Borg, W. R., Gall, M. D. (1989). Educational research: An introduction, (5 th ed.). New York: Longman Inc.
- Büyüköztürk, Ş. (2005) *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F, (2019) *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık

- Can, A. (2019) *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Cavas, B., Kesercioglu, T., Holbrook, J., Rannikmae, M., Ozdogru, E., & Gokler, F. (2012). The effects of robotics club on the students' performance on science process and scientific creativity skills and perceptions on robots, human and society. *In Proceedings of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics Integrating Robotics in School Curriculum*, 40-50.
- Cevahir, H. ve Özdemir, M. (2017). "Programlama öğretiminde karşılaşılan zorluklara yönelik öğretmen görüşleri ve çözüm önerileri." *1. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, Bildiriler Kitabı, 320-335. Malatya.
- Chella, M. T. (2010). Robotic Tool With Scratch Language. *Robocontrol 2010 4th Workshop in Applied Robotics and Automation*, pp. 1-6.
- Comrey, A. L., ve Lee, H. B. (1992). Interpretation and application of factor analytic results. *Comrey AL, Lee HB. A first course in factor analysis, 2, 1992*
- Costello, A.B. ve Osborne, J.W. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment Research & Evaluation*, 10 (7), 1-9
- Çam, E. (2019). Robotik Destekli Programlama Eğitiminin Problem Çözme Becerisi, Akademik Başarı ve Motivasyona Etkisi. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Çatlak, Ş., Tekdal, M. ve Baz, F. Ç. (2015). "Scratch yazılımı İle programlama öğretiminin durumu: bir doküman inceleme". *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 13-25.
- Çelik, Ş.B. (2019). Robotik Programlama Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu G. ve Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli İstatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem A Yayın

- Dede, C. (2009). Comparing frameworks for 21st century skills. Erişim: 20 şubat 2021 [http://sttechnology.pbworks.com/f/Dede\\_\(2010\)\\_Comparing%20Frameworks%20for%2021st%20Century%20Skills.pdf](http://sttechnology.pbworks.com/f/Dede_(2010)_Comparing%20Frameworks%20for%2021st%20Century%20Skills.pdf).
- Demirel, Ö., (2012). *Eğitim sözlüğü dictionary of education Türkçe-İngilizce / İngilizce-Türkçe*, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Dönmez Usta, N, Turan Güntepe, E. (2019). "Bilişim teknolojileri rehber ğretmenlerinin programlama araçlarına ilişkin deneyimlerinin incelenmesi." *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (2), 373-396
- Erayta, Ö. F. (2019). Robotik Kodlama Eğitiminde Blok Tabanlı Kodlama Yönteminin Ortaokul ğrencilerinin Akademik Başarısına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. ukurova Üniversitesi, Adana.
- Ersoy, H. (2019). Bilişim Teknolojileri ğretmenlerinin Ortaokulda Programlama ğretiminde Scratch Kullanımına Dair Görüşleri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Erten, E. (2019). Kodlama Ve Robotik ğretimi zerine Bir Durum alışması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Eryılmaz, S., ve Uluyol, . (2015). 21. Yüzyıl becerileri ışığında FATİH projesi değerlendirmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*,35 (2), 209-229.
- Field, A. (2013). *Discoveringstatisticsusing IBM SPSS statistics*. Sage.
- Green, S. B., Salkind, N. J. (2005). *Using SPSS for Windows and Macintosh: Analyzing and Understanding Data* (4th Edition) New Jersey: Pearson
- Giordano, D., and Maiorana, F. (2015). Teaching algorithms: Visual language vs flowchart vs textual language. IEEE Global Engineering Education Conference. Tallinn University of Technology, Tallinn, Estonia, Retrieved: 15 May 2022. <http://ieeexplore.ieee.org/document/7096016/?arnumber=7096016&tag=1>
- Gupta, N., Tejovanth, N. ve Murthy, P. (2012). Learning by creating: Interactive Programming for Indian High Schools. *2012 IEEE International Conference on Technology Enhanced Education (ICTEE)*, pp. 1–3.



- Gülbahar, Y. (Ed.). (2017). *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya*. Ankara: Pegem Akademi
- Gndoğru, B. (2020). Meslek Lisesi ğrencilerine Lego Robotikle Algoritma ğretiminin Bilgisayarca Düşünme, Bilişsel Yük ve Başarıya Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Hovardaoğlu, S. (200). *Davranış Bilimleri İçin Araştırma Teknikleri*. Ankara: Ve-Ga Yayınları.
- Hsu, H. J. (2014). *Gender differences in Scratch game design*. 2014 International Conference on Information, Business and Education Technology (ICIBET), Taiwan.
- İnceoğlu M., 2010, *Tutum, Algı, İletişim*, İstanbul: Beykent Üniversitesi Yayınları
- Karaman, U., Büyükalan-Filiz, S. (2019). Kodlama eğitimine yönelik tutum leğinin (KEYT) geliştirilmesi. *Gelecek Vizyonlar Dergisi*, 3(2), 36-47. doi: 10.29345/futvis.80
- Kasalak, İ. (2017). Robotik Kodlama Etkinliklerinin Ortaokul ğrencilerinin Kodlamaya İlişkin z-Yeterlik Algılarına Etkisi Ve Etkinliklere İlişkin ğrenci Yaşantıları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Kelley, T. D., and Avery, E. (2010). A cognitive robotics system: the symbolic and subsymbolic robotic intelligence control system (SS-RICS). In *Multisensor, Multisource Information Fusion: Architectures, Algorithms, and Applications 2010*. *International Society for Optics and Photonics*, 7710, 77-89.
- 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.
- Ko-şenol, A., ve Büyük, U. (2015). Robotik destekli fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları: robotlab. *Electronic Turkish Studies*, 10(3), 213-236.
- Korkmaz, . (2016). The effect of scratch- and lego mindstorms Ev3-based programming activities on academic achievement, problem-solving skills and

- logicalmathematical thinking skills of students. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 4(3), 73-88.
- Konan, F. (2020). Programlama Öğretimine Yönelik Bir İçerik Analizi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan.
- Lai, C. S., Lai, M. H. (2012). "Using computer programming to enhance science learning for 5th graders in Taipei". In *Computer, Consumer and Control (IS3C), 2012 International Symposium*. 4-6 June 2012.
- Lamprey, D. L., Cagliostro, E., Srikanthan, D., Hong, S., Dief, S. & Lindsay, S. (2019). Assessing the Impact of an Adapted Robotics Programme on Interest in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) among Children with Disabilities. *International Journal of Disability, Development and Education*. 68(1), 62-77. DOI: 10.1080/1034912X.2019.1650902
- Lindh, J., ve Holgersson, T. (2007). Does lego training stimulate pupils' ability to solve logical problems?. *Computers & education*, 49(4), 1097-1111.
- Makeblock Mbot (2018). M-bot robot seti tanıtımı. Erişim Adresi: <https://support.makeblock.com/hc/en-us/articles/12822859943959>
- Mauch, E. (2001). Using technological innovation to improve the problem-solving skills of middle school students: Educators' experiences with the LEGO mindstorms robotic invention system. *The Clearing House*, 74(4), 211-213.
- McCracken, M., Almstrum, V., Diaz, D., Guzdiel, M., Hagan, D., Kolikant, Y. B. D., & Wilusz, T. (2001). "A multi-national, multi-institutional study of assessment of programming skills of first-year CS students". *ACM SIGCSE Bulletin*, 33(4), 125-180.
- Monroy-Hernández, A., Resnick, M. (2008). Empowering kids to create and share programmable media. *ACM Digital Library*, 15(2), 50-53.
- Nam, D., Kim, Y., & Lee, T. (2010). The effects of scaffolding-based courseware for the Scratch programming learning on student problem solving skill. In *Proceedings of the 18th International Conference on Computers in Education* (pp. 723-727). Putrajaya, Malaysia: Asia-Pacific Society for Computers in Education.

- Nikou, S. A., ve Economides, A. A. (2014). Transition in student motivation during ascratch and an app inventor course. *2014 IEEE Global Engineering EducationConference (EDUCON)* (pp. 1042-1045). IEEE.
- Okuyucu, M.O. (2019). Robotik Kodlama Eğitiminin Lise Öğrencilerinin Üstbiliş Ve Yansıtıcı Düşünme Düzeyleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan.
- Orhan Göksun, D. (2016). Öğretmen Adaylarının 21. Yy Öğrenen Becerileri Ve 21. Yy Öğreten Becerileri Arasındaki İlişki. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Pakman, N. (2018). 8-10 Yaş Grubu Öğrencilerine Uygulanan Temel Düzey Kodlama, Robotik, 3d Tasarım Ve Oyun Tasarımı Eğitiminin Problem Çözme Ve Yansıtıcı Düşünme Becerilerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul
- Partnership for 21st Century Learning. (2019). P21 Framework Definitions. Erişim adresi: [http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21\\_Framework\\_DefinitionsBFK.pdf](http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_DefinitionsBFK.pdf)
- Saygıner, Ş. (2017). Blok Tabanlı Görsel Ve Metin Tabanlı Programlama Öğretimlerinin Erişi, Mantıksal Düşünme Ve Motivasyona Etkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Selçuk, N. (2019). Eğitsel Robotik Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Ders Motivasyonları, Robotik Tutumları ve Başarıları Açısından İncelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Senemoğlu, N. (2001). *Gelişim öğrenme ve öğretim*. Ankara: Gazi Kitabevi
- Şimşek, E. (2018). Programlama Öğretiminde Robotik ve Scratch Uygulamalarının Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Şişman, B. (2016). İlk ve orta öğretimde öğretimsel amaçlı teknoloji kullanımı. Erişim: 06 Aralık 2022, [http://www.tojet.net/e-book/eto\\_2016.pdf](http://www.tojet.net/e-book/eto_2016.pdf).

- Talan, T. (2020). “Eğitsel Robotik Uygulamaları Üzerine Yapılan Çalışmaların İncelenmesi”. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 34(2), 503-522.
- Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (2001). *Using Multivariate Statistics* (4. Baskı). Needham Heights, MA: Allyn and Bacon
- TDK Sözlük (2023, 5 Ocak). Erişim adresi: <https://sozluk.gov.tr/>
- Tiryaki, A. (2020). Robotik Kodlama Eğitiminin Ortaöğretim Öğrencilerinin Programlama Öz Yeterlik Düzeylerine ve Yaratıcı Düşünme Becerilerine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Ünal, A. (2019). Sosyal Bilimler Lisesi Öğrencilerine Blok Tabanlı Programlama Öğretiminin Kaygı, Bilişsel Yük ve Başarıya Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Ünsal, İ. (2020). Blok Tabanlı Programlama Etkinliklerinin İlkokul 2.Sınıf Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi ve Etkinlik Algısı Üzerine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Yağcı, M. (2016). “Effect of attitudes of information technologies (IT) preservice teachers and computer programming (CP) students toward programming on their perception regarding their self-sufficiency for programming”. *Journal of Human Sciences*, 13(1), 1418-1432
- Yalçın, R. (2019). Robotik Teknolojilerinin Ortaokul Öğrencilerinin Programlama Becerisine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Yıldız Durak, H, Karaoğlan Yılmaz, F, Yılmaz, R. (2018). “Robot tasarımı etkinliklerinin programlama öğretiminde kullanılmasıyla ilgili ortaokul öğrencilerinin görüşlerinin incelenmesi”. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 2 (2), 32-43. Erişim: 10 Eylül 2022, <https://dergipark.org.tr/tr/pub/eetd/issue/41971/479400>
- Yolcu, V. (2018). Programlama Eğitiminde Robotik Kullanımının Akademik Başarı, Bilgi- İşlemsel Düşünme Becerisi Ve Öğrenme Transferine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

Weinberg, A. E. (2013). Computational Thinking: An investigation of the existinig scholarship and research. *Colorado State University, School of Education, Colorado*. Retrieved: 12 December 2022, <http://people.cs.vt.edu/~kafura/CS6604/Papers/CTExisting-Scholarship-Research-Dissertation.pdf>.



## 6. EKLER



**EK 1**  
**MEB ARAŞTIRMA İZNİ**



T.C.  
SAKARYA VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-74060378-44-25949885  
Konu : Araştırma İzni (Ferhat ERDOĞAN)

03/06/2021

VALİLİK MAKAMINA

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans programı öğrencisi Ferhat ERDOĞAN, 17.05.2021 tarihli ve 2100071356 sayılı dilekçesinde "Robotik Uygulamalarının Kodlama Başarısına, Tutumuna ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi" konulu anket çalışmasını Karasu ilçemizde bulunan ortaokullarda eğitim alan öğrencilere uygulamak istediğini bildirmiŐtir.

Söz konusu anket çalışmasının Karasu ilçemizde bulunan ortaokullarda eğitim alan öğrencilere uygulanması, yasal gerekliliğin ilgili okul müdürlüklerince yerine getirilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görölmektedir.

Makamlarınızca da uygun görölmesi hâlinde olurlarınıza arz ederim.

Ergüven ASLAN  
İl Millî Eğitim Müdür V.

OLUR  
03/06/2021

Murat KARASU  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Ek: Anket Örneği (15 Sayfa)

**Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.**

Adres : Resmî Daireler Kampüsü B Blok Adapazarı / SAKARYA

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Telefon No : 0 (264) 251 36 14

E-Posta: [kultur54@meb.gov.tr](mailto:kultur54@meb.gov.tr)

Kep Adresi : [meb@hs01.kep.tr](mailto:meb@hs01.kep.tr)

Bilgi için: İslam YAVUZ (1231)

Uzman : Bİİİ Hizmetleri

İnternet Adresi: [www.turkiye.gov.tr](https://www.turkiye.gov.tr) Faks: 2642513611



## EK 2 ETİK KURUL İZİNİ



T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Etik Kurulu



Sayı : E-84026528-050.01.04-2100068811  
Konu : Başvuru İncelenmesi

05.05.2021

Sayın Doç. Dr. Serkan İZMİRLİ

Yürütücülüğünüzü yapmış olduğunuz 2021-YÖNP-0305 nolu projeniz ile ilgili Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun almış olduğu 29.04.2021 tarih ve 08/37 sayılı kararı aşağıdadır.

Bilgilerinize rica ederim.

**KARAR:37-** Doç. Dr. Serkan İZMİRLİ'nin sorumlu yürütücülüğünü yaptığı "Robotik Uygulamalarının Kodlama Başarısına, Tutumuna ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi" başlıklı araştırmasının, Bilimsel Araştırmalar Etik Kurul ilkelerine **uygun olduğuna** oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Salih Zeki GENÇ  
Kurul Başkanı

Belge Doğrulama Kodu: FE4PEF7

*Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.*

Belge Takip Adresi: [dogrulama.comu.edu.tr](http://dogrulama.comu.edu.tr)

Adres: Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Yerleşkesi Çanakkale

Telefon No: (0 286) 2180018

e-Posta:

Keş Adresi: [comu@bn01.kep.tr](mailto:comu@bn01.kep.tr)

Faks No:

İnternet Adresi: <https://www.comu.edu.tr>

Bilgi için :

Vildan Kapucu

Fen Bilimleri Enstitüsü Etik

Kurulu Memur

Telefon No:

(0 286) 2180018 - 14071





### EK 3 VELİ İZİN BELGESİ

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "Robotik Uygulamalarının Kodlama Başarısına, Tutumuna ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi" adıyla, ..... tarihleri arasında hafta sonu cumartesi günleri ..... Bilişim Teknolojileri Laboratuvarında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Kodlama öğretiminde robotik uygulamaları kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, kodlamaya yönelik tutumlarına ve 21.yy becerilerine etkisinin incelenmesidir.

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Ferhat ERDOĞAN

İletişim bilgileri :

*Velisi bulunduğum ..... sınıfı ..... numaralı öğrencisi .....  
.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.  
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz\*).*



...../...../.....

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

## EK 4 KODLAMAYA YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ KULLANIM İZİNİ

Re: Ölçek Kullanım İzni Hakkında  



İLYAS AKKUŞ

Kime: Siz



12.03.2021 Cum 23:14

Merhabalar,  
Ölçeği kullanabilirsiniz. Başarılar dilerim...

Ferhat ERDOĞAN 12 Mar 2021 Cum, 22:55 tarihinde şunu yazdı:

Sayın Arş. Gör. İlyas AKKUŞ Hocam,

Ben Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisiyim. Doç. Dr. Serkan İZMİRLİ danışmanlığında gerçekleştirdiğim tez çalışmamda "Ortaokul Öğrencileri İçin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği" adlı ölçeğinizi kullanmak istiyorum. Ölçeğinizi çalışmamda kullanabilmek adına gerekli izinleri talep etmekteyim.

Yanıtınızı bekliyorum. Teşekkürlerimi sunar, iyi çalışmalar dilerim.


--

Arş. Grv. İlyas AKKUŞ / Res. Asst. İlyas AKKUS  
İnönü Üniversitesi / Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü  
Inonu University / Computer Education & Instructional Technology Department

## EK 5

# 21. YÜZYIL BECERİLERİ ÖZYETERLİK ALGISI ÖLÇEĞİ KULLANIM İZİNİ

### Ölçek Uyarlama ve Kullanımı İzni Hakkında


 Ferhat ERDOĞAN  
Kime: 12.03.2021 Cum 22:54


Sayın Prof. Dr. Şengül Saime ANAGUN Hocam,


Ben Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisiyim. Doç. Dr. Serkan İZMİRLİ danışmanlığında gerçekleştirdiğim tez çalışmamda "Öğretmen Adaylarına Yönelik 21. Yüzyıl Becerileri Yeterlilik Algıları Ölçeği" adlı ölçeğinizi ortaokul öğrencilerine uyarlamak ve kullanmak istiyorum. Ölçeğinizi ortaokul öğrencilerine göre uyarlayarak çalışmamda kullanabilmek adına gerekli izinleri talep etmekteyim.


Yanıtınızı bekliyorum. Teşekkürlerimi sunar, iyi çalışmalar dilerim.

[← Yanıtla](#) [← Tümünü yanıtla](#) [→ İlet](#)

ölçek 

 İzleme bayrağı.

 Zeynep Kılıç  
Kime: Siz 15.03.2021 Pzt 17:13

 21. yüzyıl ölçeği son halı 24.0...  
96 KB

Merhaba Hocam,

Dosya ektedir. Kolay gelsin, iyi çalışmalar....

[← Yanıtla](#) [→ İlet](#)

**EK 6**  
**ROBOTİK UYGULAMALARI İÇİN UYGULAMALI KODLAMA BAŞARISI**  
**SINAVI**

<b>Robotik Uygulamaları İçin Uygulamalı Kodlama Başarısı Sınavı</b>	
<p>Değerli öğrenciler aşağıda yer alan uygulamalı proje sorularını bilgisayarınızdan mBlock kodlama aracını kullanarak programlarını yazmanız ve mBot eğitsel robot kitine yükleyerek çalıştırmanız beklenmektedir. Her proje sorusunun programını oluşturduktan sonra değerlendirici öğretmenlerinize bildirerek programınızın çalışırılığını kontrol etmelerini istemenizi rica ederim. Sınavınızda başarılar dilerim..</p> <p style="text-align: right;">Araştırmacı: Ferhat ERDOĞAN</p>	
<b>Soru 1</b>	mBot üzerinde bulunan ledin 15 defa yanıp söndüğü programı yazınız?
<b>Soru 2</b>	mBot üzerinde bulunan ledler ile polis arabalarının tepe ışığının programını yazınız?
<b>Soru 3</b>	mBot robotunuzun farklı notaları 5 defa kısa ardından 5 defa uzun süre çalmasını sağlayan programı yazınız?
<b>Soru 4</b>	mBot robotunuzun telefonun flashını takip etmesini sağlayan programı yazınız?
<b>Soru 5</b>	mBot robotunuzun beyaz zemin üzerinde bulunan siyah çizgiyi takip ederek sonsuzluk işaretini tamamlayan programı yazınız?
<b>Soru 6</b>	mBot robotunuzun önüne çıkan engellerden sürekli sağa dönerek kaçtığı programı yazınız?
<b>Soru 7</b>	mBot robotunuzun beyaz zemin üzerinde bulunan siyah noktalarını saymasını ve sayı 5 olduğunda robotunuzun durmasını sağlayan programı yazınız?

**EK 7**  
**BLOK TABANLI KODLAMA ETKİNLİKLERİ İÇİN UYGULAMALI**  
**KODLAMA BAŞARISI SINAVI**

<b>Blok Tabanlı Kodlama Etkinlikleri İçin Uygulamalı Kodlama Başarısı Sınavı</b>	
<p>Değerli öğrenciler aşağıda yer alan uygulamalı proje sorularını bilgisayarınızdan Scratch kodlama aracını kullanarak programlarını yazmanız beklenmektedir. Her proje sorusunun programını oluşturduktan sonra değerlendirici öğretmenlerinize bildirerek programınızın çalışırılığını kontrol etmelerini istemenizi rica ederim. Sınavınızda başarılar dilerim..</p> <p style="text-align: right;">Araştırmacı: Ferhat ERDOĞAN</p>	
<b>Soru 1</b>	led karakterinizin 15 defa yanıp söndüğü programı yazınız?
X	
<b>Soru 2</b>	Kled ve mled karakterleri ile polis arabalarının tepe ışığının programını yazınız?
X	
<b>Soru 3</b>	Davul karakterinizin notaları 5 defa kısa ardından 5 defa uzun süre çalmasını sağlayan programı yazınız?
X	
<b>Soru 4</b>	Car karakterinizin fare imlecini takip etmesini sağlayan programı yazınız?
X	
<b>Soru 5</b>	Car karakterinizin beyaz zemin üzerinde bulunan siyah çizgiyi takip ederek sonsuzluk işaretini tamamlayan programı yazınız?
X	
<b>Soru 6</b>	Car karakterinizin önüne çıkan engellerden sürekli sağa dönerek kaçtığı programı yazınız?
X	
<b>Soru 7</b>	Car karakterinizin beyaz zemin üzerinde bulunan siyah noktalarını saymasını ve sayı 5 olduğunda robotunuzun durmasını sağlayan programı yazınız?

## EK 8

### UYGULAMA SINAVI DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ ve CEVAP ANAHTARI

UYGULAMALI PERFORMANS SINAVI DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ					ALDIĞI PUAN
SORU NO	KONTROL LİSTESİ	EVET	HAYIR	PUAN	CEVAP
S1	Bekletme komutu kullanmış mı?			3p	
	Sınırlı döngüyü kullanmış mı?			2p	
S2	Sürekli döngüyü kullanmış mı?			3p	
	Sınırlı döngüyü kullanmış mı?			4p	
	Bekletme komutu kullanmış mı?			3p	

S3	Sınırlı döngü kullanmış mı?			5p	
	Notaları kısa çaldırmış mı?			5p	
	Notaları uzun çaldırmış mı?			5p	
S4	Algılama birimi kullanmış mı?			10p	
	Sürekli döngü kullanmış mı?			10p	
S5	Başlatma kontrolü kullanmış mı?			3p	
	Algılama birimi kullanmış mı?			5p	
	Mantıksal operatörü kullanmış mı?			5p	
	Sağ-sol dönüşler kullanmış mı?			5p	
	Koşul yapısı kullanmış mı?			5p	
	Sürekli döngü kullanmış mı?			2p	

S6	Algılama birimi kullanmış mı?			4p	<pre> tıklandığında sürekli tekrarla eğer ultrasonic sensor giriş3 distance(cm) &lt; 20 ise sağa dön 50 % güçte 1 saniye değirse ileri git 100 % güçte </pre>
	Koşul yapısı kullanmış mı?			4p	
	Sürekli döngü kullanmış mı?			2p	
	Yönlendirme yapısı kullanmış mı?			2p	
	Mantıksal operatör kullanmış mı?			3p	
S7	Değişken kullanmış mı?			6p	<pre> tıklandığında sayac i 0 yap sürekli tekrarla eğer sayac = 5 ise hareketi durdur değirse ileri git 50 % güçte eğer çizgi algılayıcı giriş2 değer = 0 ise sayac i 1 ile değiştir </pre>
	Algılama birimi kullanmış mı?			5p	
	Koşul yapısı kullanmış mı?			5p	
	Sürekli döngü kullanmış mı?			2p	
	Mantıksal operatör kullanmış mı?			2p	



**EK 9**  
**KODLAMAYA YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ**

<b>KODLAMAYA YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ</b>					
<b>"Tamamen Katılmıyorum" dan "Tamamen Katılıyorum"</b> a doğru sıralanan ölçekte uygun kutucuğa X işareti koymanız gerekmektedir. Tamamen katılmıyorum "1" – Tamamen katılıyorum "5" puan alacak şekilde sıralanmıştır. Soruyu okuduktan sonra çok fazla düşünmeden en doğru seçeneği işaretleyiniz. Lütfen hiçbir soruyu BOŞ bırakmayınız. Sorulara doğru şekilde cevap verdiğiniz için tekrar teşekkür ederiz.	<b>Tamamen Katılıyorum</b>	<b>Katılıyorum</b>	<b>Kısmen Katılıyorum</b>	<b>Katılmıyorum</b>	<b>Tamamen Katılmıyorum</b>
Kodlama yapmayı severim.	5	4	3	2	1
Kodlama yapmak eğlencelidir.	5	4	3	2	1
Kodlama öğrenmenin benim için faydalı olduğunu düşünürüm.	5	4	3	2	1
Kodlama öğrenmeyi başkalarına da öneririm.	5	4	3	2	1
Kodlama öğrenmek benim için önemlidir	5	4	3	2	1
Kodlama konuları işlenen derslerde derse daha çok katılırım.	5	4	3	2	1
Kodlama öğrenmek kolaydır	5	4	3	2	1
Kodlama öğrenirsem gelecekte daha başarılı olurum.	5	4	3	2	1
Okullarda kodlama eğitiminin süresi arttırılmalıdır.	5	4	3	2	1
Kodlama eğitimi tüm okullarda (lise, ortaokul, ilkokul) verilmelidir.	5	4	3	2	1



**EK 10**  
**21. YÜZYIL BECERİLERİ ÖZYETERLİK ALGISI ÖLÇEĞİ**

<b>21. YÜZYIL BECERİLERİ ÖZYETERLİK ALGISI ÖLÇEĞİ</b>						
<p>"Tamamen Katılmıyorum" dan "Tamamen Katılıyorum" a doğru sıralanan ölçekte uygun kutucuğa X işareti koymanız gerekmektedir. Tamamen katılmıyorum "1" - Tamamen katılıyorum "5" puan alacak şekilde sıralanmıştır. Soruyu okuduktan sonra çok fazla düşünmeden en doğru seçeneği işaretleyiniz. Lütfen hiçbir soruyu BOŞ bırakmayınız. Sorulara doğru şekilde cevap verdiğiniz için tekrar teşekkür ederiz.</p>		Her Zaman	Sık Sık	Bazen	Nadiren	Hiçbir Zaman
		<b>Öğrenme ve Yenilenme Becerileri</b>				
1	Karşılaştığım sorunların çözümüne yönelik özgün fikirler geliştiririm.	5	4	3	2	1
2	Yaşamımda özgün fikirler oluşturmak için farklı düşünme tekniklerini (beyin fırtınası, altı şapkalı düşünme) kullanırım.	5	4	3	2	1
3	Bir problemi sonuca ulaştırmak için farklı çözüm yolları denerim.	5	4	3	2	1
4	Bütün- parça arasında alışılmışın dışında ilişkiler kurarım.	5	4	3	2	1
5	Problemlerin çözümüne için hayal gücümü kullanırım.	5	4	3	2	1
6	Yeni fikirleri analiz ederek değerlendiririm.	5	4	3	2	1
7	Bir konuya ilişkin düşüncelerin farklı boyutlarını anlamaya çalışırım.	5	4	3	2	1
8	Problemi çözerken farklı bakış açılarını belirlemek için sorular sorarım.	5	4	3	2	1
9	Problemlere çözüm üretmek için sabırlı bir biçimde çalışırım.	5	4	3	2	1
10	Bir iddiayı sorgulayarak görüşün dayandığı temel dayanakları araştırırım.	5	4	3	2	1
11	Karşılaştığım problemleri çözmek için akıl yürütme yollarını kullanırım	5	4	3	2	1
12	Problemlerin çözümünde bütün-parça arasındaki ilişkileri analiz ederim.	5	4	3	2	1
13	Farklı bakış açılarını değerlendiririm.	5	4	3	2	1
14	Bilgi ve argümanlar arasında ilişkiler kurarak sentezlerim. (bilgi ve kanıtlar arasında ilişkiler kurarak birleştirebilirim.)	5	4	3	2	1
15	Sonuçlara bilgileri analiz ederek ulaşıyorum.	5	4	3	2	1
16	Edindiğim bilgiyi farklı yollarla (yazılı, sözlü gibi) diğerleriyle paylaşıyorum.	5	4	3	2	1
<b>Yaşam ve Kariyer Becerileri</b>						
17	Zamanı etkili kullanırım.	5	4	3	2	1

18	Yeteneklerimi geliştirmek için girişimde bulunurum.	5	4	3	2	1
19	Diđerlerinin bir konu üzerindeki dūřüncelerini dinlerim.	5	4	3	2	1
20	Etkili iletişim becerilerine sahibim.	5	4	3	2	1
21	Grup çalışmalarında etkin bir biçimde çalışabilme becerisine sahibim.	5	4	3	2	1
22	Grup üyeleriyle uyumlu bir biçimde çalışırım.	5	4	3	2	1
23	Grup çalışmalarında sorumluluk üstlenirim.	5	4	3	2	1
24	Grup çalışmalarında bireysel katkılara değer veririm.	5	4	3	2	1
25	Başkalarının önerilerine dayalı olarak fikirlerimi değiştirme konusunda esneğimdir.	5	4	3	2	1
26	Yaşamımdaki farklı rollere (arkadaş, vatandaş, ekonomik, güç, aile üyesi ) uyum sağlarım.	5	4	3	2	1
27	Yeni durumlara uyum sağlamada rahat değilimdir.	5	4	3	2	1
28	Eleştirilere ağığımdır.	5	4	3	2	1
29	Sorunlara çözümler üretmek için farklı bakış açılarını önemserim.	5	4	3	2	1
30	Öğrenmenin yaşam boyu devam eden bir süreç olduğunu bilirim.	5	4	3	2	1
31	Gelecekteki olayları tahmin etmek için geçmiş deneyimlerimden yararlanırım.	5	4	3	2	1
32	Ne zaman konuşup ne zaman dinlemem gerektiğini bilirim.	5	4	3	2	1
33	Başkalarıyla iletişimimde saygılıyım.	5	4	3	2	1
34	Farklı költürlere saygı duyarım.	5	4	3	2	1
<b>Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri</b>						
35	Diğerleriyle iletişim kurmak için medya ve teknolojiyi etkin kullanırım.	5	4	3	2	1
36	Medyadaki mesajların hangi amaçlara yönelik olarak yapılandırıldığını bilirim.	5	4	3	2	1
37	Medyanın bireylerin dūřüncelerini yönlendirmede etkili olduđunu bilirim.	5	4	3	2	1
38	Bilgi edinmede uygun medya araçlarını kullanırım.	5	4	3	2	1
39	Farklı medya araçlarını kullanırım.	5	4	3	2	1
40	Bilgiye ulaşmada teknolojik araçları kullanırım.	5	4	3	2	1
41	Bilgiyi analiz ederken teknolojik araçları kullanırım.	5	4	3	2	1
42	Bilgi paylaşımında sosyal ağları kullanırım.	5	4	3	2	1

**EK 11**  
**21. YÜZYIL BECERİLERİ ÖLÇEĞİ – ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNE**  
**UYARLANMIŞ ÖLÇEK**

<b>21. YÜZYIL BECERİLERİ ÖZYETERLİK ALGISI ÖLÇEĞİ</b>						
"Tamamen Katılmıyorum" dan "Tamamen Katılıyorum" a doğru sıralanan ölçekte uygun kutucuğa X işareti koymanız gerekmektedir. Tamamen katılmıyorum "1" - Tamamen katılıyorum "5" puan alacak şekilde sıralanmıştır. Soruyu okuduktan sonra çok fazla düşünmeden en doğru seçeneği işaretleyiniz. Lütfen hiçbir soruyu BOŞ bırakmayınız. Sorulara doğru şekilde cevap verdiğiniz için tekrar teşekkür ederiz.		Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
<b>Öğrenme ve Yenilenme Becerileri</b>						
1	Karşılaştığım sorunların çözümüne yönelik özgün fikirler geliştirim.	5	4	3	2	1
2	Yaşamımda özgün fikirler oluşturmak için farklı düşünme tekniklerini (beyin fırtınası, altı şapkalı düşünme) kullanırım.	5	4	3	2	1
3	Yeni fikirleri analiz ederek değerlendiririm.	5	4	3	2	1
4	Problemi çözerken farklı bakış açıları belirlemek için sorular sorarım.	5	4	3	2	1
5	Karşılaştığım problemleri çözmek için akıl yürütme yollarını kullanırım	5	4	3	2	1
6	Problemlerin çözümünde bütün-parça arasındaki ilişkileri analiz ederim.	5	4	3	2	1
7	Sonuçlara bilgileri analiz ederek ulaşıyorum.	5	4	3	2	1
<b>Yaşam ve Kariyer Becerileri</b>						
8	Diğerlerinin bir konu üzerindeki düşüncelerini dinlerim.	5	4	3	2	1
9	Grup çalışmalarında bireysel katkılara değer veririm.	5	4	3	2	1
10	Başkalarının önerilerine dayalı olarak fikirlerimi değiştirme konusunda esneğimdir.	5	4	3	2	1
11	Yaşamımdaki farklı rollere (arkadaş, vatandaş, ekonomik, güç, aile üyesi...) uyum sağlarım.	5	4	3	2	1
12	Eleştirilere açığım.	5	4	3	2	1
13	Sorunlara çözüm üretmek için farklı bakış açıları önemserim.	5	4	3	2	1
<b>Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri</b>						
14	Diğerleriyle iletişim kurmak için medya ve teknolojiyi etkin kullanırım.	5	4	3	2	1
15	Medyanın bireylerin düşüncelerini yönlendirmede etkili olduğunu bilirim.	5	4	3	2	1
16	Bilgiye ulaşmada teknolojik araçları kullanırım.	5	4	3	2	1
17	Bilgi paylaşımında sosyal ağları kullanırım.	5	4	3	2	1

## EK 12

### BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE YAZILIM DERSİ BEŞİNCİ SINIF PROBLEM ÇÖZME VE PROGRAMLAMA ÜNİTESİ, PROGRAMLAMA KAZANIMLARI

#### BT.5.5.2. Programlama

BT.5.5.2.1. Programlamayla ilgili temel kavramları açıklar.

*Program, program yazmanın amacı, programlama dili üzerinde durulur.*

BT.5.5.2.2. Blok tabanlı programlama aracının arayüzünü ve özelliklerini tanır.

*Açık kaynak kodlu veya ücretsiz erişilebilen programlama araçları kullanılır.*

14

Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı

BT.5.5.2.3. Blok tabanlı programlama ortamında sunulan hedeflere ulaşmak için doğru algoritmayı oluşturur.

*Blok tabanlı programlama aracındaki basit örnekler üzerinden algoritma işlemleri yaptırılır.*

BT.5.5.2.4. Doğrusal mantık yapısını açıklar.

BT.5.5.2.5. Doğrusal mantık yapısını kullanan algoritmalar geliştirir.

BT.5.5.2.6. Karar yapısını ve işlevlerini açıklar.

BT.5.5.2.7. Karar yapıları içeren algoritmalar geliştirir.

BT.5.5.2.8. Döngü yapısını ve işlevlerini açıklar.

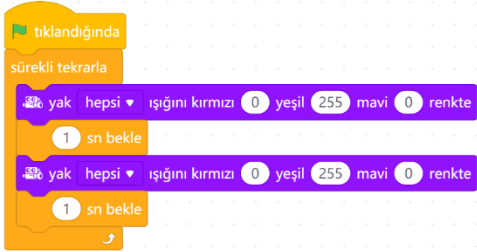


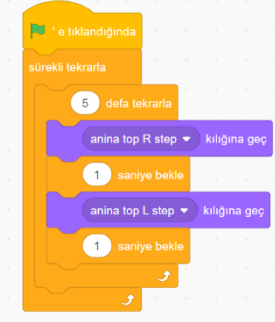
*Tekrarlanan işlemler için döngü yapılarının gerekliliği üzerinde durulur.*

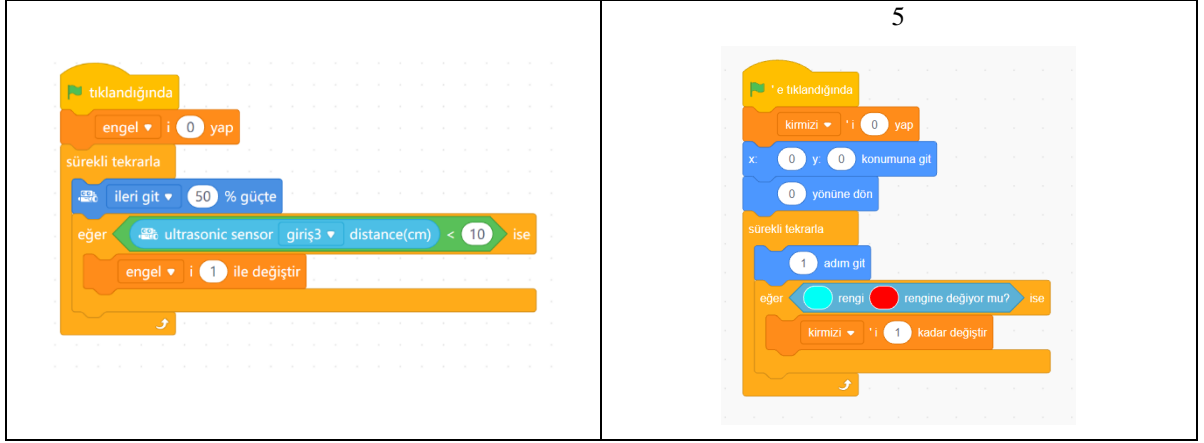
BT.5.5.2.9. Döngü yapısı içeren algoritmalar oluşturur.

BT.5.5.2.10. Farklı yapılar için oluşturduğu algoritmaların sonucunu yordayarak hatalarını ayıklar.

## EK 13

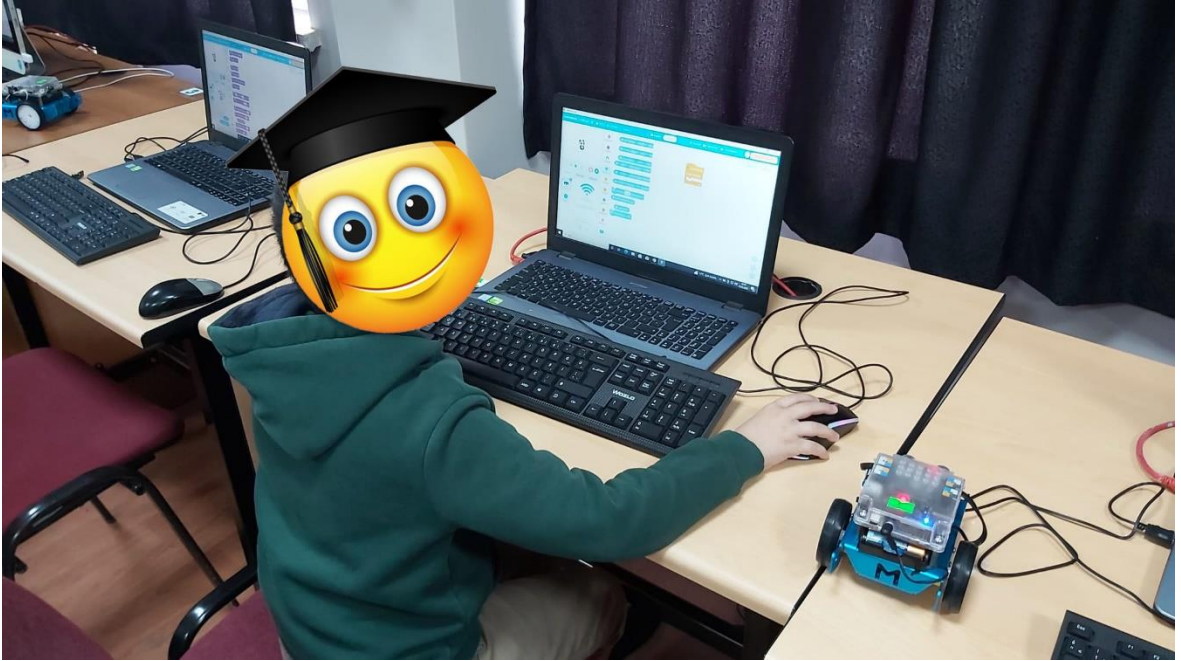
### 8 HAFTALIK DERS PLANI

8 HAFTALIK GÜNLÜK DERS PLANI				
Hafta	Kazanım	Uygulama	Öğretim Yöntemi	Süre
1.Hafta	BTY5.5.2.2	Öntest, Dersimizi Tanıyalım	Anlatım	40+40 dk
2.Hafta	BTY5.5.2.3, BTY5.5.2.4	Bana Göz Kırdı, Kendi Flaşımı Yapıyorum	Anlatım, Gösterip Yaptırma	40+40 dk
3.Hafta	BTY5.5.2.5	Müzik Ruhun Gıdası	Anlatım, Gösterip Yaptırma	40+40 dk
4.Hafta	BTY5.5.2.6	Eyvah! Yakalandık	Anlatım, Gösterip Yaptırma	40+40 dk
5.Hafta	BTY5.5.2.7	Düz Çizgide Yürüebilir misin?	Anlatım, Gösterip Yaptırma	40+40 dk
6.Hafta	BTY5.5.2.8	Yangın Vaaaaarr!	Anlatım, Gösterip Yaptırma	40+40 dk
7.Hafta	BTY5.5.2.9	Sepetimdeki Yumurtalar	Anlatım, Gösterip Yaptırma	40+40 dk
8.Hafta	Sontest			
Uygulamalarda Kullanılan Programlar				
Robotik Uygulamalar		Blok Tabanlı Kodlama		
				
				

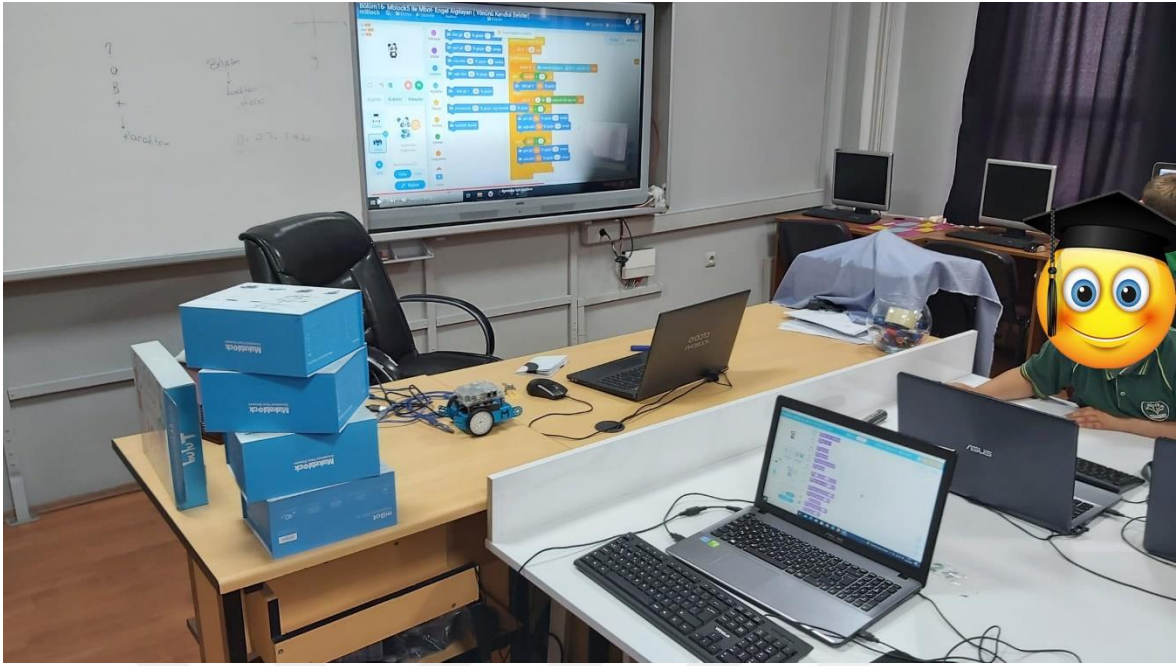





**EK 14**  
**DENEY GRUBU UYGULAMA FOTOĞRAFLARI**







**EK 15**  
**KONTROL GRUBU UYGULAMA FOTOĞRAFLARI**





