

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI



ROBOTİK KODLAMA EĞİTİMİNİN ORTAOKUL
ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ
ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

KEMAL KAYLAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jüri Üyeleri : Doç. Dr. Zeynel Abidin MISIRLI (Tez Danışmanı)
Doç. Dr. Gülcan ÖZTÜRK
Dr. Öğr. Üyesi Beril CEYLAN

BALIKESİR, HAZİRAN - 2024

ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**Robotik Kodlama Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi**” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Kemal KAYLAN

ÖZET

**ROBOTİK KODLAMA EĞİTİMİNİN ORTAOKUL
ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ
ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
KEMAL KAYLAN
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. ZEYNEL ABİDİN MISIRLI)**

BALIKESİR, HAZİRAN - 2024

Bu araştırma robotik kodlama eğitimi alan öğrencilerin problem çözme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumlarını incelemektedir. Araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma yöntem deneysel desen kullanılmıştır. Nicel araştırma yöntemi olarak “kontrol gruplu ön test, son test deneysel desen” uygulanmıştır. Nitel bölümde ise durum çalışması yapılmıştır. Balıkesir ilinde bulunan bir ortaokulda eğitim görmekte olan altıncı sınıf öğrencilerinden 20 deney, 20 kontrol grubu olmak üzere toplam 40 öğrenciye “*Robotik Kodlama Tutum Ölçeği*” ve “*Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri*” ön test, son test olarak uygulanmıştır. Deney grubuna toplam 6 hafta süren robotik kodlama eğitimi verilmiştir. Eğitim sırasında rastgele seçilen 5 kız, 6 erkek olmak üzere toplam 11 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Ayrıca robotik kodlama eğitimi sonunda deney grubunda bulunan öğrencilere başarı testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda robotik kodlama eğitimi alan öğrencilerin kodlamaya yönelik ilgi, motivasyon öğrenme isteği, öz yeterliliklerinde bir artış olduğu kodlamaya yönelik kaygılarında azalma olduğu görülmüştür. Problem çözme becerileri alt basamaklarından güven ve öz denetim alanlarında olumlu yönde gelişmeler olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerde robotik kodlamaya yönelik işbirlikli öğrenme ve akran öğretimi bakımından gelişmeler görülmüştür. Bu çalışmadan yola çıkarak robotik kodlama eğitiminin yaygınlaştırılması ve öğrencilerin ilgilerine göre robotik kodlama eğitimine yönlendirilmesi önerilmektedir. Öğrencilerin robotik kodlama eğitiminde elde ettikleri bilgiler disiplinler arası aktarım ile diğer derslerde kullanılabilir. Öğrenciler proje tabanlı çalışmaya teşvik edilerek gerçek yaşam problemlerine çözüm üretilmesi sağlanabilir.

ANAHTAR KELİMELELER: Robotik kodlama, problem çözme, 21. yüzyıl becerileri, kodlamaya yönelik tutum

Bilim Kodu: 11303

Sayfa Sayısı : 95

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE IMPACT OF ROBOTIC CODING EDUCATION ON THE PROBLEM-SOLVING SKILLS OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS

PH.D THESIS

KEMAL KAYLAN

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

COMPUTER EDUCATION AND INSTRUCTIONAL TECHNOLOGY

(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. ZEYNEL ABİDİN MISIRLI)

BALIKESİR, JUNE - 2024

This research examines the problem-solving skills and attitudes towards coding of students receiving robotic coding training. A mixed method experimental design was used in the research, where qualitative and quantitative research methods were used together. As a quantitative research method, "a pretest, post-test experimental design with control group" was applied. In the qualitative part, a case study was conducted. "Robotic Coding Attitude Scale" and "Problem-Solving Inventory for Children" were applied as pretest and post-test to a total of 40 6th-grade students studying at a secondary school in Balıkesir, 20 in the experimental group and 20 in the control group. The experimental group was given robotic coding training for a total of 6 weeks. During the training, semi-structured interviews were conducted with a total of 11 randomly selected students, 5 girls and 6 boys. In addition, an achievement test was applied to the students in the experimental group at the end of the robotic coding training. As a result of the research, it was observed that the students who received robotic coding training increased their interest in coding, motivation, desire to learn, and self-efficacy, and their anxiety about coding decreased. It was observed that there were positive developments in the areas of confidence and self-control, which are the sub-levels of problem-solving skills. Additionally, there have been improvements in students' collaborative learning and peer teaching regarding robotic coding. Based on this study, it is recommended to popularize robotic coding education and direct students to robotic coding education according to their interests. The information students obtain in robotic coding training can be used in other courses through interdisciplinary transfer. Students can be encouraged to work on a project-based basis and find solutions to real-life problems.

KEYWORDS: Robotic coding, problem solving, 21st century skills, attitude towards coding

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİL LİSTESİ	vi
TABLO LİSTESİ	vii
KISALTMALAR LİSTESİ	ix
ÖNSÖZ	x
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.2 Araştırmanın Amacı ve Soruları	4
1.3 Araştırmanın Önemi.....	5
1.4 Varsayımlar.....	6
1.5 Sınırlılıklar	6
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1 21. Yüzyıl Becerileri.....	7
2.1.1 Teknik Beceriler.....	7
2.1.2 Bilgi Becerileri	7
2.1.3 İletişim Becerileri.....	8
2.1.4 İş Birliği Becerileri.....	8
2.1.5 Eleştirel Düşünme Becerileri	8
2.1.6 Yaratıcı Düşünme Becerileri.....	8
2.1.7 Problem Çözme Becerileri	9
2.2 Problem Çözme.....	10
2.3 Eğitimde Teknoloji Kullanımı	11
2.4 STEM.....	13
2.5 Algoritma	13
2.6 Robotik Kodlama	15
2.6.1 Blok Tabanlı Robotik Kodlama	17
2.6.1.1 Scratch.....	17
2.6.1.2 MakeBlock	19
2.6.1.3 Lego Education.....	20
2.6.1.4 VEX.....	22
2.6.2 Metin Tabanlı Robotik Kodlama	22
2.6.2.1 Arduino.....	23
2.6.2.2 Raspberry Pi	24
2.6.2.3 DENEYAP Kart	25
3. YÖNTEM	27
3.1 Araştırma Deseni	27
3.2 Araştırma Çalışma Grubu	28
3.3 Veri Toplama Araçları	30

3.4 Uygulama ve Veri Toplama Süreci.....	31
3.5 Araştırmanın Yapıldığı Ortam ve Araştırmacının Rolü.....	35
3.6 Verilerin Analizi	36
3.6.1 Normallik Testi	36
3.6.2 Geçerlik ve Güvenirlik.....	37
4. BULGULAR.....	38
4.1 Nicel Verilerin Analizi.....	38
4.2 Başarı Testi Analizi.....	47
4.3 Nitel Verilerin Analizi	47
4.3.1 Tutum Alt Alanı Nitel Analiz Sonuçları	48
4.3.2 Öz Değerlendirme Alt Alanı Nitel Analiz Sonuçları	51
4.3.3 Meslek Seçimi Alt Alanı Nitel Analiz Sonuçları.....	56
4.3.4 Akran Öğretimi Alt Alanı Nitel Analiz Sonuçları	57
4.3.5 Problem Çözme Alt Alanı Nitel Analiz Sonuçları.....	58
4.3.6 Disiplinler Arası Aktarım Alt Alanı Nitel Analiz Sonuçları.....	59
4.3.7 Özgün Çalışma Alt Alanı Nitel Analiz Sonuçları	60
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	61
6. ÖNERİLER	68
6.1 Kısa Vadeli Öneriler	68
6.2 Uzun Vadeli Öneriler	68
7. KAYNAKLAR	70
EKLER	83
Ek A: Robotik Kodlama Tutum Ölçeği.....	83
Ek B: Çocuklar için Problem Çözme Envanteri	84
Ek C: Ölçek izini	85
Ek D: Ölçek İzni	86
Ek E: Görüşme Soruları.....	87
Ek F: Başarı Testi	88
EK G: Etik Kurul Onayı	92
Ek H: Araştırma İzni	94
ÖZGEÇMİŞ	95

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1: Algoritma örneği.....	15
Şekil 2.2: Scratch ekran görüntüsü.	19
Şekil 2.3: Mbot kodlama aracı.	20
Şekil 2.4: Lego Spike Prime.	21
Şekil 2.5: VEX Robotik aracı.....	22
Şekil 2.6: Arduino kartı.....	24
Şekil 2.7: Raspberry Pi.....	25
Şekil 2.8: DENEYAP geliştirme kartı.	26
Şekil 3.1: Robotik kodlama dersinde öğrenciler.....	32
Şekil 3.2: Öğrenci bilgisayar ekranı ve çalışma yapan öğrenciler.	32
Şekil 3.3: Robotik kodlama dersinde öğrenciler.....	33
Şekil 3.4: Robotik kodlama dersinde akıllı tahta görüntüsü ve öğrenciler.	33
Şekil 3.5: Robotik kodlama dersinde öğrenciler.....	34
Şekil 3.6: Robotik kodlama dersinde öğrenciler.....	34
Şekil 3.7: Veri toplama süreci.....	35

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1: Katılımcıların demografik özellikleri.....	29
Tablo 3.2: Normal dağılım analizi.....	36
Tablo 4.1: Deney grubu ilgi puanı t-Testi analizi.....	38
Tablo 4.2: Kontrol grubu ilgi puanı t-Testi analizi.....	39
Tablo 4.3: Deney grubu motivasyon puanı t-Testi analizi.....	39
Tablo 4.4: Kontrol grubu motivasyon puanı t-Testi analizi.....	40
Tablo 4.5: Deney grubu öğrenme isteği puanı t-Testi analizi.....	40
Tablo 4.6: Kontrol grubu öğrenme isteği puanı t-Testi analizi.....	41
Tablo 4.7: Deney grubu öz yeterlilik puanı t-Testi analizi.....	41
Tablo 4.8: Kontrol grubu öz yeterlilik puanı t-Testi analizi.....	41
Tablo 4.9: Deney grubu kaygı puanı t-Testi analizi.....	42
Tablo 4.10: Kontrol grubu kaygı puanı t-Testi analizi.....	42
Tablo 4.11: Deney grubu RKTÖ toplam puanı t-Testi analizi.....	43
Tablo 4.12: Kontrol grubu RKTÖ toplam puan t-Testi analizi.....	43
Tablo 4.13: Deney grubu güven puanı t-Testi analizi.....	43
Tablo 4.14: Kontrol grubu güven puanı t-Testi analizi.....	44
Tablo 4.15: Deney grubu öz denetim puanı t-Testi analizi.....	44
Tablo 4.16: Kontrol grubu öz denetim puanı t-Testi analizi.....	45
Tablo 4.17: Deney grubu kaçınma puanı t-Testi analizi.....	45
Tablo 4.18: Kontrol grubu kaçınma puanı t-Testi analizi.....	45
Tablo 4.19: Deney grubu PÇE toplam puan t-Testi analizi.....	46
Tablo 4.20: Kontrol grubu PÇE toplam puan t-Testi analizi.....	46
Tablo 4.21: Başarı testi sonucu.....	47
Tablo 4.22: Robotik kodlamayı sever misin, neden? Maddesine ilişkin analiz sonuçları..	48
Tablo 4.23: Blok tabanlı kodlama ile kodlama yapmayı sever misin, neden? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.....	49
Tablo 4.24: Robotik kodlama ile ilgili sevmediğin şeyler var mı, varsa nelerdir? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.....	50
Tablo 4.25: Robotik kodlama kursunda sizlere verilen etkinlikleri sevdiniz mi? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.....	51
Tablo 4.26: Blok tabanlı kodlama yaparken başarılı olduğunu nasıl anlarsın? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.....	51
Tablo 4.27: Blok tabanlı kodlama yaparken başarısız olduğunu düşündüren sebepler nelerdir? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.....	53
Tablo 4.28: Robotik kodlama ile ilgili düşüncelerin nelerdir? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.....	54
Tablo 4.29: Robotik kodlama kursunda size zor gelen konular var mı varsa nelerdir? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.....	55
Tablo 4.30: Robotik kodlama kursunda size kolay gelen konular var mı varsa nelerdir? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.....	55
Tablo 4.31: Robotik kodlama ile ilgili bir meslek sahibi olmayı ister misin? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.....	56
Tablo 4.32: Robotik kodlama yaparken arkadaşlarından öğrendiğin yeni şeyler oldu mu? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.....	57
Tablo 4.33: Robotik kodlama ile ilgili olarak arkadaşlarına öğrettiğin konular oldu mu?.	57

Tablo 4.34: Robotik Kodlama yaparken kod blokları ile verilen bir problemi çözebilir misin? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.....	58
Tablo 4.35: Robotik kodlama ile öğrendiklerini diğer derslerde kullanıyor musun? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.	59
Tablo 4.36: Robotik kodlama alanında bir proje yapmak ister misin? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.	60



KISALTMALAR LİSTESİ

ÇPÇE	: Çocuklar için Problem Çözme Envanteri
FATİH	: Fırsatları Artırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
ISTE	: Uluslararası Eğitimde Teknoloji Derneği
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
MIT	: Massachusetts Institute of Technology
N	: Kişi Sayısı
OECD	: Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü
P	: Anlamlılık Düzeyi
PISA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
RKTÖ	: Robotik Kodlama Tutum Ölçeği
S	: Standart Sapma
Sd	: Serbestlik Derecesi
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
STEM	: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
T	: T testi “t” Değeri
TEKNOFEST	: Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
\bar{x}	: Aritmetik Ortalama

ÖNSÖZ

Tez yazım aşaması sırasında görüş ve önerileriyle araştırmalarımnda bana ışık tutan ve desteklerini esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Zeynel Abidin MISIRLI'ya sonsuz teşekkür ederim.

Tez savunmamda bana değerli görüşleriyle yol gösteren, tezime zaman ayıran, öneri ve geribildirimlerde bulunan Tez Jürisindeki hocalarım Doç. Dr. Gülcan ÖZTÜRK ve Dr. Öğretim Üyesi Beril CEYLAN'a sonsuz teşekkür ederim.

Yüksek lisans ders dönemi sırasında bana kazandırmış oldukları katkılarından dolayı başta bölüm başkanımız Doç. Dr. Gürhan DURAK'a, Doç. Dr. Ayşen KARMETE'ye, Doç. Dr. Semiral ÖNCÜ'ye ve Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Emin KORKUSUZ'a teker teker sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca Kastamonu Üniversitesi'nde görev yapan Doç. Dr. Arif AKÇAY'a ve sınıf arkadaşım Yaşar CANTÜRK'e desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Son olarak teşekkürlerin en büyüğünü hak eden, derslerimde beni her zaman destekleyen eşim Pınar KAYLAN'a sonsuz teşekkür ediyorum. Ayrıca benim bu günlere gelmemde en büyük katkısı olan annem ve babama teşekkürü bir borç bilirim. Çocuklarım Baturalp ve Demir Ege bu süreçte benim en büyük motivasyon kaynağım olmuşlardır iyi ki varlar.

Balıkesir, 2024

Kemal KAYLAN

1. GİRİŞ

Günümüzde insanların birçok alanda farklı ve yaratıcı düşünme stillerine ihtiyacı vardır. Bu düşünme stili kısaca 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılmaktadır. İçerisinde; problem çözüme, yaratıcılık, bilgi işlemsel düşünme ve eleştirel düşünme gibi düşünme türlerini bulunduran düşünme sistemi ile bireyler sadece kendi yaşamını idare ettirmek için değil toplum için de gerekli ve faydalı bir düşünme sistemi geliştirmektedir (Koca ve Adem, 2022). 21. yüzyıl becerileri ile toplumumuzun karşılaştığı ve ileride karşılaşacağı sorunları çözebilen nesillerin yetiştirilmesi gerekmektedir. Bireyler sanayileşme veya teknolojik gelişmelere yetişmek amacıyla düşünce sistemlerini 21. yüzyıl becerilerine göre geliştirmelidir. Kişiler kendilerini geliştirdikleri sürece çağa ayak uydurabilirler (Tuğluk ve Özkan, 2019).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından açıklanan 2023 Eğitim Vizyon belgesinde belirtildiği gibi “*Çağın ve geleceğin becerileriyle donanmış ve bu donanımı insanlık yararına sarf edebilen bilime sevdalı, kültüre meraklı ve duyarlı, nitelikli, ahlaklı çocuklar yetiştirmektir.*” (MEB, 2018). MEB bu vizyon hedefi ile gelecekte kullanabileceği becerilerle kendisini geliştiren bireyler yetiştirmeyi hedeflediğini belirtmektedir. Öğrencilerimizin de çağa ayak uyduran bireyler olarak yetişmesi için bir vizyon belgesi yayınlanmıştır. Bu hedeflere ulaşabilmek için öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini bilen problem çözüme, eleştirel düşünme gibi düşünme stillerine sahip olan bireyler yetiştirerek, ilerde ülkemize katma değer sağlayan ve teknolojik gelişmeleri takip eden hatta bu gelişmelere yön veren bireyler yetiştirmemiz gerekmektedir. 21. yüzyıl becerilerin ve bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğrencilere kazandırılması için öğretim programlarına kodlama dersi eklenmiştir. Kodlama dersi ile zor öğrenilen ve soyut kalan kavramlar uygulamalı bir şekilde öğretilmektedir. Böylece öğrenciler hem uygulama yaparak hem de yaptıkları ürünlerin ürettikleri çözümleri gördükleri öğrenme ortamları edinmişlerdir (Abdüselam ve Uzoğlu, 2020).

1.1 Problem Durumu

Günümüzde var olan teknolojinin gelişimine bakmak için teknolojinin en fazla kullanıldığı üretim ve sanayi endüstrisine bakmak gereklidir. 18. yüzyılda sanayi devrimi ile insanlar artık el emeği ile yaptıkları ürünleri yavaş yavaş fabrikalarda seri üretimle yapmaya başlamışlardır (Stearns, 2020). Sanayi devrimi ile işçi sınıfı çoğalmış ve fabrikalarda

sürekli olarak üretim sağlayan bireyler artış göstermiştir. Ancak üretim burada durmamış ve ikinci sanayi devrimi (Sanayi 2.0) ile artık buhar gücüyle çalışan makinalar azalmaya başlamış ve yerini elektrikle çalışan makinalara bırakmıştır (Baracca, 2023). Bununla birlikte ise üretim daha da artmış ve makinaların başına daha nitelikli eleman ihtiyacı doğmuştur. Sanayi 2.0 ile elde edilen başarılar ile Dünya düzeni de değişmeye başlamış olup birinci ve ikinci Dünya Savaşlarında bu yeniliklere gerekli önemi göstermeyen devletler tarih sahnesinden silinmiştir (Berktaş ve Dimli Oraklıbel, 2021). Bundan sonra Sanayi 3.0 ile elektrikle çalışan cihazlar artık programlanabilir otomasyonlu makinalara yerini bırakmaya başlamıştır. Artık fabrikalarda iş yapan ve aktif olarak çalışan elemanlar yerine makine otomasyonuna hakim ve programlama yapabilen personeller aranmaya başlanmıştır (Demirci, 2017). Hatta bu makinelerin bakım ve tamiri için ayrı bir sektör de oluşmaya başlamıştır. Artık işçiler makinalara hammadde ve gerekli programlamayı yükleyerek sistemin çalışmasını ve otomasyon sistemlerinin ürünü hazırlamasını kontrol etmeye başlamıştır (Javaid ve diğerleri, 2022). Böylelikle fabrikalarda insan kas gücü kullanımı azalmaya başlamıştır. 21. yüzyıl ile Endüstri 4.0'a geçilmeye başlandığı günümüzde artık fabrika sistemlerini robotik üretimler üstlenmeye başlamış olup üretilen ürünler yapay zeka destekli olarak insan faktörü ortadan kalkmış bir şekilde süreç tamamlanmaya başlamıştır. Endüstri 4.0 ile artık üretimde yapay zeka ile fabrikanın siparişi alıp hazırlaması, üretilen ürünü ihtiyaç olan yere teslimi planlanarak ürüne duyulan ihtiyacın en kısa sürede kullanıcıya ulaştırılması planlanmaktadır. Bu süreçte robotik kodlama ve nesnelerin interneti kullanılarak makinaların birbiri ile haberleşmesi planlanmaktadır (Berktaş ve Dimli Oraklıbel, 2021).

Teknolojinin gelişimi birçok alanda eş zamanlı olarak olmuştur. Sanayi 4.0'a kadar olan süreçte ihtiyaç duyulan meslek grupları ve nitelikli personel kavramı sürekli olarak değişmiştir. Başlarda kas gücüne oldukça ihtiyaç duyulurken sanayi devriminin sonlarına doğru yani günümüzde beyin gücüne ve bu konuda yetiştirilecek nitelikli personellere talep daha da fazla olmaktadır. Bu nedenle bu sektörlerin aradığı iş kollarına uygun olarak kendisini geliştiren kişiler daha çabuk iş sahibi olmaktadır (Ülkü, 2019).

Teknolojinin gelişmesi ülkelerin de ekonomilerini çok fazla etkilemektedir. 2022 yılının en zengin şirketlerine baktığımızda ilk on şirketten yedi tanesini teknoloji şirketleri oluşturmaktadır; Apple, Microsoft, Google, Amazon, Tesla, Meta ve Visa (FXSSI, 2022). Bu şirketlerden bazıları birkaç mühendis tarafından evlerinin garajlarında (Google, Amazon) kurulmuş bazıları ise bir kişinin girişimi (Facebook, Tesla) ile ortaya çıkmıştır.

Ancak şimdiki durumlarına bakıldığında kendi ülke ekonomilerine çok fazla katkı sağlamaktadır. Bu nedenle ülkeler çağın gerekliliklerine ayak uydurmak için teknoloji yatırımlarına ve bu alanda yetişmiş insan gücüne çok fazla ihtiyaç duymaktadır.

Teknolojik gelişmeleri kullanacak nesiller yetiştirmek ülkelerin eğitim politikalarına yön vermeye başlamıştır. 2000'li yıllarda klasik eğitim yöntemleriyle birlikte eleştirel düşünme ve problem çözme gibi düşünce yöntemlerine önem vermeye başlanmıştır. Bununla birlikte Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (Science, Technology, Engineering, Mathematics [STEM]) eğitim modeli gibi yenilikçi eğitim modelleri çıkmıştır. Ejiwale'e (2013) göre STEM, okul ile üretim yapılan fabrikaları birlikte düşünen ve etkinliklerini bu çerçevede planlayan bir modeldir. STEM eğitim modeli ile okullarda bilim, teknoloji kullanılarak öğrencinin daha aktif olduğu ve kodlama ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik eğitim ortamları oluşturulmaktadır (Adsay ve diğerleri, 2020).

Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]) ülkelerin ekonomik faaliyetlerini artırmak için kurulmuş ve üyeleri arasında ülkemizin de bulunduğu uluslararası bir kuruluştur (OECD, 2023). OECD üyesi ülkeler arasında ekonomik iş birliğinin ve verimin artırılması hedeflenmektedir. OECD üyesi ülkelerde öğrencilere yönelik eğitimin durumunu ölçmek amacıyla kendi dillerinde matematik, fen ve okuryazarlık alanlarında seçkisiz örneklem ile belirlenmiş 15 yaşındaki öğrencilere Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA]) sınavı uygulanmaktadır. Yapılan sınavlarla ülkelere eğitim durumları hakkında bilgi verilmektedir (MEB, 2018). PISA sınavlarıyla bireylerin fen, matematik ve okuma becerilerini ölçülmesinden dolayı; 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına yönelik bireylerin geleceğe hazırlanması konusunda daha verimli adımlar atılmasını sağlar.

Ülkemizde de son yıllarda yenilikçi öğretim yöntemlerine önem vermeye başlanmıştır (Adsay ve diğerleri, 2020). MEB (2016) yayınladığı STEM eğitim raporunda öğretmenlere ve öğrencilere kılavuz olacak şekilde bir rapor hazırlamış ve eğitim modelinin nasıl uygulanacağı konusunda bir çerçeve program oluşturmuştur. Ayrıca ülkemizde başlatılan Milli Teknoloji Hamlesi ile tüketen değil üreten bir toplum olma yolunda adımlar atılmaktadır. 2018 yılından itibaren teknolojik üretimi öğrencilerde desteklemek amacıyla

TEKNOFEST düzenlenmektedir. Öğrencilere hem üretim aşamasında malzeme desteği hem de yarışma sonunda ödül verilerek öğrencilere kendi alanlarında ilerleme imkânı duyulmaktadır.

Ülkemizde ve dünyada yaşanan gelişmelere göre geleceğin üreten bireylerini yetiştirmek amacıyla bilgi işlemsel düşünme, problem çözme gibi 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmek ülke politikamız olmuştur. Bu nedenle bu düşünme yöntemlerine uygun olacak şekilde en etkili öğretim kodlama ve algoritma öğretimi ile etkili olmaktadır (Alsancak Sarıkaya, 2019). 21. yüzyıl becerilerinden problem çözme becerileri hem dünya hem de ülkemizde kodlama ve algoritma eğitiminde oldukça etkili olan bir düşünme yöntemi olarak görülmektedir.

Problem çözme kısaca mevcut bilgilerin harmanlanarak var olana duruma çözüm üretmek olarak tanımlanabilir. Problem çözme becerisi algoritma oluştururken ve bilgisayar dilinde kodlama yaparken oldukça sık kullanılan bir beceridir. Problem çözme becerisi ile öğrenciler öğrendiklerini günlük hayatlarına ve diğer derslerine aktarabilirler. Öğrencilerde kodlama yaparak karşılaştıkları durumlara çözüm üretmeleri problem çözme becerilerini geliştirmelerinde büyük katkı sağlamaktadır (Gezgin ve diğerleri, 2022). Algoritma geliştirme ve kodlama yapımının problem çözme becerileri üzerindeki etkilerinden dolayı araştırmada robotik kodlama eğitimi ile öğrencilerin problem çözme ve robotik kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkileri incelenecektir.

1.2 Araştırmanın Amacı ve Soruları

Bu araştırmanın amacı robotik kodlama eğitiminin problem çözme ve robotik kodlamaya yönelik tutumuna olan etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda “robotik kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri ve tutumu üzerinde etkisi var mıdır?” sorusuna cevap aranmaktadır. Araştırmanın alt soruları aşağıda verilmiştir.

1. Robotik kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerinde etkisi var mıdır?
 - a) Robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine olan güveni üzerinde etkisi var mıdır?
 - b) Robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme özdenetimi üzerinde etkisi var mıdır?

- c) Robotik kodlama eğitiminin öğrencilerde problem çözmekten kaçınma davranışları üzerinde etkisi var mıdır?
2. Robotik kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin robotik kodlamaya yönelik tutumları üzerinde etkisi var mıdır?
 - a) Robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin kodlamaya yönelik ilgileri üzerinde etkisi var mıdır?
 - b) Robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin kodlamaya yönelik motivasyonları üzerinde etkisi var mıdır?
 - c) Robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin kodlama öğrenme isteği üzerinde etkisi var mıdır?
 - d) Robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin kodlamaya yönelik öz yeterlilikleri üzerinde etkisi var mıdır?
 - e) Robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin kodlamaya yönelik kaygıları üzerinde etkisi var mıdır?
 3. Robotik kodlama eğitimi alan ortaokul öğrencilerinin başarıları nasıldır?
 4. Robotik kodlama eğitimi alan öğrencilerin, öğretim hakkındaki görüşleri nasıldır?

1.3 Araştırmanın Önemi

Robotik Kodlama eğitimi bilgi işlemsel düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin uygulamalı olarak öğretilmesinde faydalı ve işlevsel olabilmektedir (Sönmez ve Şahinkaya, 2021). Kodlama ile öğrencilerde iş birlikli olarak bir ürün çıkarma becerileri gelişmektedir. Ayrıca öğrencilerde karşılaştığı problemlere yeni ve yaratıcı çözümler üretmede etkili olmaktadır. (Karataş, 2021).

Robotik kodlama eğitimi 21. yüzyıl becerilerinin öğretilmesinde oldukça etkili bir araçtır. Bu nedenle öğrencilerin gelecek mesleklerinde yardımcı olacak bir dili erken yaşta öğrenmesi öğrencilerin ufuklarını açacak ve meslek seçiminde doğru karar almalarını sağlayacaktır.

Kodlama eğitimi ile öğrencilerin yaratıcı düşünme, iş birlikli öğrenme gibi 21. yüzyıl becerileri üzerinde olumlu etkiler oluşması beklenmektedir. Öğrencilerde disiplinler arası gelişimler diğer derslerine katkı sağlayacağından oldukça önemlidir. Öğrenciler kodlama kursunda elde ettikleri kazanımları matematik ve fen bilgisi gibi derslerde kullanarak akademik gelişimlerine katkı sağlayabileceklerdir (Karataş, 2021).

Bu araştırmada ile öğrencilerden robotik kodlama öğrenerek 21. yüzyıl becerilerinin etkin olarak kullanılması ve kendilerine verilen problemlere zm üretmeleri beklenecektir. Öğrenciler robotik kodlama eğitiminden öğrenmiş oldukları algoritmik ve problem zmeye yönelik düşünme becerilerini diğer derslerde kullanabileceklerdir.

1.4 Varsayımlar

Bu araştırmada ölçekleri ve görüşme sorularını öğrencilerin objektif ve samimi olarak cevapladıkları varsayılmıştır.

Öğrencilere robotik kodlama kursuna anlatılan ders konularının her bireyde aynı derecede öğrenme sağladığı varsayılmıştır.

Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin daha önceden robotik kodlama konusunda bir eğitim almadıkları varsayılmıştır.

1.5 Sınırlılıklar

Araştırmamızda yapılan robotik kodlama eğitimi ders programı dışında okul sonrası kurs olarak gönüllü öğrencilere yönelik verilmiştir.

Öğrencilerin imkanları mevcut robotik kodlama setinin içeriği ile sınırlıdır. Derslerde yapılacak etkinlikler öğrencilerin mevcut kodlama seti içeriğinde bulunan sensör ve araçlarla yapılabilecek robotları kapsamaktadır.

Derslerde yapılacak olan uygulamalar Makeblock uygulamasının çalıştırabileceği uygulamalarla sınırlıdır.

Araştırma yapılan okulun mevcut bilişim teknolojileri sınıfının kapasitesi gereğince katılımcı sayısı sınırlandırılmıştır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1 21. Yüzyıl Becerileri

İçerisinde bulunduğumuz yüzyılda artık bilgiye ulaşma ve kullanma yolları değişmiş ve elde edilen bilgiler geçerliliğini kısa zamanda ya kaybeder ya da değişir konuma gelmiştir. Bu nedenle içerisinde bulunduğumuz çağda eğitimde öğrencilere yapılandırmacı yaklaşıma göre eğitim verip öğrencileri bilgiyi ezberleyen değil bilgiye ulaşan ve gerektiği gibi kullanan bireyler yetiştirilmesi hedeflenmektedir (Karataş, 2021).

Çağımızda toplum el emeğine dayalı çalışan iş modelinden yüksek nitelikli bilgi temelli çalışan insan modeline geçiş yapmıştır. Bu modelde insanlardan çeşitli temel düzey araç gereçleri kullanmaları değil daha karmaşık makineleri yönetmeleri ve kontrollerini sağlamaları beklenmektedir (Levy ve Murnane, 2004). Van Laar ve diğerleri (2020) yapmış olduğu çalışmada 21. yüzyıl becerilerini toplam 7 alanda kategorize etmiş ve bu kategorilerde bulunan alanların çağımızın gerekliliği olan 21. yüzyıl becerilerini oluşturduklarını belirtmiştir. Bu becerileri; Teknik, bilgi, iletişim, iş birliği, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerileridir. Bu becerileri tanımlayacak olursak;

2.1.1 Teknik Beceriler

Teknik beceriler tıp alanından havacılığa kadar her alanda kullanılan bir genel bilgi düzeyidir. Belirli bir alanda elde edilen bilişsel ve psiko-motor becerilerin tamamı teknik beceriler olarak isimlendirilmektedir (Reader ve diğerleri, 2006).

2.1.2 Bilgi Becerileri

Bilgi becerileri temel olarak kişinin bir bilgiye erişebilmesidir. Bilgi becerileri literatürde bilgi okuryazarlığı olarak geçmektedir. Bilgi okuryazarlığı bir kişinin çeşitli kaynaklardan araştırarak bir bilgiye erişmesi ve eriştiği bilgiyi analiz edip değerlendirip ve kullanmasıdır (Bruce, 2000). Kişilerin bilgiye ulaşma ve kullanma becerisi arttıkça kişisel gelişimlerine olan katkıları da artmaktadır (Rader, 1991).

2.1.3 İletişim Becerileri

Kişilerde bildiklerini ifade etme yeteneği çağımızda en önemli becerilerden biridir. İletişim yetenekleri kişinin kendisini doğru ifade etmesi ve çevresine gerekli bilgi aktarımını yapmasıdır (Turkstra ve diğerleri, 2017).

2.1.4 İş Birliği Becerileri

İş birliği becerisi üstbilgi becerilerinden en kritik olan becerilerdendir. Bir ekibin birlikte ortak hedefe ulaşmak için ortaklaşa yürüttükleri faaliyetler bütünü olarak tanımlanabilir (Detienne ve diğerleri, 2012). İşbirliğine dayalı çalışmalarda grup içi motivasyon ve organizasyon becerileri de oldukça önemlidir. Ekip kendi içerisinde liderlik, iletişim, dikkat ve motivasyona sahip olduğu sürece iş birliği çalışmalarından fazlaca verim almak mümkündür. Ayrıca ekip çalışması ile bir kişinin çok zor yapabileceği uzmanlık gerektiren işler iş birliğine dayalı olarak parça-bütün ilişkisi içerisinde çözümlenebilir (Thornhill-Miller ve diğerleri, 2023).

2.1.5 Eleştirel Düşünme Becerileri

Bu düşünme becerisi üst bilgi düşünme becerilerinden olmakla birlikte bir bireyin var olan bilgiyi olduğu gibi kabul etmemesi doğruluğunu araştırıp değerlendirmesi olarak düşünülebilir (Zulyusri ve diğerleri, 2023). Eleştirel düşünme yöntemi her alanda bireylere kazandırılması amaçlanan bir düşünme yöntemidir. Eleştirel düşünme ile bireyler yeni ürünler ortaya koyabilir var olan ürünlerin ve durumların daha iyi olması için fikir yürütür ve var olan fikirlerin doğruluğunu araştırarak en faydalı ve doğru bilgiye ulaşır (Yeung ve diğerleri, 2023).

2.1.6 Yaratıcı Düşünme Becerileri

21. yüzyıl becerilerinden en önemli olanlarından birisi yaratıcı düşünme becerisidir. Bir bireyin veya bir takımın yaratıcı düşünme ile bir soruna çözüm üretmesi ve yeni bir ürün ortaya koyması yaratıcı düşünme olarak adlandırılır (Sibirian, 2019). Ayrıca eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme hep iç içe bulunmaktadır. Eleştirel düşünme bir durumu analiz ederek onun var olan ve olması gereken yanlarına odaklanırken yaratıcı düşünme

ürün ve sonuç odaklıdır. Bu nedenle eleştirel düşünme süreci yaratıcı düşünme ise sonucu temsil ettiğinden ikisi de birbirini tamamlamaktadır (Silva, 2023).

2.1.7 Problem Çözme Becerileri

Problem çözme becerileri bir sonuna odaklanarak o sorun hakkında çözüm üretmektir (Voss, 1983). 21. yüzyıl becerilerinden en önemlisi ve diğer bütün becerileri bir anlamda kapsayan beceri olan problem çözme becerisi bir sorun hakkında tüm paydaşlarla birlikte en verimli çözümü üreterek en fazla faydayı elde etmeyi amaçlamaktadır (Anderson ve diğerleri, 2013). Üst bilişsel becerilerden en önemlisi problem çözme becerisi olduğundan araştırmanın ileriki bölümlerinde bu beceri üzerinde ayrıntılı olarak durulacaktır.

Eğitimde 21. yüzyıl becerileri olarak geçen ve eğitimde öğrencilerin elde etmeleri beklenen kazanımlar şunlardır;

- Öğrencilerden karşılaştıkları bir problemin çözümünde algoritmik olarak düşünerek ilgili problemleri çözmeleri
- Bir soruna karşı olarak daha önce yapılmamış bir şekilde problemin çözümüne odaklanmak
- Kendisine verilen bilgileri sorgulayıp en doğru bilgiye ulaşmak

Yukarıda bahsi geçen sırasıyla problem çözme, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme olarak adlandırabileceğimiz düşünme biçimleri başlıca 21. yüzyıl becerileri olarak tanımlanmaktadır (Avcı, Okuşluk, Yıldırım, 2021).

21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında en önemli araç teknolojik araç gereçleri eğitim ortamında kullanmaktır. Eğitim ortamında kullanılan araç gereçlerin bir standarda uygun olarak kullanılması ve bu araçlardan en fazla fayda elde etmek için kurulan Uluslararası Eğitimde Teknoloji Derneği (ISTE) standartlarına göre tasarlanan eğitim ortamları ile teknolojik araçlardan elde edilen verimi artırmak hedeflenmektedir (ISTE, 2023).

2.2 Problem Çözme

Problem birey için çözümünü bilmediği ve bu konu hakkında kendisini rahatsız hissetmesi durumu olarak tanımlanabilir. Bir olayın veya bir durumun birey için problem olması için kişinin durum hakkında bir bilgisinin olmadığı farkında olması gerekir. Yani bir durumun problem olabilmesi için birey tarafından kabul edilmesi gerekmektedir (Develioğlu, 2006).

Günlük hayatta birçok problemle karşılaşmaktayız ancak karşılaştığımız her durumu problem olarak nitelendirmemek gerekir. Bir problem içeren durumun özellikleri temel olarak şunlardır; Mevcut durum ve olması gereken durum arasında bir farkın olması, kişinin mevcut değişikliği fark etmesi, fark edilen değişikliğin kişide rahatsızlığa neden olması, kişinin problemin ortadan kaldırılması için çözümler üretmesi ve kişinin çözümlerinin engellenmesi bir problemle karşı karşıya olduğunu göstermektedir (Öğülmüş, 2006).

Problem çözme süreci kişilerin hayatlarında hem yeni şeyler öğrenmek hem de yaşamlarını idare ettirmek için olmazsa olmaz bir süreçtir. J. Dewey problem çözmenin altı aşamadan oluştuğunu söylemektedir (Gordon, 1993). Bunlar;

- Problemi tanımlama
- Olası çözümler üretme
- Çözümleri değerlendirme
- En iyi çözüme karar verme
- Verilen kararın nasıl uygulanacağını belirleme
- Üretilen çözümün başarılı olup olmadığını inceleme ve değerlendirme

Problem çözme bilgisayar bilimleri ve yazılım geliştirmelerinde de olmazsa olmaz süreçlerdendir. Bilgisayarın bir insan gibi düşünemediğini ve kodların bir algoritmaya göre çalıştığını bilmemiz gerekir. Bu nedenle bilgisayarda algoritmalar oluşturulurken verilen problemleri çözecek algoritmalar oluşturmak gereklidir. Algoritma geliştirme becerisi için okullarda kodlama eğitime önem verilmektedir. Kodlama eğitimi ile öğrencilerin problemleri daha hızlı çözdükleri görülmüştür. Bu durum nedeni ile ülkelerde kodlama eğitimleri okullarda okutulmaya başlanmıştır (Kaya ve diğerleri, 2020).

2.3 Eğitimde Teknoloji Kullanımı

Günümüzde teknoloji kullanımı da birçok alanda olduğu gibi eğitim alanında da fazlaca kullanılmaya başlanmıştır. Teknolojinin eğitim çıktılarına olumlu yönde etkileyeceğine dair çalışmalar bulunmaktadır (Cooper, 2019). Teknolojinin gelişmesiyle birlikte eğitim ortamlarında kullanıldığında öğretim uygulamalarının da gelişeceğini var olan sınıflara göre öğrencilerin daha fazla fayda sağlayacaktır (Mohinski ve diğerleri, 2021).

Eğitimde teknoloji kullanımı ile ders içi etkileşimin artacaktır. Öğrenci ve öğretmenler arasında olan etkileşim daha verimli ve etkili olacaktır. Öğrenciler daha etkili olarak geri bildirimlerde bulunabilecek öğretmenler ise öğrencilere daha etkili sorular sorarak öğrencileri derse daha fazla motive edeceklerdir (Maree ve Vos, 2021). Teknolojinin eğitime entegrasyonu ile derslerde daha aktif ve interaktif eğitim materyalleri oluşturulacak ve duyar bilişsel uygulamalar ve hafıza gerektiren uygulamalar daha fazla kullanılacaktır (Friskawati ve diğerleri, 2020). Eğitimde teknoloji kullanımı ile çağımızın zorluklarını öğretmende gelişen dünyaya ayak uydurabiliriz. Küresel olarak insan nüfusunun artması ve kaynakların verimli kullanılması için alınacak tedbirlerin teknoloji kullanılarak daha kapsamlı çözümler üretilmesi sağlanabilir (Eyadat,2023). Hatta medeniyetimizin geleceğinin teknolojinin doğru ve faydalı kullanılmasına bağlı olduğu da bazı kaynaklarda dile getirilmiştir (Ghory ve Ghafory, 2021). Ülkeler eğitim teknolojilerine yatırım yaparak daha etkili eğitim ortamları tasarlamaya başlamışlardır (Tekin ve Polat, 2014).

Ülkemizde eğitimde teknoloji kullanımına oldukça önem verilmektedir. Yapılacak eğitim materyalleri ile ilgili olarak öğretmenlere hizmet içi eğitimler düzenlenerek eğitimde öğretmenlerin hazır bulunuşluluğu artırılmak hedeflenmektedir (Ardıç, 2021). Gelişen teknoloji ile teknolojik gelişmelere göre eğitim politikalarının güncellenmesi ülkeler için olmasa olmaz bir gereklilik konumuna gelmiştir. Bu amaçla ülkemizde Türkiye Teknoloji Politikaları oluşturulmaya başlanmış ve beş yıllık Kalkınma Planlarında bu gelişmeler ışığında kararlar alınarak teknolojik olarak okulların mevcut düzenine uygun ve öğrencilerde esnek, yenilikçi ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirecek ortamlar tasarlanması öncelikli hedefler olarak belirlenmiştir (Bayazıt ve Seferoğlu, 2009).

Teknolojinin eğitimde var olan sınırlılıkları ve fırsatları ele alma potansiyeli önemli bir alan olmuştur (Kirkwood ve Price, 2013). Örneğin derslere katılamama fırsatı olan öğrencilerin aynı anda dersi dinleme durumu veya bir deney sırasında öğrencilerin deney risklerini ortadan kaldıran simülasyon ortamlarına erişim imkanları veya gidilemeyecek uzaklıkta veya tarihte geçmiş dönemleri canlandıran uygulamalar eğitimde teknoloji kullanımını olumlu yönde etkileyecek birkaç örnektendir.

Fırsatları Artırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi ile 2012 yılında toplam 52 okulda pilot uygulaması yapılan daha sonra tüm ülke çapında altyapıları kurulmaya başlayan akıllı tahtalar ile eğitimde teknoloji kullanımına her öğrenci ve öğretmenin eşit imkanlarla ulaşmaları sağlanmaya başlanmıştır. Artık okullarda internet altyapısı kurulu olan akıllı tahtalar kullanılarak online materyallere erişim kolaylaşmıştır (Keskin, Köse, 2021). Eğitimde kullanılacak olan teknolojik araçların öğretmenlerin olumlu tutum göstermelerine göre etkililik sağlamaktadır bu nedenle Eğitim Bilişim Ağı (EBA) kullanılarak öğretmen ve öğrencilerin daha etkili olmaları sağlanmak amaçlanmaktadır (Şahin, Namlı, 2019). EBA platformu ile canlı dersler verilebiliyor ve öğrenci ve öğretmenler bu portal ile kendileri ile iletişim kurabilmektedirler (Curacı, 2021). Online dersler için hazırlıklı bir platforma sahip olunması nedeniyle 2020 yılında geçirilen pandemi yıllarında eğitim öğretim online olarak yürütülmüştür. Burada eğitimde teknoloji kullanımının önemi çok net bir şekilde anlaşılmıştır.

Ayrıca eğitim ortamlarında teknoloji kullanımının oldukça fazla faydası bulunmasına karşılık bir de öngörülmesi gereken zorluklar ve sınırlılıkları bulunmaktadır. Örneğin teknolojiye erişimin oldukça zor olması ve güncel donanımsal malzeme bulundurma ve yineleme gerekliliği göz önünde bulundurulmalıdır (Cukurova ve Luckin,2018). Bir de kullanılacak eğitim öğretim ortamlarında teknolojik araçların denetimindeki zorluklar da eğitim öğretim ortamını olumsuz olarak etkileyebilir bu nedenle eğitim ortamında öncelikle öğrenci ve öğretmen güvenliğinin sağlanması ayrıca teknolojik cihazlarda öğrenci kullanımı sırasında tam öğretmen denetiminin bulunması teknolojinin olumsuz yanlarını azaltacaktır.

2.4 STEM

Yenilikçi eğitim modelleri gelişen teknolojiye göre şekillenmektedir. Eğitimde öğrencinin daha aktif olduğu ve etkinlik temelli olarak öğretim sağlanması gerekliliği ile okullarda STEM etkinlik uygulamaları artmaya başlamıştır (Çalık, Altun Yalçın, 2022). STEM eğitimi kısaca teknolojik gelişmeleri ve mühendislik bilgilerini harmanlayarak fen bilgisi ve matematik alanlarında öğretilmesi gereken müfredatı öğrencilere etkinlik temelli öğretmeyi hedeflemektedir. STEM eğitimi ile yaratıcı, yenilikçi ve problem çözme becerilerine sahip bireyler yetiştirmek ve bu becerileri geliştirmek hedeflenmektedir (Kırılmazkaya, 2021). STEM eğitimi ile disiplinler arası entegrasyon sağlanması gerektiğinden öğrencilerin ve öğretmenlerin birlikte keşfettiği eğitim ortamları oluşturulmaktadır. Bu nedenle STEM eğitiminde uygun öğretim ortamı oluşturulması oldukça önemlidir. (Nelson ve diğerleri, 2018) Ayrıca Nelson ve diğerleri, (2018)'ne göre bu eğitimin disiplinler arası olmasından dolayı branşlar arasındaki iş birliğine dayalı olarak öğretmenler arasında etkileşime de girilmesi gerekmektedir. Bu nedenle ilgili branş öğretmenleri de kendi alanlarına uygun pedagojik ortamı oluşturmada gayret göstermelidir.

Ülkeler gelişen teknoloji ile kendilerine uygun tasarlayan ve üreten bireylere ihtiyaç duymaktadır. Bu duruma en uygun eğitim ortamı STEM uygulamaları ile oluşturulduğundan ülkeler arası rekabet ortamında STEM eğitimi oldukça önem kazanmaktadır (Chestnutt, 2022). STEM eğitimi öğrencileri geleceğe hazırlamakta oldukça önemli bir faktör olmaya başlamıştır. Öğrencilerin kendilerinin keşfettikleri bilgiler doğrultusunda öğrenme yaşantıları edinmeleri oldukça önemlidir. Bu nedenle ülkeler STEM ortamlarına gerekli yatırımları yaparak daha çok öğrencinin bu ortamlara erişmesini sağlamalıdır. Ülkelerin vereceği destekler öğrencilerin eğitim ortamlarını daha aktif kullanabilecekleri STEM ortamlarına dönüştürmede çok büyük katkı sağlayacaktır (Jacob, 2020).

2.5 Algoritma

Bilişim teknolojileri araçlarını tasarlayabilmek için öncelikle bir aracın nasıl çalışacağını bilmek gerekir. Çevremizde kullandığımız teknolojik araçlara baktığımızda hepsinin arka planında bir kodun çalıştığını görebiliriz. Bu nedenle kodlama bilgisi oldukça önemli bir

hale gelmiştir. Okullarda kodlama öğretmek için önce kodlama mantığının bilinmesi gerekmektedir (Gökoğlu, 2017).

Algoritma, bir problemin çözümü için sıralı işlemler bütünü oluşturmaya denir. Bilgisayar biliminden tıp ve mühendislik alanına kadar birçok alanda algoritma ve aşamalı çözüm teknikleri aktif olarak kullanılmaktadır. Örneğin bir fabrikada araba üreticisi arabanın nasıl monte edileceğini ve hangi sıralı adımlarla hangi parçaların takılacağını belirterek hem hatasız hem de öğretmesi kolay olarak işçiler tarafından monte edilen araçlar üretebilmektedir. Ayrıca tıp alanında ise bir ameliyatın nasıl olacağı çeşitli sıralı adımlara bağlıdır. Bir ameliyatta başarılı olmak isteyen doktorun ilgili adımları yani belirli bir algoritmayı taklip etmesi gerekmektedir (Jensen ve diğerleri, 2012). Algoritma kullanımı ile yapay zeka günümüzde oldukça önemli işler üretmektedir. Bir algoritma ile kullanıcının davranışlarını öğrenen yapay zeka algoritması kişinin vereceği kararları önceden daha az hata ile kestirebilir. Görüntü işleme algoritması ile bir nesneyi ve onun hareketlerini tanıyan yapay zeka algoritması ise bir nesneyi tanıyabilir hatta bir kişinin hareketleri ile çeşitli anlamları birleştirerek çeşitli mekanizmaları harekete geçirebilir (Narindrarangkura ve diğerleri, 2021).

Bir programın yazılım dili kullanılacak platforma göre değişiklik gösterebilir ancak programda kullanılacak algoritma mantığı sabit kalmaktadır (Aytekin vd. 2018). Öğrencilere algoritmik düşünme becerisini kazandırmak için okullarda blok tabanlı kodlama platformları kullanılarak öğrencilere kodlama eğitimleri verilmektedir (Oluk ve diğerleri, 2018). Ayrıca çevrimiçi ortamlarda (Code.org ve Bilge Kunduz gibi.) öğrencilere algoritma becerisi ile ilgili etkinlikler düzenlenmektedir (Alsancak Sarıkaya, 2019).



Şekil 2.1: Algoritma örneği.

2.6 Robotik Kodlama

Robotik kodlama algoritma kullanarak bir robota yapacağı anlamlı komutlar vermek anlamına gelmektedir (Yumbul, Bayraktar, 2022). Robotik kodlama eğitimi sanayi devrimi ile ülkelerde daha da önemli hale gelmiştir. Önceleri sanayide insan faktörü daha fazla olmasına karşılık günümüzde robot ve mekanik cihazlardan insanlara göre daha fazla faydalanılmaktadır (Fatsa, Turan, 2022). Robotik bilimi bir aygıta istenilen bir görevi yapmak olarak tanımlanabilir (Sümbül, Çolak, 2020). Robotik kodlama ile bir probleme yönelik olarak yazılan kodlar anlamlı olarak bir cihazın yapmasıdır (Yumbul, Bayraktar, 2022). Robotik kodlama için 21. yüzyıl becerilerinden problem çözmeyi aktif olarak kullanarak oluşturulan algoritmayı bir elektronik cihaza yaptırmak gereklidir. Bu nedenle robotik kodlama eğitimde STEM eğitim modeli ile oldukça sık kullanılmaktadır.

Robotik kodlama ile STEM eğitim modeli bileşenleri fen, teknoloji, mühendislik ve matematik okullarda aktif olarak kullanılmaktadır (Yalçın, Akbulut, 2021). Robotik kodlama ile eğitimde öğrenciler aktif olarak derse katılmakta ve eleştirel düşünme problem çözme, kodlama gibi üst düzey düşünme biçimlerini aktif olarak kullanmaktadırlar (Dikbaş, Polat, 2022). Kodlama eğitimi ile öğrencilerin birçok alanda yetenekleri gelişerek disiplinler arası bir öğrenme ortamı oluşmaktadır (Göksoy, Yılmaz, 2018). Robotik kodlama eğitiminin öğrencilerde ilgi çekme ve üst düzey yeteneklerini geliştirmesinden dolayı anasınıfından üniversiteye kadar bütün eğitim düzeylerinde öğrenci seviyesine

uygun olarak etkinlikler düzenlenmeye başlamıştır (Yücel ve diğerleri, 2021). Ayrıca MEB tarafından da okullarda Bilişim teknolojileri ve Yazılım dersi içeriğinde algoritma ve kodlama konularına yer verilmektedir (MEB ,2017). Ayrıca okullarda müfredat dersleri dışında proje ve kurs gibi birçok farklı ortamlarda robotik kodlama eğitimleri verilmektedir (Yayla Eskici ve Diğerleri, 2020). Çağımızda okulların öğrencilere verecekleri eğitimde toplumun ve iş yaşamının istekleri önemli olduğu görüldüğünde robotik kodlama eğitimi ile eğitimden istenilen üst düzey düşünme yöntemlerinin öğretilmesinde etkinlik temelli ve öğrencileri düşünmeye ve problem çözmeye yöneltecek çalışmaların robotik kodlama etkinlikleri ile sistematik bir biçimde yapılabilirdiği görülmektedir (Ramazanoğlu, 2021).

Robotik kodlama eğitiminin STEM eğitim modeline uygun olması 21. yüzyıl becerilerinin edinilmesi konusunda faydalı olması ve üst düzey düşünme biçimlerini desteklemesi bakımından dünya geneli olarak ülkemizde ve birçok ülkede eğitimde aktif olarak kullanıldığı görülmektedir (Sucu, Çakıroğlu, 2022). Robotik kodlama Bilim ve Sanat Merkezlerinde öğrencilerin yetenek ve ilgilerine göre üstün yetenekli öğrencilere etkinliklerle öğretilmektedir (Kılıçkiran ve diğerleri, 2020). TÜBİTAK destekli projelerde robotik kodlamaya yönelik çalışmalar desteklenmesi ve projelerde kullanılması artış göstermektedir. Öğrenciler yapacakları projelerde mevcut problemlerini robotik kodlama araçlarını kullanarak görsel olarak sunumlarını daha somut bir şekilde sunmaktadırlar (Kuruöz ve diğerleri, 2022). Yapılan çalışmalarda birçok farklı robotik sistemin kullanıldığı görülmüştür Ör: Mblock, Scratch, App Inventor, Lego Education (Haymana, Özalp, 2020). Bunun yanında Arduino ve Raspberry Pi gibi cihazlarla da kodlama yapılmaktadır (Özenoğlu, Baltacı,2021). Lego Education ile Lego firması tarafından ders materyalleri ve robotik uygulamaları STEM temelli olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Hangün ve Diğerleri, 2022). Robotik kodlama uygulamalarının çok fazla platformda ve farklı araçlarla yapılmaktadır (Uçar, Sezek, 2022). Genel olarak kodlama uygulamaları blok tabanlı ve metin tabanlı olmak üzere iki ana platform üzerinde kullanılmaktadır. Okul öncesinden ortaokulun bazı kademelerine kadar blok tabanlı ortaokul üst kademelerinden üniversite düzeyine kadar ise metin tabanlı kodlama uygulamaları kullanılmaktadır. Ayrıca kodlama konusunda birçok firma ürünler üretmektedir. Bunlardan en yaygın olanları; Arduino, Makeblok, Lego Education, VEX, Robotis, Abilix, DENEYAP Kart.

2.6.1 Blok Tabanlı Robotik Kodlama

Kodlama araçları okullarda oldukça fazla kullanılmaya başlanmıştır. İlkokul ve ortaokul seviyesinde çocukların metin tabanlı olarak yazılan kodları daha kolay kavrayabilmeleri için öğrencilerin kodları yapboza benzer bir şekilde görsel olarak alt alta eklemelerini sağlayan sistemler tasarlanmaya başlanmıştır. Bu sistemler genel olarak blok tabanlı kodlama araçları olarak isimlendirilmektedir (Korucu, Taşdöndüren,2019). Blok tabanlı kodlama araçlarından en fazla kullanılanları Scratch, App Inventor, Code.org gibi platformlardır (Gezgin ve diğerleri, 2017). Blok tabanlı kodlama ile öğrenciler dersleri daha kolay kavrayabilmektedirler ayrıca blok tabanlı kodlama ile bilgisayarlı ve bilgisayarsız kodlama türleri de kullanılmaya başlanmıştır (Çakıcı, Özdemir, 2022). Blok tabanlı kodlama ile öğrencilerde algoritmik düşünme biçimleri daha basit bir biçimde öğretilmeye çalışılmaktadır (Aydoğdu,2020).

Blok tabanlı kodlama ile algoritma ve kodlama eğitimleri bulunan platformlardan bir tanesi Code.org sitesidir. Bu sitede dünya genelinde milyonlarca öğretmen ve öğrenci kullanılmaktadır. Birçok kuruluş tarafından desteklenen sitede birçok kodlama etkinliği bulunmaktadır (Code.org, 2023). Blok tabanlı kodlama araçlarından en çok kullanılan diğer bir platform ise Scratch uygulamasıdır (Kıyasoğlu, Çeviker, 2020).

Blok tabanlı uygulamaların öğrencilerin temel kodlama konusunda oldukça verimli olmasından dolayı öğrencilerin öz yeterliliklerini geliştirmesi açısından blok tabanlı kodlama araçları robotik kodlama alanında da kullanılmaya başlanmıştır (Kasalak, Altun, 2018). Blok tabanlı kodlamada klasik araçlarda karşılaşılan zorluklardan bazıları öğrenciler açısından daha kolay aşılabildiğinden okul ortamında daha fazla tercih edilmektedir (Saygıner, Tüzün, 2017). Bu nedenlerden dolayı Robotik kodlama, mobil uygulama geliştirme ortamlarında blok tabanlı kodlama ilkökul ve ortaokul seviyelerinde oldukça fazla kullanılmaktadır (Yılmaz, Üstün, 2021).

2.6.1.1 Scratch

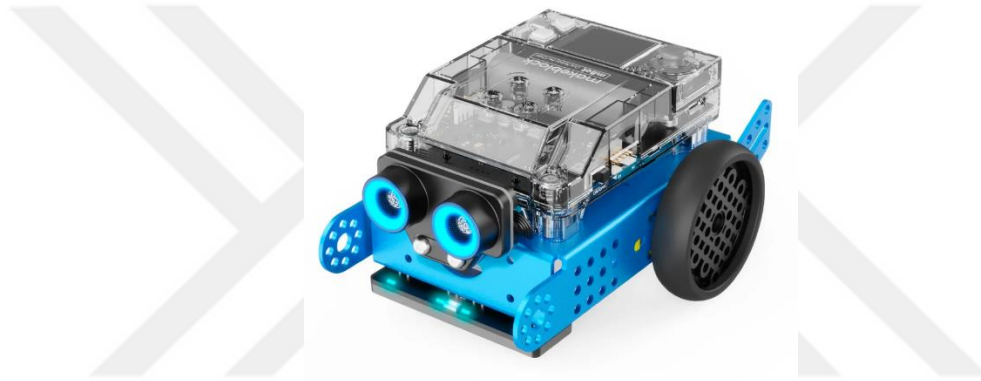
Scratch programı ile online ve masaüstü uygulaması olmak üzere iki ayrı ortam ile blok tabanlı kodlama uygulamaları yapılabilmektedir. 2013 yılında MIT (*Massachusetts*

Institute of Technology) Üniversitesi'nde geliştirilen uygulamada klasik metin tabanlı kodlama uygulamalarını kavramakta güçlük çeken 8-13 yaş arası öğrencilerin kodlamayı severek öğrenmeleri amaçlanmaktadır (Scratch, 2023b). Scratch ilköğretim ve ortaokul seviyelerinde oldukça fazla kullanılan bir yazılım dilidir. Bunun nedenlerinden en önde geleni tamamen görsel bir kodlama arayüzüne sahip olmasıdır. Blok tabanlı kodlama ile öğrencilerin hiç kod yazmadan yapboz mantığı ile kod yazmasını sağlaması Scratch programının oldukça popüler olmasının nedenlerinin başında gösterilebilir. Bilim, sanat, matematik ve kodlama gibi alanlarda etkin ürünlerin çıkarılabildiği Scratch programı ile öğrenciler kendi özgün tasarımlarını oluşturabilmektedirler (Dohn, 2019). Scratch ile bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişmesinden dolayı okullarda oldukça fazla kullanılmaktadır. Öğrenciler böylelikle kendilerine verilen bir problemi kendi çözüm yolları ile çözebilmektedirler (Steward ve Baek, 2023). Scratch programı ile öğrencilerin hem derslere hem de etkinliklere karşı ilgilerinin arttığı görülmektedir. Öğrenciler özgün tasarımları ile isterlerse kendilerine göre oyunlar tasarlayabilir bu oyunları arkadaşları veya çevrim içi ortamda paylaşabilirler bu durum öğrencilerde başarıya duygusunu tatmalarını sağlamaktadır (Nikou ve Ekonomides, 2014).

Blok tabanlı kodlamanın ilk örneği olan Scratch programı açık kaynaklı bir geliştirme ortamıdır. Diğer platformlarda da blok tabanlı kodlama yapılmasına ön ayak olmuştur. Örneğin Scratch programı gibi blok tabanlı olan ve MIT tarafından geliştirilen başka bir blok tabanlı kodlama ortamı olan App Inventor ile öğrenciler blok tabanlı kodlama yaparak kendi özgün mobil uygulamalarını yapabilmektedirler. Öğrenciler mobil uygulamalarını tablet veya telefonlarından çalıştırarak kendi uygulamalarını veya oyunlarını deneyimleme fırsatı bulmaktadırlar. Bu durum da öğrencilerde başarıya duygusunu artıran faktörlerdendir (Nikou ve Ekonomides, 2014).

Scratch programı sadece kodlama öğrenmede kullanılan bir araç değildir. Bu program bizlere sesler ve görsel kullanımlara olanak sağlamaktadır. Böylece Scratch ile sanatsal çalışmalarda yapılabilir. Örneğin bir konser uygulaması ile notaların öğrenilmesi sağlanabilir. Bir resim çalışması veya bir tiyatro etkinliği uygulaması yapılabilir. Ayrıca disiplinler arası etkinliklere uygun olarak fen ve matematik uygulamaları da Scratch programı ile yapılabilir. Bir matematik işleminin soyutluğu Scratch ile uygulamaya

çözme becerilerinin olumlu yönde geliştiği gözlemlenmiştir. Bu durumda Mbot ve Makeblok ürünlerinin öğrencilerin ilgilerini çekerek öğrencileri problem çözme ve üst bilişsel becerilere karşı motive ettiği söylenebilir (Wu ve Su, 2021). Rodrigez (2022) Mbot kullanarak yaptığı çalışmada öğrencilerin Mbot ile robotik kodlamayı sevdiği, kendi bireysel çalışmalarından pratik bilgi ve beceriler kazandıklarını belirtmektedir. Carbajal ve Baranauskas (2019) yapıları çalışmada Mbot ile robotik kodlama öğretim çalışması yürütüldüğünde öğrencilerin robotik kodlama ve programlamaya yönelik bilişsel ve psikomotor becerilerinde gelişmeler olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin iş birlikli öğrenme, grupla öğrenme, yaratıcılık ve kişilerin bireysel motivasyonlarında gelişmeler olduğu görülmüştür.



Şekil 2.3: Mbot kodlama aracı.

2.6.1.3 Lego Education

Lego firması çok uzun süredir birbirine geçmeli bloklar üretmektedir. Lego firması tarafından mevcut STEM temelli blok ürünleri kodlama yapılabilen ana bloklarla birleştirilerek öğrenciler için uygun birer kodlama aracına dönüştürülmüştür (Uçar, Sezek, 2022). Yapılan ürünler hem Scratch programı ile kullanılabilir hem de firma tarafından sunulan yazılımlarla kodlanabilmektedir. Lego firması tarafından ilkökul, ortaokul ve lise seviyelerinde farklı araçlar sunulmaktadır. Lego Wedo ve Spike Essential ilkökul seviyesine, Spike Prime ortaokul seviyesine ve EV3 ise ortaokul ve lise seviyesine hitap etmektedir (Kunduracıoğlu, 2018). Lego kodlama ve STEM temelli olarak her sene robotik yarışmaları düzenlenmektedir. Bu yarışmalarda öğrenciler robotik kodlama bilgilerini kullanarak bir problemi çözmekte ve istenilen temaya uygun olarak yaratıcı çözümler geliştirmektedir. Bu yarışmalara dünya geneli birçok okul katılmaktadır (Dönmez, 2017). Lego tarafından her sene düzenlenen yarışmalarda öğrencilerin kendi

bireysel tasarımlarını kullanarak katıldıkları yarışmada çeşitli robot görevlerini yerine getirmeleri gerekmektedir. Öğrenciler katılacakları yarışmaya belirli bir süre çalışma ve araştırma aşamasından geçmektedir. Yarışma takvimine göre katılım sağlayan her öğrenci takımı eşit çalışma ve planlama zamanına sahiptir.

Öğrenciler Lego Education materyalleri ile robotik kodlama alanında kendi kişisel ve grup çalışmalarında bireysel gelişimlerini olumlu yönde etkilemektedirler. Dünya genelinde oldukça fazla kullanılan Lego Robotik setleri ile öğrenciler kendilerini robotik ve mekanik alanda geliştirebilmektedirler (Mccusker,2019). Lego setleri ile öğrenciler bilgisayar bilimi üzerinde kendilerini geliştirme imkânı bulmuşlardır. Öğrenciler bilgisayar kullanma ve bilgisayar üzerinden bir problemi çözme konularında Lego Education setleri ile gelişimlerine katkı sağlamaktadır (Manousaridis ve diğerleri, 2015). Lego Education ile öğrencilerin mobil platformları tanımaları ve gelişen teknolojiden daha fazla farkında olarak faydalanmaları sağlanmaktadır. Lego setlerinin hem bilgisayar hem de tablet gibi ortamlarda çalışabilmesi öğrencilerin birçok farklı teknolojik aygıtla kodlama yapabilmesini sağlamaktadır. Lego setleri ile öğrenciler kendi kişisel becerilerini çok yönlü olarak geliştirebilmektedir. Öğrenciler hem robotik hem de mekanik alanda çalışmalar ve problem çözme süreçleri gerçekleştireceğinden dolayı öğrenciler kişilik gelişimlerine çok yönlü olarak katkı sağlamaktadır (Gunardi ve diğerleri, 2021). Afari ve Khine (2007)'ye göre Lego Education ile hem ulusal hem de uluslararası çapta birçok öğrenci tarafından kullanıldığından dolayı ulusal ve uluslararası platformlarda kabul edildiği belirtilmektedir. Böylelikle öğrenciler Lego Setleri ile katılacakları turnuvalarda kendilerini ve takımlarını Global çapta katılacakları yarışmalarda gösterebilme imkânı bulacaklardır.



Şekil 2.4: Lego Spike Prime.

2.6.1.4 VEX

Okul öncesinden lise seviyesine kadar birçok kodlama ürün çeşidi bulunan bir firmadır. VEX firması tarafından dünyanın en büyük robotik turnuvaları düzenlenmektedir. Bu turnuvalara dünya genelinde birçok öğrenci ve öğretmen katılmaktadır. Genel olarak VEX 123 okulöncesi, VEX GO ilkokul, VEX IQ ortaokul ve VEX V5 lise seviyesine hitap etmektedir (Gültepe, 2022).



Şekil 2.5: VEX Robotik aracı.

2.6.2 Metin Tabanlı Robotik Kodlama

Metin tabanlı kodlama aslında bilişim teknolojileri alanının gelişmesini ve yapay zeka, mobil uygulamalar, web tabanlı kodlamalar ve robotik kodlama uygulamaları başta olmak üzere hemen her alanda mühendisler tarafından kullanılan asıl kodlama aracıdır. Bir durumun çözümünde ve bir aygıtın tasarımında algoritma geliştirilmesi gerektiğinde öncelikle metin tabanlı kodlama araçlarına uygun algoritmalar geliştirilir ve geliştirilen algoritmalar kodlara dökülerek temel sistem oluşturulur. Oluşturulan bu metin tabanlı kodlama türü esnek ve çoklu tasarıma uygun olmasından dolayı her zaman tercih edilmiştir. Web alanında web tasarım ve site tasarımı arka plan çalışmaları ve sunucu yönetimiyle birlikte veri tabanı işlemleri yapılmaktadır (Datta, 2019). Mobil uygulama olarak telefonlarda ve tabletlerde kullanılacak uygulamalar geliştirilmektedir. Robotik kodlama alanında robot ve aygıt tasarımı ve kodlaması yapılmaktadır. Yapılan bu tasarımlar ve kodlama araçları ilkokul ve lise öğreniminde öğrencilere oldukça karmaşık gelmektedir. Bu nedenle ilk yaşlarda öğrenciler blok tabanlı kodlama yöntemi ile kendilerini geliştirmektedirler. Ancak ileri seviyelerde ve daha zor ve karmaşık projeler ve

ürünlerin tasarlanması gerektiğinde kişileri yaşlarının da ilerlemesi ile daha zor ve soyut içerik olan metin tabanlı kodlama araçlarını kullanması gerekmektedir. Çünkü blok tabanlı kodlama araçlarında elde edilemeyecek derecede hassas sonuçlar metin tabanlı kodlama ile rahatlıkla sonuca ulaştırılabilir (Srivastava ve Singh, 2021).

Klasik kodlama yöntemleri ile kodların yazıldığı kodlama türü metin tabanlı kodlama olarak adlandırılmaktadır. Geliştiricilerin kapsamlı projeler yapmalarına olanak sağlamaktadır (Karataş, 2021). İleri seviye robotik kodlama ile gelişmiş sensör kartları kullanılarak nesnelerin interneti, akıllı sistemler gibi otomasyon cihazları tasarlanabilmektedir (Kaya, Samtaş, 2021). Algoritma ve kodlama konusunda kendisini geliştiren kişiler için gelişmiş projeler yapmak için metin tabanlı kodlama araçlarını kullanmak gereklidir. Metin tabanlı olarak robotik kodlama geliştirme ortamlarından en fazla kullanılanı Arduino IDE ve Arduino kartlarıdır (Duran, 2021). Arduino ile sensörler kullanarak metin tabanlı projeler yapılmaktadır.

2.6.2.1 Arduino

Arduino robotik kodlama araçlarından en fazla kullanılanı ve en önde gelenidir. Metin tabanlı olarak Arduino IDE yazılımı ile C++ dilinin temellerini kullanan basit bir arayüz ise her yaştan kullanıcının kolayca kodlama yapabileceği bir platforma sahiptir. Arduino ile robotik kodlamadan nesnelerin internetine birçok işlem yapılabilir (Arduino, 2023). Arduino üzerinde bir mikroişlemci bulunmaktadır. Bu mikroişlemci tıpkı bir bilgisayar gibi üzerine takılan yardımcı araçları (sensör, LED, motor gibi) kontrol edebilmektedir. Bu işlemi kendi yazılımı olan Arduino IDE geliştirme ortamında kullanıcının yazdığı kodlar sayesinde yapmaktadır. Arduino ile yapılan projeler eğitim ortamlarında oldukça fazla kullanılmaktadır. Ayrıca robotik sistemlerinin temelini kavramada oldukça etkilidir (Robotiksystem, 2019). Arduino ile birçok alanda çok yönlü ve bütçe açısından oldukça uygun robotik projeleri yapılabilir. Arduino ile problem çözme becerilerini geliştiren ve kişilerde bilgisayara karşı özgüvenlerini geliştiren eğitim uygulamaları yapılabilir. Kişiler eğitim ortamında Arduino ile yaptıkları çalışmaların sonuçlarını anında dönüt olarak alabilir (Psycharis ve Kotzampasaki, 2019). Arduino ile nesnelerin interneti konusunda da oldukça fazla çalışma yapılabilir. Nesnelerin interneti ile bir elektronik aygıtı internet tabanlı olarak otonom veya insan kontrolü ile çalıştırabiliriz. Arduino ile kablolu/kablosuz

internet bağlantısı yapabilmekteyiz böylece internet üzerinden komutlar göndererek ister başka şehirden istersek de başka bir ülkeden bir çiçek sulama, kapı açma gibi işlemleri planlı olarak açabilir veya istediğimiz an kurulu siteme komut gönderebiliriz. Bu şekilde başlangıç seviyesinde akıllı ev sistemleri oluşturabiliriz (Shah ve diğerleri, 2021).

Arduino ile akıllı ev sistemleri, yenilenebilir enerji, fizik alanı, mekanik, nesnelere interneti ve eğitim alanlarında oldukça çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bu yapılan çalışmalarda Arduino dilinin sade ve anlaşılır olması ve yaygın kullanılmasından dolayı çok fazla kaynak bulunması etkili olmaktadır (Win ve diğerleri, 2020). Okullarda da eğitim alanında başlangıç seviyesinde Arduino kullanılmaktadır. Arduino ile öğrenciler kodlama becerilerini yaparak ve yaşayarak geliştirmektedirler. Ayrıca Arduino ile hem blok tabanlı hem de metin tabanlı olarak kodlama yapılmaktadır. Bu nedenle başlangıç seviyelerinde blok tabanlı olarak proje geliştirdikten sonra ileri seviyelerde de Arduino ile devam ederek hem yeni donanım ihtiyacı hissetmeden hem de daha önce aşına olunan bir ortamda metin tabanlı kodlama öğrenerek daha sağlam temeller oluşturulabilir.



Şekil 2.6: Arduino kartı.

2.6.2.2 Raspberry Pi

Raspberry Pi kartı Raspberry Vakfı tarafından geliştirilen bir geliştirme kartıdır. Tıpkı Arduino gibi kodlama ve robotik projeleri yapılabilir. Ancak Arduino bazı durumlarda yetersiz kalabilmektedir. Raspberry ise profesyonel ve ileri seviye projelerde sorunsuzca kullanılmaktadır. Raspberry kendi içerisinde grafik işlemcisi bulunduran ve monitör, klavye ve fare takılarak bilgisayar gibi kullanılabilir. Bu nedenle mini bir bilgisayar gibi düşünülebilir (Kurniawan, 2018). Raspberry ile yapılan çalışmalar genellikle üniversite öğrencileri ve üstü seviyesinde görülmektedir. Ancak ortaokul ve lise

seviyesinde Raspberry Pico gibi geliştirme kartları kullanılabilir. Kodlama ve yazılım dili olarak pi modeli gelişmiş bir bilgisayar gibi düşünüldüğünde, Pico modeli Arduino benzeri bir kart olarak düşünülebilir. Raspberry ile gelişmiş nesnelerin interneti projeleri yapılabilir. Bu konularda eğitim ortamlarında yapılan çalışmalarda Raspberry modelleri oldukça kullanılmaktadır (Zhong ve Liang, 2016). Raspberry ile görüntü işleme ve yapay zeka uygulamaları da oldukça fazla kullanılmaktadır. Yapay zeka uygulamaları genellikle Python dilinde yazılmaktadır. Raspberry modelleri de Python dilinde yazılmasından dolayı iki sistemin birlikte kullanılması oldukça verimli sonuçlar vermekte ve uyumlu ve sorunsuz olarak birbirine entegre edilebilir. Bu nedenle görüntü işleme ve yapay zeka alanında yapılan robotik projelerde Raspberry modelleri oldukça fazla tercih edilmektedir (Marot ve Bourennane, 2017). Raspberry ile bilgisayar bilimleri ve bilgisayar mühendisliği alanında eğitim ortamları oluşturulmakta ve üstbilişsel kazanımların eğitimi ve öğretimi konusunda oldukça fazla proje geliştirilmekte ve kullanılmaktadır (Kurniawan, 2018).

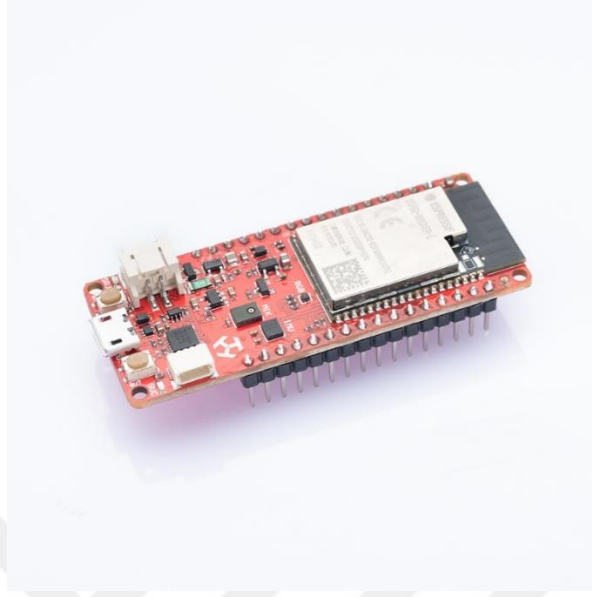


Şekil 2.7: Raspberry Pi.

2.6.2.3 DENEYAP Kart

Ülkemizdeki robotik alanındaki gelişmelere katkı sağlamak amacıyla Türkiye Teknoloji Takımı tarafından geliştirilmiştir. DENEYAP Kart ile blok tabanlı ve metin tabanlı kodlama yapılabilir. Bu kart ile Arduino ve Raspberry modellerinde yapılan kodlamalar ve projeler rahatlıkla yapılabilir. Arduino ide kodlama arayüzü ile veya Python dili ile kodlama yapılabilme imkanı sunmaktadır. Teknofest gibi ulusal yarışmalarda oldukça fazla kullanılmaktadır ve Teknofest kapsamında DENEYAP Kart kullanarak proje

geliştirmeye yönelik de bir yarışma kategorisi vardır. Kullanım şekline göre Mini, A1 ve DENEYAP Kart modelleri bulunmaktadır (DENEYAP Kart,2023).



Şekil 2.8: DENEYAP geliştirme kartı.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırma deseni, çalışma grubu, araştırmacının araştırmadaki rolü, veri toplama araçlarının tanıtımı ve araştırma uygulama süreci hakkında açıklamalarda bulunulmuştur.

3.1 Araştırma Deseni

Robotik kodlama becerilerinin öğrencilerin problem çözme becerilerine ve kodlamaya yönelik tutumlarına etkisini incelediğimiz bu çalışmada karma yöntem deneysel desen kullanılmıştır. Karma yöntem nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı bir araştırma yöntemidir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2021, Creswell ve diğerleri, 2011). Araştırmada karma yöntem uygulanırken veri toplama aşamasında çeşitleme yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntemde farklı metotlarla veri toplandığı için zengin bir veri toplama süreci gerçekleşir (Şen ve Yıldırım, 2021). Karma yöntem araştırmalarında nitel ve nicel yöntemler birlikte kullanıldığından her iki yöntemin de üstün yönlerinin kullanılmasından dolayı bir araştırmacının daha detaylı olarak ele alınması sağlanmaktadır (Mills ve Gay, 2016). Plano Clark ve Ivankova (2016)'ya göre karma yöntem seçilirken oldukça dikkatli olunmalıdır. Bu yöntem seçilirken şu sorulara cevap aranmalıdır;

- Neden bu yöntem kullanılmalı,
- Karma yöntem deseni ile diğer desenlerde elde edilemeyen hangi sonuçlar elde edilecek,
- Süreç yürütülürken hangi adımlara dikkat edilecek sorularına cevap aranmalı ve bu sorulara verilecek cevaplara göre karma yöntem seçilmelidir. Mevcut araştırmada küçük gruplara eğitim verileceğinden, bir süreç değerlendirmesi yapılacağından öğrencilerle birlikte süreç sırasında konuşma ve görüşlerini alma imkanı bulunduğu için mevcut araştırmada karma yöntem seçilmiştir.

Nicel araştırma yöntemleri olarak kontrol gruplu ön test, son test deneysel desen uygulanmıştır. Bu desende deney ve kontrol grupları seçkisiz atama ile oluşturulur ve deney grubuna müdahalede bulunulurken kontrol grubuna müdahalede bulunulmaz (Şen ve Yıldırım, 2021).

Süreçte deney grubu okulda eğitimine devam etmiş sadece normal süreç dışında robotik kodlama eğitimi almıştır. Kontrol grubu ise kodlama ile ilgili bir eğitim almadan okul derslerine devam etmiştir. Süreç sonunda iki gruba robotik kodlama tutum ölçeği ve problem çözme envanteri uygulanmış ve kodlama eğitiminin iki grup arasındaki etkililiği incelenmiştir. Ayrıca süreç sonunda deney grubuna başarı testi uygulanarak eğitimin etkililiği ve başarı durumu ölçülmüştür.

Nitel veri toplama yöntemi olarak durum çalışması yapılmıştır. Öğrencilerle veri toplama yöntemi olarak yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Görüşme, bir kişinin bir konu hakkında görüşlerini, duygularını ve görüşlerini ifade ettiği veri toplama yöntemidir (Karahan ve diğerleri, 2022). Deney grubunda bulunan öğrenciler içerisinde grubu temsil edecek olan 11 öğrenci ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Örneklem seçiminde benzeşik örneklem yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada araştırmacı tarafından oluşturulan görüşme soruları ile yarı yapılandırılmış olarak görüşme yapılmıştır. Görüşmede soruların hazırlandığı ve süreç içerisinde katılımcı görüşlerinin tam ifade edilebilmesi için farklı soruların eklenebildiği görüşme türü yarı yapılandırılmış görüşme olarak tanımlanmaktadır (Wengraf, 2001).

3.2 Araştırma Çalışma Grubu

Araştırmaya katılım gösteren öğrenciler altıncı sınıfta öğrenim görmekte olup gönüllü katılım göstermişlerdir. Hem deney hem de kontrol grubuna 20'şer öğrenci katılmış olup, öğrenciler seçkisiz bir biçimde gruplara ayrılmıştır. Araştırmada öğrencilerin seçilmesi ve grupların oluşturulmasında araştırmanın yapıldığı okul müdür yardımcısından destek alınmıştır. Örneklem büyüklüğünün hesaplanmasında okulda bulunan bilişim teknolojileri sınıfının kapasitesi göz önünde bulundurulmuştur. Bilişim teknolojileri sınıfında en verimli şekilde 20 öğrenci ile ders işlenmektedir. Bu nedenle örneklem grubu bu sayı ile sınırlandırılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin hiçbiri daha önceden herhangi bir kodlama eğitimi almamış olup, deney grubundaki öğrenciler ilk defa robotik kodlama gerçekleştirmişlerdir. Araştırmaya katılan öğrencilerin demografik özellikleri aşağıdaki Tablo 3.1'de belirtilmiştir.

Tablo 3.1: Katılımcıların demografik özellikleri.

Grup		Özellik		f	%
Deney	Kız	Yaş	11	3	15
			12	3	15
			13	2	10
		Bilgisayara Sahip Olma	Var	8	40
			Yok	0	0
			Sahip Olma	Var	8
	Erkek	Yaş	11	4	20
			12	6	30
			13	2	10
		Bilgisayara Sahip Olma	Var	12	60
			Yok	0	0
			Sahip Olma	Var	12
Kontrol	Kız	Yaş	11	0	0
			12	10	50
			13	2	10
		Bilgisayara Sahip Olma	Var	5	25
			Yok	7	35
			Sahip Olma	Var	11
	Erkek	Yaş	11	1	5
			12	3	15
			13	4	20
		Bilgisayara Sahip Olma	Var	1	5
			Yok	3	15
			Sahip Olma	Var	5
İnternete Sahip Olma	Var	7	35		
	Yok	1	5		
	Yok	1	5		

Tablo 3.1’de görüldüğü üzere araştırmaya katılan deney grubunda 8 (%40) kız öğrenci varken 12 (%60) erkek öğrenci vardır. Araştırmaya katılan deney grubundaki öğrencilerin 7’si (%35) 11 yaşındayken, 9’u (%45) 12 yaşında ve 4’ü (%20) 13 yaşındadır. Deney grubunda öğrencilerin tamamının (%100) 20 kendisine ait bir kişisel bilgisayarı vardır. Deney grubunda bulunan öğrencilerin tamamının (%100) 20 internet erişim imkanı vardır.

Tablo 3.1’de görüldüğü üzere araştırmaya katılan kontrol grubunda 12 (%60) kız öğrenci varken 8 (%40) erkek öğrenci vardır. Araştırmaya katılan kontrol grubundaki öğrencilerin 3’ü (%15) 11 yaşındayken, 14’ü (%70) 12 ve 3’ü (%15) 13 yaşındadır. Kontrol grubunda öğrencilerden 8’inin (%40) bilgisayara erişim imkanı varken, 12’sinin (%60) bilgisayara

erişim imkanı yoktur. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerden 18'inin (%90) internet erişimi varken, 2'sinin (%10) internete erişim imkanı yoktur.

3.3 Veri Toplama Araçları

Robotik Kodlama Tutum Ölçeği (RKTÖ): Altun Yalçın ve diğerleri (2020) tarafından geliştirilen RKTÖ ortaokul öğrencilerinin robotik kodlamaya yönelik tutumlarını ölçmek için geliştirilmiştir. Ölçek kullanılmadan önce geliştiren araştırmacıdan gerekli izinler alınmış ve ilgili yazışma Ek-C'de sunulmuştur. RKTÖ'de toplam 5 faktör bulunmaktadır. Bunlar; ilgi, motivasyon, öğrenme isteği, öz-yeterlilik ve kaygıdır. RKTÖ'nde; ilgi faktörü 5 madde, motivasyon faktörü 7 madde, öğrenme isteği faktörü 4 madde, öz-yeterlilik faktörü 4 madde ve kaygı faktörü 2 madde olmak üzere 22 madde bulunmaktadır. Ölçek 5'li likert tipli 22 maddeden oluşan bir ölçüm aracıdır. Ölçekten elde edilecek en düşük puan 22, en yüksek puan ise 110'dur. Yapılan analizlerde Cronbach'ın Alpha değeri 0.91 olarak bulunmuştur (Altun Yalçın ve diğerleri, 2020). Bu çalışmada ise Cronbach'ın Alpha değeri 0.46 olarak hesaplanmıştır.

Çocuklar için Problem Çözme Envanteri (ÇPÇE): Serin ve diğerleri (2010) tarafından geliştirilen ÇPÇE ile ortaokul öğrencilerinin kendilerini bilme ve problem çözme becerileri ölçülmektedir. Araştırmada öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinden olan problem çözme becerileri hakkında bilgi sahibi olmak amaçlandığından ilgili ölçek kullanılmıştır. Ölçek kullanılmadan önce geliştirmiş olan araştırmacıdan gerekli izin alınmış olup ilgili izin yazışması Ek-D'de sunulmuştur. Ölçekte toplam üç faktör bulunmaktadır bunlar; özdenetim, kaçınma ve problem çözme becerisine güvendir. Özdenetim faktörü ile ilgili 7 madde, kaçınma faktörü ile ilgili 5 madde ve problem çözme becerisine güven faktörü ile ilgili ise 12 madde olmak üzere toplam 24 madde bulunmaktadır. Ölçek 5'li likert tipli 24 maddeden oluşan bir ölçüm aracıdır. Ölçekten elde edilecek en düşük puan 24, en yüksek puan ise 120'dir. ÇPÇE'de yapılan analizlerde Cronbach'ın Alpha değeri 0.80 olarak saptanmıştır (Serin ve diğerleri, 2010). Bu çalışmada ise Cronbach'ın Alpha değeri 0.71 olarak hesaplanmıştır.

Görüşme Formu: Yarı yapılandırılmış görüşme için sorular toplam 7 alanda toplanmıştır bunlar; Tutum, öz değerlendirme, meslek seçimi, akran değerlendirme, problem çözme, disiplinler arası aktarım ve özgün çalışmadır. Robotik kodlama ile ilgili olarak öğrencilere yukarıdaki alanlara göre sorular sorulmuştur. Görüşme soruları araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

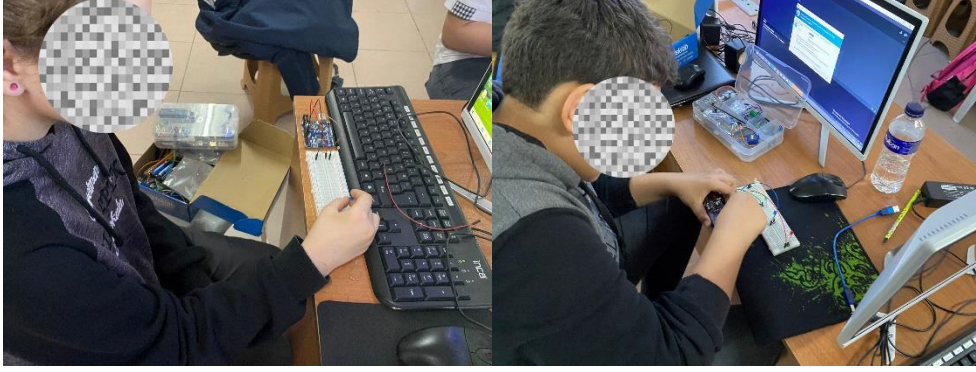
Başarı Testi: Başarı testi toplam 20 sorudan oluşmaktadır. Eğitimin kazanımları olan blok tabanlı kodlama, döngüler, değişkenler karar yapıları hakkında sorular içermektedir. Başarı testi araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Başarı testi hazırlanırken kurs içeriği ve öğrencilerin yapmaları gereken görevler göz önünde bulundurularak bir madde havuzu hazırlanmış ve madde havuzundan seçilen 20 adet soru ile başarı testi oluşturulmuştur. Her kazanımın ölçüldüğü madde olmasına dikkat edilmiştir. Başarı testi hazırlandıktan sonra Bilişim Teknolojileri Öğretmeni olarak görev yapan iki uzman tarafından incelenmiş ve uzman görüşlerine göre gerekli düzeltmeler uygulanmıştır.

3.4 Uygulama ve Veri Toplama Süreci

Araştırmada yapılan uygulama öncesinde deney grubu ve kontrol grubuna demografik bilgilerini edinmek amaçlı bir anket ile Robotik Kodlama Tutum Ölçeği ve Problem Çözme Envanteri uygulanmıştır. Öğrencilerin demografik bilgileri, tutumları ve problem çözme becerileri belirlendikten sonra uygulama adımına geçilmiştir. Bu aşamada ilk başta öğrencilerin deney grubunda kullanacakları Arduino setler temin edilmiştir. Arduino setleri ile, Mblock adlı blok tabanlı kodlama yazılımı kullanılarak robotik kodlama eğitimi verilmiştir. Bu setler eğitim süresi boyunca öğrencilerde kalmış, böylelikle eğitim sonrasında da çalışmalarını teşvik edilmiştir. Bu eğitim altı hafta sürmüştür. Her hafta 6 ders saati robotik kodlama eğitimi verilmiştir. Eğitimde ele alınan konular aşağıda verilmiştir.

1. Hafta:

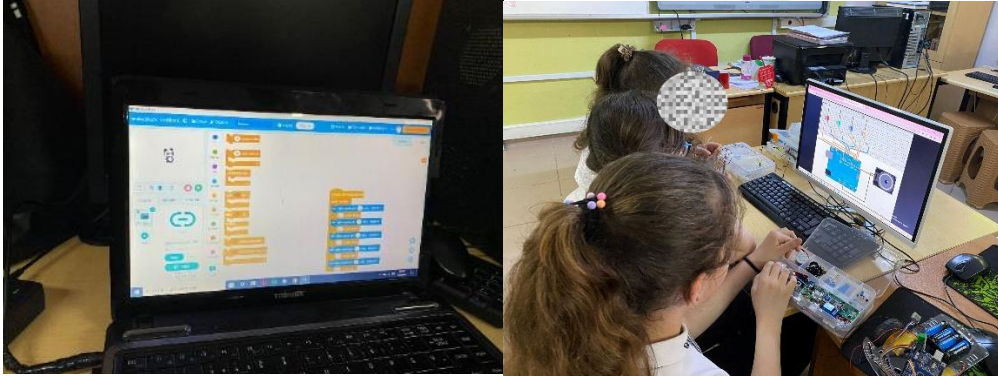
- a. Arduino yapısı ve programlama dili
- b. Arduino geliştirme kartının bileşenleri
- c. Arduino geliştirme kartının türleri
- d. Arduino geliştirme kartının teknik özellikleri



Şekil 3.1: Robotik kodlama dersinde öğrenciler.

2. Hafta:

- Makeblock programının kurulumu
- Makeblock ortamını tanır
- Kod yapısı ve özelliklerini açıklar
- Makeblock arayüz ekranını açıklar
- Makeblock ile programlama yapar



Şekil 3.2: Öğrenci bilgisayar ekranı ve çalışma yapan öğrenciler.

3. Hafta:

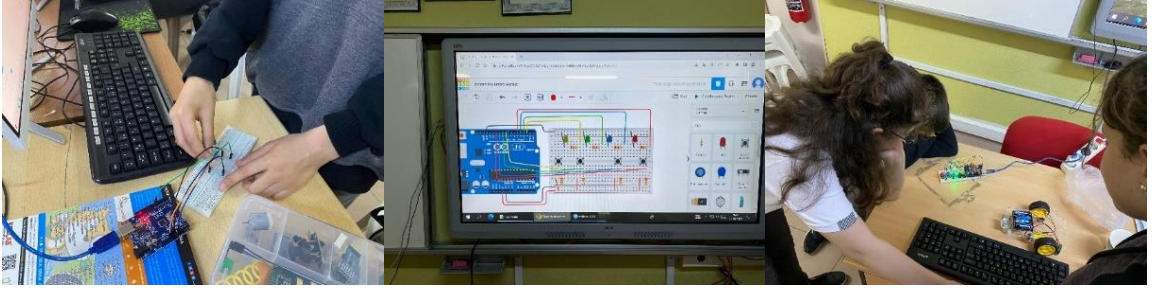
- Arduino ve elektronik
- Ölçme ile ilgili kavramları açıklar
- Elektrik devreleri ve devre elemanlarıyla ilgili kavramları açıklar
- Elektrik devresi kurar



Şekil 3.3: Robotik kodlama dersinde öğrenciler.

4. Hafta:

- a. Blink uygulamasını kodlar ve açıklar
- b. Çoklu LED yakma uygulamasını açıklar
- c. Yürüyen ışık uygulamasını açıklar
- d. Potansiyometre ile LED parlaklık kontrolü arasındaki ilişkiyi kavrar



Şekil 3.4: Robotik kodlama dersinde akıllı tahta görüntüsü ve öğrenciler.

5. Hafta:

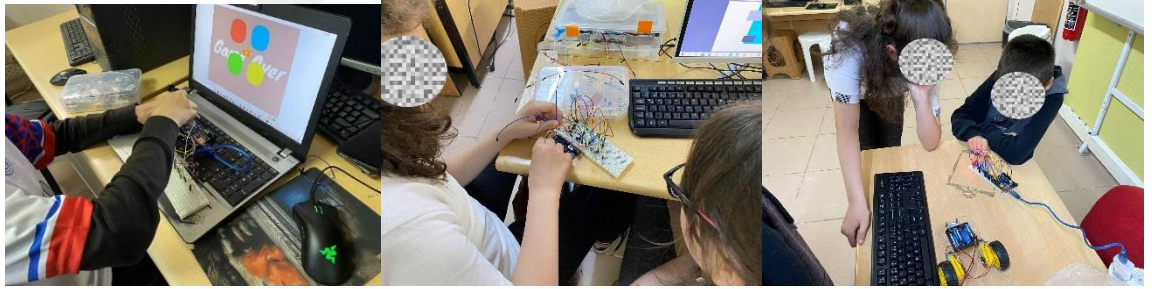
- a. Buton kullanılmasının amacını açıklar
- b. Foto Direnç uygulamasının çalışma prensibini açıklar
- c. Röle kullanım uygulamasını açıklar
- d. Display sayacı uygulamasını açıklar
- e. Sıcaklık sensörü uygulamasını açıklar
- f. RGB LED Kullanımını açıklar



Şekil 3.5: Robotik kodlama dersinde öğrenciler.

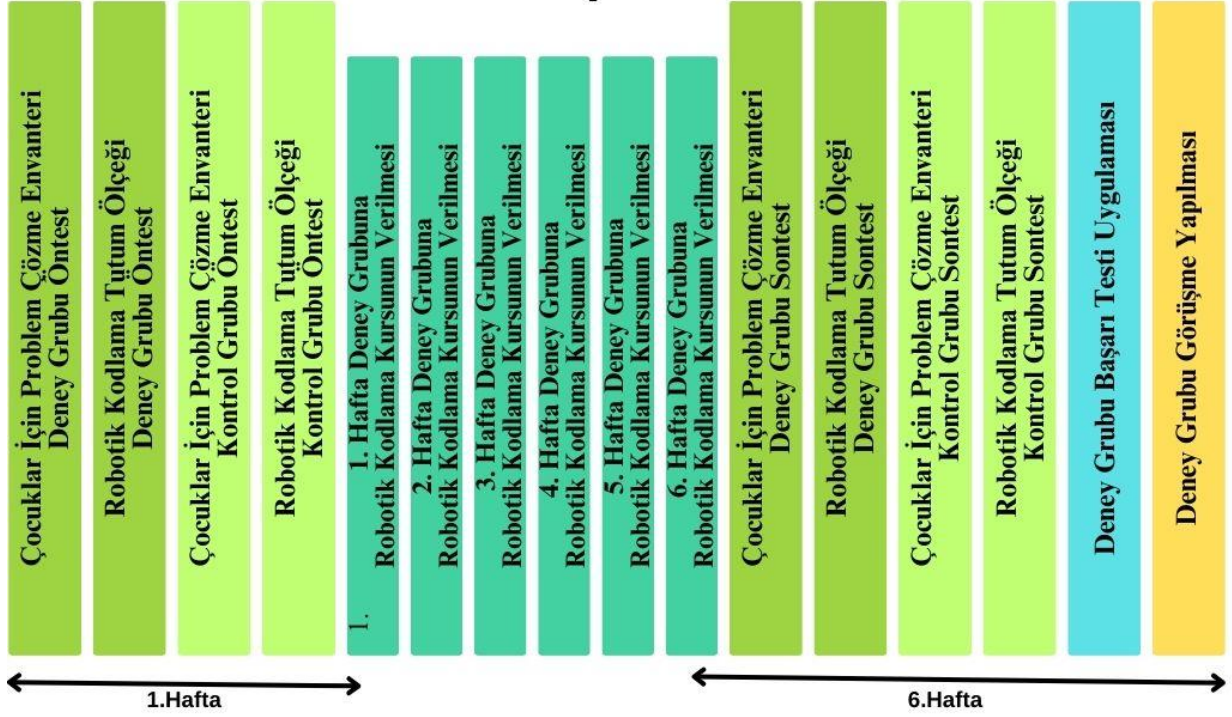
6. Hafta:

- a. Bluetooth uygulamasını açıklar
- b. Bluetooth'lu Araba uygulamasını yapar.
- c. Simon Says uygulamasını yapar
- d. Su Taşkın alarmı uygulamasını yapar



Şekil 3.6: Robotik kodlama dersinde öğrenciler.

Veri Toplama Süreci



Şekil 3.7: Veri toplama süreci.

Altı haftalık eğitim sonrasında derslerden sonra hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerine Robotik Kodlama Tutum Ölçeği ve Problem Çözme Envanteri uygulanmıştır. Deney grubuna ayrıca başarı testi uygulanmıştır. Bu uygulamalardan sonra öğrencilerin sürece dönük daha detaylı bilgi edinmek amacıyla görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler öğrencilerle eğitim yapılan ortamda yapılmıştır. Görüşmeler yapılırken ses kaydı alınmıştır.

3.5 Araştırmanın Yapıldığı Ortam ve Araştırmacının Rolü

Araştırma Balıkesir ili Gönen ilçesinde bulunan bir ortaokulda gerçekleştirilmiştir. Okul bulunduğu ilçede öğrenci başarısı yüksek bir okuldur. Okulda bir adet bilişim teknolojileri laboratuvarı bulunmaktadır. İçerisinde bir adet akıllı tahta 19 adet öğrenci bilgisayar ve bir adet öğretmen bilgisayar bulunmaktadır. Robotik kodlama eğitimi bu laboratuvarda verilmiştir. Eğitimde kullanılacak Arduino Setler laboratuvara getirilmiş, Mblok

uygulaması mevcut bilgisayarlarda kullanılmıştır. İsteyen öğrenciler eğitim ortamında kendi bilgisayarlarını da kullanmışlardır.

Çalışmayı gerçekleştiren araştırmacı Balıkesir ili Bandırma ilçesinde Bilişim Teknolojileri öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Algoritma, robotik kodlama, 3D tasarım alanlarında eğitimler vermektedir. Araştırmacı süreçte eğitmen olarak görev almıştır.

3.6 Verilerin Analizi

Araştırmada cevap aranan sorular doğrultusunda elde edilen veriler analiz edilmiştir. Analiz edilirken robotik kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri ve tutumları üzerine etkisi ilişkili örneklemelerde t-testi ile incelenmiştir. Bu test aynı zamanda kontrol grubundan elde edilen verileri analiz ederken de kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin başarı düzeyleri incelenirken yüzde ve frekans değerleri incelenmiştir. Son olarak öğrencilerle yapılan görüşmeler araştırma soruları doğrultusunda içerik analizi ile analiz edilmiştir.

3.6.1 Normallik Testi

Grupların analizinde kullanılacak olan testin belirlenmesi için normallik kontrolü yapmak gereklidir. Normal dağılım gösteren testlerde parametrik analiz, normal dağılım göstermeyen testlerde ise parametrik olmayan (non-parametrik) analiz yöntemleri kullanılmalıdır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2021). Çalışmada normallik testi olarak Skewness ve Kurtosis değerlerinin -1.5 ve 1.5 değerleri arasında olup olmadığı incelenmiştir. Analiz sonuçları Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2: Normal dağılım analizi.

		N	Skewness	Kurtosis	
Robotik Kodlama Tutum Ölçeği	Ön test	İlgi	40	-0,568	-0,641
		Motivasyon	40	-0,987	0,602
		Öğrenme	40	-0,168	-0,194
		İsteği	40	-0,889	0,867
		Özyeterlilik	40	0,349	-0,523
		Kaygı	40	-1,077	0,757
		Toplam	40		

		N	Skewness	Kurtosis	
Problem Çözme Envanteri	Son test	İlgi	40	-0,236	-1,450
		Motivasyon	40	0,090	-1,238
		Öğrenme	40	-0,234	-1,353
		İsteği			
		Özyeterlilik	40	-0,180	-1,083
		Kaygı	40	0,587	-1,167
		Toplam	40	-0,072	-1,403
	Ön test	Güven	40	0,189	-1,175
		Özdenetim	40	-0,042	-0,690
		Kaçınma	40	0,547	-0,111
	Son test	Toplam	40	0,532	-0,506
		Güven	40	-0,551	-0,237
		Özdenetim	40	0,188	-0,514
		Kaçınma	40	0,674	-0,311
	Toplam	40	-0,025	-0,231	

Tablo 3.2 incelendiğinde grupların toplamı ve faktörlerine göre Skewness ve Kurtosis değerlerinin -1.5 ve 1.5 değerleri arasında olduğu görülmektedir. Gruplar normal dağılım gösterdiğinden dolayı SPSS 24 programında yapılacak olan analiz parametrik olan testler için bağımlı örneklem t-Testi uygulanmıştır. Analizler deney ve kontrol grupları için Robotik Kodlama Tutum Ölçeğinde; ilgi, motivasyon, öğrenme isteği, öz yeterlilik, kaygı ve toplam puanlara göre analiz edilmiştir. Problem Çözme Envanterinde; güven, öz denetim, kaçınma ve toplam puanlara göre analiz edilmiştir.

3.6.2 Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmanın geçerliğini sağlamak için çalışmaya katılacak olan öğrencilere süreç hakkında bilgi verilmiştir. Eğitim verilecek öğrenciler robotik kodlamaya istekli öğrencilerden oluşmaktadır. Ayrıca öğrencilere kurs öncesinde kursta işlenecek konular hakkında bilgi verilerek öğrencilerin süreç hakkında bilgi sahibi olmaları sağlanmıştır. Araştırmanın güvenirliliğini sağlamak için görüşme sırasında kayıt cihazı kullanılarak oluşacak veri kayıplarının önüne geçilmeye çalışılmıştır. Veriler sonuç kısımlarında tartışılarak tutarlılık kontrol edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1 Nicel Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan Robotik Kodlama Tutum Ölçeği ve Problem Çözme Envanteri deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öncelikle normallik testi yapılmıştır. Normallik testi sonucunda grubun Skewness ve Kurtosis değerlerinin -1.5 ve 1.5 arasında olması durumunda grubun normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmiştir. Normal dağılım göstermesi durumunda parametrik, normal dağılım göstermemesi durumunda ise parametrik olmayan testler kullanılacaktır. Normallik testine göre elde edilen verilere göre grup normal dağılım göstermiştir bu nedenle parametrik istatistiksel analiz yöntemlerinden bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır. Bu test ile grupların kendi içerisinde ilişkilerinin olup olmadığı incelenmiştir. İstatistiksel analiz için, Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 24) programı kullanılmıştır. Bulgular problem çözme envanterinde; güven, özdenetim, kaçınma ve toplam puanlarına göre ve tutum ölçeğinde ise; ilgi, motivasyon, öğrenme isteği, öz yeterlilik, kaygı ve toplam puanlarına göre araştırma soruları göz önünde bulundurularak analiz edilmiştir.

Tablo 4.1: Deney grubu ilgi puanı t-Testi analizi.

İlgi (RKTÖ)	N	\bar{x}	S	sd	t	p	η^2
Deney-Ön test	20,00	3,71	0,50	19,00	-7,28	.000	.58
Deney-Son test	20,00	4,68	0,45				

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi deney grubuna yapılan eğitimin sonucunda öğrencilerin robotik kodlamaya karşı ilgilerinde bir artış olduğu görülmüştür, $t(19)=-7.40, p<.01$. Öğrencilerin eğitim yapılmadan önce kodlamaya karşı olan ilgi puanları $\bar{x}= 3.71$ iken, kodlama eğitimi yapıldıktan sonra kodlamaya karşı olan ilgileri $\bar{x}=4.68$ ’e yükselmiştir. Aradaki fark puanı 0.97 olarak hesaplanmıştır. Bu nedenle Robotik kodlama eğitiminin öğrencilerde kodlamaya yönelik ilgiyi artırdığını gösterir. Etki büyüklüğü için hesaplanan eta kare değeri .58 olarak yüksek bulunmuştur.

Tablo 4.2: Kontrol grubu ilgi puanı t-Testi analizi.

İlgi(RKTÖ)	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol-Ön test	20,00	2,75	1,27	19,00	0,47	0,65
Kontrol-Son test	20,00	2,63	0,64			

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi Kontrol grubuna uygulanan ölçek sonucunda grubun robotik kodlamaya karşı olan ilgilerinin çok fazla değişmediği bir miktar azaldığı görülmektedir, $t(19)=.47, p<.65$. Kontrol grubunun robotik kodlamaya karşı olan ilgileri ön test uygulamasında $\bar{x}=2.75$ olarak hesaplanmış, son test uygulamasında ise $\bar{x}=2.63$ olarak hesaplanıp bir miktar azalma olduğu görülmüştür. Aradaki fark puanı -0.12 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.3: Deney grubu motivasyon puanı t-Testi analizi.

Motivasyon (RKTÖ)	N	\bar{x}	S	sd	t	p	η^2
Deney-Ön test	20,00	3,38	0,31	19,00	-4,69	.000	0.37
Deney-Son test	20,00	4,10	0,63				

Tablo 4.3’te görüldüğü gibi öğrencilere verilen robotik kodlama eğitiminde öğrencilerin robotik kodlamaya karşı motivasyonlarının arttığı görülmektedir, $t(19)=-4,69, p<.00$. Robotik kodlama eğitimi verilmeden önce öğrencilerin motivasyon puanları $\bar{x}=3.38$ olarak hesaplanırken, robotik kodlama eğitimi verildikten sonra öğrencilerin motivasyon puanları $\bar{x}=4.10$ olarak hesaplanmıştır. Aradaki fark puanı 0.72 olarak hesaplanmıştır. Bu veriler ışığında robotik kodlama alan öğrencilerin robotik kodlamaya karşı olan motivasyonlarında artış olduğu söylenebilir. Etki büyüklüğü için hesaplanan eta kare değeri .37 olarak yüksek bulunmuştur.

Tablo 4.4: Kontrol grubu motivasyon puanı t-Testi analizi.

Motivasyon (RKTÖ)	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol-Ön test	20,00	2,57	0,74	19,00	0,72	0,48
Kontrol-Son test	20,00	2,44	0,52			

Tablo 4.4'te görüldüğü gibi robotik kodlama eğitimi almayan öğrencilerde robotik kodlamaya karşı olan motivasyon değerlerinde büyük farklılık görülmemektedir, $t(19)=.72, p<.48$. Kontrol grubunda öğrencilerin ön test puanları $\bar{x}=2.57$ olarak hesaplanmış, son test puanları $\bar{x}= 2.44$ olarak hesaplanmıştır. Aradaki fark puanı -0.13 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin robotik kodlamaya karşı olan motivasyonlarında çok az bir azalma olduğu görülmektedir.

Tablo 4.5: Deney grubu öğrenme isteği puanı t-Testi analizi.

Öğrenme İsteği(RKTÖ)	N	\bar{x}	S	sd	t	p	η^2
Deney-Ön test	20,00	3,38	0,69	19,00	-6,98	.000	0.56
Deney-Son test	20,00	4,64	0,50				

Tablo 4.5'da görüldüğü gibi deney grubunun robotik kodlama eğitiminde kodlama öğrenme isteklerinde anlamlı bir artış olduğu görülmüştür, $t(19)=-6.98, p<.00$. Deney grubunda robotik kodlamaya karşı öğrenme isteği ön test ortalaması $\bar{x}=3.38$ olarak hesaplanmış, son test ortalaması ise $\bar{x}=4.64$ olarak hesaplanmıştır. Aradaki fark puanı 1.26 olarak hesaplanmıştır. Bu durumda öğrencilerin aldıkları robotik kodlama eğitiminin robotik kodlamaya karşı olan öğrenme isteklerinde artışa etki ettiği söylenebilir. Etki büyüklüğü için hesaplanan eta kare değeri $.56$ olarak yüksek bulunmuştur.

Tablo 4.6: Kontrol grubu öğrenme isteği puanı t-Testi analizi.

Öğrenme İsteği(RKTÖ)	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol-Ön test	20,00	2,71	1,12	19,00	0,00	1,00
Kontrol-Son test	20,00	2,71	0,68			

Tablo 4.6’de görüldüğü gibi kontrol grubunun robotik kodlama öğrenme isteği üzerine ön test, son test uygulamasında bir değişiklik olmamıştır, $t(19)=.00, p<1.00$. Kontrol grubuna yapılan robotik kodlama öğrenme isteği ön test ve son test ortalamaları $\bar{x}=2.71$ olarak hesaplanmıştır. Aradaki fark puanı 0.00 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.7: Deney grubu öz yeterlilik puanı t-Testi analizi.

Öz Yeterlilik(RKTÖ)	N	\bar{x}	S	sd	t	p	η^2
Deney-Ön test	20,00	3,21	0,68	19,00	-4,50	.000	0.35
Deney-Son test	20,00	4,06	0,72				

Tablo 4.7’de görüldüğü gibi deney grubunda bulunan öğrencilerin robotik kodlama öz yeterlilik puanlarında anlamlı bir artış olduğu görülmektedir, $t(19)=-4.50, p<.00$. Deney grubuna yapılan ön test uygulamasında öz yeterlilik puan ortalaması $\bar{x}=3.21$, yapılan son test puan ortalaması $\bar{x}=4.06$ olarak hesaplanmıştır. Aradaki fark puanı 0.85 olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü için hesaplanan eta kare değeri .35 olarak yüksek bulunmuştur.

Tablo 4.8: Kontrol grubu öz yeterlilik puanı t-Testi analizi.

Öz Yeterlilik(RKTÖ)	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol-Ön test	20,00	2,66	0,83	19,00	1,18	0,25
Kontrol-Son test	20,00	2,36	0,86			

Tablo 4.8’de görüldüğü gibi kontrol grubunun robotik kodlama öz yeterlilik puanlarında anlamlı bir değişiklik görülmemektedir, $t(19)=1.18, p<.25$. Kontrol grubuna uygulanan ön test- öz yeterlilik puan ortalaması $\bar{x}= 2.66$, son test öz yeterlilik puan ortalaması $\bar{x}= 2.36$ olarak hesaplanmıştır. Aradaki fark puanı -0.30 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.9: Deney grubu kaygı puanı t-Testi analizi.

Kaygı(RKTÖ)	N	\bar{x}	S	sd	t	p	η^2
Deney-Ön test	20,00	2,58	1,08	19,00	4,67	.000	0.36
Deney-Son test	20,00	1,25	0,64				

Tablo 4.9’de görüldüğü gibi deney grubuna yapılan çalışmada öğrencilerde robotik kodlamaya karşı anlamlı bir azalma olduğu görülmektedir, $t(19)=4.67, p<.00$. Deney grubunda öğrencilerin robotik kodlamaya karşı olan kaygılarının ön test puan ortalaması $\bar{x}=2.58$, son test puan ortalaması $\bar{x}=1.25$ olduğu görülmektedir. Aradaki fark puanı -1.33 olarak hesaplanmıştır. Bu durumda öğrencilerin robotik kodlama eğitimi ile robotik kodlamaya karşı olan kaygılarının azaldığı söylenebilir. Etki büyüklüğü için hesaplanan eta kare değeri $.36$ olarak yüksek bulunmuştur.

Tablo 4.10: Kontrol grubu kaygı puanı t-Testi analizi.

Kaygı (RKTÖ)	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol-Ön test	20,00	2,70	0,86	19,00	0,18	0,86
Kontrol-Son test	20,00	2,65	0,97			

Tablo 4.10’de görüldüğü gibi kontrol grubunda bulunan öğrencilerin robotik kodlamaya karşı olan kaygılarında anlamlı bir değişiklik gözlemlenememiştir, $t(19)=.18, p<.86$. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin robotik kodlamaya karşı olan kaygılarının ön test puan ortalaması $\bar{x}=2.70$, son test ortalaması $\bar{x}=2.65$ olarak hesaplanmıştır. Aradaki fark puanı -0.05 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.11: Deney grubu RKTÖ toplam puanı t-Testi analizi.

Toplam(RKTÖ)	N	\bar{x}	S	sd	t	p	η^2
Deney-Ön test	20,00	3,43	0,30	19,00	-8,98	.000	0.68
Deney-Son test	20,00	4,38	0,48				

Tablo 4.11’de görüldüğü gibi deney grubunun robotik kodlama tutum ölçeği toplam puanı ön test, son test uygulamasında anlamlı bir artış olduğu görülmektedir, $t(19)=-8.98$, $p<.00$. Öğrencilerin robotik kodlama tutum puanlarında ön test ortalamaları $\bar{x}=3.43$, son test puan ortalamaları 4.38 olarak hesaplanmıştır. Aradaki fark puanı 0.95 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerde robotik kodlamaya karşı tutum puanlarında artış olduğu görülmektedir. Etki büyüklüğü için hesaplanan eta kare değeri .68 olarak yüksek bulunmuştur.

Tablo 4.12: Kontrol grubu RKTÖ toplam puan t-Testi analizi.

Toplam(RKTÖ)	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol-Ön test	20,00	2,72	0,80	19,00	0,71	0,49
Kontrol-Son test	20,00	2,60	0,51			

Tablo 4.12’de görüldüğü gibi kontrol grubundaki öğrencilerin robotik kodlamaya karşı toplam puanlarında anlamlı bir fark görülemediği, $t(19)=.71$, $p<.49$. Kontrol grubunun robotik kodlamaya karşı toplam puanlarının ön test ortalaması $\bar{x}=2.72$, son test ortalaması $\bar{x}=2.60$ olarak hesaplanmıştır. Aradaki fark puanı -0.12 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.13: Deney grubu güven puanı t-Testi analizi.

Güven(PÇE)	N	\bar{x}	S	sd	t	p	η^2
Deney-Ön test	20,00	3,48	0,80	19,00	-1,41	0,18	0.05
Deney-Son test	20,00	3,83	0,77				

Tablo 4.13'te görüldüğü gibi deney grubunda problem çözme envanterinde güven faktörü puanlarında anlamlı bir fark görülememiştir, $t(19)=-1.41, p<.18$. Deney grubunda problem çözme envanterinde güven faktörü için ön test puan ortalaması $\bar{x}=3.48$, son test puan ortalaması $\bar{x}=3.83$ olarak hesaplanmıştır. Aradaki fark puanı 0.35 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin robotik kodlama kursu aldıktan sonra problem çözme envanterine güven faktörü için ön test, son test ortalamalarında bir artış görülmüştür. Etki büyüklüğü için hesaplanan eta kare değeri .05 olarak düşük bulunmuştur.

Tablo 4.14: Kontrol grubu güven puanı t-Testi analizi.

Güven(PÇE)	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol-Ön test	20,00	3,40	0,70	19,00	-0,57	0,58
Kontrol-Son test	20,00	3,54	0,87			

Tablo 4.14'te görüldüğü gibi kontrol grubunda problem çözme envanterinde güven faktörü puanlarında anlamlı bir fark görülememiştir, $t(19)=-.57, p<.58$. Kontrol grubunda problem çözme envanterinde güven faktörü için ön test puan ortalaması $\bar{x}=3.40$, son test puan ortalaması $\bar{x}=3.54$ olarak hesaplanmıştır. Aradaki fark puanı 0.14 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.15: Deney grubu öz denetim puanı t-Testi analizi.

Öz Denetim (PÇE)	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Deney-Ön test	20,00	3,31	0,80	19,00	-0,35	0,73
Deney-Son test	20,00	3,41	0,88			

Tablo 4.15'da görüldüğü gibi deney grubu problem çözme envanteri özdenetim puanlarında anlamlı bir fark görülememiştir, $t(19)=-.35, p<.73$. Deney grubu problem çözme envanteri öz denetim puan ortalaması $\bar{x}=3.31$, son test ortalaması $\bar{x}=3.41$ olarak hesaplanmıştır. Aradaki fark puanı 0.00 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.16: Kontrol grubu öz denetim puanı t-Testi analizi.

Öz Denetim(PÇE)	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol-Ön test	20,00	3,15	0,73	19,00	-0,18	0,86
Kontrol-Son test	20,00	3,19	0,78			

Tablo 4.16’de görüldüğü gibi kontrol grubu problem çözme envanteri özdenetim puanlarında anlamlı bir fark görülememiştir, $t(19)=-.18, p<.86$. Kontrol grubu problem çözme envanteri öz denetim ön test puan ortalaması $\bar{x}=3.15$, son test ortalaması $\bar{x}=3.19$ olarak hesaplanmıştır. Aradaki fark puanı 0.04 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.17: Deney grubu kaçınma puanı t-Testi analizi.

Kaçınma(PÇE)	N	\bar{x}	S	sd	t	p	η^2
Deney-Ön test	20,00	2,20	0,72	19,00	-1,06	0,30	0.03
Deney-Son test	20,00	2,50	1,14				

Tablo 4.17’de görüldüğü gibi deney grubu problem çözme envanteri kaçınma puanlarında anlamlı bir fark görülememiştir, $t(19)=-1.06, p<.30$. Deney grubu problem çözme envanteri kaçınma puan ortalaması $\bar{x}=2.20$, son test ortalaması $\bar{x}=2.50$ olarak hesaplanmıştır. Aradaki fark puanı 0.30 olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü için hesaplanan eta kare değeri .03 olarak düşük bulunmuştur.

Tablo 4.18: Kontrol grubu kaçınma puanı t-Testi analizi.

Kaçınma (PÇE)	N	\bar{x}	S	sd	t	p	η^2
Kontrol-Ön test	20,00	3,06	1,01	19,00	2,67	0,02	0.16
Kontrol-Son test	20,00	2,35	0,94				

Tablo 4.18’de görüldüğü gibi kontrol grubu problem çözme envanteri kaçınma faktörü puanlarında anlamlı bir azalma görülmüştür, $t(19)=2.67, p<.02$. Kontrol grubu problem çözme envanteri kaçınma faktöründe ön test puan ortalaması $\bar{x}=3.06$, son test ortalaması $\bar{x}=2.35$ olarak hesaplanmıştır. Aradaki fark puanı -0.71 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin robotik kodlama eğitimi almamış olmasına rağmen kodlama eğitiminden kaçınma eğiliminde olması öğrencilerin kodlamaya karşı merak duygularının gelişmesi gösterilebilir. Etki büyüklüğü için hesaplanan eta kare değeri $.16$ olarak yüksek bulunmuştur.

Tablo 4.19: Deney grubu PÇE toplam puan t-Testi analizi.

Toplam(PÇE)	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Deney-Ön test	20,00	3,50	0,64	19,00	-0,66	0,51
Deney-Son test	20,00	3,64	0,75			

Tablo 4.19’de görüldüğü gibi deney grubu problem çözme envanteri toplam puanlarında anlamlı bir fark görülemediği, $t(19)=-.66, p<.51$. Deney grubu problem çözme envanteri toplam puan ortalaması $\bar{x}=3.50$, son test ortalaması $\bar{x}=3.64$ olarak hesaplanmıştır. Aradaki fark puanı 0.14 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.20: Kontrol grubu PÇE toplam puan t-Testi analizi.

Toplam(PÇE)	N	\bar{x}	S	sd	t	p	η^2
Kontrol-Ön test	20,00	3,23	0,47	19,00	-1,28	0,22	0,04
Kontrol-Son test	20,00	3,46	0,75				

Tablo 4.20’de görüldüğü gibi kontrol grubu problem çözme envanteri toplam puanlarında anlamlı bir fark görülemediği, $t(19)=-1.28, p<.22$. Kontrol grubu problem çözme envanteri toplam ön test puan ortalaması $\bar{x}=3.23$, son test ortalaması $\bar{x}=3.46$ olarak hesaplanmıştır. Aradaki fark puanı 0.23 olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü için hesaplanan eta kare değeri $.04$ olarak düşük bulunmuştur.

4.2 Başarı Testi Analizi

Robotik kodlama eğitiminden sonra deney grubuna robotik kodlama başarı testi uygulanmıştır. Başarı testi eğitim konularına göre araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Başarı testinde toplam 20 çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Başarı testi sonuçları Tablo 4.21’de paylaşılmıştır.

Tablo 4.21: Başarı testi sonucu.

	N	\bar{x}	Min	Max
Başarı Testi	20	80.50	55	95

Eğitim sonunda uygulanan başarı testinde 50 puan üstü alan öğrenciler kurstan başarılı sayılmıştır. Başarı testi sonucunda tüm öğrenciler başarılı sayılmıştır. Testin ortalaması $\bar{x} = 80.50$ olarak hesaplanmış ve en az 55, en fazla 95 olarak bulunmuştur. Öğrencilerin tamamının başarılı olması kursun başarılı olduğunu göstermektedir. Ayrıca kursun ortalama puanının da 70 üzeri olması eğitimin genel olarak başarılı olduğunu göstermektedir.

4.3 Nitel Verilerin Analizi

Robotik kodlama eğitiminin etkililiğini ölçmek için deney grubundan gönüllü 11 katılımcıyla yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Gönüllü katılımcılardan 5 tanesi kız 6 tanesi erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Yapılan görüşmede katılımcılara; tutum, Öz değerlendirme, meslek seçimi, akran öğretimi, problem çözme, disiplinler arası aktarım ve özgün çalışma alt alanlarından toplam 16 sorudan oluşan araştırmacı tarafından geliştirilen görüşme soruları yöneltilmiştir. Görüşme yapılan katılımcılar Robotik kodlama eğitimi alan öğrencilerden seçilmiştir. Öğrencilerin kimlik bilgilerinin paylaşılmaması için öğrencilere Ö1, Ö2... gibi isimler verilmiş ve öğrencilerin verdikleri cevaplar bu isimlendirme ile paylaşılmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar alt alanlara göre analiz edilmiş olup tematik alanlara göre verilen cevapların frekansları aşağıdaki tablolarda paylaşılmıştır.

4.3.1 Tutum Alt Alanı Nitel Analiz Sonuçları

Tablo 4.22: Robotik kodlamayı sever misin, neden? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Eğlenceli	5	Ö2: “Evet severim çünkü eğlenceli bir ders” Ö5: “Robotik kodlamayı severim bence eğlenceli bana bir şeyler kattığını düşünüyorum”
Severim	11	Ö2: “Evet severim çünkü eğlenceli bir ders” Ö5: “Robotik kodlamayı severim bence eğlenceli bana bir şeyler kattığını düşünüyorum.”
Güzel	2	Ö3: “Bence robotik kodlama insanların ufkunu açan güzel bir şey” Ö7: “Evet çünkü robotik kodlama yapmak güzel menüleri birleştirmek güzel”
Ufuk Açıcı	1	Ö3: “Bence robotik kodlama insanların ufkunu açan güzel bir şey”
Yeni Bilgiler	2	Ö5: “Robotik kodlamayı severim bence eğlenceli bana bir şeyler kattığını düşünüyorum.” Ö10: “Evet çünkü kodlama yaparken yeni şeyler öğreniyorum ve çok seviyorum”
Gelecek İçin Önemli	1	Ö8: “Severim, yani eğlenceli gibi bir ders bence gelecek için bence çok geliştirilebilir.”

*Bir öğrencinin görüşüne birden fazla alanda yer verilebilir.

Deney grubundaki katılımcılardan robotik kodlamaya karşı tutumlarını ifade etmeleri için katılımcılara “Robotik kodlamayı sever misin? Neden.” sorusu yönlendirilmiştir. Katılımcıların tamamı robotik kodlama hakkında olumlu görüşlerini belirtmiştir. Olumsuz bir dönüt alınmamıştır.

Tablo 4.23: Blok tabanlı kodlama ile kodlama yapmayı sever misin, neden? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Kolay	5	Ö2: “Severim çünkü daha kolay” Ö7: “Evet çünkü diğer kodlama türlerine göre daha kolay” Ö5: “Severim çünkü yazmaktansa blok tabanlı olarak kodlamak daha basit ve kolay”
Eğlenceli	2	Ö3: “Blok tabanlı robotik kodlama eğlenceli güzel ama metin tabanlı daha ilgimi çekiyor onu da öğrenmek isterim” Ö10: “Robotik kodlama eğlenceli”
Heyecanlı	1	Ö8: “Evet ilkokuldayken de blok tabanlı kodlama görüyorduk orada bir şeyler yapmak bana heyecanlı geliyordu. Oyun tasarlamak gibi şeyler bu yüzden seviyorum.”
Severim	11	Ö2: “Severim çünkü daha kolay” Ö5: “Severim çünkü yazmaktansa blok tabanlı olarak kodlamak daha basit ve kolay”

*Bir öğrencinin görüşüne birden fazla alanda yer verilebilir.

Katılımcılara blok tabanlı kodlama eğitimi verilmiştir. Eğitim sonunda öğrencilerden blok tabanlı kodlamaya karşı tutumlarını öğrenmek için “Blok tabanlı kodlama ile kodlama yapmayı sever misin, neden?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerden tamamı blok tabanlı kodlamayı sevdiğini belirtmiştir. Öğrenciler daha önceden 5. Sınıfta blok tabanlı kodlama aracı Scratch iler Bilişim Teknolojileri dersini işlediklerinden dolayı blok tabanlı kodlamaya hakim olarak eğitime başlamıştır. Bu nedenle mevcut önbilgilerinden dolayı eğitim sırasında yazılım dili ile ilgili bir problem yaşanmamıştır. Öğrenciler blok tabanlı kodlama ile kodlama yapmanın daha kolay olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 4.24: Robotik kodlama ile ilgili sevmediğin şeyler var mı, varsa nelerdir?
Maddesine ilişkin analiz sonuçları.

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Sevmediğim şey yok	6	Ö2: “Sevmediğim bir şey yok” Ö1: “Yok şu anlık yok”
Farklı kod ihtiyacı	1	Ö3: “Bence çok klasik yani bir şeyi yapmak için birden fazla yöntem var ama hepsi aynı temelden geçiyor. Bir işi yapmak için farklı kodlar ve farklı cihazlar olsa daha iyi olur”
Uzun kodlar	2	Ö4: “Bazen var kodlar bazen uzun oluyor”
Uzun zaman alması	3	Ö8: “Kod yazmak biraz zor oluyor aslında uzun kodlar yazmak. Bazen de uzun saatler bilgisayara bakma insanın başını ağrıtabiliyor.” Ö11: “Biraz zaman alıyor o kadar”
Zor kodlar	2	Ö8: “Kod yazmak biraz zor oluyor aslında uzun kodlar yazmak. Bazen de uzun saatler bilgisayara bakma insanın başını ağrıtabiliyor.”
Fiziksel problemler	1	Ö8: “Kod yazmak biraz zor oluyor aslında uzun kodlar yazmak. Bazen de uzun saatler bilgisayara bakma insanın başını ağrıtabiliyor.”

*Bir öğrencinin görüşüne birden fazla alanda yer verilebilir.

Katılımcı öğrencilere robotik kodlama ile ilgili olarak olumsuz fikirlerinin olup olmadığı sorulmuştur. Öğrencilerin robotik kodlama ile ilgili olarak bazı teknik konulardan dolayı sevmedikleri durumlar olduğu görülmüştür. Örneğin Ö4: “Bazen var kodlar bazen uzun oluyor” diyerek kodların uzun olmasını belirtmiştir. Ö8 ise Ö8: “Kod yazmak biraz zor oluyor aslında uzun kodlar yazmak. Bazen de uzun saatler bilgisayara bakma insanın

başını ağrıtabiliyor.” diyerek kodlama yapmamın bilgisayar başında uzun zamanlar aldığını belirterek bazen başının ağrması gibi sorunlarla karşılaştığını belirtmiştir.

Tablo 4.25: Robotik kodlama kursunda sizlere verilen etkinlikleri sevdiniz mi? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Güzel	1	Ö9: <i>“Evet çok eğlenceli, zevkli bir ders güzel”</i>
Sevdim	12	Ö4: <i>“Çoğunu sevdim”</i> Ö8: <i>“Çok sevdim. Zaten sevdiğim bir alan”</i> Ö3: <i>“Evet çok eğlenceli, zevkli kod yazmak ve kodlama yapmak çok güzel”</i>
Eğlenceli	2	Ö2: <i>“Evet sevdim çok eğlenceli”</i>
Zevkli	1	Ö9: <i>“Evet çok eğlenceli, zevkli bir ders güzel”</i>

*Bir öğrencinin görüşüne birden fazla alanda yer verilebilir.

Öğrencilere aldıkları eğitimden zevk alıp almadıkları sorulmuştur. Öğrencilerin tamamı robotik kodlama eğitiminden zevk aldıklarını ve eğlenceli bir ders olduğunu belirtmiştir.

4.3.2 Öz Değerlendirme Alt Alanı Nitel Analiz Sonuçları

Tablo 4.26: Blok tabanlı kodlama yaparken başarılı olduğunu nasıl anlarsın? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Doğru kodlama	8	Ö2: <i>“Yaptığımda bir sıkıntı çıkmadığında başarılıyım”</i> Ö9: <i>“Kodum oluyorsa istediğimi elde edersem”</i> Ö10: <i>“Bloğumu çalıştırıp ve sonucu görünce”</i>

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Doğru Takma	1	Ö1: “Malzemeleri doğru taktığımdan ya da doğru kodladığımdan anlayabilirim”
Öğretmen kabulü	1	Ö7: “Eğer bana uygun geliyorsa yaptığım işi ben ve öğretmenim kabul edersek başarılı hissederim”
Bireysel başarı hissi	3	Ö8: “Eğer bir yere bakmadan onu kendim yaratabiliyorsam grafiklerini yapabiliyorsam çalışıyorsa başarılı olmuşumdur” Ö6: “İçime sinince başarılı olduğumu anlarım”
Projenin bitmesi	1	Ö11: “Projeyi bitirdiğimde çalıştığımda anlarım”

*Bir öğrencinin görüşüne birden fazla alanda yer verilebilir.

Blok tabanlı kodlama yaparken öğrencilerde duygusal olarak başarılı olma veya başarısız olma gibi duygusal tepkimeler görülebilir ayrıca öğrencilerin kus içerisinde kendi durumlarını değerlendirmeleri için öz değerlendirme alt başlığında görüşme soruları hazırlanmıştır. Bu bölümde öğrencilerden kendi durumlarını değerlendirmeleri istenmiştir. Öğrencilere öncelikle kendi başarılarını nasıl anladıklarını ifade etmeleri için “*Blok tabanlı kodlama yaparken başarılı olduğumu nasıl anlarsın?*” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin yazdıkları kodların çalışması veya yaptıkları robotun istedikleri zaman istedikleri hamleyi yapmalarını öğrenciler başarısı olarak kabul etmiştir. Ör: Ö6: “İçime sinince başarılı olduğumu anlarım” diyerek yaptığı çalışmanın kendi içine sindiğinde başarılı olacağını düşündüğünü belirtmiştir. Ö8: “Eğer bir yere bakmadan onu kendim yaratabiliyorsam grafiklerini yapabiliyorsam çalışıyorsa başarılı olmuşumdur.” Ö8 böyle diyerek anlatılan konuyu kendi gayretiyle yardım almadan yaptığımda başarılı hissedeceğini belirtmiştir.

Tablo 4.27: Blok tabanlı kodlama yaparken başarısız olduğunu düşündüren sebepler nelerdir? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Yanlış takma	1	Ö1: “Malzemeleri yanlış taktığımdan ya da yanlış kodladığımda”
Yanlış kodlama	7	Ö6: “Bir şeyi yaptığımda tam istediğim gibi olmasını isterim olmazsa başarısız hissederim” Ö2:” Kodları yanlış yazmış olabilirim” Ö4: “Kodu bulamazsam”
Hata ayıklama	1	Ö8: “Hata verirse çalışmazsa bir hatam çıkarsa başarısız olduğumu düşünürüm yapacağım şeyi bilmezsem”
Yavaş kod yazma	1	Ö5: “Bazen yaptığımı yavaş yaptığımda kendimi başarısız hissederim daha çabuk yapmam gerektiğini düşünürüm”
Kusursuz sonuç alamama	2	Ö3: “Bir yerde hata vardır sürekli arayıp bulamıyorsam”
Çalışmaması	3	Ö11: “Çalışmayınca ya da ters bir şey olunca” Ö10: “Bloğun başarısız olduğunu görünce yani çalışmayınca”

*Bir öğrencinin görüşüne birden fazla alanda yer verilebilir.

Öz değerlendirme bölümünde öğrencilerden kendilerini ne zaman başarısız hissettiklerini öğrenmek için onları başarısız hissettiren nedenler sorulmuştur. Ö8: “Hata verirse çalışmazsa bir hatam çıkarsa başarısız olduğumu düşünürüm, yapacağım şeyi bilmezsem” Ö8 kod hata verdiği ve yapacağı hata düzeltmeyi yapamazsa kendisini başarısız hissedeceğini belirtmiştir. Ö6: “Bir şeyi yaptığımda tam istediğim gibi olmasını isterim

olmazsa başarısız hissederim” Ö6 ise mükemmeliyetçi bir yaklaşımla yazdığı kodun tam olarak istediği gibi çalışmaması durumunda kendisini başarısız hissedeceğini belirtmiştir.

Tablo 4.28: Robotik kodlama ile ilgili düşüncelerin nelerdir? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Eğlenceli	3	Ö2: “Çok eğlenceli bir ders bence herkes öğrenmeli” Ö3: “Bence eğlenceli ve her çocuğun öğrenmesi gereken bir şey ve okullarda ders diye okutulması gereken bir şey”
Güzel	3	Ö7:” Güzel ne çok zor ne çok kolay”
Gelecekte işe yaraması	1	Ö5: “Bence robotik kodlama bize çok fazla şey katıyor gelecekte işimize yarayacağını düşünüyorum”
Herkes öğrenmeli	2	Ö2: “Çok eğlenceli bir ders bence herkes öğrenmeli” Ö9: “Seviyorum keyifli bence herkes bilmeli”
Her meslek öğrenmeli	1	Ö8: “Günümüzde çok yaygın ve gelecekte de çok yaygın olacak doktor ve öğretmenlerin bile robot olması düşünülmüyorken ucu çok açık bir alan bence”

*Bir öğrencinin görüşüne birden fazla alanda yer verilebilir.

Öğrencilerin robotik kodlama konusunda genel düşüncelerini öğrenmek amacı ile robotik kodlama hakkında düşünceleri sorulmuştur. Öğrenciler genel olarak robotik kodlama konusunda olumlu düşüncelere sahiptirler. Ö5: “Bence robotik kodlama bize çok fazla şey katıyor gelecekte işimize yarayacağını düşünüyorum” diyerek robotik kodlamanın önemli bir ders olduğunu ve gelecekte kullanabileceğini belirtmiştir. Ayrıca Ö8: “Günümüzde çok yaygın ve gelecekte de çok yaygın olacak doktor ve öğretmenlerin bile robot olması düşünülmüyorken ucu çok açık bir alan bence” diyerek diğer mesleklerinde yakında robotik kodlama ile tanışması gerektiğini belirtmiştir.

Tablo 4.29: Robotik kodlama kursunda size zor gelen konular var mı varsa nelerdir? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Ezberlemek zor	1	Ö9: “Bir şeyleri ezberlemek zor”
Kod yazmak zor	1	Ö4: “Evet var, kodları yazmak”
Zorluk yok	9	Ö1: “Şu anlık yok” Ö3: “Öğrenip mantığını kavradıktan sonra her şey daha kolay” Ö2, Ö5, Ö6, Ö7, Ö11: “Yok”

*Bir öğrencinin görüşüne birden fazla alanda yer verilebilir.

Robotik kodlama konusunda öğrencilere zor gelen konuların olup olmadığı sorulmuştur. Öğrencilerin bazıları Ö4: “Evet var, kodları yazmak”, Ö9: “Bir şeyleri ezberlemek zor” kod yazmak ve ezber yapmak konusunda zorluk olduğunu belirtse de gelen olarak robotik kodlama zor bulunmamaktadır.

Tablo 4.30: Robotik kodlama kursunda size kolay gelen konular var mı varsa nelerdir? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Devre elemanlarını takmak	8	Ö1: “Servo motor veya led” Ö2: “Led yakmak en kolay”
Kod yazmak	4	Ö7: “Blok tabanlı kodlama yapmak” Ö5: “Bence kodları yapma birleştirmek kolay bir de breadboarda taktığımız direnç ve led gibi komponentler de kolay”
Robot Tasarımı	1	Ö8: “Robot tasarlamak”

*Bir öğrencinin görüşüne birden fazla alanda yer verilebilir.

Robotik kodlama konusunun kolay olan konuları sorulduğunda devre elemanları ve blok tabanlı kodlama yapmanın kolay olduğu düşünülmektedir.

4.3.3 Meslek Seçimi Alt Alanı Nitel Analiz Sonuçları

Tablo 4.31: Robotik kodlama ile ilgili bir meslek sahibi olmayı ister misin? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Bilgisayar Mühendisi	4	Ö6: “İsterim babanım yolundan devam edeceğim bilgisayar mühendisi olmak istiyorum” Ö1: “Evet bilgisayar mühendisi olmak istiyorum”
Yazılım	2	Ö11: “İsterim yazılımcı” Ö3: “Ben ilerde yazılım okumayı istiyorum”
Uçak Mühendisi	1	Ö9: “Evet uçak mühendisi”
Robotik Mühendisi	1	Ö10: “Evet robotik kodlama mühendisi”
Başka alan	3	Ö2: “Yok, Başka hayallerim var”

*Bir öğrencinin görüşüne birden fazla alanda yer verilebilir.

Robotik kodlama ile ilgili bir meslek sahibi olmayı ister misin? Sorusuna öğrencilerden yazılımcı uçak mühendisi gibi meslek sahibi olmak isteyen öğrenciler bulunmaktadır. Öğrencilerin meslek seçiminde ilgi alanları ile seçim yaptıkları görülmektedir.

4.3.4 Akran Öğretimi Alt Alanı Nitel Analiz Sonuçları

Tablo 4.32: Robotik kodlama yaparken arkadaşlarından öğrendiğin yeni şeyler oldu mu? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Evet yardım aldım	10	Ö3: “Tabi birkaç arkadaşımın belli şeyleri öğrendim kurs başlarında bilmediğim bazı konularda arkadaşlarım yardımcı oldu” Ö8: “Oldu. Grup çalışmalarında herkes diğerinden bir şeyler öğrendi” Ö1: “Evet arkadaşımın ledler konusunda yardım almıştım”
Hayır	1	Ö11: “Olmadı”

*Bir öğrencinin görüşüne birden fazla alanda yer verilebilir.

Tablo 4.33: Robotik kodlama ile ilgili olarak arkadaşlarına öğrettiğin konular oldu mu?

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Öğrettim	8	Ö3: “İlla gösterdiğim yardım ettiğim şeyler oldu” Ö4: “Evet bazen bir şeyler öğrettim” Ö9: “Kısmen sorulara öğretiyorum”
Öğretmedim	3	Ö1: “Öğretmedim aslında”

*Bir öğrencinin görüşüne birden fazla alanda yer verilebilir.

Öğrencilere akranları arasında bilgi alışverişinin sorgulandığı bu bölümde öğrencilere arkadaşlarından öğrendikleri konuların olup olmadığı sorulduğunda Ö3: “Tabi birkaç arkadaşımın belli şeyleri öğrendim kurs başlarında bilmediğim bazı konularda arkadaşlarım yardımcı oldu” kurs başında bazı konularda zorlandığını belirterek eksikliğini arkadaşlarından öğrendikleri ile tamamladığını belirtmiştir. Ö8: “Oldu. Grup çalışmalarında herkes diğerinden bir şeyler öğrendi” sözleri ile grup çalışmasının öneminden bahsetmiştir. Grup çalışması ile her öğrencinin bir diğerinden bazı şeyler

öğrendiğini ifade etmiştir. Ö1: “Evet arkadaşımından ledler konusunda yardım almıştım” diyerek yardım aldığı konuyu belirtmiştir. Böylelikle anlamadığı bir konuyu arkadaşlarından öğrenerek akran öğretimi ile kalıcı bir öğrenme süreci yaşamıştır. Ayrıca öğrencilere diğer arkadaşlarına kendisinin öğrettiği konuların olup olmadığı sorulmuştur. Ö3: “İlla gösterdiğim yardım ettiğim şeyler oldu”, Ö4: “Evet bazen bir şeyler öğrettim”, Ö9: “Kısmen soranlara öğretiyorum” öğrencilerin hem kendilerinin arkadaşlarından bir şeyler öğrendiği hem de diğer arkadaşlarına bazı konularda yardımcı olduğunu belirttiği görülmektedir.

4.3.5 Problem Çözme Alt Alanı Nitel Analiz Sonuçları

Tablo 4.34: Robotik Kodlama yaparken kod blokları ile verilen bir problemi çözebilir misin? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Evet	10	Ö11: “Evet çoğunlukla” Ö9: “Çok değil problemi bulup kodları yazıyorum” Ö2: “Öncelikle problemi düşünmeden bir işe başlarsam 2 dakika sonra aa bunu bu şekilde yapabiliriz aa neden böyle yapıyorum dersin”
Hayır	1	Ö4: “Hayır, düşünmem”

*Bir öğrencinin görüşüne birden fazla alanda yer verilebilir.

Problem çözme ile ilgili olarak öğrencilere kodlama yapmadan önce bir problemi belirleyip o problem hakkında düşünüp düşünmedikleri sorulmuştur. Öğrenciler kodlama yapmadan önce verilen problem durumu ile ilgili düşünüp o problemin çözümü hakkında düşünerek kodlama yapmaya başladıklarını belirtmişlerdir. Ö8: “Tabi bunu yapmazsak kod yazamayız” diyerek kodlama yapmadan önce problem durumu ile ilgili düşünmemin gerekliliğini vurgulamıştır.

Öğrencilere blok tabanlı kodlama ile verilen bir problemi çözebilir misin sorusu yöneltilmiştir. Ö3: “Scratch Mblock gibi geniş blokların olduğu programlar ile her şey yapılabilir.” Diyerek Scratch tabanlı kodlama ile her türlü problemi çözebileceğini

belirtmiştir. Ö8: “Çözerim önce düşünürüm okurum birleştiririm çözerim” diyerek problem hakkında gerekli analizi ve çözümlenmeyi yaparak ilgili problemi çözeceğini belirtmiştir.

4.3.6 Disiplinler Arası Aktarım Alt Alanı Nitel Analiz Sonuçları

Tablo 4.35: Robotik kodlama ile öğrendiklerini diğer derslerde kullanıyor musun? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Matematik	3	Ö11: “Kullanıyorum bazı matematik derslerinde kullandım” Ö3: “Özellikle bilişim dersinde çok işe yarıyor, matematikte algoritma oluştururken çok işime yaradı”
Bilişim	9	Ö10: “Evet mesela bilişim teknolojileri” Ö2: “Ben şuana kadar kullanmadım sadece bilişim teknolojileri dersinde kullandım” Ö5: “Evet mesela Bilişim teknolojileri dersinde”
Proje yaparken	1	Ö9: “Evet kısmen proje yaparken kanyorum”

*Bir öğrencinin görüşüne birden fazla alanda yer verilebilir.

Öğrencilerin robotik kodlama eğitiminde diğer derslerde kullanıp kullanmadıklarını öğrenmek amacıyla *Robotik kodlama ile öğrendiklerini diğer derslerde kullanıyor musun?* Sorusu yöneltilmiştir. Öğrenciler genel olarak bilişim teknolojileri ve matematik derslerinde robotik kodlama eğitiminde öğrendikleri bilgileri kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu durum robotik kodlamanın disiplinler arası bir faydası olduğunu göstermektedir.

4.3.7 Özgün Çalışma Alt Alanı Nitel Analiz Sonuçları

Tablo 4.36: Robotik kodlama alanında bir proje yapmak ister misin? Maddesine ilişkin analiz sonuçları.

Kategoriler	f	Örnek Alıntılar
Evet	10	Ö5: “Evet kendime ait projelerim de var” Ö2: “Evet isterim, güneş panelleri ile elektrik üretmek” Ö3: “Evet, gelişmiş ve zor bir proje yapmak istiyorum”
Hayır	1	Ö1: “Şu anlık istediğim bir proje yok”

*Bir öğrencinin görüşüne birden fazla alanda yer verilebilir.

Robotik kodlama alanında bir proje yapmak ister misin? Sorusu ile öğrencilerin robotik kodlama ile ilgili bir proje fikrinin olup olmadığı öğrenilmek istenmiştir. Öğrencilerin eğitim boyunca proje temelli eğitim ortamından dolayı hepsinden olumlu yanıtlar alınmıştır. Öğrencilerden öğrendikleri bilgileri kullanarak gelişmiş proje yapmak isteyen öğrenciler de bulunmaktadır. Ö2: “Evet isterim, güneş panelleri ile elektrik üretmek”, Ö3: “Evet, gelişmiş ve zor bir proje yapmak istiyorum” Ö2 ve Ö3 daha gelişmiş projeler yapmak istediklerini belirtmişlerdir. Ö5: “Evet kendime ait projelerim de var” ise kendisine ait mevcut projelerinin olduğunu belirtmiştir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırma robotik kodlama eğitimi alan öğrencilerin akranlarına göre problem çözme ve 21. yüzyıl becerileri gibi üst biliş kavramlarına karşı bir farkındalık oluşturup oluşturmadığını incelemek için yapılmıştır. Araştırmada seçkisiz kontrol gruplu ön test-son test deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerine altı hafta süren robotik kodlama eğitimi verilmiştir. Robotik kodlama eğitimi başlamadan önce 20'şer kişiden oluşan deney ve kontrol grubundaki toplam 40 öğrenciye çocuklar için problem çözme envanteri (ÇPÇE) ve robotik kodlama tutum ölçeği (RKTÖ) uygulanmıştır. Kontrol grubuna herhangi bir eğitim verilmezken deney grubuna robotik kodlama eğitimi verilmiştir. 6 hafta içerisinde deney grubunda bulunan toplam 11 öğrenciye görüşme soruları sorularak görüşme yapılmıştır. Eğitim sonunda deney grubu öğrencilerine başarı testi uygulanmıştır. Kursta geçme notu 50 olarak belirlenmiştir. Bu notun altında alan öğrenci olmadığından bütün öğrenciler kurs sonunda başarılı sayılmıştır. Kurs sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerine tekrar çocuklar için problem çözme envanteri (ÇPÇE) ve robotik kodlama tutum ölçeği (RKTÖ) uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda elde edilen sonuçlar araştırma sorularına verilen cevaplara göre sıralanmıştır.

Robotik kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerinde etkisi var mıdır? Araştırma sorusu ile öğrencilerin robotik kodlama eğitimi ile problem çözme becerileri üzerinde etkileri olup olmadığı araştırılmıştır. Bununla birlikte problem çözme becerileri öğrencilerde güven, öz yeterlilik ve kaçınma davranışları alt alanlarına göre irdelenmiştir.

Alan yazında problem çözme becerilerinin robotik kodlama ile kazandırılmasının irdelendiği birçok çalışmaya rastlanmıştır. Bilişim teknolojilerinin ve robotik kodlamanın özel ve devlet okullarda rağbet gördüğü son yıllarda robotik kodlamaya yönelik çalışmalar oldukça fazlaşmıştır. Saygılı Yıldırım, (2020) 178 öğrenci ile yaptığı çalışmada probleme dayalı öğrenme yöntemi ile robotik kodlama eğitimi ve geleneksel yöntemle robotik kodlama öğretimi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonucunda probleme dayalı olarak geliştirilen eğitimin geleneksel olarak verilen eğitimden daha etkili olduğu ifade edilmektedir. Fidai, (2021) yapmış olduğu çalışmada robotik kodlama setlerinin öğrenciler üzerindeki etkilerini incelemiştir. Öğrencilerle pahalı olan kodlama setlerinin yerini tutacak

olan açık kaynaklı kodlama araçlarının etkililiğini incelemiştir. Arduino ve blok tabanlı kodlama yaparak öğrencilerde derslere karşı olumlu tutum geliştiği gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrencilerde kariyer planlaması olarak da kodlama becerilerinin etkili olduğu gözlemlenmiştir. Kodlama araçlarında blok tabanlı kodlama ve Arduino kitlerinin öğrencilerin ilgilerini çektiği ve sevildiği gözlemlenmiştir. Dizdar, (2021) yaptığı çalışmada robotik sistemler dersini alan öğrencilerin günlük hayattaki problemlerin çözümlerinin kullanım amaçlarını belirleme, kullanılacak çözümün potansiyelini anlama, gerçek hayat problemlerinde ilgili çözümü kullanma gibi becerilerini aldıkları eğitimle geliştirdiklerini belirtmektedir. Hagge, (2016) çevrimiçi ortamda ortaokul öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmada Scratch programında belirlenen görevlerin yapılmasını istemiştir blok tabanlı kodlama becerilerinin irdelendiği çalışmada öğrencilerin başarı ve uzmanlık duygusunun geliştiği ve öğrencilerde kodlamaya yönelik olumlu duyguların geliştiği gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrencilerde verilen görevleri yaparken problem çözme ve üstbilişsel düşünme becerilerinde gelişmeler görülmüştür. Ayrıca öğrencilerde iş birlikli olarak öğrenme ortamı da oluşturulmuştur. Rocha, (2020) yaptığı çalışmada öğrencilerin yıl sonu mesleki yeterlilik testinde Arduino ide yazılımını kullanarak projeler geliştirmelerini istemiştir. Öğrenciler geçirdikleri süreçlerde yüksek motivasyon ve konuya odaklanma ile verimli süreç geçirdikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrenciler hem bireysel olarak hem de grup olarak oldukça aktif olduklarını belirtmişler ve öğrenciler Arduino programı ile kendilerine verilen görevleri rahatlıkla başarılı bir şekilde yapmışlardır. Öğrenciler Arduino programının basit, kolay ulaşılır ve düşük maliyetli olmasından dolayı tercih edilmesinin oldukça faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Azaz, (2021) 283 ortaokul öğrencisi ile yaptığı çalışmada robotik kodlama eğitimi alan öğrencilerde, derslerde başarılı olan öğrencilerle başarısız olan öğrencilerin robotik kodlamaya yönelik tutumlarını incelemiştir. Sonuç olarak robotik kodlama eğitiminde başarılı olan öğrencilerin kodlama eğitiminde başarısız olan öğrencilere göre iş birlikli öğrenme ve problem çözme becerilerinde daha iyi oldukları görülmüştür. Ayrıca problem çözmenin alt boyutları olan güven ve özdenetim alanlarında da robotik kodlama eğitiminde başarılı olan öğrencilerin başarısız olan öğrencilere göre anlamlı derecede daha yüksek sonuç elde ettikleri görülmüştür. Robotik kodlama eğitiminden başarılı olan öğrencilerin başarısız olan öğrencilere göre daha dışadönük olduğu da araştırmanın sonuçlarındandır. Taşcı, (2021) 8 ortaokul öğrencisi ile yaptığı çalışmada robotik kodlama eğitiminin matematik dersindeki problemleri çözmedeki etkililiğini irdelemiştir. Öğrencilerin problem çözme becerilerinde probleme farklı bakış açısı geliştirebildikleri ve probleme farklı çözüm yolları

bulabildikleri, soyut problemleri somutlaştırabildikleri ve bu sayede daha kolay hale getirdikleri, yaratıcı, eleştirel ve analiz yapma gibi üstbilişsel becerilere kodlama eğitiminin olumlu katkı sağladığı görülmüştür. Konyaoğlu, (2019) 26 ortaokul öğrencisi ile yaptığı çalışmada robotik kodlama eğitimi ile öğrencilerde problem çözme becerilerinde anlamlı bir katkı sağlandığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin etkinliklerden memnun kaldığı ve robotiğe karşı olumlu düşünceler oluşturdıkları ve etkinliklerde öğrencilerin eğlenerek katıldıkları gözlemlenmiştir.

Problem çözme becerilerini geliştirmek için okullarda kodlama ve programlama eğitimleri verilmektedir. Okullarda blok tabanlı ve metin tabanlı olmak üzere öğrenci düzeyine göre kodlama araçları kullanılmaktadır (Atman Uslu ve diğerleri, 2018). Atman Uslu ve diğerleri, (2018) tarafından yapılan çalışmada öğrencilere blok tabanlı kodlama etkinlikleri yaptırılmış ve süreç sonunda öğrencilerin görüşleri alındığında kodlamaya yönelik ilgi oluşturdıkları görülmüştür. Kırkan, (2018)'de yapılan bir çalışmada ise öğrencilerin robotik kodlama eğitimi sonrasında bilgi işlemsel düşünme ve problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Araştırmada problem çözme becerileri ile ilgili olarak yapılan ÇPÇE ile öğrencilerde problem çözme davranışları güven, öz denetim ve kaçınma alt alanlarında analiz edilmiş olup analiz sonuçlarına göre güven ve özdenetim alt alanlarında deney grubunda eğitim sonrasında bu alanlarda bir artışın olduğu görülmüştür. Kaçınma alt alanında ise deney grubunda fazla bir artış olmazken kontrol grubunda bu alanda bir ilgi görülmüştür. Bunun nedeni ise öğrencilerin bu alana yönelik bir farkındalık oluşturmaları olarak yorumlanabilir. Araştırmada elde edilen bulgular ışığında literatürde de benzer sonuçların olduğu görülmektedir. Problem çözme becerilerinin kazandırmasını beklediğimiz sonuçların robotik kodlama eğitimi almayan öğrencilerde de görüldüğü örneklere literatürde görülmektedir (Şanal ve Erdem,2017; Özer,2019, Atman Uslu ve diğerleri, 2018). Bu durumda problem çözme becerilerinin sadece robotik kodlama eğitimi ile öğretilen bir kavram olmadığını bilmek gerekir. Robotik kodlama eğitiminin kazanımlarından birisinin problem çözme becerilerini geliştirmesi ve bu konuda öğrencilerde problemlere bakış açılarının geliştiği söylenebilir. Ancak problem çözme becerisi disiplinler arası yaklaşımda Kodlama eğitiminin dışında da öğretilmeye

çalışılmaktadır. Örneğin problem çözme becerilerinin matematik derslerinde gösterilen konulara göre etkisinin incelendiği çalışmalara rastlanmaktadır (Çeker ve Ev Çimen,2017; Özsoy,2005; Hatay ve Cihangir, 2021). Bu durumda problem çözme becerilerinin okullarda genel olarak öğretilmeye çalışılan bir beceri olduğu söylenebilir. Robotik kodlama eğitiminde kazandırılmaya çalışılan problem çözme becerileri öğrencilerin kendilerine verilen tasarımsal ve programlama yönelik olarak problemleri çözmeleridir. Araştırmada öğrencilere verilen eğitimden sonra öğrencilerin kendilerine verilen kodlama görevlerini gerçekleştirdikleri ve eğitim sonunda bütün öğrencilerin başarılı sonuçlar aldıkları görülmektedir. Bu durumda öğrencilerin robotik kodlamaya yönelik problem çözme becerilerini kazandıkları söylenebilir.

Robotik kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin tutumları üzerinde etkisi var mıdır? Araştırma sorusu ile öğrencilerin robotik kodlama eğitimine karşı tutumlarının olumlu veya olumsuz olup olmadığı konusunda araştırma yapılmıştır. Kodlamaya karşı tutum durumları; ilgi, motivasyon, öğrenme isteği, özyeterlilik ve kodlamaya yönelik kaygı alt alanlarında irdelenmiştir.

Robotik kodlama eğitiminde öğrencilerin olumlu veya olumsuz tutumlarını bilmek ve öğrencileri olumlu tutum geliştirecek şekilde motive etmek oldukça önemlidir. Öğrencilerin kodlama öğrenmeye karşı istekli ve olumlu tutum geliştirmeleri için öğrencilerin ilgilerini çekecek konular seçilmesi önemlidir (Uyar ve diğerleri, 2022). Ramazanoğlu, (2021)'de 63 lise öğrencisi ile yaptığı araştırmada öğrencilerin aldıkları kodlama eğitiminin bilgisayara yönelik tutumları üzerinde olumlu etkiler gösterdiği, öğrencilerin bilgisayara yönelik ve robotik kodlamaya yönelik kaygılarının azaldığını tespit etmiştir. Avcı, (2021)'de 34 öğrenci ile yapmış olduğu araştırmada ortaokul öğrencilerinin STEM eğitime yönelik tasarlanmış eğitim alan öğrencilerin robotik kodlamaya yönelik tutumlarını incelemiştir. Bu kapsamda STEM eğitime yönelik olarak eğitim gören öğrencilerin robotik kodlamaya karşı tutumlarında olumlu sonuçlar doğurduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca öğrencilerin verilen problemleri çözme ve özgün çözümler üretme konusunda başarılı oldukları da belirtilmiştir.

Araştırmada deney grubunun teknolojiye yönelik ilgilerinin, motivasyonlarının, öğrenme isteklerinin, teknolojiye yönelik öz yeterliliklerinin eğitim sonrasında eğitim öncesine göre

artış görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin teknolojiye yönelik kaygılarının ise azaldığı görülmüştür. Kontrol grubunda ise bu alanlarda anlamlı bir değişim gözlemlenmemiştir. Bu durumdan dolayı öğrencilerin robotik kodlamaya yönelik tutumlarının robotik kodlama eğitimi ile olumlu yönde gelişme sağladığı söylenebilir. Öğrencilerin robotik kodlama konusunda ilgileri oldukça fazladır. Arduino ve diğer kodlama araçları ile yapılan çalışmalarda öğrencilerin verilen etkinliklere oldukça meraklı bir şekilde katıldıkları çalışmalar mevcuttur (Çam, 2019; Haymana ve diğerleri, 2020; Tiryaki, 2020; Kırkhan, 2018). Öğrencilerin robotik kodlama eğitimine ilgili bir şekilde katılmaları eğitimin farkında olan bir gruba verilmesi açısından önemlidir. Öğrenciler sürece algıları açık bir şekilde katıldıklarından elde edilmek istenen öğrenme sonuçlarının verilmesinde grubun isteksizliğinden kaynaklanan öğrenememe durumları ile karşılaşmamaktadır. Öğrencilerin robotik kodlamaya yönelik tutumları, motivasyonları ve öğrenme isteklerinin robotik kodlama eğimine doğrudan olumlu katkıları vardır. Robotik kodlama eğitiminden beklenen öğrencilerin gördükleri eğitime ilgi duymaları, kendilerini bu konuda geliştirmeleri ve ileriye yönelik olarak öğrencilerde bu alana da yeni çalışmalara katılmaları olarak sıralanabilir. Öğrenciler herhangi bir eğitim almadan robotik kodlamaya karşı önyargılı ve motivasyonu düşük olabilirler. Robotik kodlama eğitimleri ile öğrencilere bu alan tanıtılmak ve öğrencilerde bulunan önyargıları kırarak aslında öğrenmesi kolay ve eğlenceli bir alan olduğu gösterilmeye çalışılmaktadır. Öğrencilerde robotik kodlamaya yönelik tutumlarını inceleyen araştırmalara bakıldığında öğrencilerin robotik kodlama alanına, fen derslerine, bilgisayara yönelik tutumlarına, blok tabanlı kodlamaya, özyeterliliklerine ve 21. yüzyıl becerilerine olumlu etkiler sağladığı görülmektedir (Erdoğan,2023; Korucu ve Taşdöndüren,2019; Eroğlu ve Hamzaoğlu, 2021; Esgil ve Gündüz; 2019). Literatüre bakıldığında öğrencilere verilen robotik kodlama eğitimi sonucunda öğrencilerin tutumlarının olumlu olarak geliştiği sonucuna ulaşılan araştırmaların sayısı oldukça fazladır bu anlamda araştırma sonucu literatür ile paralellik göstermektedir.

Araştırmanın diğer sorusu olan *Robotik kodlama eğitiminde ortaokul öğrencilerinin başarı düzeyleri nedir?* Sorusuna cevap aranmıştır. Öğrencilerin robotik kodlama, iş birlikli öğrenme ve 21. yüzyıl becerileri kazanmaları ve robotik kodlama eğitimine karşı olumlu tutum geliştirmeleri ve kendilerine verilen problemleri çözebilmeleri öğrencilerin aktif bir süreç geçirdiğini göstermektedir. Öğrencilerin başarı durumlarını ölçmek için araştırmacı

tarafından hazırlanan başarı testinde kodlama eğitimine katılan bütün öğrenciler geçer not olan 50'nin üstünde not almışlardır. Sınıfın ortalamasının da 70'in üzerinde olmasından dolayı öğrencilerin istenilen kazanımlara ulaştıkları söylenebilir. Robotik kodlama eğitiminde yüksek başarı gösteren öğrencilerin problem çözme, üstbilişsel becerileri kullanma ve iş birlikli öğrenme alanlarında akranlarına göre daha aktif ve daha başarılı oldukları gözlemlenmektedir (Yurtbakan,2023; Gezgin, Azaz ve Atabey,2022).

Robotik kodlama eğitimi alan öğrencilerin, eğitimlerinin tutumlarına, bireysel başarılarına, meslek seçimlerine, akran öğretimine, problem çözme becerileri, disiplinler arası yararlarına, özgün fikirlerine, olan etkilerine yönelik düşünceleri nelerdir? Sorusu için deney grubunda rastgele seçilen bulunan 11 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Yapılan görüşme sonucunda öğrenciler robotik kodlamayı sevdiklerini, robotik kodlamayı eğlenceli, güzel, ufuk açıcı, yeni bilgiler edindikleri, bilgisayarı sevdiklerini ve gelecek için önemli olduğunu belirtmiştir. Katılımcı Öğrenciler blok tabanlı kodlama için ise; iyi, kolay, eğlenceli, basit, heyecanlı ve sevdiklerini belirtmişlerdir. Bu anlamda araştırma alan yazını destekler niteliktedir. Öğrenci görüşleri açısından alan yazın incelendiğinde; Çakıcı ve Özdemir (2022), tarafından yapılan çalışmada öğrenciler kodlama eğitimi ile yönleri öğrendiğini, kodlama eğitiminin çok eğlenceli ve eğitici olduğunu, verilen probleme farklı çözüm yolları bulduklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmada öğrencilerin dikkat toplama ve problem çözme becerilerinde anlamlı gelişmeler olduğu görülmüştür. Literatür incelendiğinde öğrenciler robotik kodlamanın problem çözme becerilerine doğrudan katkı sağladığını, disiplinler arası olarak diğer derslere katkısının olduğunu belirtmektedirler. Öğrencilerin kodlama bilgisini bir üretim aracı olarak gördüğü de elde edilen bulgulardandır. Öğrenciler robotik kodlama eğitimini gelecekte kendilerine meslek olarak da faydalı olacağı bilincindedirler. Öğrenciler robotik kodlama eğitimi ile kendilerine verilen görevleri yaparken bir yandan da kullandıkları setlerin özelliklerini ve sınırlılıklarını keşfetmektedirler. Mevcut robotları ile kendilerine verilen karmaşık görevleri yapabileceklerinin farkına varmaktadırlar. Öğrencilere oldukça farklı yazılım türü ve robotik seti öğretilmesi gerekmektedir. (Yayla Eskici, Mercan, Hakverdi, 2020; Bağra ve Kılınç, 2021; Şahin Çakır, Çakır, Damar ve Erdemir Yılmaz, 2021). Böylelikle öğrenciler ne kadar fazla yazılım ve robot türü tanırsa verilen göreve en uygun yazılımı ve uygun robotu kolaylıkla seçerek en optimum düzeyde kod yazarak görevi tamamlayacaktır.

Katılımcı öğrenciler robotik kodlama etkinliklerinde başarılı olduklarını anlamak için; kodları doğru yazma, komponentleri doğru takma, konunun içlerine sinmesi, öğretmenin kabulü ve projenin bitmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Katılımcıların ileride bilgisayar mühendisliği, yazılım mühendisliği, robotik mühendisliği ve uçak mühendisliği gibi teknolojiye yönelik meslek hayalleri bulunmaktadır. Katılımcılar hem akranlarından bazı bilgiler edindiklerini hem de bazı bilgileri akranlarına öğretmek için iş birliği öğrenme ortamı oluşturduklarını belirtmişlerdir. Katılımcılar verilen problemi çözebileceklerini ve bu problemler hakkında fikir yürüteceklerini belirtmişlerdir. Katılımcılar matematik ve bilişim teknolojileri derslerinde kurstan elde ettikleri bilgileri kullandıklarını belirtmişlerdir. Son olarak katılımcılarımızın büyük bir bölümü robotik kodlama alanında gelişmiş bir proje yapma fikrine olumlu olarak bakmaktadır. Hatta birçok öğrenci kendi proje fikirleri üzerinde çalışmalar yürütmektedir.

Robotik kodlama eğitimi ülkemizde ve dünyada anaokulundan başlayarak üniversite hatta ileriki yaşlarda bile hobi amaçlı öğretilen bir alandır. Bu nedenle öğrenci kitleri oldukça yaygınlık göstermektedir. Robotik kodlama anaokulu, ilkokul ve ortaokul seviyelerinde genel olarak blok tabanlı eğitimler şeklinde öğretilmektedir. Lise ve sonrasında ise yapılan projeler detaylandıkça blok tabanlı kodlama yerine metin tabanlı kodlama eğitimine geçilmektedir. Robotik kodlama alanında yapılan çalışmalara bakıldığında katılımcıların kodlama eğitimi hakkında olumlu görüşler bildirdikleri görülmektedir. Arıkan ve Ünsal (2019), yapmış oldukları çalışmada okul yöneticilerinin robotik kodlama eğitimi hakkındaki görüşlerini araştırmışlardır. Okul yöneticilerinin robotik kodlamayı yazılım eğitimi olarak tanımladıkları ve kodlama eğitimini gerekli gördükleri, öğrencilerin kodlama öğrenmeleri konusunda onları desteklediklerini belirtmişlerdir. Kodlama eğitiminde öğrenciler ve öğretmenler okul yöneticileri tarafından desteklenmektedir.

Sonuç olarak; Araştırma grubunun sınıf kapasitesinden dolayı sayı sınırlamasından dolayı okul geneline oranla az bir öğrenci kitlesine hitap edilmiştir. Bu sorun bu tür kursların devamlılığı ile giderilebilir. Kurs boyunca blok tabanlı ve mevcut kodlama seti ile yapılabilecek robotlarla sınırlı kalmıştır. Bu durumu da ileri seviye kurslar açılarak çözüm bulunabilir. Bu sınırlılıklar göz önünde bulundurularak çözüm üretilebilir. Öğrencilere verilen eğitim sonunda robotik kodlama eğitimi öğrencilerin robotik kodlamaya karşı tutumlarında, problem çözme becerilerinde ve diğer üstbilişsel alanlara olumlu katkılar sağlamaktadır.

6. ÖNERİLER

Bu araştırmada öğrencilerin ilgiyle katılım sağladığı bir araştırma süreci gerçekleştirilmiştir. Araştırma sürecinde ve sonucunda aşağıdaki öneriler sunulmuştur;

6.1 Kısa Vadeli Öneriler

- Öğrencilere verilen eğitim temel ve başlangıç robotik kodlama konularından oluşmaktadır. Bu eğitimleri alarak uzmanlaşan öğrencilere ileri konulardan oluşan eğitimler verilebilir.
- Kursu alan öğrencilerle yapılan projeler artırılarak ve çeşitlendirilerek öğrencilerin mevcut bilgilerini güncel tutmaları ve kullanmaları sağlanabilir.
- Mevcut çalışma daha büyük ve daha küçük gruplarda denenebilir.
- Öğrenciler gerçek yaşam problemleri ile proje yapmaya teşvik edilerek hem iş birlikli öğrenme ortamları oluşturulur hem de gerçek yaşam problemlerine çözüm üretilebilir.
- Öğrencilerin eğitimde aldıkları bilgileri diğer derslerde kullanarak disiplinler arası aktarım sağlanabilir.
- Bu çalışmada blok tabanlı kodlama ile kodlama yapılmıştır. Öğrencilere metin tabanlı kodlama ile benzer çalışma yapılarak metin tabanlı kodlamanın da etkililiği gözlemlenmiş olacaktır.
- Bu çalışmada Arduino seti kullanılmıştır. Diğer robotik kodlama araçları kullanılarak benzer çalışmalar yapılabilir böylece diğer robotik kodlama araçlarının da etkililiği gözlemlenmiş olur.

6.2 Uzun Vadeli Öneriler

- Mevcut araştırma ortaokulda eğitim gören 20 öğrenciye eğitim verilerek gerçekleştirilmiştir. Daha fazla öğrenciden oluşan daha büyük gruplarla araştırma yeniden yapılabilir.
- İleri yıllarda aynı sınıf düzeyinde bulunan öğrencilere benzer kursalar açılarak süreklilik sağlanabilir.
- Robotik kodlamaya yönelik eğitim ortamlarına yönelik yatırımlar artırılarak daha fazla öğrencinin robotik kodlama eğitimi alması sağlanabilir.

- Öğrencilere elde ettikleri bilgilerin ileride hangi meslekler tarafından nasıl kullanıldığını göstermek amacıyla yazılım ve kodlama alanlarında çalışan mesleklerin tanıtımı yapılabilir.
- Robotik kodlama ile ilgili olarak öğretmen eğitimleri artırılabilir.



7. KAYNAKLAR

- Abdüsselam, M. S. ve Uzoğlu, M. (2020). Öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları: bir ölçek geliştirme çalışması. *Opus International Journal Of Society Researches, Eğitim ve toplum özel sayısı*, 5818-5840. <https://doi.org/10.26466/opus.802939>.
- Adsay, C., Korkmaz, Ö., Çakır, R. ve Uğur Erdoğmuş, F. (2020). Ortaokul öğrencilerinin blok temelli kodlama eğitimine dönük öz-yeterlik algı düzeyleri, *Stem ve bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri. Eğitim teknolojisi kuram ve uygulama*, 10(2), 469-489. <https://doi.org/10.17943/etku.696224>.
- Afari, E. and Khine, M. (2017). Robotics as an educational tool: impact of lego mindstorms. *International Journal of Information and Education Technology*, 7(6), 437-442. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2017.7.6.908>.
- Alsancak Sırakaya, D. (2019). Programlama öğretiminin bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(2), 575-590.
- Altun Yalcin, S., Kahraman, S., ve Yilmaz, Z. A. (2020). Development and validation of robotic coding attitude scale. *International Journal Of Education In Mathematics, Science And Technology (ijemst)*, 8(4), 342-352.
- Anderson, J. R., Greeno, J. G., Kline, P. J. and Neves, D. M. (2013). Acquisition of problem-solving skill. Anderson, J. R. (Ed), *In Cognitive Skills And Their Acquisition* (pp. 191-230). Psychology Press.
- Ardıç, M. A. (2021). Ortaöğretim öğretmenlerinin eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumlarının incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 10(2), 649-675. <https://doi.org/10.30703/cije.748219>.
- Arduino, (2023). Arduino nedir? *Arduino Resmi Sitesi*, erişim adresi: <https://www.arduino.cc/en/guide/introduction>, Erişim tarihi: 07.05.2023.
- Arıkan, E. E., ve Ünsal, K. (2019). Ortaokul ve Lise Okul Yöneticilerinin Kodlama Eğitimine Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi (Bağcılar İlçesi Örneği). *İZÜ Eğitim Dergisi*, 1(2), 250-284.
- Atasoy, R. and Özden, C. (2020). The effect of coding on students' visual-spatial reasoning skills. *Croatian Journal of Education -Hrvatski Časopis Za Odgoj I Obrazovanje*, 22(3). <https://doi.org/10.15516/cje.v22i3.3522>.
- Atman Uslu, N. (2018). Görsel programlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi-ışlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 2(1), 19-31.
- Avcı, E. (2021). Stem eğitimine uygun tasarlanmış robotik kodlama etkinliklerinin üstün yetenekli öğrencilerin robotik ve kodlamaya karşı tutumuna etkisinin belirlenmesi, *Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Malatya.

- Avcı, E., Okuşluk, F. ve Yıldırım, B. (2021). The effect of stem-based robotic coding activities on gifted students' attitudes towards coding. *Eğitim Kuram Ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 228-235.
- Aydoğdu, Ş. (2020). Blok tabanlı programlama etkinliklerinin öğretmen adaylarının programlamaya ilişkin öz yeterlilik algılarına ve hesaplamalı düşünme becerilerine etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(1), 303-320. <https://doi.org/10.17943/etku.649585>.
- Aytekin, A., Sönmez Çakır, F., Yücel, Y. B. ve Kulaöz, İ. (2018). Algoritmaların hayatımızdaki yeri ve önemi. *Avrasya Sosyal Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(7), 143-150.
- Azaz, E. (2021). Ortaokul öğrencilerinin işbirlikli öğrenme, problem çözme becerileri ve kişilik özelliklerinin robotik kodlama eğitimi başarısı açısından incelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Edirne.
- Bağra, A., ve Kılınç, H. H. (2021). Ortaokul Öğrencilerinin Kodlama Eğitimine İlişkin Görüşleri. *Maarif Mektepleri Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 4(1), 36-51. <https://doi.org/10.47155/mamusbbd.946241>.
- Baracca, A. (2023). Technological Breakthroughs, Energy, and Efficiency at the Beginning of the First Industrial Revolution: *Spillovers from the Modernization of Science*.
- Bayazıt, A. ve Seferoğlu, S. S. (2009). Türkiye'deki teknoloji politikalarında eğitimin yeri ve öğretmen yetiştirme politikaları. *Tbd 26. Ulusal Bilişim Kurultayı, 12. Bilişim Teknolojileri Işığında Eğitim Kongresi (btie'2009) Bildiriler Kitabı, 7-11*. Ankara: Türkiye Bilişim Derneği.
- Berktaş, S. ve Dimli Oraklıbel, R. (2021). Sanayi devrimi ile gelen değişim: iş bölümü ve yabancılaşma. *Atlas Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(6), 112-121.
- Bruce, C. (2000). Information literacy programs and research: An international review. *The Australian Library Journal*, 49(3), 209-218.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2021). Bilimsel araştırma yöntemleri (30. Baskı). Ankara: Pegem a Yayıncılık.
- Carbajal, M. and Baranauskas, M. (2019). Exploring and evaluating "taprec+mbot" environment with preschool children. <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.521>.
- Chestnutt, C. (2022). Equity in stem education. *School Science and Mathematics*, 122(4), 181-182. <https://doi.org/10.1111/ssm.12527>.
- Code.org, (2023). Code org about us sayfası, Erişim Adresi: <https://code.org/about>, Erişim tarihi: 05.05.2023.
- Cooper, L. (2019). Digital technology: impact and opportunities in dental education. *Journal of Dental Education*, 83(4), 379-380. <https://doi.org/10.21815/jde.019.042>.
- Creswell, J. W. and Plano Clark, V. L. (2011). Designing and conducting mixed methods research (2. Baskı). *London: Sage Publications Ltd*.

- Cukurova, M. and Luckin, R. (2018). Measuring the impact of emerging technologies in education: a pragmatic approach., 1181-1199. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9_81.
- Curacı, U. T. (2021). Eğitimde teknolojinin kullanımı. *Kamu Yönetimi ve Teknoloji Dergisi*, 3(2), 166-174.
- Çakıcı, Y. ve Özdemir, S. M. (2022). Bilgisayarsız kodlama eğitiminin ilkökul öğrencilerinin dikkatini toplama, problem çözme ve algoritmik düşünme becerileri üzerine etkisi. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 5(3), 235-254. <https://doi.org/10.47477/ubed.1193031>.
- Çalik, H. ve Altun Yalçın, S. (2022). The effect of stem and stem-based robotics activities on constructive learning environments opinions of teacher candidates. *Ibad sosyal bilimler dergisi*, (12), 137-163. <https://doi.org/10.21733/ibad.948455>.
- Çam E. (2019). Robotik destekli programlama eğitiminin problem çözme becerisi, akademik başarı ve motivasyona etkisi (*Yayımlanmamış Doktora Tezi*). *Sakarya Üniversitesi*, Sakarya.
- Çeker, F., ve Ev Çimen, E. (2017). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Problem Çözme Stratejilerine İlişkin Görüşleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama Ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 2(1), 44-60.
- Datta, S. (2019). Deepobfuscate: source code obfuscation through sequence-to-sequence networks. <https://doi.org/10.48550/arxiv.1909.01837>.
- Demirci, H. (2017). İstanbulda çelik kepenk üreten işletmelerin rekabet stratejilerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma, Yüksek Lisans Tezi, *Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Deneyap Kart, (2023), deneyap kart hakkında, *Türkiye Teknoloji Vakfı*, Erişim Adresi: <https://magaza.deneyapkart.org/tr/product/detail/deneyap-kart>, Erişim tarihi: 07.05.2023.
- Detienne, B., Dauzère-Pérès, S. and Yugma, C. (2012). An exact approach for scheduling jobs with regular step cost functions on a single machine. *Computers ve Operations Research*, 39(5), 1033-1043.
- Develioğlu, M. (2006). Problem çözme becerileri yüksek ve düşük olan üniversite öğrencilerinin karar verme stratejilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. (*Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Dikbaş, Ş. ve Polat, S. (2022). Okullarda kurulan robotik kodlama atölyelerine ilişkin okul yöneticilerinin beklentileri, karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerileri. *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(2), 940-962. <https://doi.org/10.24315/tred.948746>.
- Dizdar, M. (2021). Robotik kodlama öğretiminde durumlu öğrenme yaklaşımı kullanımının öğrencilerin gerçek hayat problemlerini çözme becerilerine etkisi, *Yüksek Lisans Tezi*, Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Dohn, N. (2019). Students' interest in scratch coding in lower secondary mathematics. *British Journal of Educational Technology*, 51(1), 71-83. <https://doi.org/10.1111/bjet.12759>.

- Dönmez, İ. (2017). Stem eğitimi çerçevesinde robotik turnuvalara yönelik öğrenci ve takım koçlarının görüşleri (bilim kahramanları buluşuyor örneği). *Eğitim bilim ve teknoloji araştırmaları dergisi*, 2(1), 25-42.
- Duran, E. (2022). Arduino nano tabanlı bir eğitim robotu geliştirilmesi: mynanobot. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 15(1), 25-33. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.948478>.
- Ejiwale, J. A. (2013). Barriers to successful implementation of stem education. *Journal Of Educationand Learning*, 7(2), 63-74.
- Erdoğan, F. (2023). Robotik uygulamalarının kodlama başarısına, tutumuna ve 21. yüzyıl becerilerine etkisi (*Yayımlanmamış Doktora Tezi*), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.
- Eroğlu, G., ve Hamzaoğlu, E. (2021). Kuvvet ve enerji ünitesinde robotik kodlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fene yönelik tutumlarına etkisi. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 161-169.
- Esgil, M., ve Gündüz, Ş. (2019). Kodlama Etkinliklerinin Öğrencilerin Bilgisayara Yönelik Tutum ve Bilişim Dersine Duyuşsal Katılımları Üzerine Etkisi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 162-174. <https://doi.org/10.38151/akef.643471>.
- Eyadat, H. (2023). The challenges of using technology in vocational education and their impact on students' achievement from the teachers' point of view in ramtha district schools in jordan. *Journal of Curriculum and Teaching*, 12(3), 25. <https://doi.org/10.5430/jct.v12n3p25>.
- Fatsa, Ö. F. ve Turan, Z. (2022). Eğitsel robotik setlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Instructional Technology And Lifelong Learning*, 3(2), 144-175. <https://doi.org/10.52911/itall.1201609>.
- Fidai, Aamir (2021). OpenBrick: Encouraging Equity in STEM Education Through Open Source Educational Robotics. *Doctoral dissertation, Texas A&M University*.
- Friskawati, G., Karisman, V. and Stephani, M. (2020). Analyzing the challenges to using technology in physical education. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200219.005>.
- Fxssi, (2023). Dünyanın en değerli şirketleri, erişim adresi: <https://tr.fxssi.com/dunyanin-en-degerli-sirketleri>, Erişim Tarihi: 05.05.2023.
- Gezgin, D. M., Azaz, E. ve Atabay, E. (2022). Ortaokul öğrencilerinin robotik ve kodlama eğitimi başarılarına işbirlikli öğrenme tutumu, problem çözme becerisi algısı ve kişilik tiplerinin etkisi: bir nedensel karşılaştırma araştırması. *Journal Of Instructional Technologies And Teacher Education*, 11(2), 28-42. <https://doi.org/10.51960/jitte.1165083>.
- Gezgin, D. M., Özcan, S. N., Ergün, K., Köse, Ö. and Emir, N. (2017). Bilgisayar programlama eğitiminde scratch programı kullanımına ilişkin lise öğrencilerinin görüşleri. *Proceedings Book Of 2nd International Scientific Researches Congress On Humanities And Social Sciences*, 182-188. İstanbul.

- Ghory, S. and Ghafory, H. (2021). The impact of modern technology in the teaching and learning process. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 4(3), 168-173. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v4i3.73>.
- Gordon, M. (1993). Interview with Stephen Nathanson of the University of Hong Kong: Problem-Based Learning and Problem Solving. *J. Prof. Legal Educ.*, 11, 137.
- Gökoğlu, S. (2017). Programlama eğitiminde algoritma algısı: bir metafor analizi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 6(1), 1-14. <https://doi.org/10.30703/cije.321430>.
- Göksoy, S. and Yılmaz, İ. (2018). Bilişim teknolojileri öğretmenleri ve öğrencilerinin robotik ve kodlama dersine ilişkin görüşleri. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 178-196.
- Gunardi, Y., Kuncoro, D. and Jn, J. (2021). Design color sorting with conveyor and robot arm using lego mindstorms nxt. *International Journal of Advanced Technology in Mechanical Mechatronics and Materials*, 2(1), 1-10. <https://doi.org/10.37869/ijatec.v2i1.30>.
- Gunbatar, M. S. and Karalar, H. (2018). Gender differences in middle school students' attitudes and self-efficacy perceptions towards mblock programming. *European Journal Of Educational Research*, 7(4), 925-933. <https://doi.org/10.12973/eu-er.7.4.925>.
- Gültepe, Ş. (2022), robotik kodlama konusunun lisansüstü tezler ve tez danışmanlarının görüşleri doğrultusunda incelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı*, Tokat.
- Hagge, J. (2016). *Subtext of Decisions: Literacy Practices in the Context of Coding*. (Thesis). University of South Florida.
- Hangün, M. E., Kalınkara, Y., Bayer, H. ve Tekin, A. (2022). Eğitimde robotik kullanımına yönelik araştırmaların incelenmesi: bir içerik analizi çalışması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 558-578. <https://doi.org/10.17556/erziefd.944933>.
- Hatay, A., ve Cihangir, A. (2021). 7. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Problem Çözme Becerilerini Geliştirmesi ve Stratejilerini İçermesi Bakımından İncelenmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 117-146.
- Haymana, İ. ve Özalp, D. (2020). Robotik ve kodlama eğitiminin ilkökul 4. Sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 247-274.
- Iste, (2023), International society for technology in education about us, *International Society For Technology İn Education*, Erişim adresi: <https://iste.org/about>, erişim tarihi: 21.03.2023.
- Jacob, O. (2020). An investigation into the challenges facing administration of stem education in gwagwalada universal basic education junior secondary schools in fct,

- nigeria. *International Journal on Research in Stem Education*, 2(1), 59-78. <https://doi.org/10.31098/ijrse.v2i1.200>.
- Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P. and Suman, R. (2022). Enabling flexible manufacturing system (FMS) through the applications of industry 4.0 technologies. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*, 2, 49-62.
- Jensen, P., Johnson, K., Floyd, J., Heckbert, S., Carnahan, R. and Dublin, S. (2012). A systematic review of validated methods for identifying atrial fibrillation using administrative data. *Pharmacoepidemiology and Drug Safety*, 21(S1), 141-147. <https://doi.org/10.1002/pds.2317>.
- Karahan, S., Uca, S. ve Güdük, T. (2022). Nitel araştırmalarda görüşme türleri ve görüşme tekniklerinin uygulanma süreci/ interviews and interviewing techniques in qualitative research. *Nitel Sosyal Bilimler*, 4(1), 78-101. Doi: 10.47105/nsb.1118399.
- Karataş, H. (2021). 21. Yy. Becerilerinden Robotik Ve Kodlama Eğitiminin Türkiye Ve Dünyadaki Yeri. *21. Yüzyılda Eğitim Ve Toplum Eğitim Bilimleri Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(30), 693-729.
- Kasalak, İ. ve Altun, A. (2018). Blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algısı leği geliştirme çalışması: scratch rneği. *Eğitim Teknolojisi Kuram Ve Uygulama*, 8(1), 209-225. <https://doi.org/10.17943/etku.335916>.
- Kaya, M., Korkmaz, . ve akır, R. (2020). Oyunlaştırılmış robot etkinliklerinin ortaokul ğrencilerinin problem zme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 21 (1), 54-70. <https://doi.org/10.12984/egeefd.588512>.
- Kaya, S. ve Samtaş, G. (2021). Orta ve ileri düzey robotik kodlama eğitimi için internet odaklı sensör kartı tasarımı ve imalatı. *İmalat Teknolojileri ve Uygulamaları*, 2(3), 78-88. <https://doi.org/10.52795/mateca.1022237>.
- Kılıkıran, H., Korkmaz, . ve akır, R. (2020). Robotik kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilere katkısı. *Turkish journal of primary education*, 5(1), 1-15.
- Kırılmazkaya, G. (2021). Ortaokul ğrencilerinin stem eğitimine yönelik tutumlarının ve mühendislik anlayışlarının incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(47), 193-216.
- Kırkan B. (2018). Üstün yetenekli ortaokul ğrencilerinin proje tabanlı temel robotik eğitim süreçlerindeki yaratıcı, yansıtıcı düşünme ve problem zme becerilerine ilişkin davranışlarının ve görüşlerinin incelenmesi (*Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*). *Başkent Üniversitesi*, Ankara.
- Kıyasğlu, E. ve eviker ay, ř. (2020). Sınıf ğretmenlerinin 21. Yüzyıl ğrenen ve öğreten becerilerinin incelenmesi. *E-Kafkas Journal Of Educational Research*, 7(3), 240-261. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.689976>.
- Kirkwood, A. and Price, L. (2013). Examining some assumptions and limitations of research on the effects of emerging technologies for teaching and learning in higher

- education. *British Journal of Educational Technology*, 44(4), 536-543. <https://doi.org/10.1111/bjet.12049>.
- Koca, B. ve Adem, K. (2022). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin blok tabanlı kodlama araçlarına ilişkin öz yeterlik inançlarının evrimsel sinir ağı ile sınıflandırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 10(1), 50-54. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1113087>.
- Konyaoğlu C. (2019). Robotik kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkileri ve öğrencilerin robotik kodlama etkinliklerine ilişkin görüşleri, *Yüksek Lisans Tezi*, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Korucu, A. T. ve Taşdöndüren, T. (2019). Ortaokul öğrencilerinin blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algılarının ve robotiğe yönelik tutumlarının incelenmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 44-58.
- Köse, E. Ö., ve Keskin, B. (2021). Eğitimde Etkileşimli Tahtaların Kullanımı Hakkında Öğretmen Görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 50(232), 105-119.
- Kunduracıoğlu, İ. (2018). Examining the interface of lego mindstorms ev3 robot programming. *Journal Of Educational Technology And Online Learning*, 1(1), 28-46 . <https://doi.org/10.31681/jetol.372826>.
- Kurniawan, A. (2018). Introduction to raspberry pi., 1-25. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4212-4_1.
- Kuruöz, E., Gür, B., Taşçı, S. ve Kaya, M. İ. (2022). Tübitak (4007) kartal robotik ve kodlama bilim şenliğindeki katılımcı tutumlarının değerlendirilmesi. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum Eğitim Bilimleri ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(31), 71-90.
- Levy F., Murnane R. J. (2004). The new division of labor: How computers are creating the next job market. *Princeton, NJ: Princeton University Press*.
- Makeblock, (2023), makeblok mblock nedir? makeblok web sitesi, erişim adresi: <https://www.mblock.cc/en/>, Erişim Tarihi: 07.05.2023.
- Manousaridis, K., Mavridis, A., Kalogiannis, G. and Anagnostopoulos, K. (2015). Introducing an innovative robot-based mobile platform for programming learning. <https://doi.org/10.1109/imctl.2015.7359549>.
- Maree, N. and Vos, D. (2021). The influence and value of science and technology in the education systems of south africa and russia. *Perspectives in Education*, 39(4). <https://doi.org/10.18820/2519593x/pie.v39.i4.3>.
- Marot, J. and Bourennane, S. (2017). Raspberry pi for image processing education. <https://doi.org/10.23919/eusipco.2017.8081633>.
- McCusker, S. (2019). Everybody's monkey is important: lego® serious play® as a methodology for enabling equality of voice within diverse groups. *International Journal of Research ve Method in Education*, 43(2), 146-162.

- Meb 2023 Eğitim Vizyon Belgesi. (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı 2023 Eğitim Vizyon Belgesi*.
- Meb-Milli Eğitim Bakanlığı (2017). *Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı*. Talim Terbiye Kurulu, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2016) Milli Eğitim Bakanlığı Yeğitek, *Stem Eğitim Raporu*, erişim adresi: https://yegitek.meb.gov.tr/stem_egitimi_raporu.pdf, Erişim tarihi: 05.05.2023.
- Mills, G. E. and Gay, L. R. (2016). Educational research: competencies for analysis and applications. (11. Baskı) USA: Pearson Education.
- Moshinski, V., H., Mikluha, O. and Voitko, M. (2021). Modern education technologies: 21st century trends and challenges. *SHS Web of Conferences*, 104, 03009. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202110403009>.
- Narindrarakura, P., Kim, M. and Boren, S. (2021). A scoping review of artificial intelligence algorithms in clinical decision support systems for internal medicine subspecialties. *Aci Open*, 05(02), e67-e79. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1735470>.
- Nelson, T., Lesseig, K. and Slavitt, D. (2018). Making sense of “stem education” in k-12 contexts. *International Journal of Stem Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0127-2>.
- Nikou, S. and Economides, A. (2014). Transition in student motivation during a scratch and an app inventor course. <https://doi.org/10.1109/educon.2014.6826234>.
- Numanoğlu, M. ve Keser, H. (2017). Robot usage in programming teaching- mbot example. *Bartın University Journal Of Faculty Of Education*, 6(2) , 497-515 . <https://doi.org/10.14686/buefad.306198>.
- Oecd, (2023). Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü, who we are, erişim adresi: <https://pisa.meb.gov.tr/www/pisa-nedir/icerik/4> <https://www.oecd.org/about/>, Erişim Tarihi: 05.05.2023.
- Oluk, A., Korkmaz, Ö. ve Oluk, H. A. (2018). Scratch’ın 5. Sınıf öğrencilerinin algoritma geliştirme ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education (Turcomat)*, 9(1), 54-71. <https://doi.org/10.16949/turkbilm.399588>.
- Öğülmüş, S. (2006). Kişilerarası sorun çözme becerileri ve eğitimi. Ankara: *Nobel Yayınları*.
- Özenoğlu, Y. E. ve Baltacı, Ş. (2021). Grupla robotik programlamada otantik görev odaklı uygulamaların problem çözme becerileri üzerindeki etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 568-623. <https://doi.org/10.19171/uefad.873423>.
- Özer F. (2019). Kodlama eğitiminde robot kullanımının ortaokul öğrencilerinin erişim, motivasyon ve problem çözme becerilerine etkisi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Hacettepe Üniversitesi*, Ankara.

- Özsoy, G. (2005). Problem Çözme Becerisi ile Matematik Başarısı Arasındaki İlişki. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190.
- Plano Clark, V. L. and Ivankova, N. V. (2016). Mixed methods research: a guide to the field. USA: SAGE Publications.
- Psycharis, S. and Kotzampasaki, E. (2019). The impact of a stem inquiry game learning scenario on computational thinking and computer self-confidence. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 15(4). <https://doi.org/10.29333/ejmste/103071>.
- Rader, H. B. (1991). Information literacy: a revolution in the library. Rq, 31(1), 25-30.
- Ramazanoğlu, M. (2021). Robotik kodlama uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilgisayara yönelik tutumlarına ve bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlilik algılarına etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(1), 163-174.
- Reader, T., Flin, R., Lauche, K., ve Cuthbertson, B. H. (2006). Non-technical skills in the intensive care unit. *BJA: British Journal of Anaesthesia*, 96(5), 551-559.
- Robotik sistem, (2019). Arduino nedir ve özellikleri, robotik sistem web sitesi, erişim adresi: http://www.robotiksisitem.com/arduino_nedir_arduino_ozellikleri.html, Erişim Tarihi: 07.05.2023.
- Rocha, A. C. A. (2020). A plataforma Arduino no apoio ao desenvolvimento dos projetos interdisciplinares dos cursos profissionais: The Arduino platform to support the development of interdisciplinary projects for VET courses. (Masters Thesis). Universidade do Minho.
- Rodríguez, H. (2022). Robótica educativa utilizando el mbot en estudiantes de educación básica. *Ride Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 13(25). <https://doi.org/10.23913/ride.v13i25.1274>.
- Saygılı Yıldırım, T. (2020) Odlama öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının başarı, pozitif duygu ve bilgi işlemsel düşünmeye etkisi, *Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale*.
- Saygıner, Ş., ve Tüzün, H. (2017, Mayıs). Programlama eğitiminde yaşanan zorluklar ve çözüm önerileri. I. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, Mayıs, 78-90.
- Scratch, (2023a), Scratch uygulama ekranı, Erişim Adresi, https://en.scratch-wiki.info/w/images/scratch_3.0_program.png, Erişim tarihi: 05.05.2023.
- Scratch, (2023b). Scratch hakkında sayfası, erişim adresi: <https://scratch.mit.edu/about>, Erişim Tarihi: 05.05.2023.
- Serin, O., Bulut Serin, N. ve Saygılı, G. (2010). İlköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanteri'nin (çpçe) geliştirilmesi. *İlköğretim online*, 9 (2), 446-458, 2010.
- Shah, A., Fauzi, S., Gining, R., Razak, T., Jamaluddin, M., ve Maskat, R. (2021). A review of iot-based smart waste level monitoring system for smart cities. *Indonesian*

Journal of Electrical Engineering and Computer Science, 21(1), 450.
<https://doi.org/10.11591/ijeecs.v21.i1.pp450-456>.

- Siburian, J., Corebima, A. D. and Saptasari, M. (2019). The correlation between critical and creative thinking skills on cognitive learning results. *Eurasian Journal of Educational Research*, 19(81), 99-114.
- Silva, H., Lopes, J., Cruz, G., Dominguez, C. and Morais, E. (2023). Does university attendance affect students' critical and creative thinking skills? A longitudinal research with pre-service teaching and psychology undergraduates. *Higher Education Research ve Development*, 42(2), 442-452.
- Sönmez, S. ve Şahinkayası, Y. (2021). Maker öğretmenlerin maker hareketi ve robotik kodlama faaliyetlerine ilişkin görüşleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(7), 277-296.
- Srivastava, V. and Singh, M. (2021). Challenges and limitations with the metrics measuring the complexity of code-mixed text. <https://doi.org/10.18653/v1/2021.calcs-1.2>.
- Stearns, P.N. (2020). *The Industrial Revolution in World History* (5th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003050186>
- Stewart, W. and Baek, K. (2023). Analyzing computational thinking studies in scratch programming: a review of elementary education literature. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 6(1), 35-58. <https://doi.org/10.21585/ijcses.v6i1.156>.
- Sucu, F. ve Çakıroğlu, Ü. (2022). Robotik çevrimiçi öğretilir mi? pandemi sırasında robotik eğitim süreçlerindeki değişimler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3), 532-559. <https://doi.org/10.19171/uefad.1034509>.
- Sümbül, H. ve Çolak, H. (2020). Robotik kodlama eğitim setinin tasarlanması ve oluşturulması. *Bilge International Journal Of Science And Technology Research*, 4(2), 103-109. <https://doi.org/10.30516/bilgesci.672296>.
- Şahin Çakır, Ç., Çakır, M., Damar, A., ve Erdemir Yılmaz, D. (2021). Özel Yetenekli Öğrencilerin Kodlama Hakkındaki Görüşlerinin Belirlenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 6(2), 151-179.
- Şahin, M. C., ve Namlı, N. A. (2019). Öğretmen Adaylarının Eğitimde Teknoloji Kullanma Tutumlarının İncelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(1), 95-112.
- Şanal, S. Ö., ve Erdem, M. (2017). Kodlama ve robotik çalışmalarını problem çözme süreçlerine etkisi: sesli düşünme protokol analizi. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri*, Malatya.
- Şen S., Yıldırım İ. (2021) eğitimde araştırma yöntemleri (2. Baskı). *Ankara: Nobel Yayınları*.

- Taşci, M.S. (2021). Robotik kodlama ve matematik dersleri birlikteliği ile 5. Ve 6. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin değerlendirilmesi, *Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Van.
- Tekin, A. ve Polat, E. (2014). Eğitimde teknoloji politikaları: Türkiye ve bazı ülkeler. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(5), 1254-1266.
- Thornhill-Miller, B., Camarda, A., Mercier, M., Burkhardt, J. M., Morisseau, T., Bourgeois-Bougrine, S., ... and Lubart, T. (2023). Creativity, Critical Thinking, Communication, and Collaboration: Assessment, *Certification, and Promotion of 21st Century Skills for the Future of Work and Education. Journal of Intelligence*, 11(3), 54.
- 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.
- Tuğluk, M. N. ve Özkan, B. (2019). Meb 2013 okul öncesi eğitim programının 21. Yüzyıl becerileri açısından analizi. *Temel eğitim*, 1(4), 29-38.
- Turkstra, L. S., Clark, A., Burgess, S., Hengst, J. A., Wertheimer, J. C. and Paul, D. (2017). Pragmatic communication abilities in children and adults: *Implications For Rehabilitation Professionals. Disability And Rehabilitation*, 39(18), 1872-1885.
- Uçar, A. ve Sezek, F. (2022). 6. Sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin lego robotik uygulamaları ile öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 8(3), 135-149. <https://doi.org/10.47714/uebt.1183346>.
- Uyar, A., Öztürk, G. ve Öztürk, Y. (2022). Ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 1-11. <https://doi.org/10.29129/inujse.1166046>.
- Ülkü, S. (2019). Meslek seçimi. *Ankara University Journal Of Faculty Of Educational Sciences (jfes)*, 8(1), 197-208. https://doi.org/10.1501/egifak_0000001434.
- Van Laar, E., Van Deursen, A. J., Van Dijk, J. A. and Haan, J. (2020). Determinants of 21st-century skills and 21st-century digital skills for workers: A systematic literature review. *Sage Open*, 10(1), 2158244019900176.
- Voss, J. F., Greene, T. R., Post, T. A. and Penner, B. C. (1983). Problem-solving skill in the social sciences. *In Psychology Of Learning And Motivation* (Vol. 17, pp. 165-213). Academic Press.
- Wengraf, t. (2001). *Qualitative research interviewing: biographic narrative and semi-structured methods* (1st edition). London: Sage.
- Win, K. and Win, N. (2020). Design and construction of infrared remote controller for multiple home appliances. *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*, 06(05), 82-87. <https://doi.org/10.31695/ijasre.2020.33807>.

- Wu, S. and Su, Y. (2021). Visual programming environments and computational thinking performance of fifth- and sixth-grade students. *Journal of Educational Computing Research*, 59(6), 1075-1092. <https://doi.org/10.1177/0735633120988807>.
- Yalçın, N. ve Akbulut, E. (2021). Stem eğitimi ve stem perspektifinde robotik kodlama eğitimlerinin incelenmesi: kızılcahamam kodluyor örneği. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(2), 469-490.
- Yayla Eskici, G., Mercan, S. ve Hakverdi, F. (2020). Robotik kodlama eğitiminden yansımalar: zihinsel imajlar. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 30-64.
- Yeung, M. M. Y., Yuen, J. W. M., Chen, J. M. T. and Lam, K. K. L. (2023). The efficacy of team-based learning in developing the generic capability of problem-solving ability and critical thinking skills in nursing education: A systematic review. *Nurse Education Today*, 105704.
- Yılmaz, Ö. ve Üstün, A. B. (2021). App inventor ve alternatif blok tabanlı mobil uygulama geliştirme platformlarının karşılaştırmalı incelenmesi. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(9), 1-11.
- Yumbul, E. ve Bayraktar, S. (2022). Türkiye’de ilkökul düzeyinde gerçekleştirilen robotik uygulamalarıyla ilgili araştırmaların sistematik derlemesi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(22), 383-404. <https://doi.org/10.55605/ejedus.1158660>.
- Yurtbakan, E. (2023). Özel Yetenekli İlkokul Öğrencilerinin Üst Bilişsel Farkındalıklarının Gelişiminde Kodlama Eğitiminin Etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 13(1), 86-100. <https://doi.org/10.17943/etku.1101405>.
- Yücel, E., Gökrem, L. ve Tuncer, N. (2021). Okul öncesi eğitimde kullanılabilecek bir robotik materyal oluşturulması. *Journal Of New Results In Engineering And Natural Sciences*, (14), 17-28.
- Zhong, X. and Liang, Y. (2016). Raspberry pi: an effective vehicle in teaching the internet of things in computer science and engineering. *Electronics*, 5(4), 56. <https://doi.org/10.3390/electronics5030056>.
- Zulyusri, Z., Elfira, I., Lufri, L. and Santosa, T. A. (2023). Literature study: Utilization of the PjBL model in science education to improve creativity and critical thinking skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 133-143.



EKLER

EKLER

Ek A: Robotik Kodlama Tutum Ölçeği

ROBOTİK KODLAMA TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler,

Bu ölçek, robotik kodlamaya yönelik tutumuzu ölçmeyi hedefleyen 22 maddeden oluşmaktadır. Ölçeği cevaplarken, lütfen her bir ifadenin karşısında yer alan **Kesinlikle katılıyorum** (5), **Katılıyorum** (4), **Ne katılıyorum ne katılmıyorum** (3), **Katılmıyorum** (2), **Kesinlikle katılmıyorum** (1) seçeneklerinden size en uygun olanını işaretleyiniz. Unutmayınız ki, bu bir sınav değildir ve sonuçta sizlere derslerinizi etkileyebilecek herhangi bir puan ya da not verilmeyecektir. Bu sebeple sizden soruları içtenlikle ve samimi bir şekilde cevaplamanız beklenmektedir. Olmasını istediğiniz ya da başkalarının sizden duymayı istediği cevabı vermeyiniz. Lütfen hiçbir soruyu cevapsız bırakmayınız. İlginiz ve katkılarınız için teşekkür ederiz.

	Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Ne katılıyorum ne katılmıyorum	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
1. Robotik uygulamalarını seviyorum.	5	4	3	2	1
2. Robotik uygulamaları yaparak yeni şeyler üretebileceğime inanıyorum.	5	4	3	2	1
3. Robotik uygulamalarını içeren bir meslek seçmek isterim.	5	4	3	2	1
4. Robotik uygulamaları yaparken karşılaştığım problemleri çözebileceğime inanıyorum.	5	4	3	2	1
5. Robotik uygulamaları benim uygulama yapılan derse ilgimi artırır.	5	4	3	2	1
6. Robotik uygulamaları yapmak eğlencelidir.	5	4	3	2	1
7. Robotik uygulamaları yapmak beni mutlu eder.	5	4	3	2	1
8. Robotik kodlama yapmak istemem.	5	4	3	2	1
9. Robotik kodlama uygulamalarında problem yaşayan arkadaşlarıma yardımcı olabilirim.	5	4	3	2	1
10. Robotik kodlamayı her zaman yapmak isterim.	5	4	3	2	1
11. Robotik kodlama uygulamaları ile ilgili daha fazla şey öğrenmek isterim.	5	4	3	2	1
12. Robotik kodlama uygulamalarının bizim için önemli olduğuna inanıyorum.	5	4	3	2	1
13. Robotik kodlama uygulamalarında karşılaştığım problemin ne olduğunu tespit edebilirim.	5	4	3	2	1
14. Robotik kodlama uygulamalarında karşılaştığım sorunlara çözüm üretebilirim.	5	4	3	2	1
15. Robotik kodlama ilgimi çekmez.	5	4	3	2	1
16. Robotik uygulamaları konusunda yeni ve farklı şeyler yapmak isterim.	5	4	3	2	1
17. Robotik kodlama dersinin olmasını istiyorum.	5	4	3	2	1
18. Robotik kodlama konusunda ders almak istiyorum.	5	4	3	2	1
19. Robotik uygulamalarının okul programında ayrı bir ders olarak yer almasını isterim.	5	4	3	2	1
20. Robotik uygulamalarda öğrendiklerimi okul dışında da uygulamak isterim.	5	4	3	2	1
21. Robotik kodlama uygulamalarında öğrendiklerim okul başarıyı artırır.	5	4	3	2	1
22. Robotik kodlama uygulamaları beni düşünmeye yönlendirir.	5	4	3	2	1

Ek B: Çocuklar için Problem Çözme Envanteri

Çocuklar için Problem Çözme Envanteri		Hiç bir zaman	Ender olarak	Arada sırada	Sık sık	Her zaman
1	Sorunlarımdan kaçma yerine sorunumu çözmeye çalışırım					
2	Ne zaman sorun yaşasam içimde hep bir karamsarlık olur ve kendimi kolay kolay toplayamam.					
3	Karşıma sorunlar çıktığında sakin olmaya çalışırım.					
4	Kafama bir şeyler takıldığında sinirli olurum ve istemediğim sözler söylerim.					
5	Yaşadığım problemlerin herkesin başına gelebileceğine inanırım.					
6	Başıma bir problem geldiğinde çabucak üzülürüm.					
7	Sorun yaşadığımda onu çözmek için bulduğum çözüm yolu işe yarayana kadar vazgeçmem.					
8	Sorun yaşadığımda uzun süre etkisinden kurtulamam.					
9	Sorunlarım olduğunda hep kendi kendime sorular sorarım ve çözüm yolları ararım.					
10	Sorunlarımı çözemediğim zaman her şeyden soğurum.					
11	Karşılaştığım sorunlardan kurtulmak için vazgeçmeden bütün çözüm yollarını denerim.					
12	Sorun yaşadığımda kendimi kolay kolay derse veremem.					
13	Öncelikle sorunlarımın neden kaynaklandığını bulmaya çalışırım.					
14	Arkadaşlarımla sorun yaşadığımda konuşmak yerine kavga ederim.					
15	Sorunlardan kaçmak yerine işe yarayan bir çözüm yolu bulana kadar uğraşırım.					
16	İş ve sorumluluklarımdan kaçmak için bir çok bahane uydururum.					
17	Sorunlar karşısında oldukça sabırlı ve kararlı davranırım.					
18	Bir sorunum olduğunda ne yaparsam yapayım çözülmeyeceğini düşünürüm.					
19	Sorunlarımı çözemediğimde zamanlarda ailemden ya da arkadaşlarımdan yardım isterim.					
20	Sorunlarımı çözme konusunda genellikle başarılı değilimdir.					
21	Sorunlarım karşısında genellikle yaratıcı ve etkili çözüm yolları bulurum.					
22	Sorunlarım olduğunda küçük çocuk gibi davranmak beni rahatlatır.					
23	Bir sorunla karşılaştığımda tüm çözüm yollarını düşünerek çözeceğime inanırım.					
24	Bir sorunum olduğunda çözüm yolları aramak yerine her şeyi olurlarına bırakırım.					

Ek C: Ölçek izini

2.01.2023 23:52

Gmail - Ölçek İzni



KEMAL KAYLAN

Ölçek İzni

2 ileti

KEMAL KAYLAN

9 Aralık 2022 01:23

Alıcı:

Merhaba Gizem Hocam;
Balıkesir Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Yüksek Lisans öğrencisiyim. Ortaokul öğrencilerinin robotik kodlamaya karşı tutumlarını ve problem çözme becerilerini araştıran bir tez çalışması yapmak istiyorum. Yaptığım literatür taraması sonucunda sizlerin çalışması olan "İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri'nin (ÇPÇE) Geliştirilmesi " ölçeğini uygulamak istiyorum. Sizler için de uygun mudur? Eğer izin verirsiniz çok sevinirim. Bir de uygulamanın metin halini de gönderebilirdeniz çok sevinirim.
İyi günler.

--

Kemal KAYLAN

Gizem SAYGILI

9 Aralık 2022 13:16

Alıcı: KEMAL KAYLAN

Ölçeği kullanabilirsiniz. Ekte ölçeğe ait bilgileri gönderiyorum. çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Kimden: "KEMAL KAYLAN"

Kime:

Gönderilenler: 9 Aralık Cuma 2022 1:23:04

Konu: Ölçek İzni

(Alınılan metin gizlendi)

📎 PC ÖLÇEK.zip

Ek D: Ölçek İzni

28.11.2022 21:25

Gmail - Ölçek İzni



KEMAL KAYLAN

Ölçek İzni

2 ileti

KEMAL KAYLAN

23 Kasım 2022 15:10

Alıcı:

İyi Günler Sakıp Hocam;
Balıkesir Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Yüksek Lisans öğrencisiyim. Ortaokul öğrencilerinin robotik kodlamaya karşı tutumlarını araştıran bir tez çalışması yapmak istiyorum. Yaptığım literatür taraması sonucunda sizlerin çalışması olan " Development and validation of Robotic Coding Attitude Scale" ölçeğini uygulamak istiyorum. Sizler için de uygun mudur? Eğer izin verirsiniz çok sevinirim. Bir de uygulamanın türkçe metin halini de gönderebilirseniz çok sevinirim.
İyi günler.
--

Kemal KAYLAN

Sakıp Kahraman

25 Kasım 2022 20:41

Alıcı: KEMAL KAYLAN

Merhaba

Ölceğin Türkçe halini iki farklı formatta ekte bulabilirsiniz. Çalışmanızda başarılar dilerim.

Kolaylıklar



Sakıp KAHRAMAN
Assoc. Prof. at Canakkale Onsekiz Mart University
Chair of Chemistry Education

[Alınılan metin gizlendi]

2 eklenti

RCAS.xlsx
21K

RCAS.pdf
180K

Ek E: Görüşme Soruları

Görüşme Soruları

1. TUTUM

- 1.1. Robotik kodlamayı sever misin,neden?
- 1.2. Blok tabanlı kodlama ile kodlama yapmayı sever misin,neden?
- 1.3. Robotik kodlama ile ilgili sevmediğin şeyler var mı, varsa nelerdir?
- 1.4. Robotik kodlama kursunda sizlere verilen etkinlikleri sevdiniz mi?

2. ÖZ DEĞERLENDİRME

- 2.1. Blok tabanlı kodlama yaparken başarılı olduğunu nasıl anlarsın?
- 2.2. Blok tabanlı kodlama yaparken başarısız olduğunu düşündüren sebepler nelerdir?
- 2.3. Robotik kodlama ile ilgili düşüncelerin nelerdir?
- 2.4. Robotik kodlama kursunda size zor gelen konular var mı varsa nelerdir?
- 2.5. Robotik kodlama kursunda size kolay gelen konular var mı varsa nelerdir?

3. MESLEK SEÇİMİ

- 3.1. Robotik kodlama ile ilgili bir meslek sahibi olmayı ister misin?

4. AKRAN ÖĞRETİMİ

- 4.1. Robotik kodlama yaparken arkadaşlarından öğrendiğin yeni şeyler oldu mu?
- 4.2. Robotik kodlama ile ilgili olarak arkadaşlarına öğrettiğin konular oldu mu?

5. PROBLEM ÇÖZME

- 5.1. Robotik Kodlama yapmadan önce problemi belirleyip o problem hakkında düşünüyor musun?
- 5.2. Robotik Kodlama yaparken kod blokları ile verilen bir problemi çözebilir misin?

6. DİSİPLİNLER ARASI AKTARIM

- 6.1. Robotik kodlama ile öğrendiklerini diğer derslerde kullanıyor musun?

7. ÖZGÜN ÇALIŞMA

- 7.1. Robotik kodlama alanında bir proje yapmak ister misin?

Ek F: Başarı Testi

BAŞARI TESTİ

1.Arduino'yu bilgisayarımıza USB portundan bağladıktan sonra mBlock uygulamasından hangi adımları izlememiz gerekir?

- a)portlar-port-arduino
- b)seç-bağlan-arduino
- c)kartlar-arduino-arduino
- d)aygıtlar-arduino-canlı modda bağlan

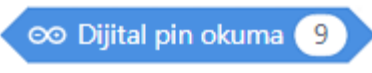
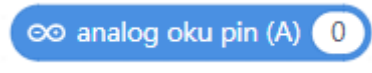


2.Arduino elektrik verdiğimizde ışık veren devre elemanı hangisidir?

- a)Direnç
- b)LED
- c)Jumper Kablo
- d>Sensör

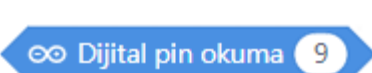
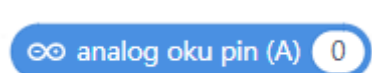


3.Devre elemanlarını yüksek gerilimden koruyan devre elemanı hangisidir?

- a)LED
- b>Sensör
- c)Direnç
- d)Arduino

4.Bir porta dijital olarak değer göndermeye yarayan kod aşağıdakilerden hangisidir?

- a)  Dijital pin okuma 9
- b)  analog oku pin (A) 0
- c)  PWM ayarla 5 çıkış 0
- d)  sayısal giriş ayarla 9 çıkış yüksek ▼

5.Bir porta analog olarak değer göndermeye yarayan kod aşağıdakilerden hangisidir?

- a)  Dijital pin okuma 9
- b)  analog oku pin (A) 0
- c)  PWM ayarla 5 çıkış 0
- d)  sayısal giriş ayarla 9 çıkış yüksek ▼

6.Arduino ile 0-180 derece arasında değer gönderebildiğimiz ve istediğimiz yöne dönmesini sağlayabildiğimiz motor türü hangisidir?

- a)DC
- b)Servo
- c)Step
- d)Motor

7. Dijital portlardan gelen bir veriyi okumak için hangi kod kullanılır?

a)

b)

c)

d)

8. Analog portlardan gelen bir veriyi okumak için hangi kod kullanılır?

a)

b)

c)

d)

9.

Yukarıdaki kodu daha kısa yazmak istersek hangi yapıyı kullanmamız doğru olur?

- a) Değişkenler
- b) Döngüler
- c) Fonksiyonlar
- d) Karar Yapıları

10.

Yukarıdaki kod bloğu çalıştığında a değişkeninin değerinin hangisi olması gerekir?

- a) 0
- b) 5
- c) 10
- d) 25

```
Çalıştır tanımla
10 defa tekrarla
  sayısal giriş ayarla 9 çıkış yüksek
  1 sn bekle
  sayısal giriş ayarla 9 çıkış düşük
  1 sn bekle
boşluk tuşu basılınca
Çalıştır
```

11.

Yukarıdaki kod bloğunda “Çalıştır” ismindeki bloğu karşılayan terim hangisidir?

- a) Döngü
- b) Materyal
- c) Fonksiyon
- d) Değişken

```
tıklandığında
eğer analog oku pin (A) 0 < 150 ise
  sayısal giriş ayarla 9 çıkış düşük
değilse
  sayısal giriş ayarla 9 çıkış yüksek
```

12.

Yukarıda A0 portuna takılan bir ışık sensörünün değeri 150 birimin altına düştüğünde 9. pindeki LED’in yanması gerekmektedir. Buna göre koddaki hayatı bulunuz?

- a) < işareti = olacaktır
- b) sayısal 9 ayarla yerine A0 yazılacaktır.
- c) üstteki sayısal giriş ayarla yüksek, alttaki düşük olacaktır.
- d) üstteki sayısal giriş ayarla yüksek olacak, alttaki yüksek aynı kalacaktır.

13. Sırasıyla Kırmızı Kırmızı Kahverengi ve Altın renkleri olan direncin değeri ne kadardır?

- a) 220
- b) 330
- c) 110
- d) 440

14. Arduino ile blok tabanlı kodlama yaparken hangi programı kullanırsınız?

- a) Arduino IDE
- b) Scratch
- c) MakeBlock
- d) Kodu

15. Bir kodu birden fazla kez çalıştırmak için hangisi kullanılır?

- a) Döngü
- b) Materyal
- c) Fonksiyon
- d) Değişken

16. Bir kodu belirli bir koşula göre çalıştırmak için hangisi kullanılır?

- a) Fonksiyon
- b) Dizi
- c) Döngü
- d) Değişken

17. Aşağıdakilerden hangisi bir karşılaştırma operatörüdür?

- a) +
- b) -
- c) *
- d) <

18. Aşağıdakilerden hangisi ile mutlak değer işlemi yapılır?

- a) %
- b) -
- c) *
- d) <

19. Aşağıdakilerden hangisi Arduino ile yapılabilir?

- a) Robot
- b) Kalem
- c) Defter
- d) Bilgisayar

20. Arduino ile motor gibi fazla güç çeken devre elemanlarını çalıştırmamızı sağlayan devre elemanı hangisidir?

- a) Direnç
- b) Motor Sürücü
- c) Led
- d) Motor Çalıştırma

CEVAPLAR: 1D 2B 3C 4D 5C 6B 7A 8B 9C 10C 11C 12C 13A 14C 15A 16D 17D 18A 19A 20B

EK G: Etik Kurul Onayı



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Rektörlük

Sayı : E-19928322-108.01-235821
Konu : Etik Kurulu Onayı Hk. (Kemal
KAYLAN)

07.03.2023

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 03.02.2023 tarihli ve 49683895/108.01/222651 sayılı yazı.

Fen Bilimleri Enstitüsü, Necatibey Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Dr.Öğr.Üyesi Zeynel Abidin MISIRLI'nın danışmanlığını yürütmüş olduğu; 202112643001 numaralı Yüksek Lisans programı öğrencisi Kemal KAYLAN'ın "Robotik kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi" isimli tez çalışmasının bilimsel hakemli dergilerde yayınlaması ve veri toplayabilmesi için etik kurul onayı isteği ile ilgili Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Komisyonu'nun 28.02.2023 tarih ve 2023/1 sayılı toplantısında alınan karar gereği düzenlenen onay belgesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Fatih SATIL
Rektör Yardımcısı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSEKSONJZU Pin Kodu :03872

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/balik-esir-universitesi-ebys>

Adres:Balıkesir Üniversitesi Rektörlüğü Çalışma Yeri 10145 Balıkesir

Telefon:2666121400 Faks:2666121412

Web:<http://www.balik-esir.edu.tr>

Keşif Adresi:balikesiruniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Seda Özbey

Unvanı: Bilgisayar İşletmeni

Tel No: 2666121418



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN VE MÜHENDİSLİK BİLİMLERİ ETİK KOMİSYONU
ONAY BELGESİ

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Necatibey Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Dr.Öğr.Üyesi Zeynel Abidin MISIRLI'nın danışmanlığını yürütmüş olduğu; 202112643001 numaralı Yüksek Lisans programı öğrencisi Kemal KAYLAN'ın "Robotik kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi" isimli tez çalışmasının bilimsel hakemli dergilerde yayınlaması ve veri toplayabilmesi için etik kurul onay belgesi isteği komisyonumuzca değerlendirilmiş ve etik açıdan uygun bulunmuştur. 28.02.2023

Komisyon Başkanı
Prof. Dr. Zafer ASLAN

Prof. Dr. Hakan KÖÇKAR
Üye

Prof. Dr. Hülya GÜR
Üye

Prof. Dr. Türkan GÖKSAL ÖZBALTA
Üye

Prof. Dr. Baki ÇİÇEK
Üye

Ek H: Araştırma İzni



T.C.
BALIKESİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-99191664-605.01-73926928
Konu : Araştırma İzni

06.04.2023

VALİLİK MAKAMINA
BALIKESİR

İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21/01/2020 tarih ve 2020/2 sayılı genelgesi.

b) Balıkesir Üniversitesi Rektörlüğünün 22/03/2023 tarih ve 240431 sayılı yazısı.

Başvuru Sahibinin Adı Soyadı	Kemal KAYLAN
Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Zeynel Abidin MISIRLI
Kurumu/Üniversite/Görev Yeri	Balıkesir Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü
Alan/Bölüm	Necatibey Eğitim Fakültesi/ Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi ABD
Tez,Araştırma veya Anketin Konusu	"Robotik Kodlama Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisinin Araştırılması"
Başvuru Tarihi	31.03.2023
Başvuru Sayısı	73518895
Çalışma Başlama Tarihi	15.05.2023
Çalışma Bitiş Tarihi	06.06.2023
Veri Toplama Araçları	<ul style="list-style-type: none">• Başarı Testi• Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu• Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri• Robotik Kodlama Tutum Ölçeği• Veli Onam Formu
Araştırma Türü	Yüksek Lisans Tezi

ÇALIŞMA YAPILACAK EĞİTİM KURUMLARININ LİSTESİ

Balıkesir il geneli ortaokullarda öğrenim gören öğrencilere uygulanacaktır.

31/03/2023 tarihli araştırma izni başvurusu 21.01.2020 tarih ve 2020/2 sayılı araştırma, yarışma ve sosyal etkinlik izinlerine ilişkin genelge kapsamında değerlendirilmiştir. Lisans, lisansüstü, TÜBİTAK çalışmalarına ve seminer ödevlerine veri toplamak amacıyla, araştırma önerisinin ve veri toplama araçlarının içerik ve kapsam yönünden Türk Millî Eğitiminin amaçlarına uygun olduğu, millî ve manevî değerlere aykırı ve kişilik haklarını zedeleyecek herhangi bir unsur taşımadığı görülmüştür.

Bakanlığımıza bağlı okul ve kurumlarda yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik izinleri ilgi (a) genelge gereğince yukarıdaki bilgileri belirtilen çalışmanın, eğitim kurumlarında, okul/kurum müdürlüklerinin denetiminde, öğrenci ve velilerin kişisel bilgilerinin alınmaması/verilmemesi kaydı ile yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Mustafa URAS
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

Ek : Anket Formu (5 Sayfa)

OLUR
06.04.2023

Ali TATLI
Vali a.

İl Millî Eğitim Müdürü

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Kasaplar Mahallesi Sındırgı Caddesi No:1 Merkez/BALIKESİR

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

Bilgi için: Hasan KARADEMİR

Telefon No : (0 266) 277 10 49

Unvan : V.H.K.I.

E-Posta: strateji@gelistirme10@meb.gov.tr

İnternet Adresi: balikesir.meb.gov.tr

Faks: (0 266) 277 10 66

Kep Adresi : meb@ha01.kep.tr

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrakorgu.meb.gov.tr> adresinden **f466-487f-3180-bc52-7580** kodu ile teyit edilebilir.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Kemal KAYLAN

Doğum tarihi ve yeri :

e-posta :

Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Yüksek Lisans	BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ	2021-
Lisans	ANADOLU ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE EĞİTİM FAKÜLTESİ, BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ ÖĞRETMENLİĞİ PR.	2008-2012

Yayın Listesi

K. KAYLAN, E-Spor Oynayan Bireylerin Motivasyon Sebeplerinin Araştırılması, Özet Bildiri, ICETOL-2022, 23 Haziran 2022, 26 Haziran 2022.

Deneyim

2012-2015 Van - Tuşba - Güveçli Ortaokulu - Bilişim Teknolojileri Öğretmeni

2015-2018 Balıkesir – Manyas – Halk Eğitimi Merkezi - Bilişim Teknolojileri Öğretmeni

2018–2020 Balıkesir – Gönen – Gönen Karşıyaka 100. Yıl Ortaokulu - Bilişim Teknolojileri Öğretmeni

2020–2022 Balıkesir – Gönen – Gönen Mustafa Uşdu Anadolu Lisesi – Müdür Yardımcısı

2022- Balıkesir – Bandırma – Bandırma Bilim ve Sanat Merkezi - Bilişim Teknolojileri Öğretmeni (halen bu görevi sürdürmektedir.)