

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



**KODLAMA VE ROBOTİK ÖĞRETİMİ ÜZERİNE BİR  
DURUM ÇALIŞMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**EMİNE ERTEN**

**BALIKESİR, EYLÜL - 2019**

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



**KODLAMA VE ROBOTİK ÖĞRETİMİ ÜZERİNE BİR**  
**DURUM ÇALIŞMASI**

**YÜKSEK LISANS TEZİ**

**EMİNE ERTEN**

**Jüri Üyeleri : Doç. Dr. M. Tuncay SARITAŞ (Tez Danışmanı)**

**Doç. Dr. Harun ÇİĞDEM**

**Dr. Öğr. Üyesi Gülcan ÖZTÜRK**

**BALIKESİR, EYLÜL - 2019**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

EMİNE ERTEN tarafından hazırlanan “KODLAMA VE ROBOTİK ÖĞRETİMİ ÜZERİNE BİR DURUM ÇALIŞMASI” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 12.09.2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman  
Doç. Dr. M. Tuncay SARITAŞ



Üye  
Doç. Dr. Harun ÇİĞDEM



Üye  
Dr. Öğr. Üyesi Gülcan ÖZTÜRK



Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Necati ÖZDEMİR

.....

## ÖZET

**KODLAMA VE ROBOTİK ÖĞRETİMİ ÜZERİNE BİR DURUM  
ÇALIŞMASI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
EMINE ERTEN  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM  
DALI**

**(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. M. TUNCAY SARITAŞ)**

**BALIKESİR, EYLÜL - 2019**

Bu çalışmada kodlama ve robotik öğretimi konusunda ortaokul 5,6 ve 7. sınıf öğrencilerinin, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım öğretmenlerinin, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi öğretmen adaylarının görüşleri alınmış ve öğretmen adaylarıyla robotik teknoloji projeleri hazırlanmıştır.

Araştırma ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenen 36 öğrenci, 12 öğretmen ve 17 öğretmen adayı olmak üzere 65 kişinin katıldığı bir durum çalışmasıdır. Çalışmada katılımcılarla görüşmeler yapılmış görüşmelerde tutulan kayıtlar analiz edilerek katılımcıların kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili görüşleri incelenmiştir. Öğretmen adayları ile Ayın Evreleri, Bluetooth Kontrollü Araba, Akıllı Balkon, Element ve Bileşik, Sürtünme Kuvveti, Zekâ Küpü, Açığör ve İngilizce Saat konularında sekiz farklı disiplinler arası robotik teknoloji projesi geliştirilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre: kodlama ve robotik öğretimi, bilinçli teknoloji kullanımını öğretmesi, akıllı sistemler geliştirmeye fırsat sunması ve mesleğe yönelim sağlaması açısından öğretmen adayları tarafından gerekli ve önemli görülmektedir. Aynı zamanda kodlama ve robotik öğretimi öğretmenler tarafından günümüz ve geleceğin bilgi donanımı olarak görülmekte ve 21. yy becerileri arasında yer almaktadır. Öğrenciler ise kodlama ve robotiği geleceğin mesleği olarak görmekte ve hayatı kolaylaştırdığını düşünmektedir. Sonuçlar doğrultusunda öğrenci, öğretmen ve öğretmen adaylarının en çok arduino robotik teknolojisini kullanmayı tercih ettikleri tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak öğretmen adaylarıyla geliştirilen disiplinler arası eğitim materyalleri arduino robotik teknolojisine yönelik tasarlanmıştır. Bu bağlamda tasarlanan projeler incelendiğinde robotik destekli disiplinler arası geliştirilen eğitim materyallerinin öğrencinin derse olan ilgisini ve akademik başarıyı arttıracakı düşünülmektedir. Aynı zamanda kolay ve etkileşimli öğrenme imkânı sunduğundan bilginin hatırlanabilirliğini kolaylaştırdığı ve kalıcı öğrenme sağladığı söylenebilir.

**ANAHTAR KELİMELEER:** kodlama, kodlama ve robotik, robotik teknolojiler, arduino.

## **ABSTRACT**

**A CASE STUDY ON CODING AND ROBOTIC TEACHING  
MSC THESIS  
EMİNE ERTEN  
BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE  
COMPUTER EDUCATION AND INSTRUCTIONAL TECHNOLOGY**

**(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. M. TUNCAY SARITAŞ )**

**BALIKESİR, SEPTEMBER 2019**

In this study, opinions of middle school students of 5th and 7th grade students, Information Technology and Software teachers, Computer and Instructional Technology Teacher candidates were taken, and robotics technology projects were prepared with prospective teachers.

The research is a case study involving 65 participants, 36 students, 12 teachers and 17 teacher candidates. In the study, interviews were conducted with the participants and the records of the interviews were analyzed and the views of the participants about coding and robotics teaching were examined. Eight different interdisciplinary robotic technology projects have been developed with teacher trainees on the Aym Evreleri, Bluetooth Kontrollü Araba, Akıllı Balkon, Element ve Bileşik, Sürtünme Kuvveti, Zeka Küpü, Açığör and İngilizce Saat.

According to the results of the research, it is considered necessary and important by the prospective teachers in terms of teaching coding and robotics, teaching the use of conscious technology, providing opportunity to develop intelligent systems and providing orientation to the profession. At the same time, the teaching of coding and robotics are seen by teachers as information equipment of the present and future and it is among the 21st century skills. Students see coding and robotics as the profession of the future and think that it makes life easier. According to the results, it was determined that students, teachers and prospective teachers prefer to use arduino robotic technology. Accordingly, interdisciplinary educational materials developed by prospective teachers were designed for arduino robotic technology. When the projects designed in this context are examined, it is thought that interdisciplinary educational materials developed with robotic support will increase student interest and academic success. At the same time, it can be said that it facilitates easy and interactive learning and facilitates the rememberability of knowledge and provides permanent learning.

**KEYWORDS:** coding, coding and robotics, robotic technologies, arduino

# İÇİNDEKİLER

Sayfa

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iii</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>v</b>
<b>KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>vii</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1 Araştırmanın Amacı.....	3
1.2 Araştırma Problemleri.....	3
1.3 Sınırlılıklar .....	4
1.4 Varsayımlar .....	4
<b>2. LİTERATÜR TARAMASI ve KURAMSAL ÇERÇEVE</b> .....	<b>5</b>
2.1 Hesaplamalı Düşünme .....	5
2.2 Programlama ve Kodlama.....	7
2.3 Kodlama ve Robotik .....	12
2.4 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlama ve Robotiğin Önemi .....	13
2.5 Kodlama ve Robotik Öğretimi .....	19
2.6 Eğitim Müfredatında Kodlama ve Robotiğin Yeri .....	19
2.7 İlgili Çalışmalar .....	22
<b>3. YÖNTEM</b> .....	<b>24</b>
3.1 Araştırma Modeli.....	24
3.2 Katılımcılar.....	25
3.3 Veri Toplama Araçları .....	26
3.4 Verilerin Toplanması ve Veri Analizi .....	29
<b>4. BULGULAR VE YORUM</b> .....	<b>32</b>
4.1 Katılımcıların Kodlama ve Robotik Uygulamalarına İlişkin Görüşleri..	32
4.1.1 Öğrencilerin Kişisel Bilgilerine Yönelik Analiz Bulguları .....	32
4.1.2 Öğrencilerin Görüşme Kayıtlarına Yönelik Analiz Bulguları .....	34
4.1.3 Öğretmenlerin Kişisel Bilgilerine Yönelik Analiz Bulguları .....	39
4.1.4 Öğretmenlerin Görüşme Kayıtlarına Yönelik Analiz Bulguları .....	41
4.1.5 Öğretmen Adaylarının Kişisel Bilgilerine Yönelik Analiz Bulguları .....	54
4.1.6 Öğretmen Adaylarının Görüşme Kayıtlarına Yönelik Analiz Bulguları .....	55
4.2 Öğretmen Adaylarıyla Yapılan Projeler .....	65
<b>5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	<b>69</b>
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	<b>73</b>
<b>7. EKLER</b> .....	<b>80</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1: Hesaplamalı düşünmenin ana bileşenleri.....	6
Şekil 2.2: Scratch programına ait ekran görüntüsü. ....	9
Şekil 2.3: Arduino programına ait ekran görüntüsü.....	11
Şekil 2.4: Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler. ....	15

## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 2.1:</b> Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin karşılaştırması. ....	15
<b>Tablo 4.1:</b> Öğretmenlerin robotik öğretimi deneyimlerine ilişkin üretilen kodlar.....	41
<b>Tablo 4.2:</b> Öğretmenlerin robotik öğretiminde kullandıkları yönteme ilişkin üretilen kodlar. ....	43
<b>Tablo 4.3:</b> Öğretmenlerin robotik öğretiminin öğrenciler üzerindeki gelişimine ilişkin düşüncelerine yönelik üretilen kodlar. ....	45
<b>Tablo 4.4:</b> Öğretmenlerin robotik öğretiminin gereği ve önemine ilişkin görüşlerine yönelik üretilen kodlar. ....	46
<b>Tablo 4.5:</b> Öğretmenlerin robotik öğretiminin avantaj ve dezavantajlarına yönelik görüşlerine ilişkin üretilen kodlar. ....	48
<b>Tablo 4.6:</b> Öğretmenlerin robotik öğretiminde yaşadıkları zorluklara ilişkin üretilen kodlar.....	50
<b>Tablo 4.7:</b> Öğretmenlerin robotik öğretiminden nasıl haberdar olduklarına ilişkin üretilen kodlar. ....	52
<b>Tablo 4.8:</b> Öğretmenlerin robotik öğretiminde kullandıkları teknolojileri tercih etme nedenlerine ilişkin üretilen kodlar. ....	52
<b>Tablo 4.9:</b> Öğretmen adaylarının robotik öğretiminde kullandıkları yöntemlere ilişkin üretilen kodlar.....	55
<b>Tablo 4.10:</b> Öğretmen adaylarının robotik öğretiminin gereği ve önemine ilişkin görüşlerine yönelik üretilen kodlar. ....	57
<b>Tablo 4.11:</b> Öğretmen adaylarının robotik öğretiminin avantajları ve dezavantajlarına ilişkin görüşlerine yönelik üretilen kodlar. ....	59
<b>Tablo 4.12:</b> Öğretmen adaylarının robotik öğretiminde yaşadıkları zorluklara ilişkin üretilen kodlar. ....	60
<b>Tablo 4.13:</b> Öğretmen adaylarının robotik teknolojilerden haberdar olma durumlarına ilişkin üretilen kodlar. ....	62
<b>Tablo 4.14:</b> Öğretmen adaylarının robotik öğretiminde yararlandıkları teknolojileri tercih etme nedenlerine ilişkin üretilen kodlar. ....	62
<b>Tablo 4.15:</b> Proje öneri form karşılaştırmalarına ilişkin analizler. ....	65
<b>Tablo 4.16:</b> Proje raporlarına ilişkin analizler. ....	67



## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>ÖD1:</b>	Devlet Okulunda Görev Yapan 1 Numaralı Öğretmen
<b>ÖD2:</b>	Devlet Okulunda Görev Yapan 2 Numaralı Öğretmen
<b>ÖD3:</b>	Devlet Okulunda Görev Yapan 3 Numaralı Öğretmen
<b>ÖD4:</b>	Devlet Okulunda Görev Yapan 4 Numaralı Öğretmen
<b>ÖÖ1:</b>	Özel Okulda Görev Yapan 1 Numaralı Öğretmen
<b>ÖÖ2:</b>	Özel Okulda Görev Yapan 2 Numaralı Öğretmen
<b>ÖÖ3:</b>	Özel Okulda Görev Yapan 3 Numaralı Öğretmen
<b>ÖÖ4:</b>	Özel Okulda Görev Yapan 4 Numaralı Öğretmen
<b>ÖÖ5:</b>	Özel Okulda Görev Yapan 5 Numaralı Öğretmen
<b>ÖÖ6:</b>	Özel Okulda Görev Yapan 6 Numaralı Öğretmen
<b>ÖÖ7:</b>	Özel Okulda Görev Yapan 7 Numaralı Öğretmen
<b>ÖÖ8:</b>	Özel Okulda Görev Yapan 8 Numaralı Öğretmen
<b>ÖA1:</b>	Robotik Öğretimi Yapılmamış 1 Numaralı Öğretmen Adayı
<b>ÖA2:</b>	Robotik Öğretimi Yapılmamış 2 Numaralı Öğretmen Adayı
<b>ÖA3:</b>	Robotik Öğretimi Yapılmamış 3 Numaralı Öğretmen Adayı
<b>ÖA4:</b>	Robotik Öğretimi Yapılmamış 4 Numaralı Öğretmen Adayı
<b>ÖA5:</b>	Robotik Öğretimi Yapılmamış 5 Numaralı Öğretmen Adayı
<b>ÖA6:</b>	Robotik Öğretimi Yapılmamış 6 Numaralı Öğretmen Adayı
<b>ÖA7:</b>	Robotik Öğretimi Yapılmamış 7 Numaralı Öğretmen Adayı
<b>ÖA8:</b>	Robotik Öğretimi Yapılmamış 8 Numaralı Öğretmen Adayı
<b>ÖA9:</b>	Robotik Öğretimi Yapılmış 9 Numaralı Öğretmen Adayı
<b>ÖA10:</b>	Robotik Öğretimi Yapılmış 10 Numaralı Öğretmen Adayı
<b>ÖA11:</b>	Robotik Öğretimi Yapılmış 11 Numaralı Öğretmen Adayı
<b>ÖA12:</b>	Robotik Öğretimi Yapılmış 12 Numaralı Öğretmen Adayı
<b>ÖA13:</b>	Robotik Öğretimi Yapılmış 13 Numaralı Öğretmen Adayı
<b>ÖA14:</b>	Robotik Öğretimi Yapılmış 14 Numaralı Öğretmen Adayı
<b>ÖA15:</b>	Robotik Öğretimi Yapılmış 15 Numaralı Öğretmen Adayı
<b>ÖA16:</b>	Robotik Öğretimi Yapılmış 16 Numaralı Öğretmen Adayı
<b>ÖA17:</b>	Robotik Öğretimi Yapılmış 17 Numaralı Öğretmen Adayı
<b>BÖTE:</b>	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
<b>BT:</b>	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım
<b>MEB:</b>	Milli Eğitim Bakanlığı

## ÖNSÖZ

Bilim ve teknolojinin öneminin giderek arttığı çağımızda benim de bilime ve teknolojiye katkıda bulunmamda yardımcı olan, bilgisini benimle her zaman paylaşan ve desteğini benden esirgemeyen tez danışmanım sayın Doç. Dr. Mustafa Tuncay SARITAŞ'a teşekkürlerimi sunarım. Bu zorlu süreçte her zaman yanımda olup benden desteklerini esirgemeyen, beni motive eden başta ailem olmak üzere tüm öğretmenlerime, öğretmen arkadaşlarıma ve öğrencilerime çok teşekkür ederim.

# 1. GİRİŞ

Toplumun kalkınmasının toplumu oluşturan bireylerin bilgi düzeyleri ile doğrudan ilişkili olduğu düşünüldüğünde ülke çapında bir gelişmeden söz edebilmek adına öncelikle toplumsal gelişme hatta bireysel gelişimin sağlanması gerektiği ön görülmektedir. Bu noktada bireylerin eğitim düzeylerini geliştirmenin okullarda verilen öğretimin kalitesinin ve niteliğinin artırılmasına bağlı olduğu söylenebilir. Ancak öğretimin kalitesinin çağın getirdiklerine uyum sağlamaya bağlı olduğu savunulmaktadır (Numoğlu, 1999).

Teknolojinin hızla gelişimi sonucu günümüz teknoloji çağı olarak adlandırılmakta ve teknolojik yenilikler karşımıza çıkmaktadır. Yaşam standartlarımız hızla gelişen teknolojiye paralel olarak gün geçtikçe değişmektedir. Bu durum bireylerin teknolojiyi kullanma amaçlarını da etkilemektedir. Bireyler günümüzde teknolojiyi bilgiye ulaşma, bilgiyi paylaşma ve bilgiyi üretme amacıyla kullanmaya başlamışlardır. Bireylerin bu kullanımı ve teknolojinin her alana olan etkisi göz önüne alındığında eğitim alanında da teknolojinin izlerine rastlandığı görülmektedir. Günümüz bilim ve teknoloji çağı olarak düşünüldüğünde eğitimde kaliteyi artırmak ve öğrenmeyi kolaylaştırmak için verilen eğitimde teknoloji kullanımı ve eğitimde teknoloji entegrasyonu ön plana çıkmaktadır (Balay, 2004).

Teknolojik yenilikler, her sektörde olduğu gibi eğitim sektörünü de etkilemektedir. Bu doğrultuda teknolojik gelişmelerle bilginin önemi gün geçtikçe artmakta; bilgiye ulaşma, bilgiyi paylaşma, bilginin aktarımı ve üretimi farklı boyutlar kazanmaktadır. Hızla gelişen teknolojiye paralel olarak bireylerin teknolojiyi kullanma amaçları da değişmektedir. Bu teknolojilerden biri olan robotik teknolojilerin günlük yaşamda kullanımı artmış ve robotik teknolojiler günümüzde öğrenmeyi daha verimli hale getirmek için eğitim ortamında kullanılmaya başlanmıştır.

Öğrencilerin araştırmaya teşvik edildiği ve nitelikli öğrencilerin yetiştirilmesinin amaçlandığı mevcut Türk eğitim sisteminin geliştirilmesi adına eğitimde ve öğretimde kaliteyi artırmak için teknolojinin eğitimle birlikte kullanılması kaçınılmazdır. Günümüz teknolojisi ile eğitim teknolojisindeki yeniliklerin artmasıyla

ortaya çıkan robotik teknolojiler, eğitimde niteliği geliştirmek adına ülkemizde kullanımını gün geçtikçe artırmaktadır (Koç ve Büyük, 2013). Robotik teknolojilerin yaygınlaşmasıyla birlikte bu teknolojileri kullanabilen, teknolojiler hakkında bilgi sahibi olan bireyler yetiştirmenin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Bu bağlamda kodlama ve robotik bilgisinin eğitimde önemli bir etken olduğu kaçınılmaz bir gerçektir (Aras, 2009).

Eğitimde ön plana çıkan yenilikçi uygulamalar arasında yer alan kodlama ve robotik öğretimi, gün geçtikçe önemini artırmaktadır. Kodlama ve robotik öğretiminin öğrenciler üzerinde problem çözme, üst düzey düşünme gibi becerileri geliştirdiği savunulmaktadır (Çavaş, 2009). Bu nedenle öğrencilerin çok yönlü gelişimini desteklemek için kodlama ve robotik öğretiminin önemi gün geçtikçe artmakta ve eğitim alanında kullanılmaktadır. Eğitimde robotik teknolojilerin yer almasıyla birlikte eğitim-öğretim alanında kodlama ve robotik öğretimi ön plana çıkmakta ve önem kazanmaktadır (Çavaş, 2009).

Kodlama ve robotik öğretiminin önemini, popüler robotik teknolojilerin neler olduğunun tespit edilmesine, kodlama ve robotik öğretime bakış açısını özetle öğrenci, öğretmen ve öğretmen adaylarının kodlama ve robotik öğretimi ve robotik teknolojiler hakkındaki görüşlerinin belirlenmesine yönelik yapılan bu çalışma iki aşamalı olacak şekilde tasarlanmıştır. Çalışma ile hem robotik teknolojiler, kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili var olan bilgi düzeyini ortaya koymak hem de robotik teknolojiler üzerine öğretmen adaylarıyla disiplinler arası eğitim materyalleri geliştirmek amaçlanmaktadır. Bu yönüyle çalışma literatürde incelenen ilk örnekler arasında yer alacağından ve kendisinden sonraki çalışmalara yol gösterici olacağından önemli görülmektedir. Ayrıca çalışma ile robotik teknolojilerin eğitime entegrasyonuna örnek oluşturmak için disiplinler arası eğitim materyalleri tasarlamak amaçlandığından kodlama ve robotik öğretimini daha kaliteli ve nitelikli hale getireceği düşünülmekte bu durumun bilime ve eğitime aynı zamanda literatüre katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Bu açıdan çalışma önem taşımaktadır.

## 1.1 Araştırmanın Amacı

Gün geçtikçe önemini arttıran kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili var olan durumu ortaya koyarak yenilikçi teknolojilerle eğitimde niteliği ve kaliteyi artırmak amacıyla bu çalışma yürütülmüştür. Bu çalışma ile eğitimde robotik teknoloji kullanımı konusunda öğrencilerin, öğretmenlerin, öğretmen adaylarının görüşlerinin araştırılması ve robotik teknolojilerin disiplinler arası kullanımının araştırılmasını temel alarak kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili var olan bilgi düzeyi ve robotik teknoloji kullanımının tespit edilmesi amaçlanmaktadır.

Araştırmanın amacı teknolojinin gelişmesi ile birlikte ortaya çıkan kodlama ve robotik öğretimi konusunda öğrenci, öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşlerini alarak değerlendirme yapmak aynı zamanda en çok tercih edilen ve en yaygın kullanılan robotik teknolojileri üzerine öğretmen adayları ile disiplinler arası eğitim materyelleri geliştirmektir. Bu amaçtan hareketle araştırmanın örneklemini oluşturan öğretmenlere, öğrencilere ve öğretmen adaylarına yönelik aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Öğrencilerin kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili görüşleri nelerdir?
2. Öğretmenlerin kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili görüşleri nelerdir?
3. Öğretmen adaylarının kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili görüşleri nelerdir?
4. Öğretmen adayları robotik teknolojilerin disiplinler arası kullanımını nasıl değerlendirmektedir?

## 1.2 Araştırma Problemleri

Balıkesir ilinde yer alan ortaokul 5,6 ve 7. sınıf öğrencilerinin, ortaokulda görev yapan BT öğretmenlerinin ve BÖTE öğretmen adaylarının kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili görüşleri nelerdir?

Robotik teknolojilerin disiplinler arası kullanımını öğretmen adayları tarafından nasıl geliştirilmekte ve değerlendirilmektedir?

### **1.3 Sınırlılıklar**

1. Bu çalışma 2018–2019 eğitim–öğretim yılı ile sınırlıdır.
2. Bu çalışma Balıkesir ili ile sınırlıdır.
3. Bu çalışma ortaokul öğrencileri, ortaokulda görev yapan öğretmenler ve Balıkesir Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü öğretmen adayları ile sınırlıdır.

### **1.4 Varsayımlar**

1. Araştırmada kullanılacak olan görüşme formundaki araştırmaya konu olan ilköğretim öğrencilerinin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının soruları samimi ve doğru cevapladıkları varsayılmıştır.
2. Veri toplama aracının kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili görüşleri ortaya çıkartacak nitelikte olduğu kabul edilmiştir.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI ve KURAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1 Hesaplamalı Düşünme

Problem çözme, mantıksal hesaplamalar yapma ve bilgisayarca düşünebilmeyi ifade eden ve yabancı literatürde “computational thinking” teriminin, “bilgisayarca düşünme”, “kompütasyonel düşünme”, “bilişimsel düşünme”, “bilgi işlemsel düşünme”, “hesaplamalı düşünme” gibi farklı Türkçe çevirileri mevcuttur. Bu çalışma kapsamında “computational thinking” teriminin hesaplamalı düşünme olarak ifade edilmesine karar verilmiştir.

Literatürde özellikle hesaplamalı gelişmeleri takip eden uzmanlar tarafından özetlenmiş pek çok tanım ve çalışmaya rastlamak mümkündür. Wing (2006), konu ile ilgili yapmış olduğu çalışmada hesaplamalı düşünmeyi bilgisayar bilimlerinin alanını genişleten bir dizi zihinsel araç olarak vurgulamaktadır. Yazar tüm akademik alanlara hesaplama yapmanın bir yolunu önermekte ve hesaplamalı düşünmeyi bireylerin çözüm üretmedikleri problemlerde sistemlerini tasarlamaları, çözüm üretebilmeleri olarak tanımlamaktadır.

Özden (2015)’ e göre hesaplamalı düşünme bilgisayarları hayat problemlerinin çözümünde kullanabilmek için gerekli olan bilgi, beceri ve tutumlara sahip olma olarak tanımlanmaktadır ve bireylerin var olan yazılımları kullanmasından ziyade problem çözme becerilerini geliştirmektedir.

Gerçek hayatta karşılaşılan problemlere teknolojiden faydalanarak çözüm üretebilmeyi sağlamakta ve geniş, karmaşık bir sistemi tasarlama ve değerlendirme yaklaşımını ifade etmektedir (Yadav, Mayfield, Zhou, Hambruch, ve Korb, 2014). Ancak problem çözme için hesaplamalı gelişmelerden yararlanmak isteyen uzmanların, mevcut düşünme becerileri algılarını kontrol etmeleri gerekmektedir (Qualls ve Sherrell, 2010).

Var olan tanımlar incelendiğinde ortak noktanın gerçek hayat problemlerine çözüm üretmek ve problem çözmek için zihinsel süreçler içerisinde yer almak olduğu görülmektedir. Bu bağlamda hesaplamalı düşünmenin, bir tür analitik düşünme olarak bireylerin problem çözme becerilerini geliştiren ve gerçek hayatta karşılaşılan

problemlere teknolojiden faydalanarak çözüm üretmeyi sağlayan bir düşünme biçimi olduğu kısaca problemlere çözüm üretmenin bir yolu olduğu söylenebilir.

Hesaplamalı düşünme kavramını netleştirmeye yardımcı olmak için, Wing (2006), hesaplamalı düşünme ile ilgili altı ilkeyi ve hesaplamalı düşünmenin ana bileşenlerini listelemektedir:

1. Soyutlama yoluyla sorunları kavramsallaştırıyor.
2. Modern toplumda çalışmak için gereken temel bir beceridir.
3. Problemlerin bir bilgisayar gibi çözülmesi gerektiği anlamına gelmez, bunun yerine insanların tüm kritik becerilerini kapsamaktadır.
4. Matematik ve mühendisliği tamamlar ve birleştirir.
5. Eserler yerine fikirleri temel alınmaktadır.
6. Eğitimin ayrılmaz bir parçası olmalıdır.



Şekil 2.1: Hesaplamalı düşünmenin ana bileşenleri.

**Ayrıştırma:** Problemi problemlere bölme işlemi veya verileri daha küçük parçalara ayırma işlemi ifade etmektedir (Wing, 2006).

**Örüntü Tanıma:** Bir elemanın daha büyük bir kalıbın parçası olduğunu görebilmeyi sağlayan örüntü tanıma hesaplamalı düşünmenin önemli bir bileşeni olarak karşımıza çıkmakta ve belli özelliklere veya karakterlere göre verileri sınıflandırmaktadır (Wing, 2006).

**Soyutlama:** Bir problemin çözülebilmesi için sorunun nerede, ne zaman veya niçin oluştuğunu belirlemeyi ve işlemleri öncelik sırasına koyabilmeyi ifade eden soyutlama genel prensipleri belirlemek olarak tanımlanmaktadır (Wing, 2006).



Algoritma Tasarımı: Problemin çözümü için kurulan hipotezlerin adım adım listeleme işlemini ifade eden algoritma tasarımı çözüme ulaşabilmek için yapılması gerekenlerin adım adım basit bir dille ve açık olacak şekilde sıralanmasını temel almaktadır (Wing, 2006).

İlgili literatürde hesaplamalı düşünmenin herkes için ulaşılabilir ve kullanabilir olması gerektiği savunulmaktadır (Wing, 2006). Eğitimcilerin bilgisayarı öğretirken öncelikle nasıl bir yol izleyeceklerini nasıl daha iyi öğreteceklerini planlamaları gerektiği, böylelikle öğrencilerin daha verimli bir eğitim alacakları ve daha başarılı bir kullanıcı olacakları vurgulanmaktadır (Wing, 2006). Hesaplamalı düşünme, problem çözme, sistemleri tasarlama ve bilgisayar için temel kavramları temel alan insan davranışını anlama konusunda bir yaklaşım izlemektedir (Wing, 2006). Bu nedenle 2009 yılında, Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation) Bilgisayar ve Bilgi Bilimi ve Mühendisliği (Computer and Information Science Engineering) bölümünün, hesaplamalı düşünmenin önemini ve bunun eğitim ve toplumda kritik bir rol oynadığını kabul etmesi üzerine eğitim programında gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Yapılan bu değişikliğin sadece bilgisayar bilimlerinde değil, tüm disiplinlerde de görülmesi hesaplamalı düşünmenin önemini arttırmıştır (Wing, 2006).

## **2.2 Programlama ve Kodlama**

Var olan kaynaklar genellikle kod yazmanın bilgisayar ile ilgili olduğunu ve veriler üzerinde bir takım komutlar aracılığıyla işlemler uyguladığını belirtmektedir. Bu noktada kodlama, bilgisayar veya elektronik bir devrede işlemleri yerine getirebilmek için yazılan komutlar dizisini ifade etmektedir. Kodlama telefon, bilgisayar veya web siteleri gibi yazılım gerektiren programları geliştirmek için kullanılmaktadır. Burada adı geçen tüm platformlar insanların kod yazım teknolojisine ulaşması sonucu ortaya çıkmaktadır (Yadav, Mayfield, Zhou, Hambruch, ve Korb, 2014). Kodların bilgisayara ne yapması gerektiği ile ilgili komutlar vermesiyle kod yazımı gerçekleşmektedir. Kod yazımında bilgisayarlar konuşma dilinden farklı olarak var (1) ve yok (0) kavramlarını anlamaktadır. Bu kodların kombinasyonlarına ikili kod yazımı denilmekte ve bu kombinasyonlar bilgisayarların çalışmasını sağlamaktadır. İkili kod yazımının daha kullanılabilir olması için oluşturulan programlama dillerinin hepsi

uygulama geliştirmek ve program yazmak gibi farklı amaçlara hizmet etmektedir ve yazılımcılara iş gücü, zaman tasarrufu gibi kolaylıklar sağlamaktadır (Yadav, Mayfield, Zhou, Hambrusch, ve Korb, 2014).

Günümüzde kodlama öğrenmenin faydalı ve kolay olduğu, sadece teknoloji uzmanlarının değil herkesin kodlama öğrenebileceği savunulmaktadır (Kernighan ve Ritchie, 2006). Bireylerin kod yazmayı öğrendiklerinde kendi blog veya sitelerini bilinçli bir Şekilde tasarlayabilecekleri ve program yazılımcısı olabilecekleri düşünülmektedir aynı zamanda alanda kendini geliştirip yazılım mühendisliği, sosyal medya uzmanlığı gibi iş imknları oluşturabilecekleri öngörülmektedir (Arora, Ge, Ma, ve Moitra, 2015). Ayrıca temel kod yazılım bilgisine sahip bireylerin teknolojinin nasıl çalıştığını daha kolay anlayacakları ve kod yazım bilgisinin özgüveni artıracadığı savunulmaktadır (Ioannidou, Bennett, Repenning, Koh, ve Basawapatna, 2011).

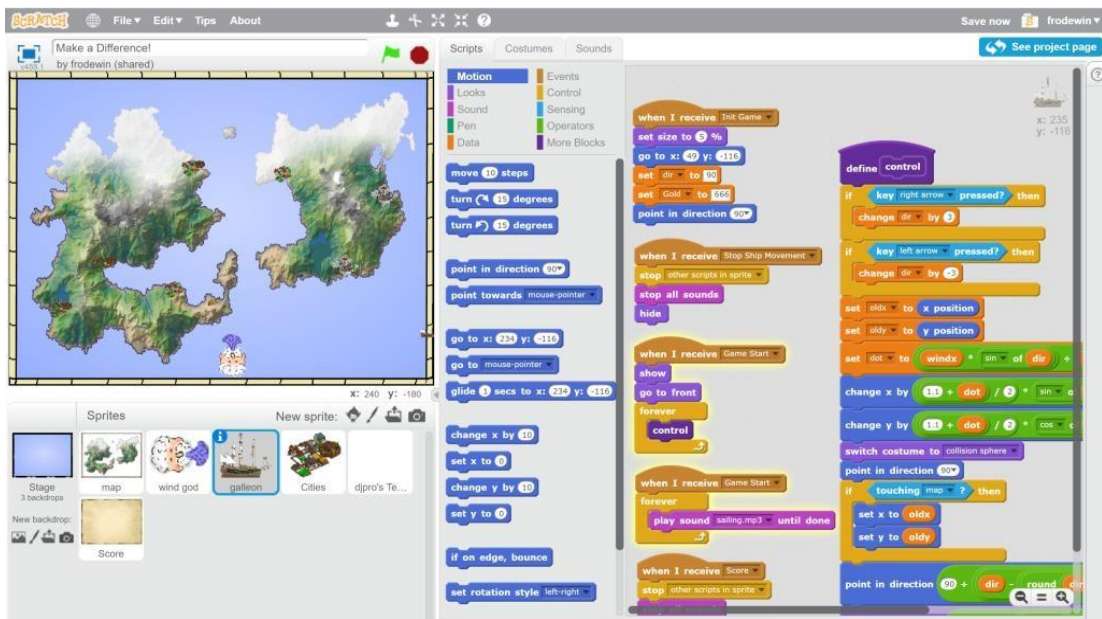
Literatürde yer alan kodlama ile ilişkili diğer bir kavram olan programlama dili, yazılımcıların insan ve bilgisayar arasında iletişim için kullandığı özel bir dil olarak tanımlanmakta ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte günümüzde binlerce programlama dili hala kullanılmaktadır. (Ioannidou, Bennett, Repenning, Koh, ve Basawapatna, 2011). Programlama dilleri genellikle alt seviye, orta seviye ve st seviye olarak 3 gruba ayrılmaktadır:

1. Alt seviye programlama dilleri: Bilgisayarın 0 veya 1 Şeklinde kodlamasına oldukça yakın olan dilleri ifade etmektedir (Arnold, Gosling ve Holmes, 1993).
2. Orta seviye programlama dilleri: Hem st hem alt seviye program yazılımını mümkün kılan programlama dillerini belirtmektedir (Arnold ve diğerleri, 1993).
3. st seviye programlama dilleri: Sadece belirli fonksiyonlar etrafında çalışan stseviye programlama dilleri en hızlı ve en etkili görülen programlama dillerini ifade etmektedir (Arnold ve diğerleri, 1993).

Günümüzde yaygınlaşan ve programlamayı daha anlaşılır ve eğlenceli hale dönüştürdüğü düşünülen blok temelli kodlama, literatürde blok temelli programlama olarak da bilinmekte ve talimatların ağırlıklı olarak bloklar halinde temsil edildiği bir programlama dilini ifade etmektedir (rn: Scratch blok temelli kodlama dili). Scratch gibi programlama dilleri blok temelli kodlama kullanmaları nedeniyle her yaştan

öğrenciler için giderek daha popüler hale gelmekte, özellikle küçük yaş grupları için daha anlaşılır bir dil olarak bilinmektedir (Block-Based Coding, 2018). Bir dil, programlama dilinin ana bir parçası olarak blok içeriyorsa blok temelli içermiyorsa metin temelli bir dil olarak bilinmektedir (örn: Java programlama dili).

Blok temelli kodlama dili olan Scratch programı, programlama ilkelerini çocuklara öğretmek amacı ile Massachusetts Institute of Technology Üniversitesi medya laboratuvarında Mitchel Resnick' in liderliğiyle bir ekip tarafından tasarlanıp üretilmiştir (Resnick ve Learning, 2009). Resnick'in "herhangi bir kişi programlamayı bilmiyorsa okuma yazması yoktur" görüşü programlama ve onun önemi hakkındaki görüşlerini beyan etmektedir (Maloney, Peppler, Kafai, Resnick ve Rusk, 2008). 2007 yılında yayınlanan ve günümüzde hala kullanılmakta olan Scratch programının dünyada hızla yayılmasının en önemli nedenlerinin komutların anlaşılabilir olması, programcının ihtiyaç duyduğu tüm özelliklerin kullanılabilir olması ve ücretsiz olması olduğu düşünülmektedir (Resnick ve Learning, 2009). Programı kullanmak, oyun tasarlamak, animasyon oluşturmak kolay bulunduğundan öğrenmek için herhangi bir beceri veya eğitim önkoşulu bulunmamaktadır ve Resnick ve Learning (2009)' e göre Scratch programı 8 ile 16 yaş arası çocuklara kodlama ve programlama öğretmek için tasarlanmış olsa da yetişkinler için de faydalı bulunmaktadır.



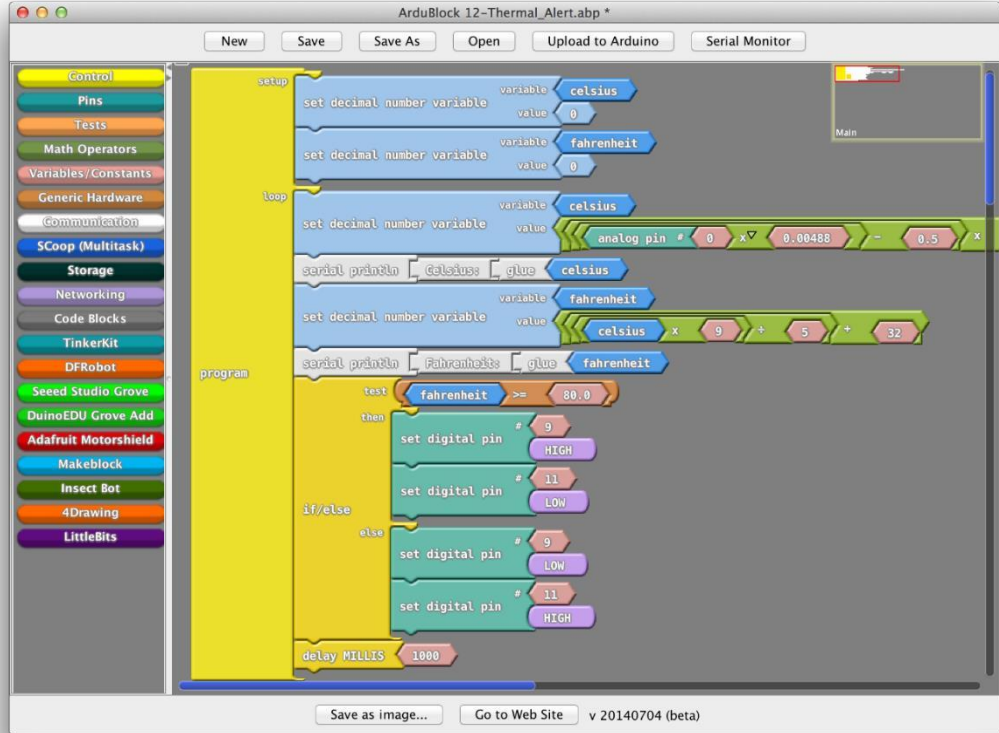
Şekil 2.2: Scratch programına ait ekran görüntüsü.

İlgili alanyazın incelendiğinde Scratch'in basit bir programlama dili kullanmasına rağmen çocuklara büyük ölçekli projeler oluşturma fırsatı veriyor olması kullanımını desteklemekte aynı zamanda scratch ile çizgi film animasyonları, quizler, bulmacalar, oyunlar tasarlanabiliyor olması çocukların robotik kodlama ve programlama becerilerini geliştirmektedir (Silverman, Marten, Resnick ve Sargent, 2012). Özetle çocukların Scratch ile belirli ölçülerle sınırlandırılmış uygulamalar üretebilmeleri mümkündür. Bu durum çocukların problem çözme ve programlama becerilerini geliştirmektedir. Scratch ile çocukların geliştirdikleri beceriler aşağıda verilmiştir:

1. Değişken tanımlama: verileri almak ve saklamak için kullanılan hafıza kutucuklarını ifade etmektedir.
2. Operatör Kullanma ve Veri Yönetme: hesaplama işlemleri yapabilmek için karşılaştırmalı ve mantıksal işlemleri çözümleyebilme ve bağlayıcı operatörleri kullanabilmeyi ifade etmektedir.
3. Akış Kontrolünü Anlama: bir programdaki komut satırlarını anlayabilme akış sırasını anlamlandırabilmeyi ifade etmektedir.
4. Tekrarlayan Döngüler ve Koşullu Komutlar: uygulama akışının kontrolünü şarta bağlı olarak kontrol etme ve işlemleri çokça tekrar etmeyi ifade etmektedir.
5. Scratch'e Özel Bloklar: yeniden kullanılabilir blokların nasıl oluşturulduğunu anlamayı ifade etmektedir.
6. Etkinlik Yönetimi: olaylara cevap vermek için kod yazma klavye veya fare kullanarak işlemleri yönetmeyi ifade etmektedir.
7. Gerçek Dünyaya Girişlerin Belirlenmesi ve Yanıtlanması: farenin konumu, kaydedilen ses seviyesi veya web kamerasına tepki verme gibi çevre ile etkileşimli projeler geliştirmeyi ifade etmektedir.
8. Basit Multimedya Programlama: çizim, animasyon ve ses içeren projeler geliştirmeyi ifade etmektedir (Silverman ve diğerleri, 2012).

Blok temelli kodlama ve robotik kodlama programları arasında yer alan Arduino, çeşitli elektronik devrelerin kurulmasını ve kodlanmasını sağlamak amacıyla tasarlanmış bir donanım yazılım platformu olarak tanımlanmaktadır. Asıl amacı devrelerin kurulmasını ve kodlanmasını kolaylaştırmak olan Arduino açık kaynak kodlu

bir geliştirme platformu olarak karşımıza çıkmaktadır. Birçok işlevsel modül hazırlamanın mümkün olduğu Arduino basit bir kodlama platformu oluşturması açısından donanım için gerekli tüm işlevleri yazmaya imkan sunan fiziksel programlama platformu olarak da bilinmektedir (İstanbulu, 2015).



Şekil 2.3: Arduino programına ait ekran görüntüsü.

Arduino platformunda yer alan modül türleri incelendiğinde basit modüllerden sadece mikro denetleyici çalıştırmaya, motor sürücü kalkanlarına wi-fi bağlantısına kadar pek çok modüle ulaşmak mümkündür. Aynı zamanda açık kaynak kodlu bir programlama platformu sunan Arduino projelere eklenebilecek şekilde önceden tasarlanmış zengin modül türleri ile karşımıza çıkmaktadır (İstanbulu, 2015).

Resnick (2013)' e göre programlama bireylerin hesaplamalı düşünme becerilerini ve matematiksel düşünme becerilerini geliştirmektedir. Problem çözmeye ilişkin öğrenme stratejileri, proje tasarlama ve fikirler arasında bağlantılar kurma gibi becerilerin her insan için gerekli hale gelmesiyle insanları kodlama ve programlama öğrenmeye teşvik etmek gerekli görülmektedir (Resnick, 2013). Bu bağlamda blok temelli diller bir teşvik aracı olarak görülmekte ve bu diller sayesinde programlama ve kodlama öğrenme daha kolay hale gelmektedir. Akpınar ve Altun (2015)'a göre

programlama bir probleme çözüm bulma etkinliği analiz yetisi de geliştirebilmektedir, çünkü problemi alt parçalara ayırmak ve genellenebilir temel bir çözüm oluşturmak gerekmektedir. Dolayısıyla programlamayla farklı alanlardaki problem çözme becerilerinin gelişimi de hedeflenmektedir. Bu nedenle, programlama eğitiminin önemi ve kişilerin bilişsel becerilerine katkısı giderek önem kazanmaktadır (Akpınar ve Altun, 2015). Balanskat ve Engelhardt'e (2014) göre, programlama becerisi artık teknolojiye bağlı endüstriler ve sektörler için ciddi ve mühim bir kabiliyet haline gelmiştir. Bu nedenle programlama ve kodlama becerisi 21. yy. becerileri arasında yer almaktadır.

### **2.3 Kodlama ve Robotik**

Kodlama ve robotik son yılların en güncel konusu olarak karşımıza çıkmakta ve 21. yy. becerileri arasında yer almaktadır. Ancak kodlama ve robotik hakkında daha kapsamlı bilgilendirme için öncelikle robotik kavramının anlaşılması gerekmektedir (Eguchi, 2014). Bu noktada literatürde yer alan tanımlar incelenecek olursa robotik, birkaç ana mühendislik ve bilim dalının birleşmesiyle meydana gelen güncel bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır (Eguchi, 2014).

Gelecekte fiziksel işleri robotların üstleneceği düşünüldüğünde robotik teknolojiler ve robotik kodlama bilgisinin önem taşıdığı söylenebilir. Eguchi (2014)'e göre makine, bilgisayar, elektrik ve kontrol mühendisliğinin ortak çalışma alanı olan robotik, mekanik sistemleri, kontrol ve algılama sistemleri ile bilgisayar programlarına bağlı olarak robotlar üzerinden amaçlarına ulaşmayı hedeflemektedir. Robotikte programlama ve mekanik iç içedir ve mekanik yapıya istenilen komutlar verilip programlanan sonuca ulaşılmaktadır (Eguchi, 2014).

Program yazılımı ve elektroniğin iç içe olduğu robotikte program yazılım kısmına robotik programlama adı verilmektedir. Robotların temel bileşenleri algılayıcılar, eylemciler ve kontrol mekanizması olarak 3 parçaya ayrılmaktadır. Bu bileşenlerden kontrol merkezi sistemlerin beynini oluşturan tüm olayları yöneten mekanizmadır. Bu yazılımlar çeşitli yazılım dilleri vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir. Tüm programlarda amaca ulaşmak için belirlenmiş algoritmalar bulunmaktadır. Programlar içerisinde bulundukları algoritmaları işleyerek çalışmaktadır. Algoritmaları

bilgisayarın anlayacağı şekilde sanal ortama aktarabilmek için de programlama dilleri kullanılmaktadır (Güvenç, 2018).

## 2.4 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlama ve Robotiğin Önemi

Kodlama öğrenmenin, robotik teknolojiler hakkında bilgi sahibi olmanın ve onları yönetebilmenin önümüzdeki yıllarda her birey için sahip olunması gereken bir beceri haline geleceği öngörülmektedir. Öğrencilerin geleceğe hazırlanma yollarından biri olarak görülen kodlama ve robotik öğretimi öğrenciler için uzun vadede faydalı görülmekte ve etkisinin uzun zamanda belirlendiği ifade edilmektedir. Robotik kodlama sadece iyi bir beceril değil aynı zamanda gelecekte daha iyi bir iş seçmek için yardımcı bir faktör olarak görülmektedir (Pears, Seidman, Malmi, Mannila, Adams, Bennedsen ve Paterson, 2007).

2015' de yapılan istatistiklere dayanarak programlama dili ve kodlama bilgisine sahip olması gereken 7 milyon meslek bulunmaktadır. Yapılan incelemelerde programlama ile bir şekilde ilişkili olan mesleklerin son yıllarda %12 oranında büyüdüğü ve arttığı görülmektedir. Aynı zamanda bilgi teknolojileri uzmanları, veri analistleri, grafik sanatçıları ve tasarımcıları, sistem mühendisleri ve bilgisayar alanında aktif olan bilim insanları için işgücü piyasası talebi gün geçtikçe artmaktadır. Buna bağlı olarak günümüzde programlama becerisi işe alım için gerekli temel ön koşullardan biri olarak görülmektedir. Yapılan araştırmalar çocukların iyi bir eğitim almaları için onlara çok fazla bilgi sahibi olmaları için programlama ve kodlama dili öğrenmelerinin en iyi yol olduğunu desteklemektedir (Pears ve diğerleri, 2007).

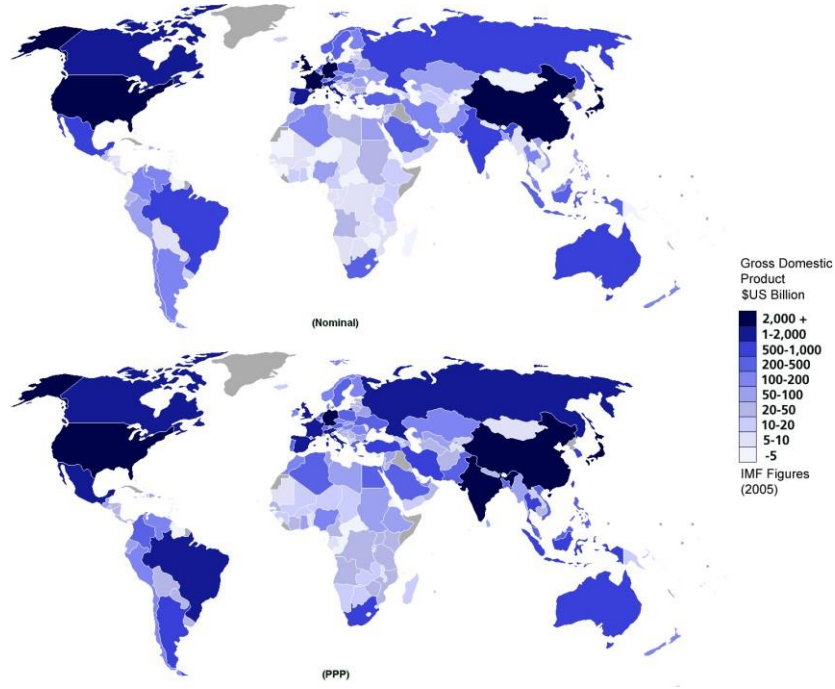
İlgili alan yazın incelendiğinde kodlama ve robotik öğretiminin çocuklara ilgi ve motivasyonda süreklilik becerisini öğreteceği düşünülmektedir (Settle, Vihavainen ve Sorva, 2014). Kodlama ve robotik öğretiminde öğrenilen bir diğer kazanımın ise problem çözme alışkanlığı olduğu düşünülmektedir (Kanbul ve Uzunboylu, 2017). Kodlama, çocuğa toplumda verimli bir insan olması gerektiğini, zamanın değerli olduğunu öğretmektedir bu sayede çocuk üretmenin daha iyi bir yolu olduğunu ve planlama yapmayı öğrenerek sınıflandırma becerisi kazanmaktadır. Tüm bunları gerçekleştirebilmek için düşünme süreçleri içerisinde aktif yer alacağından kodlama ve robotik çocuğa üst düzey, algoritmik, hesaplamalı ve ilişkisel düşünme becerisi

kazandırmaktadır (Kanbul ve Uzunboylu, 2017). Wong, Cheung, Ching ve Huen (2015) yapmış olduğu çalışmada kodlama ve robotik öğrenilmesinin avantajını beş ana başlıkta ele almaktadır:

1. Kritik anlarda yaratıcı düşünme: Kodlama becerisi ve teknoloji kullanımı kişiyi devam eden işlemleri daha iyi takip etme konusunda daha hassas hale getireceğinden işin verimliliğini artırmak için daha yaratıcı çözümler bulmasını sağlamaktadır.
2. Yaratıcılığı arttırma: Uzmanlar kodlama veya programlamanın bilgisayar biliminden çok yaratıcılık tekniklerine dayandığını savunmaktadır. Program geliştiricilerinin çalışmalarının sonucu ise onların ifade etme şekilleriyle ilişkili olduğundan doğrudan yaratıcılıklarını etkilemekte ve geliştirmektedir.
3. Problem çözme tekniği: Robotik kodlama mantık, algoritma ve matematiğe dayanmaktadır bu nedenle bireylere büyük problemleri çözmek için onları küçük bölümlere bölmenin gerekli olduğunu öğreterek problem çözme becerisi kazandırmaktadır.
4. Daha iyi bir teknoloji anlayışı: Akıllı telefonların veya uygulamaların işlevsel kullanımı gibi teknoloji bilgisi insanların dünyaya karşı tutumlarını değiştirebilmektedir. Böylece insanlarda daha iyi bir teknoloji anlayışını desteklemektedir.
5. Özel konuşma becerisi: Bir programlama dili bilmek veya robotik kodlama becerisine sahip olmak geliştiriciler ile iletişim kurmayı kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle programlama dili bilmek ve robotik kodlama becerisine sahip olmak oldukça önem taşımaktadır (Kanbul ve Uzunboylu, 2017; Wong ve diğerleri, 2015).

Teknolojinin gelişimi ile birlikte ülkelerin gelişim raporları değerlendirildiğinde görülmektedir ki ülkeler gelişmekte olan ve gelişmiş ülkeler olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Birleşmiş Milletler kişi başına düşen gelir, sağlık ve eğitim göstergelerine dayanarak 1990 yılından bu yana dünyadaki ülkeleri sıralamaktadır. Bu rapor her yıl İnsani Gelişme Raporlama Sitesi tarafından yayınlanmaktadır.





Şekil 2.4: Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler.

Birleşmiş Milletler tarafından yapılan bu sınıflandırma gelir, sanayileşme, yaşam standardı gibi ekonomik durumlara dayanmaktadır. Gelişmiş ülkeler diğer ülkelere kıyasla gelişmiş bir teknoloji tabanına ve gelişmiş ekonomilere sahiptir. Örneğin Japonya, dünyadaki en iyi üçüncü ekonomidir ve halkının %99'u okuryazardır ve ortalama yaşam beklentisi dünyada bir ilk olan 83 yıldır bu bilgiye göre Japonya gelişmiş bir ülkedir (Mountjoy, 2017).

Düşük sanayileşme ve düşük insani gelişme göstergelerine sahip ülkeler gelişmekte olan ülkeler olarak kabul edilmektedir. Tablo 1' de gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere yer verilmiştir.

Tablo 2.1: Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin karşılaştırması.

Karşılaştırma Temeli	Gelişmiş Ülkeler	Gelişmekte Olan Ülkeler
Anlam	Etkin Bir Sanayileşme ve Bireysel Gelir Oranına Sahip Bir Üлке	Sanayileşme ve Gelir Oranının Düşük Olduğu Bir Ülke
Yoksulluk ve İşsizlik	Az	Çok

**Tablo 2.2:** (devamı).

Oranlar	Bebek Ölüm Oranı, Ölüm Oranı Düşük Doğum Oranı ve Yaşam Beklentisi Yüksek	Bebek Ölüm Oranı, Ölüm Oranı Yüksek Doğum Oranı ve Yaşam Beklentisi Düşük
Yaşam Koşulları	İyi	Orta
Maksimum Gelir	Sanayi Sektörü	Hizmet Sektörü
Büyüme	Yüksek Endüstriyel Büyüme	Gelişmiş Ülkelere Bağımlılık
Yaşam Standardı	Yüksek	Düşük
Gelirin Bölünmesi	Eşit	Eşitsiz
Üretim Faktörleri	Etkin Biçimde Kullanım	Verimsiz Kullanım
Eğitim	Başarılı	Başarısız

Tablo 2.1’ de verilen bilgiler doğrultusunda gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkeler belirli temellerde karşılaştırılmış ve detaylı olarak incelenmiştir. Tablo 2.1 incelendiğinde gelişmiş ülkelerin gerek yaşam standardı gerek eğitim alanında göstermiş oldukları başarı yönleriyle gelişmekte olan ülkelere nazaran daha iyi düzeyde ve daha iyi şartlarda oldukları görülmektedir. Gelişmekte olan bir ülkenin gelirinin büyük bir kısmını hizmet, gelişmiş ülkenin ise sanayi sektöründen karşıladığı, gelişmekte olan ülkenin büyümesinin gelişmiş ülkelere bağımlı olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak gelişmiş ülkelerde üretim faaliyetleri etkin bir biçimde kullanıldığı görülürken gelişmekte olan ülkelerde üretim faktörleri verimsiz kullanıldığı görülmektedir. Gelişmekte olan ülkeler için tüketen değil üreten bir nesil yetiştirmenin, ülkedeki mevcut durumu etkin bir sanayi ve yüksek bireysel gelir oranına sahip bir ülke haline dönüştürmek için tüketimden üretime geçen bir ülke olarak gelişimini desteklemenin önemi Tablo 2.1’ de verilen bilgiler doğrultusunda görülmektedir. Bu bağlamda yetişen bireylerin çağın gereklerine uygun, 21. yy. becerilerine sahip ülkeyi gelişmişlik seviyesine ulaştırabilecek bilgi birikiminde, yenilikçi teknolojilerden haberdar bir birey yetiştirmekle mümkün olacağı bunun içinse kaliteli ve nitelikli bir eğitimin kaçınılmaz olduğu savunulabilir.

Ülke olarak gelişmişlik seviyesine ulaşabilmek toplumsal ve bireysel gelişimle sağlanmaktadır. Bu nedenle toplum gelişmesi için öncelikle toplumu oluşturan

bireylerin bilgi düzeyleri ve sahip oldukları beceriler önem taşımaktadır. Gelişen teknolojiye paralel olarak bireylerin teknolojiyi kullanma biçimleri ve tercihleri farklılık göstermektedir. Bireyler kişisel gelişimlerini tamamlamak ve bilgi birikimlerini zenginleştirmek aynı zamanda bireysel, toplumsal ve ülke olarak gelişmek için yenilikçi teknolojileri yakından takip etme, 21. yy. becerilerine sahip bireyler olarak yaşamlarına devam etme eğiliminde olduklarını ifade etmektedirler. Bu durum ülkedeki yetişmiş insan gücü ve gelişmişlik seviyesini doğrudan etkileyeceğinden ülkelerin kalkınma planları arasında bireylerin eğilim gösterdikleri yenilikçi teknolojiler, son yıllarda ön plana çıkan 21. yy. beceriler, programlama ve robotik kodlama etkinlikleri de yer almaktadır. Eğitim ile desteklenen gelişmişlik düzeyi eğitimin kalitesi, niteliği ve tercih edilen yöntem, konu, müfredat açısından da değerlendirilmektedir. Buna bağlı olarak pek çok ülke kalkınma planında müfredata yer verdiği gibi müfredata ek olarak 21. yy. becerilerine de değinmektedir. Günümüzde giderek artan sayıda ülkenin, okul müfredatının bir parçası olarak kodlama ve robotik öğretime de başladığı görülmektedir. Bu durum kodlama ve robotiğin giderek artan önemini vurgulamaktadır.

Yapılan araştırmalar doğrultusunda İngiltere'nin Avrupa Birliğinde 5-16 yaş arasındaki tüm çocuklar için bilgisayar bilimi derslerini zorunlu kılan ilk ülke olduğu görülmektedir. Bu durum Avrupa' da diğer ülke ve kıtalara nazaran kodlama ve robotiğin öneminin daha erken fark edildiğini belirtmektedir. Aynı zamanda konu ile ilgili çalışmalara erken yaşlarda başlamanın öneminin ön plana çıktığı görülmektedir. Bilgisayar bilimi kapsamında verilen kodlama ve robotik öğretiminde öğrencilerin yaşlarının, algoritmalar, hata ayıklama kodu ve java programlama dillerindeki dersler gibi konularla tam olarak ne öğreneceklerini belirlediği ifade edilmektedir. Bu ifadeden yola çıkarak erken yaşta kodlama ve robotik öğrenmenin öğrencilerin kişisel gelişimlerinde zenginleştirilmiş içeriklerle erken yaşlarda tanışma fırsatı bulacakları öngörülmektedir. İngiltere'de yer alan ve üç ana aşamaya ayrılan ingilizce robotik kodlama müfredatı, basit Boole mantığını öğrenen, işbirliği ile çalışabilen ve donanıma daha yakından fırsatı bulan bir öğrenciye hitap edecek şekilde planlanmaktadır. Müfredatın her aşamasında öğrenciler bilgisayar ve internet güvenliği, kodlama ve robotik hakkında bilgi yer aldığı görülmektedir. Robotik kodlama alanında İtalya' da yürütülen Programma il Futuro projesi, ilkokullara kodlama getirmek için tasarlanmış bir proje olarak karşımıza çıkmaktadır. Üç yıllık strateji doğrultusunda geliştirilen

proje, ilk dijital okuryazarlığın ötesine geçen ve yeni teknolojilerin gelişiminde aktif rol oynayan öğrencilerin potansiyellerinin farkında olan bir eğitim programı aracılığıyla öğrencileri bilgi teknolojileri dünyası ile tanıştırmaktadır (Hanushek, 2010).

Pek çok Avrupa ülkesinde 2017 yılına kadar ilköğretim okullarının %40'ında bilgisayar mantığı olarak adlandırılan dijital eğitimi erken yaşlarda öğrencilere tanıtmak için hazırlıklar sürdürüldüğü görülmektedir. İskandinavya 2016 yılını, Finlandiya'nın çekirdek programının bir parçası olarak bilgisayar programcılığı üzerine bir çalışma sunacağı ve bununla ilgili bir kurs açacağı bir yıl olarak sunmaktadır. Finlandiyada eğitim veren öğretmenlerin temel becerileri, öğretmen yeteneklerindeki çeşitlilik düzeyleri nedeniyle, Finlandiya eğitim bakanlığı ilk aşamada özel sektör işbirliği ile kodlama ve robotik çalışmalarını yürütmenin daha verimli olacağını belirtmektedir. Finlandiya hükümetine eğitim alanında rapor veren fon Sitra, geleceğin kodlamayı bilenler tarafından inşa edileceğini iddia etmekte, programlamanın ve robotik kodlamanın temel eğitime ek olarak nitelikli bir 21. yy. becerisi olduğunu ve bu durumun Finlandiya halkı için oldukça önem taşıdığını vurgulamaktadır (Hanushek, 2010).

Gelişmiş Avrupa ülkeleri gibi bahsi geçen bu 21. yy. yaklaşımını benimseyen ve robotik kodlamanın önemini vurgulayan diğer ülkeler arasında Estonya, Bulgaristan, Kıbrıs, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Yunanistan, İrlanda, Litvanya, Polonya ve Portekiz gibi pek çok ülke de yer almaktadır.

Son zamanlarda adını sıkça duyduğumuz ve eğitimde sıkça karşımıza çıkan kodlama ve robotik öğretimi tüm ülkelerde oldukça önemli görülmekte ve eğitim müfredatında yer almaya başlamaktadır. Bilim ve teknolojinin ışığında bireyler yetiştirmek her alanda gelişimden söz edebilmek için bir bütün olarak gelişim sağlanması gerektiği kabul edilmiş bir gerçektir (Kwiek, 2018).

Kodlama ve robotik alanında yapılan yatırımlar değerlendirildiğinde gerek bireylerin eğitimlere sağladıkları katılım, gerek kamu kurumları ve devlet büyüklerinin eğitimleri destekliyor olması kodlama ve robotik öğretiminin ülke ve insanlar tarafından önemli görüldüğünün bir kanıtı olarak karşımıza çıkmaktadır (Kwiek, 2018).

## 2.5 Kodlama ve Robotik Öğretimi

Son yıllarda karşımıza çıkan teknolojik yenilikler hayatımızı her yönüyle etkilemektedir. Hemen hemen her alan ve her yaş grubunda teknolojinin etkilerini görmek mümkündür. Gün geçtikçe önemini ve gelişimi artırarak hayatımıza entegre olan yenilikçi teknolojiler günümüzde kodlama ve robotik alanındaki teknolojik gelişmelerle karşımıza çıkmaktadır. Yapılan araştırmalar doğrultusunda yaşanan teknolojik gelişmelerin bilgisayar, internet, kodlama ve robotik üzerine devam edeceği öngörülmektedir. Yaşanan teknolojik gelişmeler değerlendirildiğinde mevcut eğitim sistemi ve geleneksel öğretim modellerinin bu teknolojik gelişmelere uygun olmadığı görülmektedir. Yeni bir bakış açısıyla gelişen teknoloji ve yenilikçi teknolojiler doğrultusunda eğitim sisteminin güncellenmesi ve öğretim modellerine teknolojik etkinliklerin eklenmesi kaçınılmaz bir gerçektir.

Teknolojik gelişmelere ve yenilikçi teknolojilere uygun hareket etmek ve teknoloji desteğiyle eğitimi kaliteli ve nitelikli hale getirmek için bilgili ve deneyimli insan yetiştirmenin önemi ön plana çıkmakta ve bunun için geleneksel yöntemler ve stratejilerle bu durumun pek mümkün olmayacağı bilinmektedir.

21. yy becerileri arasında yer alan hesaplamalı düşünme, algoritmik düşünme, üst düzey düşünme bir tür analitik düşünce olarak problem çözebilme ve tasarım odaklı düşünme gibi önemli becerilerin altyapısını oluşturmaktadır. Erken yaşta kodlama ve robotik öğretimi düşünme becerilerini erken yaşta çocuklara öğretme amacını taşımaktadır. İlkokul itibarıyla kodlama ve robotik öğretimi verilmesi faydalı ve etkili bir yol olarak görülmektedir. Buna bağlı olarak 21. yy. becerilerine sahip bireyler yetiştirmek yetişmiş insan gücü, üreten nesil ve gelişmiş toplum olabilmek için yenilikçi teknolojilerle zenginleştirilmiş eğitimin önemi gün geçtikçe artmaktadır.

## 2.6 Eğitim Müfredatında Kodlama ve Robotiğin Yeri

Hesaplamalı düşünme elde etmenin tek yolu programlama eğitimi olarak görülmektedir. Programlama eğitimi günümüzde önemli bir yetenek ve beceri haline gelmesiyle bilgisayar ve programlama yüzyılı olarak bilinen 21. yy becerileri arasında

yer almaktadır. Bu yüzden son yıllarda öğretim programı geliştirme çalışmalarında programlama eğitimi önemle üzerinde durulan bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır (Urma ve Mycroft, 2015).

Teknoloji, fen bilimleri, inşaat, matematik alanlarında programlama dili bilmeden artık bir araştırma veya uygulama yapılamamaktadır. Bu sebepten dolayı son yıllarda düzenlenen etkinliklerde eğitimin kalitesinin artırılması amacıyla programlama eğitiminin önemine daha fazla dikkat çekilmektedir (Urma, ve Mycroft, 2015). Programlama eğitiminin küçük yaşlarda başlanması ve ilerleyen yaşlarda da bu programlama eğitimine devam edilmesi son yıllarda sıklıkla tavsiye edilmektedir. Gelişmiş ülkelerde özellikle Avrupa ve ABD’ de programlama eğitime büyük önem verilmektedir. Programlama eğitimi 5 yaşından 16 yaşına kadar birçok ülkede öğretim programlarına dâhil edilmektedir (Department for Education, 2013).

Kodlama ve robotik öğretiminin en gözde etkinliklerinden biri olan Codeweek etkinlikleri Avrupa’nın tüm ülkelerinde ilgi görmektedir. AB Kod Haftası, programlama ve diğer teknoloji etkinlikleriyle yaratıcılığı, problem çözmeyi ve işbirliğini programlama yoluyla güçlendiren ve insanları programlamayı öğrenmek için motive etmeye çalışan bir hareket olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu etkinliğe Türkiye, İzlanda, Rusya, Ukrayna, Almanya, İngiltere, Norveç gibi ülkelere binlerce okul ve on binlerce öğrenci katılmaktadır.

Yapılan araştırmalar Uzak Doğu ülkelerinin teknoloji ve programlama konusunda öncü olduğunu göstermektedir. Uzak Doğu ülkeleri ünlü teknolojilerin bulunduğu ülkeler olarak bilinmektedir. Bu yüzden bu ülkelere programlama eğitime çok değer verilmektedir. Güney Kore bir Uzak Doğu ülkesi olarak programlama eğitime çok önem vermektedir. Bu ülkede ilkokuldan itibaren liseye kadar tüm eğitim öğretim programlarında programlama dersleri zorunlu olarak verilmektedir. Robotik kodlama alanında yapılan en büyük değişimlerden biri olarak görülen “Bilgisayar Bilimi” eğitimi kapsamında kodlama eğitimini Avusturya, Güney Kore, Almanya, Kanada, Arjantin, Uruguay, Finlandiya, Estonya, İngiltere, Hindistan, İtalya, İngiltere, Güney Kore, İran, Malezya, Danimarka, Polonya gibi ülkelerin de öğretim programlarına dâhil ettikleri görülmektedir (Code.org, 2015).

Bunun yanı sıra Avrupa Kodlama Girişimi tarafından Portekiz, Güney Kıbrıs,

Çek Cumhuriyeti, Letonya, Yunanistan ve Bulgaristan'da öğretmen yetiştirme faaliyetleri devam etmektedir.

İlgili alanyazın incelendiğinde görülmektedir ki kodlama ve robotik öğretim programı geliştirme çabaları 1998'den itibaren öğrencilere hesaplamalı düşünme becerisi kazandırma amaçlı başlatılmıştır (Angeli, Voogt, Fluck, Webb, Cox, Malyn-Smith ve Zagami, 2016). Ancak o yıllarda görülen bu ilginin giderek azaldığı tespit edilmiştir. Resnick, Maloney, Monroy-Hernandez, Rusk, Eastmond, Brenan ve Kafai (2009) tarafından bu konu detaylı bir şekilde araştırılmış ve yazarlara göre ilk yıllardaki ilgiyi daha sonra sürdürmemelerinin sebepleri şu şekilde açıklanmaktadır:

- İlk programlama dillerinin kullanımının çok zor olması sebebiyle küçük yaştaki öğrencilerin söz dizilimine hâkim olamamaları
- Programlamanın genellikle gençlerin ilgisini çekmeyen etkinlikler olarak sunulması
- Programlamanın, genellikle kimsenin yardım sağlayamayacağı şekilde veya kişiyi daha derin araştırmalara teşvik edemeyecek şekilde sunulması

Bu sorunlar sonraki yıllarda programlama dillerini öğrenmeyi daha da zorlaştırdığından öğrenciler artık bu dilleri öğrenmeye eğilim göstermemiş bu sorunlar ise Scratch yazılımı gibi programlama öğrenmeyi kolaylaştırma amaçlı yazılımların piyasaya sürdürülmesine sebep olmuştur. Gibson (2012) bu konuyu detaylı bir şekilde araştırmış ve üç temel prensip ile programlama eğitiminin daha basit hale gelmesini iddia etmiştir. Daha sosyal, daha anlamlı, daha düşündürücü bir programlama eğitiminin daha başarılı olabileceğini söylemektedir. Blok temelli programlama bu üç temel prensibe göre geliştirilmiştir. Programlama eğitiminin her yaşa ve özellikle küçük yaşlardaki öğrencilere hitap etmesi için bazı özellikler eklenebileceğini, öğrencilerin yaratıcılık becerilerinin gelişimlerine katkı sağlamak için programlama eğitiminde çizim yapmak gibi özellikler yer alabileceğini belirtmiştir. Scratch yazılımının programlama öğretiminde kullanabileceği ve başarılı oluşu Çatlak, Tekdal ve Baz (2015) tarafından ispatlanmıştır. Bu araştırmaya göre Scratch yazılımının programlama öğretimini zevkli ve anlaşılır hale getirdiği bulgularına ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda motivasyonun her yerde olduğu gibi programlama öğretiminde de çok önemli olduğu belirlenmiştir. Yapılan araştırmaya göre Scratch

yazılımı programlama öğretiminde ilgi ve motivasyonu artırdığı bulgularına ulaşılmıştır. Araştırmada ağırlıklı olarak ilkökul ve ortaokul seviyesinde yapılan programlama öğretimi dikkate alınmış, araştırmadan çıkan sonuçlara göre Scratch yazılımı programlama eğitiminde soyut kavramlardan uzak durarak ve gençlerin ilgi alanlarına hitap ederek başarılı bir araç olmuştur. Program geliştirme adına atılan önemli bir adım olarak literatürde yerini almıştır.

Bilgi çağının son yıllarında meydana gelen değişimler yenilikçi teknolojilerin eğitimde kullanımını desteklemiş ve eğitimde sıklıkla kullanılmaya başlanan kodlama ve robotik öğretimi ön plana çıkarmıştır. Kodlama ve robotik öğretiminin öğrenci, öğretmen ve aileler tarafından hızla benimsenmesi ve önemli görülmesiyle kodlama ve robotik öğretimi eğitime entegre edilmiştir. Buna bağlı olarak kodlama ve robotik öğretimi adına ilk adımı Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi müfredatına kodlama eğitimini ekleyerek 2016 yılında duyurmuştur. Yapılan duyuruda Temel Eğitim Genel Müdürlüğü ve Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı ile başlattığı ortak çalışma gereğince 5. ve 6. Sınıflarda zorunlu, 7. ve 8. sınıflarda seçmeli der olarak okutulan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi' nin içeriğinin güncellenmesini kapsadığı belirtilmiştir. Görüldüğü üzere kodlama ve robotik öğretimi adına atılan ilk adımın 2016 yılında okullarda kodlamanın öğretilene yönelik bilginin eğitim müfredatına girmesi olarak karşımıza çıkmaktadır.

## **2.7 İlgili Çalışmalar**

İlgili alanyazın incelendiğinde konu ile ilgili dilimizde ve yabancı kaynaklarda örnekler var olduğu görülmektedir. Robotik teknolojinin gelişmesiyle ortaya çıkmış yeni teknolojiler arasında yer almasına rağmen birçok alanda kullanıldığı, eğitim alanında da kodlama ve robotik alanında çalışmalarda yer aldığı görülmektedir.

Kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili alanyazında incelendiğinde konu ile ilgili farklı pek çok çalışmaya ulaşmak mümkündür. (Armony, 2012) yaptığı çalışmada, özellikle küçük yaş grubunda yer alan öğrencilerin soyut düşünme ve soyutlama becerilerinin yeterli olmaması nedeniyle programlama eğitiminin başarısız olduğunu tespit etmiştir.



Eğitim alanında en çok tercih edilen robotik kodlama teknolojilerinden biri Scratch programıdır. Scratch ile kodlama ve robotik öğretime yönelik alanyazın taraması bulgularından yola çıkarak robotik kodlama ve programlama eğitiminin küçük yaşlarda verilemeyeceği yönünde ortaya konulan sonuçlar A-6 düzeyinde yapılan bazı çalışmalarda elde edilmiş, öğrencilerin soyutlama becerilerinin yeterli olmaması sebebiyle bu yaşlarda kodlama ve robotik öğretiminin verilemeyeceği gerekçeleriyle açıklanmaya çalışılmıştır.

Robotik öğretiminin öncesinde kodlama becerilerinin geliştirilmesi gerektiğini savunan alanyazın incelendiğinde yapılan araştırmalarda kodlama ve robotik öğretiminde öğrencilere soyut kavramları kullanarak programlama öğretilmeyeceği söylenmektedir (Genç ve Karakuş, 2011; Gülbahar ve Kalelioğlu, 2014; Kukul ve Gökçearsan, 2014; Yükseltürk ve Altıok, 2016). Bu nedenle yenilikçi teknolojiler kullanılarak ve blok tabanlı kodlama araçlarıyla robotik teknolojiler birleştirilerek bu sorunların aşılabileceği düşünölmüştür (Maloney ve diğerleri, 2008; Resnick ve diğerleri, 2009).

Yapılan çalışmalarda Scrtach programının öğrenciler tarafınfan ilgi gördüğü tespit edilmiştir bu nedenle programın çeşitli versiyonları mevcuttur. Programın kodlama ve robotik öğretimi için kullanılan versiyonu Scrtach for Arduino çalışmamızda ortaya çıkan en bilinen ve tercih edilen robotik teknolojisi Arduinoya yönelik olarak tasarlanmış bir kodlama ve robotik eğitim programlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Scratch for Arduino, 2015).

Kodlama ve robotik öğretime ve programlama etkinliğine dayalı yaptığı araştırmada Beug (2012), Scrtach ve Arduino olmak üzere iki önemli blok temelli kodlama ve robotik eğitim teknolojisini kullanmıştır. Öğrencilerin robotik kodlama becerilerinin ölçölmesinin amaçlandığı çalışmada paralel bir öğretim programı çerçevesinde iki platform tasarlanarak 119 lise öğrencisinin robotik kodlama becerisi ölçölmüştür. Öntest ve sontest yöntemleri ile gerçekleştirilen veri toplama yöntemi sonucunda elde edilen bulgular analiz edilmiştir. Yapılan analizler doğrultusunda scratch grubunda yer alan öğrencilerin programlama bilgisine ilişkin maddelere verdikleri puanlarda artış yaşanırken arduino grubunda yer alan öğrencilerin programlama bilgisine ilişkin maddelere verdikleri puanlarda azalma tespit edilmiştir.

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmaya dahil olan katılımcılar, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin çözümlenmesine yönelik bilgilere yer verilmiştir.

#### 3.1 Araştırma Modeli

Meydana gelen teknolojik yenilikler sonucu farklı pek çok yenilikçi teknoloji karşımıza çıkmaktadır. Bu teknolojilerden biri olan robotik teknolojiler eğitim alanında da kullanılmaya başlanmış ve buna bağlı olarak kodlama ve robotik öğretimi ön plana çıkmıştır. Kodlama ve robotik öğretiminin var olan durumunu ortaya koymak, kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili öğrenci, öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşlerini tespit etmek, öğretmen adaylarıyla kodlama ve robotik öğretime yönelik disiplinler arası eğitim materyalleri geliştirmek amacıyla yürütülen bu çalışma nitel verilere dayalı bir durum çalışmasıdır.

Çalışmada nitel araştırma yöntemleri kapsamında öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının kodlama ve robotik öğretime ilişkin görüşleri incelenmiştir. Nitel araştırma; gözlem, görüşme ve doküman inceleme gibi nitel veri toplama tekniklerinin kullanıldığı, olgu ve olayların doğal ortamları içerisinde gerçekçi ve bütüncül bir şekilde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırmadır (Yıldırım ve Şimşek 2008).

Çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme yöntemiyle veriler toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme sırasında görüşme yapılan kişilere kısmi bir esneklik sağlanmakta, sorular gerektiğinde yeniden düzenlenmekte ve tartışılmaktadır (Ekiz, 2003). Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinin araştırmacıya sunduğu en önemli kolaylık görüşmenin önceden hazırlanmış görüşme formuna bağlı olarak sürdürülmesi nedeni ile daha sistematik ve karşılaşılabılır bilgi sunmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Yarı yapılandırılmış sorularla öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının kullandıkları robotik teknolojiler, kodlama ve robotik öğretiminde yaşanan zorluklar ve bunlara yönelik çözüm önerileri katılımcıların görüşleri doğrultusunda belirlenmeye çalışılmıştır.

Ayrıca çalışmada var olan durum tespiti doğrultusunda ortaya çıkan ve en çok tercih edilen arduino robotik teknolojisi kullanılarak öğretmen adaylarıyla robotik teknolojilerin disiplinler arası kullanımına yönelik eğitim materyalleri geliştirilmiştir. Geliştirilen eğitim materyalleri detaylı incelenerek öğretmen adaylarının robotik teknolojileri eğitime entegre etme biçimleri, robotik teknolojileri kullanma alanlarına örnek oluşturan projelerle bu projelerin ders haline dönüştürme ve raporlaştırma durumları tespit edilmeye çalışılmıştır.

### **3.2 Katılımcılar**

Kodlama ve robotik öğretime yönelik var olan durumu ortaya koymak, kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili öğrenci, öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemek, robotik teknolojileri eğitim alanında kullanmak, robotik teknolojiler kullanarak disiplinler arası eğitim materyalleri geliştirmek amaçlarıyla yürütülen çalışma 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Balıkesir ilinde gerçekleştirilmiştir.

Maksimum çeşitlilik gösteren örnekleme dâhil her durumun özgün yönlerini ayrıntılı olarak tanımlayan, büyük ölçüde farklılar gösteren durumlar arasındaki ortak temaların ortaya çıkarılmasını sağlayan ölçüt örnekleme yöntemi, ortaya konulmak istenen süreçle ilgili farklı bakış açılarının yansıtılmasına yönelik olanaklar sunmaktadır (Cresswell, 2013). Merriam (2013), birden fazla durum ya da karşılaştırmalı durum incelemeleri için bu örnekleme yönteminin kullanılmasını önermektedir.

Araştırmada örneklem, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir. Ayrıca derinlemesine araştırma yapmak için çalışmanın amacı doğrultusunda şekillendiğinden bilgi açısından zengin durumların seçilmesini belirten amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Örneklem, problemle ilgili olarak belirlenen niteliklere sahip kişiler, olaylar, nesnelere veya durumların oluşturulmasını ifade eden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak seçilmiştir (Öner ve Capraro, 2016). Özetle örneklemin seçiminde, nitel araştırma geleneği ile ortaya çıkan amaçsal örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada ölçüt robotik alanında çalışma yürüten robotik teknolojileri kullanan katılımcıları ifade etmektedir.

Bu bağlamda araştırma Balıkesir ilinde ortaokullarda öğrenim gören öğrenciler, ortaokullarda kodlama ve robotik öğretimi veren Bilişim Teknolojileri ve Yazılım (BT) öğretmenleri ve araştırmacı tarafından robotik alanına en yakın branşlardan biri olarak görülen Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) bölümünde okuyan Balıkesir Üniversitesi BÖTE öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda araştırmanın örneklemini 36 öğrenci, 12 öğretmen ve 17 öğretmen adayı olmak üzere 65 katılımcıdan oluşmaktadır.

### **3.3 Veri Toplama Araçları**

Nitel araştırmalar güçlü veri toplama yöntemlerine sahiptir, araştırmacıya bir konuyu derinlemesine incelenme fırsatı sunar ve zengin sonuçlara ulaşmada önemli araçlar sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Ancak bu süreçte araştırmacının toplanan verilerden farklı sonuçlara ulaşması olasılığı da vardır, bu araştırmacının öznel varsayımlarından kaynaklanabileceği gibi verileri yanlış anlamasından da kaynaklanabilir. (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Yetersiz sonuçları inceleme ve yanlış veri yorumu gibi hatalar nitel çalışmanın inanılabilirliğini tehlikeye düşürür. Böyle durumlarda araştırmayı hatalardan arındırmak ve inanılabilirliğini sağlamak amacıyla araştırma konusu hakkında genel bilgiye sahip ve nitel araştırma yöntemleri konusunda uzmanlaşmış kişilerden, yapılan araştırmayı çeşitli boyutlarıyla incelemesinin istenebilir. Bu yöntem uzman incelemesi olarak adlandırılmaktadır (Creswell, 2003). Bu incelemede uzman, araştırmanın deseninden toplanan verilere ve analizine kadar tüm süreçleri eleştirir ve araştırmacıya geri bildirimde bulunur (Holloway ve Wheeler, 1996; Houser, 2015; Streubert ve Carpenter, 2011).

Kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili öğrenci, öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşlerini tespit etmek, konu ile ilgili var olan durumu ortaya koymak ve robotik teknolojilerin eğitimde kullanımına örnek oluşturmak amacıyla yürütülen bu çalışmada görüşleri belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmış görüşme formları kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formları belirtildiği gibi uzman görüşü alınarak ve pilot bir uygulama ile denenmiş deneme sonucunda elde edilen geçerlik ve güvenilirlik değerlendirmesi sonucu araştırma yürütülmüştür.

İki ana bölümden oluşan görüşme formları araştırmacı tarafından kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili öğrenci, öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşlerini belirleme amacına yönelik olarak geliştirilmiştir. Genel hatlarıyla formların ilk bölümü katılımcıların kişisel bilgilerini belirlemeye yönelik soruları ikinci bölümü ise katılımcıların konu ile ilgili görüşlerini belirlemeye yönelik soruları içermektedir.

Öğrencilere yönelik hazırlanan Görüşme Formu (EK A), araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyetini, yaşını, okuduğu okulu, okulda robotik atölyesi bulunup bulunmadığı, evlerinde internet olup olmadığı, kullandıkları robotik teknolojiler, günlük teknoloji ve internet kullanım sürelerini belirlemeye dönük 15 soruluk kişisel bilgiler bölümü ve öğrencilerin kodlama ve robotik öğretime ilişkin görüşlerini belirlemek, kodlama ve robotik öğretiminde yaşadıkları sorunları, kodlama ve robotik öğretiminin avantajları ve dezavantajları hakkındaki görüşleri, robotik öğretiminin gereği ve önemine ilişkin düşünceleri, bildikleri kodlama ve robotik teknolojileri ve bu teknolojileri tercih etme sebeplerini belirlemeye yönelik 8 soruluk görüşme soruları bölümü olmak üzere iki bölüm ve toplam 23 sorudan oluşmaktadır.

Öğretmenlere yönelik hazırlanan Görüşme Formu (EK B), araştırmaya katılan öğretmenlerin cinsiyetini, yaşını, kıdemini, branşını, eğitim durumunu, görev yaptıkları okulu, okulda robotik atölyesi bulunup bulunmadığı, evlerinde internet olup olmadığı, kullandıkları robotik teknolojiler, günlük teknoloji ve internet kullanım sürelerini belirlemeye dönük 19 soruluk kişisel bilgiler bölümü ve öğretmenlerin kodlama ve robotik öğretime ilişkin görüşlerini belirlemek, kodlama ve robotik öğretiminde yaşadıkları sorunları, kodlama ve robotik öğretiminde kullandıkları yöntemi, kodlama ve robotik öğretiminin avantajları ve dezavantajları hakkındaki görüşleri, kodlama ve robotik öğretiminin gereği ve önemine ilişkin düşünceleri, bildikleri robotik teknolojileri ve bu teknolojileri tercih etme sebeplerini belirlemeye yönelik 11 soruluk görüşme soruları bölümü olmak üzere iki bölüm ve toplam 30 sorudan oluşmaktadır.

Öğretmen Adaylarına yönelik hazırlanan Görüşme Formu (EK C), araştırmaya katılan öğretmen adaylarının cinsiyetini, yaşını, sınıfını, bölümünü, okulda robotik atölyesi bulunup bulunmadığı, aldıkları kodlama ve robotik öğretimi, sahip oldukları robotik teknolojileri, evlerinde internet olup olmadığı, kullandıkları robotik teknolojiler, günlük teknoloji ve internet kullanım sürelerini belirlemeye dönük 16

soruluk kişisel bilgiler bölümü ve öğretmenlerin kodlama ve robotik öğretime ilişkin görüşlerini belirlemek, kodlama ve robotik öğretimde yaşadıkları sorunları, kodlama ve robotik öğretimde kullandıkları yöntemi, kodlama ve robotik öğretiminin avantajları ve dezavantajları hakkındaki görüşleri, kodlama ve robotik öğretiminin gereği ve önemine ilişkin düşünceleri, bildikleri robotik teknolojileri ve bu teknolojileri tercih etme sebeplerini belirlemeye yönelik 9 soruluk görüşme soruları bölümü olmak üzere iki bölüm ve toplam 25 sorudan oluşmaktadır.

Araştırmanın ikinci bölümünü öğretmen adayları ile robotik teknolojiler üzerine gerçekleştirilen disiplinler arası geliştirilen eğitim materyalleri oluşturmaktadır. Görüşme formundan elde edilen analizler sonucunda öğrenci, öğretmen ve öğretmen adayları tarafından en çok tercih edilen robotik teknoloji arduino kullanarak robotik destekli disiplinler arası eğitim materyali tasarlamaya yönelik çalışmada 8 farklı proje geliştirilmiştir. Bu projelerden yola çıkarak robotik teknolojilerin eğitime entegrasyonu detaylı bir şekilde incelenmiş, öğretmen adaylarının robotik teknolojileri eğitimde nasıl kullanmayı planladıkları, kodlama ve robotik öğretimini nasıl şekillendirdikleri, robotik destekli disiplinler arası çalışmalarını nasıl yürüttükleri ve buna bağlı olarak bir dersi nasıl planladıklarını belirlemeye yönelik proje tabanlı bir çalışma yapılmıştır.

Çalışmanın yürütülebilmesi için öncelikle araştırmacı tarafından proje öneri formu örneği (EK D), proje ders planı örneği (EK E) ve proje raporu örneği (EK F) tasarlanmış ve tasarımlar alan uzmanları tarafından kontrol edilerek uygunluğu kontrol edilmiştir. Alan uzmanları tarafından uygun bulunan örnek formlar öğretmen adaylarıyla paylaşılmıştır. Öğretmen adayları araştırma yapıp proje önerisinde bulunmuş onaylanan projeler için ders planı ve proje raporu hazırlamışlardır. Öğretmen adaylarının geliştirdikleri projelerde bir bütünlük oluşturmak amacıyla proje öneri formu, ders planı ve proje raporu şablonu araştırmacı tarafından tasarlanmış ve öğretmen adaylarının projelerini bu formlar doğrultusunda hazırlamaları sağlanmıştır. Öğretmen adayları projeleri için örnek şablonda gösterildiği gibi projelerine ait proje öneri formlarını (EK G), ders planlarını (EK H) ve proje raporlarını (EK I) hazırlamış ve projelerini bu formlar doğrultusunda geliştirmişlerdir.

Proje Öneri Formu grup üyeleri, proje konusu, kazanımı, amacı, önemi, projenin hedef kitle, projede kullanılacak yöntem ve proje ürünleri başlıklarından

oluşan proje hakkında genel bilgi sahibi olmak ve uygulanabilirliğini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Tasarlanan projeler ile ilgili bilgilendirici olarak hazırlanan proje öneri formları araştırmacı dahil alanında uzman öğretmenler tarafından incelenmiş ve uygun bulunan projeler onaylanıp uygulama aşamasına geçilmiştir.

Uygulama aşamasında projenin nasıl yürütüleceği, işlem basamakları, eğitim materyalinin tasarlanması gibi süreçler yer almaktadır. Bu amaç doğrultusunda proje tasarım sürecinde bütünlüğü sağlamak amacıyla araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak şablonu hazırlanan Proje Raporu Formu projenin adı, disiplinler arası seçilen ders, ünite, konu başlığı, kazanım, projenin amacı, önemi, projede kullanılacak malzeme listesi, projenin uygulamasında kullanılacak öğretim yöntem teknikleri, projenin uygulama basamakları, uygulama aşamaları, projenin gerçek yaşamla olan ilişkisi ve projenin geliştirdiği düşünme becerileri başlıklarını içermektedir. Form ile disiplinler arası robotik destekli tasarlanan eğitim materyali hakkında detaylı bilgiye ulaşmak, adım adım proje sürecini gözlemleyebilmek, kodlama ve robotik öğretiminin eğitime nasıl entegre edilebileceğini incelemek mümkün olacaktır.

Öğretmen adaylarının gelişen teknolojiler doğrultusunda eğitimi nasıl şekillendirecekleri, yenilikçi teknolojileri eğitime nasıl entegre edeceklerini, kodlama ve robotik öğretime yönelik bir dersi nasıl planlayacaklarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak tasarlanan Ders Planı Formu araştırmada öğretmen adaylarının kodlama ve robotik eğitimi nasıl ele aldıklarını belirlemek ve bir dersin işlenişinde gerekli olan özel öğretim yöntemlerini nasıl kullandıkları, öğrenme öğretme etkinliklerini nasıl planladıklarını ve ölçme değerlendirmeyi nasıl tasarladıklarını gözlemlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ders Planı Formu ile öğretmen adaylarının kodlama ve robotik öğretimi eğitime entegre etme biçimlerini incelemek mümkün olacaktır.

### **3.4 Verilerin Toplanması ve Veri Analizi**

Görüşme formlarının uygulama öncesi pilot uygulaması yapılmış ve bu kapsamda üç öğrenci, üç öğretmen ve üç öğretmen adayıyla görüşme yapılmıştır. Pilot görüşmelerden elde edilen verilerin incelenmesi hazırlanan formların alan uzmanları tarafından kontrol edilip geçerlik ve güvenilirliğin sağlanması sonucunda asıl

uygulamaya geçilmiştir. Araştırmanın katılımcılar bölümünde kişisel özellikleri verilen öğrenci, öğretmen ve öğretmen adaylarıyla Şubat 2019-Mart 2019 tarihleri arasında görüşmeler yapılmıştır. Araştırmada öğretmen adayları projelerini Mart 2019 tarihinde tamamlamış ve araştırmada kullanılmak üzere gerekli olan tüm formları hazırlayarak raporlaştırmıştır.

Görüşmelerle elde edilen veriler elektronik ortamda kayıt altına alınmıştır. Araştırmadan beklenen tüm veriler elde edildiğinde öncelikle kişisel bilgiler formu analiz edilerek çalışmaya dâhil olan öğrenci, öğretmen ve öğretmen adaylarının kişisel özelliklerine göre dağılımları belirlenmiştir. Katılımcıların kodlama ve robotik öğretime yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla uygulanan görüşme formları incelenerek kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili öğrenci, öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri belirlenmeye çalışılmış ve konu ile ilgili var olan durum tespit edilmeye çalışılmıştır.

Var olan durumu tespit etmek amacıyla görüşme formları detaylı bir biçimde incelenerek analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ortaya çıkan kodlardan yola çıkarak verileri, genel düzeyde açıklayabilen temaların bulunmuştur. Bunun için önce kodlar bir araya getirilmiş ve incelenip ortak yönler bulunmaya çalışılmıştır. Bu bir anlamda tematik kodlama işlemidir. Tematik kodlama için ortaya çıkan kodların benzerlik ve farklılıklarının saptanması yapılmış ve buna göre birbiriyle ilişkili olan kodlar bir araya getirilerek temalar belirlenmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2008: 237). Her bir alt problem ve araştırma sorusuna yönelik olarak görüşme formlarından elde edilen veriler derinlemesine incelenerek nitel çözümlene tekniklerinden biri olan tematik kodlama yöntemiyle analiz edilmiştir. Yapılan kodlamanın güvenilirliği ise alanda ilgili araştırmacılar tarafından da kodlanıp kodlayıcılar arasındaki uyum incelenerek sağlanmıştır (Miles ve Huberman, 1994).

Yaygın olarak gözlem ve doküman analizi yöntemlerinin kullanıldığı nitel araştırmalarda verilerin geçerliliği ve ulaşılan sonuçların doğruluğu önemli olduğundan araştırmacı konusunun özelliğine göre birden çok araştırma metodundan yararlanabilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Katılımcının sözel ifadeleri gözlem ve doküman inceleme yöntemleri kullanılarak doğrulanmalıdır, çünkü birden çok veri toplama yönteminin kullanılması elde edilen bulguların geçerliği ve güvenilirliğini



artırma açısından önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırma kapsamında incelenen konuyla ilgili olgu ve olaylar hakkında bilgi içeren yazılı belgelerin analiz edilmesiyle veri sağlanmasına döküman incelemesi denilmektedir. Görüşme sürecinin, gözlem ve yazılı dokümanlardan elde edilen verilerle desteklenmesi araştırmanın geçerliliğini ve güvenilirliğini arttırmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu nedenle çalışmanın geçerlik ve güvenilirliğini arttırmak amacıyla öğretmen adaylarıyla disiplinler arası eğitim materyalleri geliştirilmiştir. Öğretmen adaylarının geliştirdiği eğitim materyallerine yönelik hazırladıkları formlardan elde edilen veriler, her bir proje için üç alt form olmak üzere önce kendi içerisinde sonra diğer projelerle karşılaştırılarak incelenmiştir. Proje öneri formu, proje raporu ve ders planından elde edilen veriler karşılaştırmalı olarak doküman analizi yöntemiyle analiz edilmiş ve yorumlanmıştır.

## **4. BULGULAR VE YORUM**

Araştırma bulguları araştırma problemi ve alt problemlere yönelik olarak iki kısımda incelenmiştir. İlk aşamada öğrenci, öğretmen ve öğretmen adaylarının kodlama ve robotik uygulamalarına yönelik görüşleri betimlenmiş, ikinci aşamada ise öğretmen adaylarıyla yürütülen arduino robotik teknolojisine yönelik hazırlanan proje çalışmalarına yer verilmiştir.

### **4.1 Katılımcıların Kodlama ve Robotik Uygulamalarına İlişkin Görüşleri**

Bu bölümde araştırmaya katılan öğrenci, öğretmen ve öğretmen adaylarıyla kodlama ve robotik uygulamalarına ilişkin yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin çözümlenmesiyle ulaşılan bulgular betimlenmiştir. Veri analizinde alt bölümler oluşturularak bulgular düzenlenmiştir. Oluşturulan alt bölümlerden ilki katılımcıların kişisel bilgilerine yönelik analiz bulguları içerirken ikinci alt bölüm ise katılımcıların görüşme kayıtlarına yönelik analiz bulgularını içermektedir.

#### **4.1.1 Öğrencilerin Kişisel Bilgilerine Yönelik Analiz Bulguları**

Öğrencilerle yapılan görüşme kayıtları incelendiğinde araştırmaya 5,6 ve 7. sınıflarda 10' u kız 26' sı erkek olmak üzere toplam 36 öğrencinin katılım sağladığı tespit edilmiştir. Bu kapsamda öğrencilerin sınıf düzeyleri dikkate alınarak kodlama ve robotik uygulamalarına yönelik görüşlerine yer verilmiştir. Öğrencilere daha önce robotik öğretimi alıp almadıkları, almışlar ise hangi eğitimleri aldıkları, hangi teknolojik ürünlere sahip oldukları, evlerinde internet bulunma durumu, günlük teknoloji ve internet kullanım süreleri sorulmuş elde edilen veriler öğrencilerin sınıf düzeylerine göre karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Görüşme yapılan beşinci sınıf öğrencileri 10 kişi olup bu öğrencilerin 6' sı erkek 4' ü kız öğrenciden oluşmaktadır. Öğrenciler okullarında robotik atölye olduğunu ve bu atölyelerde robotik ile ilgili eğitim aldıklarını ifade etmişlerdir. Robotik eğitim aldıklarını ifade eden öğrencilerin aldıkları eğitimler incelendiğinde, öğrencilerin Arduino, Vex IQ eğitiminin aldıkları tespit edilmiştir. Öğrencilere daha

önce robotik eğitim alıp almadıkları sorulduğunda öğrencilerden 6'sının daha önce herhangi bir robotik eğitim almadığını, 4'ünün ise eğitim aldıklarını ifade ettiği görülmektedir. Robotik öğretimi aldığını ifade eden öğrenciler Arduino, Robotik Kodlama, O-bot, Vez, Arduino eğitimlerini aldıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin sahip oldukları teknolojik ürünler incelendiğinde öğrencilerden 9'unun telefon, 8'inin tablet, tamamının bilgisayar, 2'sinin robotik ürünler ve bir tanesini de diğer teknolojik ürünlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Robotik ürünlere sahip olduğunu ifade eden öğrencilerin hangi ürünlere sahip oldukları sorulduğunda Arduino, O-bot, Clementoni Cyber Robot olarak yönetmişlerdir. Öğrencilere evlerinde internet bağlantısı olup olmadığı ile ilgili soruya 9'unun olumlu yanıt verdikleri ve evlerinde internet bulunduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin günlük teknoloji kullanımı süreleri incelendiğinde öğrencilerden 4'ünün günlük teknoloji kullanımı süresinin 1 saatten az olduğu, 4'ünün ise günlük teknoloji kullanımı süresinin 1-2 saat arasında olduğu tespit edilmiştir.

Görüşme yapılan altıncı sınıf öğrencileri 10 kişi olup, bu öğrencilerden 8'inin erkek ve 2'sinin ise kız olduğu, öğrencilerden 2'sinin 11, 7' sinin 12 ve 1 öğrencinin de 13 yaşında olduğu görülmektedir. Öğrencilere okullarında robotik atölye olup olmadığı sorulduğunda bütün öğrencilerin Bu soruya var şeklinde cevap verdiği, dolayısıyla okulda robotik atölyenin olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilere bu robotik atölyelerde eğitim alıp almadıkları sorulduğunda öğrencilerin tamamı eğitim aldığını belirtmişlerdir. Alınan eğitim ile ilgili olarak hangi robotik öğretimin alındığı sorulduğunda yine öğrencilerin tamamı bu soruya Arduino, Vex IQ yanıt'ın vermişlerdir. Öğrencilerin sahip oldukları teknolojik ürünler sorulduğunda 9 öğrenci telefona 4 öğrenci tablete sahip olduğunu tüm öğrenciler bilgisayara sahip olduğunu 4 öğrenci ise robotik ürüne sahip olduğunu ifade etmiştir. Bununla birlikte bu soruya diğer yanıtını veren öğrenciler televizyon, PlayStation, Xbox ve konsol oyunları yanıtını vermişlerdir. Öğrencilere sahip oldukları robotik ürünler sorulduğunda 2 öğrenci Arduino 1 öğrenci pokibot bir öğrenci ise robot maketlerine sahip olduğu belirtmiştir. Öğrencilere evlerinde internet olup olmadığı sorulduğunda bütün öğrencilerin Bu soruya var ya adını verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin günlük teknoloji kullanımları incelendiğinde ise 6 öğrenci günde 1-2 saat, 1 öğrenci, günde 2-3 saat, 1 öğrenci günde 3-4 saat ve 2 öğrenci günde 4-5 saat teknolojik ürün kullandıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrencilere günlük internet kullanımları

sorulmuş öğrencilerin 6' sını günde 1-2 saat, 1 öğrenci günde 2-3 saat, 1 öğrenci günde 3-4 saat ve 2 öğrenci günde 4-5 saat internet kullandıklarını ifade etmişlerdir.

7. sınıf düzeyinde 16 öğrenci ile görüşme yapılmış olup bu öğrencilerin 12' si erkek 4' ü kız öğrenciden oluşmaktadır. 3 öğrencinin yaşı 12, 4 öğrencinin yaşı 14, 9 öğrencinin yaşı ise 13 olarak tespit edilmiştir. Öğrencilere okullarında robotik atölye olup olmadığı ve bu robotik atölye de ders alıp almadıkları sorulduğunda öğrencilerin tamamının okullarında robotik atölye olduğunu ve bu atölyelerde ders aldıklarını ifade ettikleri görülmektedir. Robotik atölyelerde ders aldığını ifade eden öğrencilere hangi teknolojiye yönelik eğitimlerin alındığı sorulduğunda öğrenciler Arduino, Vex IQ, Vex EDR yanıtını vermişlerdir. Öğrencilere daha önce robotik eğitim alıp almadıkları sorulduğunda öğrencilerden 4' ü herhangi bir robotik eğitim almadığı, buna karşılık 12 öğrencinin ise robotik eğitim aldığı görülmektedir. Robotik Eğitim alan öğrencilere hangi eğitimler alındığı sorulduğunda Arduino, Vex IQ, Arduino ve robotik kodlama eğitimlerinin alındığı görülmektedir. Öğrencilere hangi teknolojik ürünlere sahip oldukları sorulduğunda öğrencilerden 14' ünün telefona sahip olduğu, 15' inin tablete sahip olduğu, 16' sının bilgisayara sahip olduğu ve 4' ünün de robotik ürünlere sahip oldukları ifade edilmiştir. Diğer ürünlere sahip olduğunu belirten öğrencilerin Televizyon, 3D Kalem, 3D Yazıcı, PlayStation, PS4, Xbox sahibi oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilere sahip oldukları robotik ürünler sorulduğunda Vex V5, Arduino ya adını verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin günlük teknoloji kullanım süreleri incelendiğinde 2 öğrencinin günlük teknoloji kullanımının 1 saatten az, 9 öğrencinin 1-2 saat, 2 öğrencinin 3-4 saat ve 3 öğrencini ise günlük teknoloji kullanım süresinin 4-5 saat oldu görülmektedir. Benzer şekilde öğrencilerin günlük internet kullanım süreleri de değerlendirildiğinde öğrencilerden 2' sinin günlük internet kullanımının 1 saatten az, 9' unun 1-2 saat, 2' sinin 3-4 saat ve 3' ünün ise günlük internet kullanım süresinin 4-5 saat oldu görülmektedir.

#### **4.1.2 Öğrencilerin Görüşme Kayıtlarına Yönelik Analiz Bulguları**

Öğrencilerin robotik öğretimin gereği ve önemine ilişkin görüşleri incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerinin verdikleri cevapların " güzel olması ve sevme, geleceği tasarlama, hayatı daha iyi yaşamak, büyüyünce işe yarayabileceği, teknolojiyi daha iyi kullanabilme, geleceğin anahtarı olması, geleceğin mesleği olması" şeklinde

ifade edildiği anlaşılmaktadır. Öğrencilerin robotik öğretimin gereği ve önemi ilişkin görüşleri incelendiğinde 6. sınıf öğrencilerimin verdikleri cevapların " robotiğin gelecekte önemli bir meslek haline dönüşmesi, hayatın bir parçası haline gelmesi, ilerde işe yarayacak olması, insanların Mühendislik becerilerinin geliştirilmesi, günlük hayatı kolaylaştırmak, teknoloji kullanmaya ve anlamaya yardımcı olması, geleceğin mesleği olması ve eğlenceli olması" şeklinde ifade edildiği görülmektedir. Öğrencilerin robotik öğretimin gereği ve önemi ilişkin görüşleri incelendiğinde 7. sınıf öğrencilerimin verdikleri cevapların " geleceğin mesleğinde gerekli olması, robotlarla ilgili yeni mesleklerin ortaya çıkması, ağır işleri robotların yapacak olması, öğrencilerin kendine güvenini artırması, gelecek mesleklerin yazılım ve robotik üzerine olması, öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmesi, günlük hayatını temelini oluşturması" şeklinde ifade edildiği görülmektedir. Dolayısıyla farklı sınıf kademelerindeki öğrencilerin robotik öğretimin önemi ile ilgili benzer açıklamalar yaptıkları görülmektedir. Bu bağlamda öğrenciler robotik öğretimin eğlenceli olması, geleceğin mesleği olması, teknolojiyi daha iyi kullanmaya katkı sağlaması, hayatın daha iyi yaşanması gibi cevapların öğrenciler tarafından benzer şekilde ifade edildiği görülmektedir.

Öğrencilere robotik öğretimin avantajları ve dezavantajlarının neler olduğu sorulduğunda 5. sınıf öğrencilerinin avantaj olarak belirttikleri ifadelerin " bilgi kazanımı sağlaması, el becerisinin geliştirilmesi, robotik öğretime ilişkin mesleki bilgiye sahip olması, mutluluk vermesi, daha iyi düşünme sağlaması, ileride ihtiyaç olabileceği, rahatlamaya yardımcı olması, eğlenceli olması, bilgi edinmeye sağlaması" şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık dezavantaj olarak öğrencilerin " uykudan vazgeçme, kodlamasının zor olması, yorgun olma, parçaların birleştirilirken parmakların acıması, ders çalışmaya olan zamanı kısıtlaması, tek bir hata nedeniyle robotun sökülerek tekrar yapılması" şeklinde ifade edilmiştir. Öğrencilere robotik öğretimin avantajları ve dezavantajlarının neler olduğu sorulduğunda 6. Sınıf öğrencilerinin avantaj olarak belirttikleri ifadelerin " hayal gücünün geliştirilmesi, ileriki yaşamda işe yarayacak olması, yaratıcılığı artırması, eğlenceli olması, robot yapmaya yardımcı olması ve kod yazmayı öğretmesi" şeklinde belirtilmiştir. Buna karşılık dezavantaj olarak öğrencilerin " yüksek enerji ve özveri gerektirmesi, eğitimlerin uzun sürmesi ve zahmetli olması, parmakların acıması, dersin uzun sürmesi, herhangi bir hata olduğunda tekrar baştan kontrol etmek zorunda olunması"

şeklinde ifade edildiği görülmektedir. Öğrencilere robotik öğretimin avantajları ve dezavantajlarının neler olduğu sorulduğunda 7. sınıf öğrencilerinin avantaj olarak belirttikleri ifadelerin " geleceğin mesleği olması, Meslek seçiminde yardımcı olması, Geleceğe yatırım olması, eğitici ve eğlenceli olması, yaratıcılık ve düşünceyi artırması, gelecekteki mesleklerin robotik ile ilgili olması" şeklinde ifade edildiği görülmektedir. Buna karşılık öğrencilerin dezavantaj olarak " pek fazla dezavantajımı olmadığı, zor olması, diğer hobilerden fedakarlık yapmayı gerektirmesi, insanın hayatına yapışabilmesi, fiyatın pahalı olması" şeklinde ifade edilmiştir. Dolayısıyla öğrencilerin robotik öğretimin avantajları ve dezavantajları ile ilgili görüşleri incelendiğinde, farklı sınıf kademelerindeki öğrencilerin robotik öğretimin önemine ilişkin benzer açıklamalar yaptıkları görülmektedir. Buna karşılık 7. sınıf öğrencilerinin meslek seçimine yardımcı olması, yaratıcılık ve düşünceyi artırması şeklindeki ifadeleri, diğer eğitim kademelerinden farklı olarak ifade edilmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin kodlamanın zor olması, geleceğin mesleği olması eğitici ve eğlenceli olması gibi avantajların bulunduğu söylenebilir.

Robotik eğitimde karşılaştıkları zorluklar incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerinin robotu birleştirme, kodlama, para sıkıntısı, parçaların yerlerini karıştırma, kırılacak endişesi, küçük hatalar için robotum sökülüp tekrar yapılması şeklinde olduğu belirtilmiştir. 6. sınıf öğrencilerinin robotik eğitimde karşılaştıkları zorluklar incelendiğinde farklı terimler nedeniyle başta anlaşılmasının zor olduğu, parçaların birleştirilmesi, bazı parçaların birleştirilmesinde ellerin acıması, haftalık ders saatinin 1 saat olması, devrelerin çalışmaması, zahmetli ve yorucu olması şeklinde olduğu ifade edilmiştir. 7. sınıf öğrencilerinin robotik eğitimde karşılaştıkları zorluklar incelendiğinde başlangıçta zorlandıkları, ilk aşamada parçaların yabancı gelmesi, bazı parçaların küçük olması, kodlama, daha önce görülmeyen bir temanın tasarlanması, kodlama dilinin İngilizce olması, internetin yavaş olması, parçaların birbirine zor girmesi, kod yazmanın yavaş olması şeklinde olduğu görülmektedir. Sonuç itibarıyla öğrencilerin robotik eğitimde karşılaştıkları zorluklar incelendiğinde verilen cevaplar arasında sınıf kademelerinde farklı cevapları verildiği görülmektedir. Dolayısıyla öğrencilerden bazıları zamanın yeterli olmadığını, ellerin acıması, zahmetli ve yorucu olması gibi sorunlar olduğunu ifade etmekte iken, öğrencilerden bir kısmı da kodlamanın İngilizce yapılması, yeni temalarla karşılaşılması ve kod yazımının yavaş olması şeklinde görüş verdikleri söylenebilir.

Öğrencilerin robotik eğitim programından haberdar olma yolları incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerinden 4' ünün öğretmenleri sayesinde, 4' ünün okulu sayesinde, 1 öğrencinin annesi sayesinde ve bir tanesini de Bilim Sanat Merkezi'nde öğrendiği görülmektedir. 6. sınıf öğrencilerinin robotik eğitim programından haberdar olma yolları incelendiğinde öğrencilerin 9' unun okulu sayesinde, 1 öğrencinin ise öğretmenin sayesinde öğrendiği görülmektedir. 7. sınıf öğrencilerinin robotik eğitim programından haberdar olma yolları incelendiğinde öğrencilerden 7' sinin okulu sayesinde, 6' sının öğretmeni sayesinde, 1 öğrencinin robotik dersi ve 1 öğrencinin de turnuvalar sayesinde öğrendiği görülmektedir. Ayrıca öğrencilerden bazılarının ek olarak kuzeni ve robotik takımı sayesinde öğrendiklerinde ifade etmişlerdir. Dolayısıyla öğrencilerin robotik eğitim programında haberdar olma yolları genel olarak öğretmenleri ve okulları sayesinde gerçekleşmektedir.

Öğrencilerin robotik teknolojileri tercih etme nedenleri incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerinin tercih nedenlerinin teknolojilerin okulda bulunması, robotiği sevme, iyi bir öğretim sağlama, daha güvenli olma, basit ve pratik olması ve eğlenceli olması şeklinde olduğu görülmektedir. 6. sınıf öğrencilerin robotik teknolojileri tercih etme nedenleri ise basit ve anlaşılır olma, maliyetinin daha düşük olması, eğlenceli olması, problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, kolay olması, okulda bunların gösterilmesi, yormaması ve eğlenceli olması şeklinde olduğu görülmektedir. 7. sınıf öğrencilerinin robot teknolojileri tercih etme nedenleri incelendiğinde ise işlevinin daha çok olması, kullanımının kolay olması, daha eğitici olması, öğrenilmesinin kolaylığı, okulda bunun olması, ilgi çekici olması, gelecekteki mesleklerin bununla ilgili olması, kodlamasının kolay olması şeklinde olduğu görülmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin robotik teknolojileri tercih etme nedenleri genel olarak benzerlik göstermekte olup basit ve pratik olması, ilgi çekici olması, kolay olması, eğlenceli olması şeklinde ifade edilmiştir. Sınıf kademeleri arasındaki farklılıkta ise 7. sınıf öğrencilerinin mesleki alana yönelik açıklamada bulunması ve daha çok işleve sahip olması gibi nedenler söylenebilir. Gelecekteki meslekler için kodlama ve robotik öğretimi almış olmanın önemine 5 ve 6. sınıf öğrencilerinden ziyade 7. sınıflar tarafından değinildiği görülmektedir.

Öğrencilerin robotik öğretimi ile ilgili önerileri incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerinin ortaya koymuş oldukları öneriler robotun montajının kolaylaştırılması,

gerekli eğitimlerin alınması, herkesin robotik eğitim alması, Haftada 2-3 saatlik bir robotik öğretimi olması, Okullardaki robotik eğitim derslerinin artırılması, kodlamaların uzun tutulmaması, parçaların kolay takılabilir hale getirilmesi şeklinde ifade edilmektedir. 6. sınıf öğrencilerinin robotik eğitim ile ilgili önerileri incelendiğinde derslerin uygulamalı ve daha uzun süreli olması, kodlama üzerine daha çok zaman ayrılması, herkesin bunu öğrenmesi, ders saatlerinin artırılması şeklinde olduğu görülmektedir. 7. sınıf öğrencilerinin robotik eğitime ilişkin önerileri incelendiğinde kodlama ile ilgili daha farklı yöntemlerin kullanılması gerektiği, diğer Okullara da yaygınlaştırılması, her okuldan öğretilmesi, küçük yaşta öğrenmeye başlanması şeklinde ifade edilmiştir. Bu önerilerden her okula yaygınlaştırma ifadesi öğrencilerin çoğunluğu tarafından tekrarlanmıştır. Dolayısıyla önemli öneriler arasında yer almaktadır. Sonuç itibarıyla öğrencilerin robotik eğitim ile ilgili önerileri genel olarak incelendiğinde montajın kolaylaştırılması, robotik Eğitim ders saatlerinin artırılması, herkesin bunu öğrenmesi gerektiği şeklinde önerilere yer verilmiştir. 5. sınıf öğrencileri kutlamaların daha kısa tutulması gerektiğini ifade etmekte iken 6. sınıf öğrencilerinin kodlamaları daha çok zaman ayrılması gerektiğini ifade ettikleri görülmektedir. Ayrıca 7. sınıftaki öğrenciler kodlamanın küçük yaşlardan itibaren öğrenilmesi gerektiği üzerinde durmuşlardır.

Öğrencilerin bildikleri ve kullandıkları robotik teknolojiler incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerinin tamamının Arduino teknolojisini bildikleri ve kullandıkları söylenebilir. Bununla birlikte öğrencilerin VEX Robotiks (Vex IQ, Vex EDR) teknolojisini bildikleri ve kullandıkları da görülmektedir. Öğrencilerin kullandıkları diğer teknolojileri ise O-bot teknolojileri olarak ifade edilmiştir. Bunların dışında 5. sınıf öğrencilerinden 1' i Makey Makey teknolojisini bildiği görülmektedir. 6. sınıf öğrencilerinin birlikleri ve kullandıkları robotik teknolojiler incelendiğinde öğrencilerin tamamının Arduino teknolojisini bildiği ve kullandığı, benzer şekilde öğrencilerin VEX Robotiks (Vex IQ, Vex EDR) teknolojisini birlikleri ve kullandıkları görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin 2 öğrencinin Raspberry PI teknolojisini bildiğin ve 1 öğrencinin de Makey Makey teknolojisini bildiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin 1' i kullanmayı bildiği diğer teknoloji olarak Clementoni teknolojisini ifade etmiştir. 7. sınıf öğrencilerinin bildikleri ve kullandıkları robotik teknolojileri incelendiğinde öğrencilerin tamamının Arduino teknolojisini bildiği ve kullandıkları, ayrıca VEX Robotiks (Vex IQ, Vex EDR) teknolojisini binip kullandıkları



görülmektedir. Öğrencilerden 7' si LEGO Education (WeDo, Mindstorms EV3) teknolojisini bildiği, 3 öğrencinin ROBOTIS teknolojisini bildiği, öğrencilerden 4' ünün MakeBlock programını 1 öğrencinin ise Raspberry PI programını bildiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin bildikleri ve kullandıkları robotik teknolojiler genel olarak değerlendirildiğinde 7. sınıf öğrencilerinin robotik teknolojiler ile ilgili daha çok program bildikleri ve uyguladıkları anlaşılmaktadır. 5. sınıf öğrencilerinden yalnızca 2 öğrenci farklı bir program bilmekte ve kullanabilmekte iken, bu durum 7. sınıf öğrencilerinde 6 farklı programın bilinmesine kadar yükselmiştir.

#### **4.1.3 Öğretmenlerin Kişisel Bilgilerine Yönelik Analiz Bulguları**

Araştırmada öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler içerik analizi yapılarak çözümlenmiştir. Çözümlemelerde 9 araştırma sorusuyla ilişkilendirilecek biçimde 9 adet kategori oluşturulmuştur. Öğretmenlerin robotik öğretimi konusundaki görüşleri incelenerek araştırmanın kodları oluşturulmuş ve kategorilerle ilişkilendirilmiştir. Bu kısımda araştırmaya katılan öğretmenlerin, kişisel özellikleri belirlemeye yönelik sorulara verdikleri yanıtlardan elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Araştırmaya katılan deneyimli öğretmenler şu şekilde kodlanmıştır: ÖD1 (Devlet, 16-20 yıl), ÖD2 (Devlet, 16-20 yıl), ÖÖ1 (Özel, 0-5 yıl), ÖD3 (Devlet, 11-15 yıl), ÖÖ2 (Özel, 0-5 yıl), ÖÖ3 (Özel, 0-5 yıl), ÖÖ4 (Özel, 0-5 yıl), ÖÖ5 (Özel, 0-5 yıl), ÖÖ6 (Özel, 0-5 yıl), ÖD4 (Devlet, 0-5 yıl), ÖÖ7 (Özel, 0-5 yıl), ÖÖ8 (Özel, 0-5 yıl). Bu konuda görüşme dökümleri incelenerek; öğretmenlerin cinsiyetleri, yaşları, mesleki deneyim süreleri, branşları, eğitim durumları, mezun oldukları üniversiteler, görev yaptıkları okul türü, görev yaptıkları eğitim düzeyi, okulda robotik atölyesinin var olup olmadığı, üniversitede robotik konusunda eğitim alıp almama durumu, üniversitede alınan robotik teknolojisi eğitimin ne olduğu, daha önce herhangi bir yerde robotik öğretimi alınıp alınmadığı, alındıysa hangi teknolojilere dönük eğitim alındığı, öğretmenlerin kullandıkları teknolojik ürünler, sahip oldukları robotik ürünler, evlerinde internet bağlantısının olup olmadığı, günlük teknoloji kullanım süreleri, günlük internet kullanım süreleri, incelenmiş ve ilgili bulgulara yer verilmiştir.

İlgili bulgular değerlendirildiğinde araştırmaya katılan 10 öğretmenin yalnızca ortaokullarda çalışırken, 1 öğretmenin ilkokuldan liseye kadar, diğer 1 öğretmenin ise

ilkokuldan üniversiteye kadar tüm öğretim kademelerinde ders verdiği görülmektedir. Araştırmaya katılan tüm öğretmenlerin okullarında teknoloji laboratuvarı bulunmaktadır. Özel okulda ve devlet okullarında çalışan öğretmenlerin 4' ü üniversite eğitimi sırasında robotik dersi eğitimi aldığını, 2' si ise böyle bir ders almadığını ifade etmiştir. Yanı sıra katılan tüm öğretmenlerin robotik konusunda eğitim aldıkları görülmektedir. Öğretmenlerin 5' i günlük yaşamında telefon ve bilgisayar kullanırken, 7 öğretmen hem telefon hem tablet hem de bilgisayar kullanmaktadır. Yine öğretmenlerin robotik öğretimi yaparken kullandıkları cihazlar incelendiğinde devlet okullarında çalışan öğretmenlerden 3' ü yalnızca bilgisayar kullandığını, özel okullarda çalışan öğretmenlerden üçü telefon ve bilgisayar kullandığını ifade etmiştir. Özel okulda çalışan öğretmenlerden biri telefon, tablet ve bilgisayar kullanırken, 1 öğretmen de tablet ve bilgisayar kullanmaktadır. Özel okul öğretmenlerinden 1 öğretmen de robotik öğretimi yaparken akıllı tahta ve bilgisayar kullandığını belirtmiştir. Devlet okullarında çalışan öğretmenlerden 1' i robotik çalışmaları yaparken telefon ve bilgisayar kullandığını, diğer 1 öğretmen de hem telefon hem tablet hem de bilgisayar kullandığını ifade etmiştir. Özetle devlet okullarındaki öğretmenlerden 1' i robotik öğretimi yaparken kullandığı cihaz konusunda bilgi vermemiştir. Araştırmaya katılan öğretmenlerinin tümünün evinde internet bulunmaktadır. Öğretmenlerin 5' inin günlük 5 saatten fazla teknolojik cihazları kullanırken, 4 öğretmen günde 4-5 saat arası teknolojik cihaz kullanmaktadır. Öğretmenlerin internet kullanım süreleri incelendiğinde 5 öğretmenin günde 2-3 saat arası internet kullandığı, 3 öğretmenin günde 4-5 saat internete girdiği, 3 öğretmenin ise 5 saatten fazla internet kullandığı gözlenmiştir. Analizlere göre birçok deneyimli öğretmen ile öğretmen adaylarının okullarında bilişim teknolojileri laboratuvarı bulunmaktadır. Bununla birlikte ayrı bir robotik laboratuvarı bulunmamaktadır. Öğretmen adayları arasında okullarında robotik dersi alan 9 öğretmen varken, daha önce robotik öğretimi alan 7 öğretmen vardır. Öğretmenler teknolojik cihazlar arasında en fazla bilgisayarı kullanmaktadır. Teknolojik aletleri kullanma süresi incelendiğinde çoğunluğun günde bir saatten az ya da 1-2 saat arası kullandıkları görülmektedir. Öğretmenlerin internette gezinme süreleri incelendiğinde 5 öğretmenin bir saatten daha az internete girdikleri görülmektedir. Öğretmenlerin kullanmayı tercih ettikleri robotik yöntemlerinin sıklığı incelendiğinde 12 öğretmenden 10' unun tercihi olarak öğretmenlerin en fazla Arduino'yu tercih ettikleri görülmektedir.

#### 4.1.4 Öğretmenlerin Görüşme Kayıtlarına Yönelik Analiz Bulguları

Robotik öğretimi ile ilgili deneyimleri, robotik eğitimde kullandıkları, kullanmayı tercih ettikleri yöntemin ne olduğu, robotik eğitim öğrenciler üzerindeki gelişimi konusundaki düşünceleri, robotik öğretimin gereği ve önemi konusundaki düşünceleri, robotik öğretimin avantajları ve dezavantajları konusundaki düşünceleri, robotik öğretimde yaşadıkları zorluklar, robotik öğretimi konusunda bildikleri teknolojiler, bu programlardan nasıl haberdar oldukları, robotik öğretimde kullandıkları teknolojiler, neden bu teknolojileri tercih ettikleri konusundaki görüşleri ve robotik öğretimi konusundaki önerilerine ilişkin bulgular yorumlanmıştır.

Araştırmada yanıtı aranan ilk soru “*Robotik öğretimi ile ilgili deneyimleriniz nedir?*” şeklindedir. Öğretmenlerin ilgili görüşme sorusuna verdikleri yanıtlar çalıştıkları okulların devlet ya da özel okul olmasına göre incelenmiştir. Bu konuda öğretmen görüşlerinden elde edilen kodlar Tablo 4.1’ de verilmiştir.

**Tablo 4.1:** Öğretmenlerin robotik öğretimi deneyimlerine ilişkin üretilen kodlar.

Kodlar	f (frekans)
Algoritma tasarımı	12
Kodlama etkinlikleri	12
Robotik uygulamaları	12
Arduino teknolojisi	10
Proje üretimi	8
Teorik eğitim	7
Okulların olanakları	6
Vex IQ robot kiti	5
Uygulamalı eğitim	5
Robotik turnuvaları	4
Scratch uygulaması	3
3D çizim ve yazıcılar	3

Devlet okulu öğretmenlerinden ÖD1 robotik öğretimi konusunda daha önce herhangi bir deneyimi olmamasına karşın öğretmenlik alanı nedeniyle robotik öğretimi konusunda eğitimlere, toplantılara davet edildiğini bu şekilde deneyiminin arttığını,

gelinen noktada kendisinin bu konuda eğitim verebilecek düzeye geldiğini ifade etmiştir: *“Okulumda birinci sınıftan sekizinci sınıfa kadar farklı düzeylerde stem ve maker ile birleştirilmiş robotik öğretimi veriyorum. Ayrıca robotik kulübüm var ilkokul öğrencilerine arduino ve vex robotik öğretimi veriyorum. Robotikten özel ders verdiğim öğrencilerim var robotik kodlama ve arduino robotik dersi veriyorum. Ayrıca öğretmen adaylarına arduino ile ilgili proje geliştirme ileri arduino eğitimi veriyorum. 20-yıldan fazla kıdeme sahip meslek lisesi öğretmenlerine yazılım danışmanlığı yapıp lego ve arduino robotik öğretimi veriyorum. Okulumda ortaokul öğrencilerimle vex robotik turnuvalarına hazırlanıyoruz Türkiye derecelerine sahibiz.”* ÖÖ1 kodlu öğretmen de robotik öğretimi konusuyla ilk defa üniversitede bölüm dersi aracılığıyla tanıştığını, sonrasında ise bunu eğlenceli bir etkinlik olarak gördüğünü ve kendisini geliştirdiğini ifade etmiştir: *“Anaokulunda çalışmışım beebot bootley ve robot fare kullanımı üzerine ders verdim bilgisayarsız kodlama çalışması yaptım. Okulumuzda 3D çizim ve ve scratch eğitimi veriyorum ama robotik malzemelerimiz olmadığı için sıfırdan robot üretmedim.”* ÖD2 kendisini robotik konusunda geliştirdiğini, robotik yarışmalarına katıldığını, projeler ürettiğini ifade etmiştir: *“Robot yarışmaları, projeler vs”*, ÖÖ2 kendisini robotik öğretimi konusunda geliştirdiğini, öğrencileriyle proje çalışmaları yaptığını ifade etmiştir: *“çeşitli robotik yarışmalarına takım hazırladım 2 yıl boyunca”*, ÖÖ3 ise bu konuda *“Basit bir robot kodladım ileri geri gidip dönebilen”* şeklinde deneyimini ifade etmiştir. Bir başka özel okul öğretmeni olan ÖÖ4, çeşitli eğitimlere katıldığını söylerken, ÖÖ5, *“Elektronik bilgisi olmadan robotik sadece kodlama düzeyinde kalıyor”* şeklinde görüş belirtmiştir.” Devlet okulu öğretmenlerinden ÖD4, robotik kodlamanın yeni yeni trend olmaya başladığını, çocukların analitik düşünme becerilerini geliştirdiğini ifade etmiştir: *“Yeni yeni ortaya çıkan bir trend olduğu için özellikle çocuklar büyük bir ilgiyle karşılıyor. Yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi sağladığı için öğrenmeyi daha kalıcı hale getiriyor. Algoritmik ve analitik düşünmeyi destekliyor.* Özel okul öğretmenlerinden ÖÖ6, kodlama ve robotic öğretimi konusunda okulların düzeyine göre yeterli malzeme olmayabileceğini, örneğin okul öncesinde malzeme eksikliği nedeniyle bu çalışmaların kısıtlı olduğunu ifade etmiştir: *“Anaokulunda çalışmışım beebot bootley ve robot fare kullanımı üzerine ders verdim bilgisayarsız kodlama çalışması yaptım. Okulumuzda 3D çizim ve scratch eğitimi veriyorum ama robotik malzemelerimiz olmadığı için sıfırdan robot üretmedim”*, özel okul öğretmenlerinden ÖÖ7, robotik öğretimi konusunda deneyimli olduğunu VEX IQ eğitimleri verdiğini şöyle ifade

etmiştir: “2 yıldır robotik öğretimi vermekteyim 1. sınıftan 7. sınıfa kadar tüm sınıf düzeylerinde Arduino ve sınıftan 7. sınıfa kadar tüm sınıf düzeylerinde vex IQ eğitimi vermekteyim.”. Yine özel okul öğretmenlerinden ÖÖ8, için robotik öğretimi oldukça önemlidir. Bu düşüncesini şu şekilde ifade etmiştir: “Robotik kesinlikle çok önemli bir alandır. Daha çok öneme sahip olmalıdır. Herhangi bir ürünü kodlamak ve ürünü yönlendirmek müthiş bir duygu.”

Araştırmaya katılan öğretmenlere sorulan ikinci soru “Robotik öğretiminde kullandığınız/kullanacağınız yöntemi açıklayınız” şeklindedir. Çalıştıkları okul türüne göre öğretmenlerin bu soruya verdikleri yanıtlar benzer ve farklı özellikler göstermektedir. Bu konuda öğretmen görüşlerinden elde edilen kodlar Tablo 4.2’ de verilmiştir.

**Tablo 4.2:** Öğretmenlerin robotik öğretiminde kullandıkları yönteme ilişkin üretilen kodlar.

Kodlar	f (frekans)
Blok tabanlı uygulamalar	11
Algoritma tasarımı	11
Yaparak yaşayarak öğrenme	10
Yaratıcı düşünme tekniği	10
Gösterip yaptırma tekniği	10
STEM etkinlikleri	9
Problem çözme tekniği	9
Takım çalışması	8
Oyunlaştırma	8
Soru cevap yöntemi	7
Rehberlik etme	7
Unplugged yöntemler	6
Maker hareketleri	6
Düz anlatım yöntemi	4
Proje çalışması	3
Kısa hikayeler	3

Bu konuda devlet okullarında görev yapan öğretmenler şu yanıtları vermişlerdir: ÖD1 “Kurumum dolayısı ile böyle bir imkânım yok” derken, ÖD2 “Temel

*Elektronik->Kodlama->>mBot/Wex/Lego->Arduino” yanıtını vermiştir. ÖD3 “Legolar en güzeli bence hem kitapçıklarıyla çocukları derste tutmak ve ilgilerini çekmek kolay olurdu diye düşünüyorum arduino gibi kablo ve elektrik bilgisi de gereken işler için 40 kişilik sınıfların uygun olmadığını düşünüyorum”* diyerek Legoları en güzel materyal olarak görürken, ÖD4 Gösterip yaptırma yöntemini örnek vermiştir. Özel okul öğretmenleri yöntemler konusunda benzer düşüncelere sahiptir. Özel okul öğretmenlerinden ÖÖ1 *“Robotik öğretiminden önce bireyin bir kodlama alt yapısının olması gerekiyor. Kodlama içinde ilk olarak algoritma mantığını vermek gerekir. Algoritma mantığını verdikten sonra blok kodlama ile kodlamaya geçiş ardından yavaş yavaş robotik ürünlerin tanıtımı ve en nihayetinde hem kodlama hem de robotiği birlikte verebiliriz.”* diye açıklarken, ÖÖ2 *“Öncelikle algoritma ve akış şeması bilgisi verip öğrencilerin algoritmik düşünmelerini sağlayıp devamında bilgileri robotik öğretimi ile birleştiriyorum. Robotik öğretimi için kodlamadan sonra robotik ürünlerin tanıtımı ve robot tasarımı sonrasında robotik ürünü kodlamak için kodlama eğitimi veriyorum. Genelde gösterip yaptırma ve uygulama yöntemlerini kullanıyoruz. Ders sonlarında soru cevap tekniği ile yanlışları düzeltip eksiklikleri gideriyoruz ve bir sonraki adıma geçiyoruz. Teoriden ziyade uygulamalı bir eğitim anlayışıyla devam ediyoruz.”* Şeklinde görüş belirtmiştir. Özel okul öğretmenlerinden ÖÖ3 *“Gösterip yaptırma, Sunuş, Buluş”* yöntemlerini kullanırken, ÖÖ4 yöntemler konusunda şunu ifade etmiştir: *“Buluş yöntemi Öğrencinin hatalarını yada yapması gerekenleri deneyerek araştırarak bulması öğrencinin daha iyi anlamasına ve kalıcılığın artmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda öğrencinin problem çözme becerileri gelişmektedir.”* ÖÖ6 *“Gösterip yaptırma”,* ÖÖ7 *“Beyin fırtınası- Proje çalışmaları- Dene çalıştır”,* ÖÖ8 *“Sunuş ve buluş”* etkinliklerini yaptıklarını söylemişlerdir.

Araştırmaya katılan öğretmenlere sorulan üçüncü soru *“Robotik öğretiminde öğrenciler üzerindeki gelişimi hakkında ne düşünüyorsunuz?”* şeklindedir. Öğretmenlerin çalıştıkları okul türüne göre bu soruya verdikleri yanıtlar birbirine benzerdir. Bu konuda öğretmen görüşlerinden elde edilen kodlar Tablo 4.3’ de verilmiştir.

**Tablo 4.3:** Öğretmenlerin robotik öğretiminin öğrenciler üzerindeki gelişimine ilişkin düşüncelerine yönelik üretilen kodlar.

Kodlar	f (frekans)
21. yy becerilerini kazanma	12
Üst düzey düşünebilme	12
Analitik düşünme	11
Motor becerilerin gelişimi	9
Yaratıcılık	8
Problem çözme becerileri	8
Çok yönlü düşünme	8
Mantıksal düşünme	7
Kodlamayı somutlaştırma	6
Hayal güçlerinin gelişmesi	4
Prototip geliştirebilme	4
Dikkat yoğunlaştırma becerisi	3

Bu konuda devlet okulu öğretmenleri problem çözmeyi somutlaştırdığı, problem çözme becerileri kazandırdığı, dikkat yoğunlaştırmaya katkı sunduğu, üst biliş düşünme yeteneklerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Devlet okulu öğretmenlerinin görüşleri şu şekildedir:

- ÖD1: “Öğrencilere özgüven dahil yaratıcı düşünme problem çözme gibi birçok beceri kazandırıyor”
- ÖD2: “Kodlamayı somutlaştırıyor”
- ÖD3: “Dikkatlerini yoğunlaştırmayı öğreniyorlar bazıları ürün ortaya çıkarabiliyor bu da az da olsa yaratıcılığı artırıyor anlamına da gelebilir”
- ÖD4: “Öğrencilerin üst biliş düşünme yeteneklerini geliştirir”

Özel okul öğretmenleri öğrencilerin robotiğe ilgilerinin fazla olduğunu, bu eğitimi alan öğrencilerin farklı becerilerinin geliştiğini, üst düzey düşünme ve mühendislik tasarımı konusunda önemli deneyimler yaşadıklarını, psikomotor becerilerinin güçlendiğini, analitik düşünme becerilerinin ve çok yönlü düşünme becerilerinin güçlendiğini ifade etmişlerdir. Öğretmen görüşlerinden alınan doğrudan ifade örnekleri şöyledir:

- ÖÖ2: “Robotik öğretimi alan öğrenciler farklı becerileri aynı anda deneyimleme fırsatı bulduğundan genellikle kendi problemlerine yaratıcı çözümler üretebilen karşılaştıkları sorunları doğru şekilde tanımlayıp çözüme nereden başlayacağını ve hangi adımları hangi sırayla işleyeceğini bilen öğrenciler olarak yetişiyor. Aynı zamanda öğrencilere üst düzey düşünme, psikomotor beceri, mühendislik ve tasarım becerisi ve kodlama becerisi kazandırıyor. Bu nedenle sıradan bir öğrenciden farklı olarak 21. yy. becerilerine sahip yaratıcı ve inovatif, aktif bireyler olma konusunda destek sağlıyor”
- ÖÖ3: “Robotik öğretiminin öğrencilerin kodlama ve algortima becerilerini, kritik düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirdiğini düşünüyorum. Ayrıca robot yapacaklarını düşünmeleri öğrencilerin dersteki isteklerini ve tutumlarını olumlu etkilemektedir”
- ÖÖ7: “Hayal güçlerini geliştirdiğini düşünüyorum ayrıca gerçek hayat ile ilgili deneyimler yaşayabildiklerine şahit oluyoruz. Yaş seviyesi arttıkça tornavida kullanımından kaynak makinasının kullanımına kadar bilgi ediniyorlar. Ayrıca robotlarla neler yapabileceklerini gördüklerinde insanlığa faydalı ürünler geliştirme noktasında daha net fikirler ortaya koyabiliyorlar”
- ÖÖ8: “Analitik düşünme becerisi ve prototip geliştirme. Çok yönlü düşünme vs.”

Araştırmaya katılan öğretmenlere sorulan dördüncü soru “Robotik öğretimin gereği ve önemi hakkında ne düşünüyorsunuz?” şeklindedir. Öğretmenlerin bu soruya verdikleri yanıtlar çalıştıkları okulların devlet ya da özel okul olmasına göre incelenmiştir. Bu konuda öğretmen görüşlerinden elde edilen kodlar Tablo 4.4’ de verilmiştir.

**Tablo 4.4:** Öğretmenlerin robotik öğretiminin gereği ve önemine ilişkin görüşlerine yönelik üretilen kodlar.

Kodlar	f (frekans)
Her kademedede uygulanmalı	11
21. yy becerileri arasında yer alması	11
Günümüz ve geleceğin bilgi donanımı	9



**Tablo 4.4:** (devamı).

Erken yaşta uygulanmaya başlanmalı	8
Küçük gruplarla çalışılmalı	8
Proje odaklı çalışma desteği	5
Sınırlı öğretilmeli	4
Bilimsel düşünme gelişimi	3

Araştırmaya katılan devlet okulu öğretmenleri robotik ve kodlama eğitiminin sınırlı oranda öğretilmesi gerektiğini, gereğinden fazla önemsendiğini, küçük gruplarla öğretiminin daha etkili olacağını, çocukları geleceğe hazırladığını ifade etmişlerdir. Bu konuda devlet okulu öğretmenlerinin görüşlerinden alınan doğrudan ifade örnekleri şunlardır:

- ÖD1: *“Geleceğin teknolojileri arasında yer alan kodlama ve robotik oldukça önemli bir hal aldı bu nedenle oldukça gerekli ve önemli”*
- ÖD2: *“Abartıldığını düşünüyorum. Amaç öğrencilerin kodlama mantığını öğrenmesi. Basit düzeyde kalmalı ve bırakılmalı”*
- ÖD3: *“Az mevcutlu gruplar oluşturulabilirse çocukların dikkat eksikliği sorununa çözümlenebilir sanki. Ama devlette biraz zor”*
- ÖÖ4: *“Geleceğin ve gunumuzun bireylerinde olması gereken bilgi donanimidir”*

Özel okul öğretmenleri bu konuda bir miktar farklı düşünmektedirler. Onlara göre robotik öğretimi her kademedede uygulanmalı ve desteklenmelidir. Robotik öğretimi ile 21. Yüzyıl becerilerine sahip nesiller yetiştirebiliriz, dahası hazırcı toplum ve ülkeden, üreten toplum ve gelişen nesil olmaya geçilecektir. Bu konuda öğretmen ifadelerinden alınan doğrudan ifade örnekleri şöyledir.

- ÖÖ2: *“Robotik öğretimi ile hazırcı toplum ve ülkeden üreten toplum ve gelişen nesil olmaya geçmiş olacağız. Günümüzde teknoloji oldukça önemli bir hal aldı ve eğitim dahil hemen hemen her alanda kullanılıyor. Erken yaşta teknoloji ile tanışan çocuklar doğru kullanımdan ziyade zamanlarını yanlış siteler ve gereksiz oyunlarla geçirebiliyorlar oysaki teknolojiyi doğru kullanan bireylerle yaratıcı bireyler yetiştirebilir hazır kullanıcı profilinden üretici profiline geçiş yapabiliriz böylece ülkemizi gelişmişlik seviyesine ulaştırmış ve*

*dışa bağımlı olmaktan kurtarmış oluruz bu amaca yönelik olarak yenilikçi teknolojiler arasında yer alan robotik öğretimi oldukça gerekli ve önemlidir”*

- ÖÖ5: *“Disiplinler arası çalışmalarda bilimsel düşünme ve proje üretme konusunda önemli olduğunu düşünüyorum”*
- ÖÖ6: *“Robotik öğretimi geleceğin dersi, öğrencilerin temel seviyede programlama beğenisi olması gelecek hakkında fikir sahibi olması belirleyeceği meslek dalında küçük yaştan itibaren kendine donanım katması açısından çok önemli”*
- ÖÖ8: *“Güncel dünya ve bunun getirisi olan 21. Yüzyıl becerilerine sahip olma ve teknolojiyi etkin ve verimli kullanabilme, günlük yaşama entegre edebilme açısından son derece önemli”*

Araştırmaya katılan öğretmenlere sorulan beşinci soru *“Robotik öğretiminin avantajları ve dezavantajları nedir?”* şeklindedir. Öğretmenlerin bu soruya verdikleri yanıtlar çalıştıkları okulların devlet ya da özel okul olmasına göre incelenmiştir. Bu konuda öğretmen görüşlerinden elde edilen kodlar Tablo 4.5’ de verilmiştir.

**Tablo 4.5:** Öğretmenlerin robotik öğretiminin avantaj ve dezavantajlarına yönelik görüşlerine ilişkin üretilen kodlar.

Kodlar	f (frekans)
Pahalı robotik setler (dezavantaj)	11
Üst düzey düşünme becerisi (avantaj)	11
Somut öğrenme desteği (avantaj)	10
Problem çözme becerisi (avantaj)	10
Kalıcı öğrenme ve motivasyon (avantaj)	9
Temel elektronik bilgisi (avantaj)	8
Teknoloji bağımlılığı riski (dezavantaj)	6
Özgüveni artırma (avantaj)	6
Dayanaksız malzeme (dezavantaj)	6
Yaparak yaşayarak öğrenme (avantaj)	5
Hayal gücünü gelişimi (avantaj)	4
Zaman ve emek kaybı (dezavantaj)	2

Bu konuda devlet okulu öğretmenleri robotik öğretiminin öğrencilere çok sayıda beceri kazandırdığını, yanı sıra robotik öğretiminde kullanılan mazemelerin ise maliyetli oluşunun bir dezavantaj olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmen görüşlerinden alınan doğrudan ifade örnekleri şu şekildedir:

- ÖD1: *“Öğrencilere kazandırdığı beceriler avantajı oluştururken ilgisi olmayan öğrenciler için zaman ve emek kaybı olabiliyor maddi imkansızlıklar en büyük dezavantajı”*
- ÖD2: *“Temel elektronik bilgisinin olmaması dezavantaj. Öğrenmenin somut olarak görülmesi avantaj”*
- ÖD3: *“Malzemeleri pahalı çabuk kırılabilir ve kaybolabilir. Çocuklar birşey üretmeye çok hevesli ve bir konuyla uğraşırken kendilerinden geçiyorlar”*
- ÖD4: *“Dezavantajını olduğunu düşünmüyorum. Avantaj olarak farklı düşünme biçimlerini geliştirir”*

Araştırmaya katılan özel okul öğretmenleri robotik öğretiminin öğrencilere çok boyutlu beceriler kazandırdığını, problem çözme becerilerini, üst düzey düşünme becerilerini güçlendirdiğini, yanı sıra bağımlılık yapma riskinin de bulunduğunu ifade etmişlerdir. Robotik malzemelerinin pahalı oluşu da ayrı bir dezavantaj olarak ön plana çıkmaktadır. Bu konuda öğretmen görüşlerinden alınan doğrudan ifade örnekleri şunlardır:

- ÖÖ2: *“Robotik öğretimi öğrencilere farklı beceriler kazandırmaktadır, yaratıcı düşünme ve üst düzey düşünme becerileri kazandırmaktadır. Robotik öğretimi ile öğrenciler kendi problemlerini daha kolay çözen bireyler haline dönüşüp yenilikçi teknolojileri tüketen değil üreten bireyler olabilir. Ancak bazı öğrenciler robotik teknolojileri oyun olarak algılayıp tamamen sorumluluklarından vazgeçebiliyor ayrıca teknoloji bağımlısı olma yolunda öğrencilere tehdit oluşturabiliyor”*
- ÖÖ4: *“Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmektedir. sorumluluk bilinci aşılacaktır. öğrencilere işbirliği içerisinde çalışmayı aşılacaktır. öğrencilerin özgüvenini artırmaktadır öğrenciler arasında rekabeti artırır robotik parçalarının pahalı olması”*
- ÖÖ7: *“Avantajları olarak öğrencilere farklı deneyimler sunduğunu hayal*

*güçlerini geliştirdiğini ve zihinsel süreçlerinde sürekli beyin fırtınası yapmak zorunda bıraktığı için mental olarak da katkı sağladığını düşünüyorum. Dezavantajı ise şu günlerde popüler olması sebebiyle robotik öğretimi altında aslında alakası olmayan eğitimlerin sunulmasıdır”*

Araştırmaya katılan öğretmenlere sorulan altıncı soru “*Robotik öğretiminde yaşadığınız zorluklar nedir?*” şeklindedir. Öğretmenlerin bu soruya verdikleri yanıtlar çalıştıkları okulların devlet ya da özel okul olmasına göre incelenmiştir. Bu konuda öğretmen görüşlerinden elde edilen kodlar Tablo 4.6’ da verilmiştir.

**Tablo 4.6:** Öğretmenlerin robotik öğretiminde yaşadıkları zorluklara ilişkin üretilen kodlar.

Kodlar	f (frekans)
Maliyeti yüksek setler	11
Materyal eksikliği	9
Sınıf yönetimi	8
Malzemenin zarar görmesi	7
Hazırbulunuşluğu düşük öğrenci	6
Kalabalık sınıflar	6
Öğrenme güçlükleri	5
Yetersiz elektronik bilgisi	4

Araştırmaya katılan devlet okulu öğretmenleri sınıfların kalabalık oluşunun, materyal eksikliği yaşamının elektronik bilgi seviyesinin yetersiz oluşunun kimi zorluklar yaşattığını ifade etmişlerdir. Bu konuda devlet okulu öğretmenlerin görüşlerinden alınan doğrudan ifade örnekleri şöyledir:

- ÖD1: “*Materyal eksikliği, ilgisiz öğrenciler*”
- ÖD2: “*Elektronik bilgisinin yetersiz seviyede olması eğitimleri zorlaştırıyor*”
- ÖD3: “*Ortaokul grubuna sadece scratch öğrettiğimden çok büyük sıkıntı yaşamadım sadece mevcutlar kalabalık olduğu için sınıfın kontrol edemediğim oldu mesela ben birşey anlatırken çocuk başka web sayfasına girerek oyun oynayabiliyor*”
- ÖD4: “*Oğrencilerin soyut kavramları anlamakta güçlük çektiğini gördüm*”

Özel okul öğretmenleri de bu konuda devlet okulu öğretmenlerine benzer sorunlardan bahsetmişlerdir. Malzemelerin pahalı ve çabuk kırılabilir olması, derslere ilgili olmayan öğrencilerin olumsuz örnek oluşturarak dersin yönünü değiştirmesi, derslerde sınıf yönetiminde zorluklar yaşanması dezavantaj olarak gösterilmektedir. Birçok öğretmen bu konuda herhangi bir sorun yaşamadığını da belirtmiştir. Özel okul öğretmenlerinin görüşlerinden alınan doğrudan ifade örneklerine aşağıda yer verilmiştir:

- ÖÖ1: *“Şu ana kadar ciddi bir zorlukla karşılaşmadım. En olabilecek sıkıntı setlerde parçaların zarar görmesi ya da kaybolmasıdır”*
- ÖÖ2: *“Genelde materyal zorluğu yaşıyoruz bunun dışında öğrenci sayılarının eğitim prensiplerine uygun olmaması en büyük problem öğrencilerin farklı özelliklere sahip olmasından kaynaklı farklı robotik teknolojilere ilgi duyması ve az ilgi duyduğu teknolojiye yönelik eğitimde otoriteyi zedeleyici davranışları bazen bir ders saati yeterli olmayabiliyor, öğrencilerin hazırbulunuşluklarının yeterli olmaması önceden bilgisi olan öğrenci ile olmayan öğrencinin bir arada eğitim alması en büyük problemlerden biri. Robotik öğretimi konusunda bilgisiz ebeveynler yüzünden öğrencinin öğrendiklerini evde tekrar edememesi de büyük bir sorun”*
- ÖÖ3: *“Hazırbulunuşluğu düşük öğrencilerin eksik bilgilerinin tamamlanması, ders sonunda robotik materyallerinin toplanmasının süre alması, bazı robotik parçalarının teminin zor veya süre alması”*
- ÖÖ6: *“Malzeme pahalılığından dolayı grup çalışması şeklinde ilerlemesi ben buna ek olarak ders saatinin kısıtlı olması”*

Araştırmaya katılan öğretmenlere sorulan yedinci ve sekizinci sorular *“Kullandığınız robotik eğitim teknolojileri nelerdir ve neden bunları tercih ediyorsunuz?”* şeklindedir. Öğretmenlerin bu soruya verdikleri yanıtlar çalıştıkları okulların devlet ya da özel okul olmasına göre incelenmiştir. Bu konuda öğretmenlerin büyük çoğunluğu 12 öğretmenin 10’u Arduino robotik teknolojisini kullandığını belirtirken 5 öğretmen Vex robotik teknolojisini 3 öğretmen ise Lego robotik teknolojisini kullandığını belirtmiştir. Tercih etme nedenleri incelendiğinde görev yapılan okulda yer alan teknolojiler olduğu için tercih etme zorunluluğunda kaldığını belirten öğretmenler dışında 12 öğretmenin tamamı arduino teknolojisini tercih etmesinin temel sebebinin maliyetinin düşük olması ve yaratıcılığı artırdığını düşündüklerini

belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin robotik öğretimi programlarından nasıl haberdar olduklarına ve bunlara neden tercih ettiklerine ilişkin görüşleri incelendiğinde devlet ve özel okulda çalışan öğretmenlerin benzer düşünceler içerisinde oldukları söylenebilir. Bu bağlamda elde edilen bulgulara 4.7’ de ve Tablo 4.8’ de yer verilmiştir.

**Tablo 4.7:** Öğretmenlerin robotik öğretiminden nasıl haberdar olduklarına ilişkin üretilen kodlar.

Kodlar	f (frekans)
Sosyal medya	10
İnternet	6
Çevre ve okul	4
Alınan eğitimler	3
Araştırma	3
İş ortamı	2

**Tablo 4.8:** Öğretmenlerin robotik öğretiminde kullandıkları teknolojileri tercih etme nedenlerine ilişkin üretilen kodlar.

Kodlar	f (frekans)
Düşük maliyet	12
Üreten nesil yetiştirme isteği	10
Çalışılan kurumda var olan teknoloji	9
Hakkında bilgi sahibi olunması	8
Yaratıcı olması	5
Her yaş seviyesine uygun olması	2

Araştırmaya katılan öğretmenlere sorulan dokuzuncu soru “*Robotik öğretimi ile ilgili önerileriniz nelerdir?*” şeklindedir. Öğretmenlerin bu soruya verdikleri yanıtlar çalıştıkları okulların devlet ya da özel okul olmasına göre incelenmiştir. Öğretmenlerin görüşlerinden alınan doğrudan ifade örnekleri aşağıda sunulmuştur. Devlet okulu öğretmenleri:

- ÖD1: “*Erken yaşta kodlama eğitimi verilmeli ve maliyeti düşürmek amacıyla kendi robotlarımızı tasarlamalıyız*”

- ÖD2: *“Erken yaşta kodlama eğitimiyle öncelikle kodlama bilgisi verilmeli devamında robotik teknolojiler öğretilmeli”*
- ÖD3: *“Robotik eğitimlerinin okullarda daha sağlıklı verilebilmesi için bilişim dersinde sunufı bölmemiz gerektiğini düşünüyorum. Mesela teknoloji tasarım dersi gibi aynı anda 2 öğretmen derse girmeli ama sınıf ikiye bölünmeli yarısı robotik görürken yarısı müzik görebilir gibi”*
- ÖD4: *“Her okula robotik destek verilmelidir”*

Özel okullarda çalışan öğretmenler:

- ÖÖ1: *“Devletin eğitimde robotiği destekleyici politikalar ve müfredatlar anlamında desteğinin artmasını gönülden isterim”*
- ÖÖ2: *“Kesinlikle devlet özel tüm okullarda verilmesi gereken bir eğitim, teknoloji çağına ayak uydurmak ve 21. yy. becerilerine sahip bireyler yetiştirmek için hem kodlama hem robotik öğretimine sahip inovatif düşünebilen yaratıcı bireyler için bu eğitim verilmeli, erken yaşta kodlama eğitimine başlanmalı, farklı robotik teknolojiler öğretilip öğrencilerin bir alanda uzman olması sağlanmalı ve fırsat eşitliği sağlanmalı”*
- ÖÖ3: *“Geniş ve ferah alanlarda süre kısıtı olmadan ders yapılabilmesi; öğrencinin evinde farklı projeler geliştirebilmesi için gerekli olduğu durumlarda aynı robotik setten evinde de bulunabilmesi; robotik öğretimi diğer öğretmenlerle işbirliği halinde disiplinler arası etkinliklerle donatılmış bir eğitim haline getirilmeli”*
- ÖÖ4: *“Öğrencilere robotiğin önemi anlatılmalı ve tüm öğrencilere robotik ile ilgili imkanlar sunulmalıdır”*
- ÖÖ5: *“Zorunlu olarak çalışmalar yapılması”*
- ÖÖ6: *“Temel seviyede cihazsız kodlama ile başlanarak algoritma yapısı öğrencide oturtulmalı sonrasında yaş arttıkça seviyede arttırılarak devam ettirilmelidir”*
- ÖÖ7: *“Seviyelere göre farkındalık oluşturularak öğrencilere farklı deneyimler yaşayacakları fırsatlar sunulmalı. Öğrencilerin hayal güçleri sınırsız olduğu için bu fikirlerden anlamlı olanlar çok çeşitli robotik ürünlerden uygun olanlar aracılığıyla değerlendirilmeli”*

- ÖÖ8: *“Daha fazla önem verilmeli ve özellikle öğretmen eğitimleri arttırılarak nitelikle ve kaliteli bir süreç oluşması sağlanmalıdır”*

#### **4.1.5 Öğretmen Adaylarının Kişisel Bilgilerine Yönelik Analiz Bulguları**

Araştırmada öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerden elde edilen veriler içerik analizi yapılarak çözümlenmiştir. Çözümlemelerde 10 araştırma sorusuyla ilişkilendirilecek biçimde 6 adet kategori oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarının robotik öğretimi konusundaki görüşleri incelenerek araştırmanın kodları oluşturulmuş ve kategorilerle ilişkilendirilmiştir. Bu kısımda araştırmaya katılan Eğitim Fakültesi öğrencisi olan öğretmen adaylarının, kişisel özellikleri belirlemeye yönelik sorulan sorulara verdikleri yanıtlardan elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmen adayları şu şekilde kodlanmıştır: ÖA1 (Kadın, Robotik öğretimi almamış), ÖA2 (Kadın, Robotik öğretimi almamış), ÖA3 (Kadın, Robotik öğretimi almamış), ÖA4 (Kadın, Robotik öğretimi almamış), ÖA5 (Erkek, Robotik öğretimi almamış), ÖA6 (Erkek, Robotik öğretimi almamış), ÖA7 (Erkek, Robotik öğretimi almamış), ÖA8 (Erkek, Robotik öğretimi almış), ÖA9 (Erkek, robotik öğretimi almış), ÖA10 (Erkek, robotik öğretimi almış), ÖA11 (Erkek, robotik öğretimi almış), ÖA12 (Erkek, Robotik öğretimi almamış), ÖA13 (Kadın, Robotik öğretimi almış), ÖA14 (Kadın, Robotik öğretimi almış), ÖA15 (Kadın, Robotik öğretimi almış), ÖA16 (Erkek, Robotik öğretimi almış), ÖA17 (Erkek, Robotik öğretimi almış). Bu konuda görüşme dökümleri incelenerek; öğretmen adaylarının *cinsiyetleri, yaşları, üniversitede robotik konusunda eğitim alıp almama durumu, üniversitede alınan robotik teknolojisi eğitimin ne olduğu, daha önce herhangi bir yerde robotik öğretimi alınıp alınmadığı, alındıysa hangi teknolojilere dönük eğitim alındığı, öğretmenlerin kullandıkları teknolojik ürünler, sahip oldukları robotik ürünler, evlerinde internet bağlantısının olup olmadığı, günlük teknoloji kullanım süreleri, günlük internet kullanım sürelerine* ilişkin bulgulara bu bölümde yer verilmiştir.

Veriler incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmen adaylarının robotik öğretimi ve teknolojik cihazlar konusundaki durumlara ilişkin bulgular incelendiğinde, öğretmen adaylarının 8' inin daha önce herhangi bir robotik eğitim almadığı buna karşılık 9 tanesini ise robotik eğitim aldığı tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının almış oldukları robotik eğitimler sorulduğunda ise büyük bir çoğunluğu arduino



yanıtını vermiş, bununla birlikte scratch, arduino, lego mindstorms eğitimi aldıklarını belirten adaylar da olmuştur. Öğretmen adaylarına evinizde internet bağlantısı var mı diye sorulduğunda katılımcıların tamamının evinde internet bağlantısının olduğu görülmüştür. Bununla birlikte öğretmen adaylarına günlük teknoloji kullanım süresi sorulduğunda 9' unun 3-4 saat teknoloji kullandığı, 2 öğretmen adayının 4-5 saat teknoloji kullandığı, 6' sının ise 5 saatten fazla günlük teknoloji kullandığı tespit edilmiştir. Buna benzer şekilde öğretmen adaylarının günlük internet kullanım süreleri sorulduğunda, günlük teknoloji kullanımı ile benzer şekilde 9' unun 3-4 saat internet kullandığı, 2 öğretmen adayının 4-5 saat internet kullandığı, 6' sının ise 5 saatten fazla günlük internet kullandığı tespit edilmiştir. Verilere göre öğretmen adaylarının robotik öğretimi ve teknolojik cihazlar konusundaki durumlarına ilişkin bulgular incelendiğinde, katılımcıların 12' sinin okullarında laboratuvar bulunduğu, 9' unun robotik dersi aldığı, 9' unun evlerinde bilişim teknolojisi olarak telefonun bulunduğu, 8' inin bilişim teknolojisi olarak tablete sahip olduğu, 9' unun ise bilgisayara sahip olduğu, tespit edilmiştir. Ayrıca robotik öğretimi yaparken bilgisayar kullanan 8 öğretmen adayının olduğu, evlerinde internet bağlantısı bulunan öğretmen adaylarının da 9 olduğu belirlenmiştir, günlük teknolojileri kullanma durumu açısından yaklaşık 17 öğretmenin 8' i 2 saatten az kullanıldığını, internette gezinme süresi olarak yaklaşık 17 öğretmenin 8' i oranında 2 saatten az gezinmenin olduğu tespit edilmiştir.

#### **4.1.6 Öğretmen Adaylarının Görüşme Kayıtlarına Yönelik Analiz Bulguları**

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına sorulan ilk soru “*Robotik öğretiminde kullandığınız/kullanacağınız yöntemi açıklayınız*” şeklindedir. Robotik konusunda eğitim alıp almamalarına göre göre öğretmenlerin bu soruya verdikleri yanıtlar benzer ve farklı özellikler göstermektedir. Bu konuda öğretmen görüşlerinden elde edilen kodlar Tablo 4.9’ da verilmiştir.

**Tablo 4.9:** Öğretmen adaylarının robotik öğretiminde kullandıkları yöntemlere ilişkin üretilen kodlar.

Kodlar	f (frekans)
Yaparak yaşayarak öğrenme	17
Problem çözme tekniği	16

**Tablo 4.10:** (devamı)

Gösterip yaptırma tekniği	15
Grup çalışması	14
Soru-cevap tekniği	9
Beyin fırtınası	9
Sunuş yöntemi	8
Proje tabanlı öğretim	7
Anlatım ve Uygulama	5
Video ve görseller	3

Bu konuda robotik öğretimi alan öğretmen adayları ile robotik öğretimi almayan öğretmen adaylarının öğretim sürecinde kullandıkları yöntem ve teknikler benzerlik göstermektedir. Öğretmen adayları çoğunlukla gösterip yaptırma, grup çalışması, problem çözme, beyin fırtınası, yaparak yaşayarak öğrenme, sunum, soru-cevap, anlatım, işbirliğine dayalı etkinlikler proje tabanlı öğretim ile video ve görsellerden yararlandıklarını ifade etmişlerdir. Yanı sıra robotik öğretimi alan bir, robotik öğretimi almayan 2 öğretmen adayı mezun olduklarında öğretmenlik yapmayacaklarını o nedenle yöntem ve teknik bilgisi veremeyeceklerini söylemişlerdir. Robotik öğretimi alan öğretmen adaylarının görüşlerinden alından doğrudan ifade örnekleri şu şekildedir:

- ÖA9: *“Gösterip yaptırma ve grup çalışması*
- ÖA13: *“Gösterip yaptırma olarak ilk öğrencilerin anlayacağı şekilde problemi anlatıp beni izlemelerini ve daha sonra aynı şekilde onların yapmalarını saptayay daha sonra başka bir problem sunarak özgün bir şekilde problemi çözmeye çalışmalarına izin veririm*
- ÖA14: *“Gösteri, Gösterip Yaptırma, Beyin Fırtınası tekniklerini kullanarak robotikle harmanladığımız materyaller üzerinde kullanmayı planlıyorum”*
- ÖA15: *“Yaparak yaşayarak öğrenme en güzel yöntem çünkü yaptığın yanıtları görüyorsun çözümlerini kendin buluyorsun”*
- ÖA17: *“Sunum, Soru-Cevap, Anlatım, Gösterip yaptırma”*

Robotik öğretimi almayan öğretmen adaylarının bu konudaki görüşlerinden alınan doğrudan ifade örnekleri şu şekildedir:

- ÖA1: “Gösterip yaptırma, İş birliği, Grup çalışması”
- ÖA2: “Gösterip yaptırma, proje tabanlı öğretim, beyin fırtınası vb.”
- ÖA4: “Videolar izleyerek, robotik öğretimine ilişkin kitaplar okuyarak planımı bu şekilde gerçekleştirebilirim”
- ÖA8: “Gösterip yaptırma öğrencilerle birlikte adım adım birlikte yapma”
- ÖA7: “Gösterip yaptırma ve hayal gücünün kullanarak yeni bişiler üretmelerini sağlamakta istiyorum”

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına sorulan ikinci soru “Robotik öğretimin gereği ve önemi hakkında ne düşünüyorsunuz?” şeklindedir. Öğretmen adaylarının bu soruya verdikleri yanıtlar robotik öğretimi alıp almama durumlarına göre incelenmiştir. Bu konuda öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen kodlar Tablo 4.10’ da verilmiştir.

**Tablo 4.11:** Öğretmen adaylarının robotik öğretiminin gereği ve önemine ilişkin görüşlerine yönelik üretilen kodlar.

Kodlar	f (frekans)
Çağa uyum	17
Gelişmiş ülke	16
Gelecek planlama	15
Mesleğe yönelim	13
Öğretim programlarındaki yeri	11
Hayatın bir parçası	11
Üreten toplum	10
Bilinçli teknoloji kullanımı	9

Gereği ve önemi konusunda robotik öğretimi alan öğretmen adayları ile robotik öğretimi almayan öğretmen adaylarının görüşlerine benzerlik göstermektedir. Öğretmen adaylarına göre robotik öğretimi olmazsa olmazdır, çünkü gelecek robotik kodlama ile gelmektedir, robotik kodlama konusunda gelişmiş, çağdaş ülkeler öğretim programlarında daha fazla yer vermektedirler, artık insan gücü yerine robot gücü daha fazla iş görmektedir, robotik yazılım geliştikçe akıllı sistemler hayatımızın her alanında işlevsel hale gelmeye başladı, bu ve benzeri nedenlerden dolayı okullarda robotik öğretimine daha fazla önem verilmelidir. Robotik öğretimi almış öğretmen

adaylarını, bu eğitimin gereği ve önemi konusundaki görüşlerinden alınan doğrudan ifade örnekleri şu şekildedir:

- ÖA10: *“Gelecekte hayatımızın her yerinde olacak olan robotları bizim ülkemizde tasarlanması açısından hem ülkenin hem halkın geleceğinin güzel olması bakımından robotik öğretimi kritik öneme sahip”*
- ÖA13: *“Hayatımızın her alanında artık teknoloji olmaktadır. Teknolojiyi körü körüne kullanmak yerine ihtiyacımız olabilecek ve bize yararı olacak şekilde kullanmamıza yardımcı olacak ve hayal dünyamızı düşüncelerimizi geliştireceğiz inanıyorum”*
- ÖA15: *“Bence robotik eğitim çağımızın en önemli unsurundan temelden başlanıp geliştirilirse çok güzel aktiviteler çıkabilir ortaya hem eğlenceli hem de öğrenmeye yardımcı. Küçük çocuklardan büyük yaşlara kadar herkesin ilgisini çekebilir herkes yapabilir. Robotik öğretimin ciddi anlamda üzerinde durulduğunda güzel sonuçlar ortaya çıkacağına eminim”*
- ÖA17: *“Gelecekte mağarada yaşasan bile teknolojinin, internetin seni bulacağı bir döneme doğru ilerliyoruz. Bu kadar iç içe olduğumuz ismini devamlı duyduğumuz teknolojiyi anlamak ve istediğimiz gibi kullanabilmek için geleceğimiz olan çocuklara eğitim vermeliyiz. Çocukların programlama gibi zor bir konuyu öğrenmesi için de robotik kodlama gibi daha kolay, anlaşılabilir ve uygulanabilir teknolojiler kullanmalıyız. Robotik kodlama bu teknolojilerden biridir.”*

Robotikveğitimi almamış öğretmen adaylarının görüşlerinden alınan doğrudan ifade örnekleri şöyledir:

- ÖA1: *“Teknolojinin gelişmesiyle birlikte robotik eğitimlerde ön plana çıkmakta ve bizde mesleğimiz açısından çıkan yeni teknolojiyi yakından takip edip ayak uydurmak zorundayız”*
- ÖA2: *“Diğer ülkelerin müfredatları incelendiğinde kodlama eğitiminin okul öncesinde itibaren verildiği ve şuanda gelişmiş olan birçok ülkede kodlamanın öneminin arttı ve artmakta olduğu gözlenmiştir. Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda ülke olarak kodlamaya daha fazla önem vermeliyiz”*
- ÖA3: *“Robotik gelecekte tüm alanlarda kullanılacağı için öğrencilere robotik öğretimi verilmeli ve yenilikçi fikirler üretmelerine olanak sağlanmalı”*

- ÖA4: “Dijital çağa ayak uydurmak için robotik öğretime çok büyük bir önem verilmesi gerektiğini düşünüyorum”
- ÖA7: “Gelişen teknolojiye ve yeni dünyaya ayak uydurmak için önemlidir”

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına sorulan üçüncü soru “Robotik öğretiminin avantajları ve dezavantajları nedir?” şeklindedir. Öğretmen adaylarının bu soruya verdikleri yanıtlar robotik öğretimi alıp almama durumlarına göre incelenmiştir. Bu konuda öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen kodlar Tablo 4.11’ de verilmiştir.

**Tablo 4.12:** Öğretmen adaylarının robotik öğretiminin avantajları ve dezavantajlarına ilişkin görüşlerine yönelik üretilen kodlar.

Kodlar	f (frekans)
Yaratıcılık (avantaj)	17
Maliyet (dezavantaj)	17
Hayatı kolaylaştırma (avantaj)	15
Yenilikçilik (avantaj)	15
Üreten nesil (avantaj)	15
Psikomotor beceri (avantaj)	13
Olumsuz insan ilişkileri (dezavantaj)	13
Üst düzey düşünme (avantaj)	12
İş gücünden tasarruf (avantaj)	11
Tembellik (dezavantaj)	10
Problem çözme becerisi (avantaj)	9
Teknoloji bağımlılığı (dezavantaj)	8
Mantıksal düşünme (avantaj)	7
Kalıcı öğrenme (avantaj)	6
Zaman alıcı (dezavantaj)	4

Avantajları ve dezavantajları konusunda robotik öğretimi alan öğretmen adayları ile robotik öğretimi almayan öğretmen adaylarının birbirlerine yakın düşünceler içinde oldukları gözlenmiştir. Öğretmen adaylarına göre robotik öğretimin bilişsel gelişimi desteklemesi, yaşamı kolaylaştırması, problem çözme becerilerini güçlendirmesi, yaratıcı düşünmeyi desteklemesi gibi çok sayıda avantajı sayılabilirken, insanları tembelliğe yönlendirmesi ve insanlar arasındaki

ilişkileri olumsuz etkileyebilmesi gibi konular dikkate alındığında kimi dezavantajlarının bulunduğu da söylenebilir. Robotik öğretimi almış öğretmen adaylarının, bu eğitimin gereği ve önemi konusundaki görüşlerinden alınan doğrudan ifade örnekleri şu şekildedir:

- ÖA11: *“Tek bir tuşla teknolojik herhangi bir aleti kontrol edebiliyoruz. Bu insanların yaşamını kolaylaştırıyor. İnsan gücüne gün geçtikçe daha az ihtiyaç duyuluyor”*
- ÖA8: *“Hayata yaratıcılık ve farklılık katar.”*

Robotik öğretimi almamış öğretmen adaylarının görüşlerinden alınan doğrudan ifade örnekleri şöyledir:

- ÖA3: *“Robotik öğretimi öğrencilerin yenilikçi fikirler oluşturmalarına olanak sağlayacağından eğitimde önemli bir yere sahip olduğunu düşünüyorum”*
- ÖA8: *“Öğrenmeyi eğlenceli hale getirir Daha kalıcı öğrenme sağlayabilir Öğrencilerin dikkatini daha çok çekebilir ve ilgi sürekli derste olabilir Kullanılan ürünleri öğrenciler oyuncak gözü ile görebilir Amaç dışı programlanıp ders sabote edebilir Öğrencilerin programlama bilgisi gerekmektedir”*
- ÖA7: *“Teknoloji üreten bir nesil olmamızı ve daha bilinçli bir toplu olmamızı sağlar”*

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına sorulan dördüncü soru *“Robotik öğretiminde yaşadığımız zorluklar nedir?”* şeklindedir. Öğretmen adaylarının bu soruya verdikleri yanıtlar robotik öğretimi alıp almama durumlarına göre incelenmiştir. Bu konuda öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen kodlar Tablo 4.12’ de verilmiştir.

**Tablo 4.13:** Öğretmen adaylarının robotik öğretiminde yaşadıkları zorluklara ilişkin üretilen kodlar.

Kodlar	f (frekans)
Yüksek maliyet	17
Eğitim eksikliği	16
Problem bulma	15
Malzeme eksikliği	15

**Tablo 4.12:** (devamı):

Yeni fikir üretme	12
Deneyim eksikliği	11
Parçaların entegre edilmesi	11
Parça temini	10
Yetersiz el becerisi	9
Uyumsuz donanımlar	7
İngilizce kavramlar	6
Kodlama yetersizliği	4

Yaşanılan zorluklar konusunda robotik öğretimi alan öğretmen adayları ile robotik öğretimi almayan öğretmen adaylarının birbirlerine yakın düşünceler içinde oldukları gözlenmiştir. Öğretmen adaylarına göre robotik öğretiminde yaşanan temel zorluklar öğretmen adaylarının bu konudaki deneyim eksiklikleri, el becerilerinin donanım hazırlamada yetersiz oluşu, kullanılan malzemelerin maliyetli oluşu, var olan malzemelerde görülebilen arızalar, devre elemanlarının birbiriyle uyumunun sağlanması, yeni fikirlerin üretilmesinde zorluk yaşanması, kullanılan robotik teknolojisi ile ilgili kavramların çoğunlukla İngilizce olması ve Türkçe karşılıklarının pek bulunmaması bu konuda yaşanan zorluklara örnek olarak gösterilebilir. Robotik öğretimi almış öğretmen adaylarının, verdikleri bu eğitim süresince yaşadıkları zorluklar konusundaki görüşlerinden alınan doğrudan ifade örnekleri incelendiğinde elde edilen bulgular şu şekildedir:

- ÖA13: *“Problem bulma ve fikir üretme konusunda zorluk olmadığı tek problemin Kodlama konusunun zorluk çektiğim ve elemanları bağlamada yaşadım”*
- ÖA11: *“İlk olarak teknolojiyi kavramada bazen zorluklar yaşadım. Kodlamada zorluklarda yaşadım”*
- ÖA16: *“Malzeme sıkıntısı, Maddi zorluklar”*
- ÖA17: *“Kavramların tam olarak Türkçe karşılığını bulmakta zorlanıyorum”*

Robotik öğretimi almamış öğretmen adaylarının görüşlerinden alınan doğrudan ifade örnekleri şöyledir:

- ÖA1: “El becerimin elektronik aksamaları kontrol etmeye, parçaları bütün haline getirmede yatkın olmamasından dolayı zorluklar yaşadım”
- ÖA2: “Malzeme ihtiyacı ve maliyet”
- ÖA3: “Sıfırdan başladığım için aldığım eğitimlerle bağlantı kurmayı çalıştım. Bazı noktalarda zorlandığımı hissettim”
- ÖA6: “Daha önce kullanmadığım için ilk deneyimim olması dolayısıyla zorlandım”

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına sorulan beşinci ve altıncı sorular “Kullandığınız robotik eğitim teknolojilerinden nasıl haberdar oldunuz ve neden bunları tercih ediyorsunuz?” şeklindedir. Öğretmen adaylarının bu soruya verdikleri yanıtlar robotik eğitim alıp almama durumlarına göre incelenmiştir. Bu konuda öğretmen adayı görüşlerinden elde edilen kodlar Tablo 4.13’ de ve Tablo 4.14’ de verilmiştir.

**Tablo 4.14:** Öğretmen adaylarının robotik teknolojilerden haberdar olma durumlarına ilişkin üretilen kodlar.

Kodlar	f (frekans)
İnternet	17
Araştırma	12
Bölüm arkadaşları	11
Dersler	9
Öğretmenler	9
Forum siteleri	7

**Tablo 4.15:** Öğretmen adaylarının robotik öğretiminde yararlandıkları teknolojileri tercih etme nedenlerine ilişkin üretilen kodlar.

Kodlar	f (frekans)
Düşük maliyet	17
Kalıcı öğrenme imkanı	15
Somutlaştırma	15
Popüler teknoloji	14
Zorunlu ders	10
Zevkli ve eğlenceli olması	9



**Tablo 4.14:** (devamı).

Kolay yazılım	8
Blok tabanlı kodlama imkanı	7

Öğretmen adaylarının robotik öğretimi teknolojilerinden nasıl haberdar olduklarına ve bunları neden tercih ettiklerine ilişkin görüşleri incelendiğinde robotik öğretimi almış olan ve almamış olan öğretmen adaylarının benzer düşünceler içerisinde oldukları söylenebilir. Yanı sıra öğretmen adaylarının kullandıkları robotik teknolojileri tercih nedenleri arasında popüler olmasını, maliyet açısından uygun olmasını, ilgilerini çekmesini, zevkli ve eğlenceli olmasını, soyut konuları somutlaştırabilmesini, yaparak yaşayarak öğrenmeye destek sunmasını, blok tabanlı kodlamaya izin vermesini, hakkında bilgi sahibi olmalarını, lisans eğitimini tamamlamak için mecburi olmasını, kolaylıkla üstesinden gelinebilmesini örnek vermişlerdir. Robotik öğretimi almış öğretmen adaylarının görüşleri incelenmiş ve yorumlanmıştır kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili öğretmen adaylarından alınan doğrudan ifade örnekleri şöyledir:

- ÖA14: *“Sürekli değişen ve gelişen teknoloji çağında öğrenmemizin gerekli olduğunu söyleyen çok kişi oldu. (Öğretmenlerimiz, çevremiz, internet) bu şekilde bölümümüzün de gereğince bu programlara yöneldim. Okulumda bu teknolojileri görme ve öğrenme fırsatım olduğu için tercih ettim. Daha sonraki yıllarda diğer teknolojilere de yönelmeyi, öğrenmeyi düşünüyorum”*
- ÖA15: *“Arkadaşlarımdan, öğretmenlerimden duyarak görerek. Çünkü daha yakın geldi bana daha çok gördüğüm için onlara alışığım ve arduino içlerinden en iyisi gibi geliyor çünkü onunla herşey yapılabilir”*
- ÖA16: *“Forum siteleri ve Mühendis Fakültesi Öğrencilerinden. kodlama ve elektronik hep ilgimi çekmiştir. Robotik kodlama ile kendi projelerimim kendim hayata geçirebiliyorum buda beni çok mutlu ediyor”*
- ÖA17: *“Fakültede, sosyal medyada ve teknoloji haberlerinden duydum. Popüler teknolojiler olduğu için kaynak bulmak, paylaşmak daha kolay. Aynı zamanda basit ve anlaşılır hale gelebilen teknolojiler”*

Robotik öğretimi almamış öğretmen adaylarının görüşlerinden alınan doğrudan ifade örnekleri incelenmiş elde edilen bulgular değerlendirilmiştir, kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri şöyledir:

- ÖA1: *“Araştırarak, çevremden duyarak öğrendim. Yaparak yaşayarak kalıcı öğrenmeyi hem zevkli hem de eğlenceli hale getirirken aynı zamanda soyut olan ders kazanımların somutlaştırılarak öğrenmeyi kolaylaştırmasından dolayı”*
- ÖA2: *“Çeşitli kurslara katıldım. Gönüllülük kapsamında katıldığım eğitmen eğitiminde gördüm. Basit ve kodlama kısmında blok tabanlı kodlama yapabiliyor programlama dilini detaylı bir şekilde öğrenmeden çeşitli projeler yapmaya izin verdiği için”*
- ÖA3: *“İnternet ve bazı öğretmenlerim sayesinde haberdar oldum. Arduino tercih etmemin sebebi sadece onunla ilgili bazı bilgilere sahip olmamdan kaynaklanmaktadır. Arduino ile birçok proje yapılabilir”*

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına sorulan yedinci soru *“Robotik öğretimi ile ilgili önerileriniz nelerdir?”* şeklindedir. Öğretmen adaylarının bu soruya verdikleri yanıtlar robotik öğretimi alıp almama durumlarına göre incelenmiştir. Öğretmen adaylarının görüşlerinden alınan doğrudan ifade örnekleri aşağıda sunulmuştur. Robotik öğretimi almış olan öğretmen adayları:

- ÖA9: *“Daha fazla parça tanıtımı, kodla ağırlıklı ve daha fazla uygulama içermeli”*
- ÖA10: *“Ana sınıftan itibaren başlaması”*
- ÖA13: *“Çağımızın gereği her okulda öğretilmeli ve herkesin öğrenmesi sağlanmalıdır”*
- ÖA11: *“Bu teknolojiler insan ihtiyacını azaltıyor. Daha çok insanların bu alanlara yöneltilip daha çok iş istihdamı yaratılmalıdır”*
- ÖA14: *“Üniversitelerde robotik eğitimlerle ilgili daha fazla eğitim verilebilir. Ortaokul, lise öğrencilerine robotikle ilgili kurslar düzenlenebilir”*
- ÖA15: *“Öncelikle zor olabilir hemen olmayabilir ama pes etmemek gerek. Her gün belirli bir miktar uğraşılırsa olacağına inanıyorum”*
- ÖA16: *“Tüm okullarda atölyeleri kurulup desteklenmeli”*

- ÖA8: “İlkokul müfredatında zorunlu bir ders haline getirilmesi olabilir”

Robotik öğretimi almayan öğretmen adayları:

- ÖA1: “Ekonomik olarak insanların zorlanmadan sahip olacağı setlerle ülkemizdeki her öğrencinin robotik eğitimle tanışmasını istiyorum”
- ÖA2: “Gelecek bizimse eğer bu geleceği biz yazmalıyız. Çocuklarda farkındalık oluşturmamız”
- ÖA3: “Robotik öğretimi öğrencilere daha küçük yaşlardan itibaren vermeye başlanmalı bu sayede ilerde daha yaratıcı fikirler üretmelerine olanak sağlanmış olacaktır. Okul öncesi dönemde robotik fikri aşılmalı ve kodlamaların mantığı onların seviyesine uygun olarak gösterilmeli”
- ÖA4: “Derslerde okutulması ve gösterilmesi öğretmen adayları için daha iyi olabilir”
- ÖA5: “Daha çok yaygınlaştırılmalı ve küçük yaştan itibaren eğitimi vermeye başlanmalı”

#### 4.2 Öğretmen Adaylarıyla Yapılan Projeler

Arştırmaya katılan öğretmen adaylarıyla 8 adet robotik proje geliştirilmiştir: Ayın evreleri, Bluetooth kontrollü araba, Akıllı balon, Element ve bileşik, Sürtünme kuvveti, Zekâ küpü, Açığör ve İngilizce saat. Araştırmada öğretmen adaylarıyla yapılan projelerden elde edilen veriler proje öneri formu, proje raporu, proje ders planı bilgilerini içeren bulgularla birlikte takip eden alt kısımlarda sunulmuştur.

**Tablo 4.16:** Proje öneri form karşılaştırmalarına ilişkin analizler.

Adı	Kazanım	Amaç	Önem
Ayın Evreleri	F.5.1.3.1. Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar.	Öğrenciler ayın evreleri, dönme hareketleri konularını pekiştirebileceklerdir.	Öğrenciler kalıcı öğrenmelere sahip olacak, ve öğrencinin derse karşı ilgisi artacaktır. Öğrencilerin dikkatini çekmede ve güdülenmelerinde öneme sahiptir
Bluetooth Kontrollü Araba	HB.3.4.1. Trafik işaretleri ve işaret levhalarını tanıtır. HB.3.4.2. Trafikte kurallara uymanın gerekliliğine örnekler verir.	Çocuklar başlıca trafik işaretlerini bilir ve gösterilen trafik işaretini tanıtmak amacı ile yapılmıştır.	Çocukların trafik işaretlerini öğrenmeleri ve bu trafik işaretlerinin önemini kavramak için böyle bir uygulama geliştirilmelidir. Kaza oranlarında düşüş sağlanabilir.

**Tablo 4.17:** (devamı).

Akıllı Balkon	TT. 8. B. 1. 5. Akıllı ürün kavramına uygun olarak gelecekte kullanılabilen bir ürün tasarlar.	Yağmur ve rüzgar sensörü kullanılarak kendi akıllı sistemini oluşturmayı öğrenir.	Öğrenciler hem kullanılan malzemelerin kullanım alanlarını nasıl kullandıklarını daha iyi kavrayacak. Hem de kendileri de bir ürün tasarlayıp yapacaklar.
Element ve Bileşik	K. 9. U.3.1. Periyodik sistemdeki ilk 20 element ve günlük hayatta sıkça kullanılan elementlerini sembollerini tanıır..	Kimya dersinde element ve bileşikleri daha kolay öğretmek için Arduino programlamayı kullanmayı amaçlıyoruz.	Öğrencilerin akademik başarılarını arttırması ve kimya dersine yönelik olumlu tutum geliştirmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir.
Sürtünme Kuvveti	FB. 5. 4.2.1. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda hareket etkisini deneyerek keşfeder.	Arduino desteği ile sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda harekete etkisini deneyerek keşfetmesi sağlanmaktadır.	5. Sınıf fen bilimleri dersi ile robotik kodlamayı birleştirerek sürtünme kuvveti konusunda ve fen bilimleri dersinde başarıyı arttırmak, öğrenmeyi sağlamak. Öğrencilerin akademik başarılarını arttırması ve olumlu tutum geliştirmesine yardımcı olacağı öngörülmektedir.
Zekâ Küpü	M.4.2.1. Bir basamaklı bir doğal sayıyla, bir basamaklı bir doğal sayı çarpar.	Öğrenciler eğlenerek ve yarışarak matematikte yer alan çarpım tablosu konusunun kazanımında etkili olacağı öngörülmektedir	Eğlenceli ve anlamlı öğrenme imkânı sunmakta bu da öğrenme için unutmama ve öğrenme güçlükleri sınırlamalarını ortadan kaldırmaktadır.
Açıgör	M.6.3.1.1. Açığı başlangıç noktaları aynı olan iki ışının oluşturduğu şekil olarak tanıır.	Matematikte yer alan açılar konusunun kazanımında etkili olacağı düşünülmektedir	Öğrencinin bilginin öğrenimini kolaylaştıracak. Bu doğrultuda matematik öğreniminde ilgi ve başarı da artacaktır.
İngilizce Saat	Students will be able to understand the time E5-4-L2 Students will be able to tell the time E5-4-S3	Anlamlı öğrenme olanağını sunmakta, bilginin hatırlanabilirliğini kolaylaştırmakta ve bilginin kalıcılığını desteklemektedir. Yabancı dil eğitimini desteklemektedir	Öğrencilere kolay ve anlamlı öğrenme imkânı sunmaktadır. Öğrencinin bilginin öğrenimini kolaylaştıracak ve bilginin hatırlanabilirliğini arttıracaktır.

Öğretmen adayları tarafından hazırlanan projeler değerlendirildiğinde Tablo 4.15' e göre farklı derslere yönelik disiplinler arası hazırlanmış sekiz farklı proje olduğu görülmektedir. Proje isimlerinin proje konusundan aldığı görülürken, robotik teknolojilerin bir derse ve kazanıma yönelik farklı sınıf düzeylerinde uygulanabildiği de görülmektedir. Proje amaçları incelendiğinde nihai amacın robotik destekli disiplinler arası ürün geliştirmek, robotik teknolojileri eğitime dahil etmek olduğu görülmektedir. Aynı zamanda amaçlar doğrultusunda şekillenen proje önemleri incelendiğinde her projede yer alan ortak anahtar kelimelere yer ve veildiği dikkat çekmektedir. Proje önemlerinde yer alan ve tekrar eden kelimeler arasında yer alan kalıcı öğrenme, öğrenmenin kolaylaştırılması, öğrencinin derse olan ilgisini arttırma ve dikkati çekmede robotik teknolojilerin geleneksel yöntemlere göre daha etkili olacağının öngörüldüğü belirtilmiştir. Robotik teknolojilerle sunulan eğitimin öğrenci

güdülenmesine de katkı sağladığı tespit edilmiştir. Dikkati çeken ve güdülenmenin sağlandığı bir eğitimle kolay ve anlamlı öğrenmenin sunulacağı böylelikle bilginin hatırlanabilirliğinin artacağı ve öğrenme güçlüklerini noratdan kalkıp kalıcı öğrenmenin sağlanacağı öngörülmektedir. Bu durumun sonucu olarak robotik destekli eğitim ile akademik başarının da artacağını düşünülmesi projelerin önemi konusunda karşımıza çıkan ortak fikirler arasında yer almaktadır.

**Tablo 4.18:** Proje raporlarına ilişkin analizler.

Adı	Gerçek Yaşamla Olan İlişkisi	Geliştirdiği Düşünme Becerileri
Aydın Evreleri	Öğrencilerin günlük yaşamda aya her baktıklarında ayın hangi evrede olduğunu rahatlıkla bilmeleri günlük hayatla ilişkilendirilebilir.	Eleştirel düşünme, algoritmik düşünme, somut düşünme, ilişkilendirme becerileri geliştirilmeye çalışılmaktadır
Bluettoth Kontrollü Araba	Çöğreterek çocukları hayata hazırlamakta ve daha mantıksal düşündüğünde arabalara entegre edilen bir kartla trafiğin kontrolü sağlanabili.	Problem çözme, mantıksal düşünme, bağlantısal düşünme, algılama, ilişkilendirme becerilerini geliştirdiği düşünülmektedir.
Akıllı Balkon	Günlük yaşamımızdaki sorunları ortadan kaldıracak akıllı sistemleri nasıl geliştiririz veya yaşamımızda kullanılan sensörlerin çalışmaları hakkında fikir sahibi olma.	Problem çözme, Tasarlama
Element ve Bileşim	Öğrencilerin günlük yaşamlarında kullandıkları maddelerin yapısını yine günlük yaşamda sıkça kullandıkları kart okuma ile anlatmayı düşünüyoruz.	Problem çözme, algoritmik düşünme, akıl ve mantık yürütme, bağlantısal düşünme, algılama, ilişkilendirme becerilerini geliştirdiği düşünülmektedir
Sürtünme Kuvveti	Günlük hayatta karşılaştığımız fizik kurallarına yönelik gözlem yeteneği kazandırarak çözüm üretmek ve gerçek hayat problemlerimizi çözüme yaratıcı fikirler geliştirmek için projenin gerçek yaşamla yüksek düzeyde ilişkili olduğu düşünülmektedir	Problem çözme, konuyu gerçek yaşamla ilişkilendirme, sorunun nedenini yaparak yaşayarak öğrenip algoritmik düşünme becerisi kazandırma ve aynı zamanda akıl ve mantık yürütme, bağlantısal düşünme, algılama, ilişkilendirme becerilerini geliştirdiği düşünülmektedir
Zeka Küpü	Öğrencilere problem çözme becerisi, akıl ve mantık yürütme gibi birçok beceriyi kazandırmaktadır. Günlük hayatta da kullanılacak olan 4 işlem kök gibi işlemleri günlük hayatta da yapabilir	Problem çözme, algoritmik düşünme, akıl ve mantık yürütme, bağlantısal düşünme, algılama, ilişkilendirme becerilerini geliştirdiği düşünülmektedir.
Açıgör	Günlük hayatta karşılaştığımız problemlere çözüm üretmek ve yaratıcı fikirler geliştirmek için projenin gerçek yaşamla yüksek düzeyde ilişkili olduğu düşünülmektedir	Problem çözme, algoritmik düşünme, akıl ve mantık yürütme, bağlantısal düşünme, algılama, ilişkilendirme becerilerini geliştirdiği düşünülmektedir
İngilizce Saat	İngilizce saat maketi öğrencilerin İngilizceye yönelik akademik başarılarına etkisini arttırmaya yönelik geliştirilmiştir	Problem çözme, algoritmik düşünme, akıl ve mantık yürütme, bağlantısal düşünme, algılama, ilişkilendirme becerilerini geliştirdiği düşünülmektedir

Öğretmen adayları tarafından hazırlanan disiplinler arası robotik teknoloji proje raporları değerlendirilmiş öğretmen adaylarına hazırladıkları projenin gerçek yaşamla olan ilişkisi ve öğrencide geliştirdiği beceriler sorulmuştur. Hazırlanan projelerin gerçek yaşamla olan ilişkileri detaylı biçimde incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 4.16' da karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Tablo 4.16' ya göre öğretmen adaylarının projeleri öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemlere yaratıcı özgün çözümler üretmeleri açısından ilişkili olduğunu savundukları tespit edilmiştir. Aynı zamanda öğretmen adaylarına tasarladıkları projelerin öğrencide geliştirdiği beceriler sorulmuş öğretmen adaylarının kendilerine yöneltilen bu soruya benzeşik cevaplar veridiği görülmektedir. Verilen cevaplar doğrultusunda tasarlanan projelerin problem çözme, algoritmik düşünme, akıl ve mantık yürütme, üst düzey düşünme becerilerine yönelik öğrencilere katkı sağladığı görülmektedir.

## 5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada robotik öğretimi konusunda öğrencilerin, deneyimli bilişim teknolojileri öğretmenleri ile BÖTE öğretmen adaylarının görüşleri alınmış ve öğretmen adaylarıyla robotik teknoloji projeleri hazırlanmıştır. Çalışmaya 36 öğrenci 12' si deneyimli öğretmen 17' si öğretmen adayı olmak üzere 65 kişi katılmıştır. Çalışmada öncelikle katılımcılarla görüşmeler yapılmış, görüşmelerde tutulan kayıtlar analiz edilerek katılımcıların *“robotik öğretiminin avantajları, dezavantajları, kullandıkları robotik teknolojiler, neden bunları tercih ettikleri, uygulamada karşılaştıkları güçlükler ve bunlara yönelik çözüm önerileri”* incelenmiştir. Ayrıca katılımcı öğretmen adayları ile sekiz farklı robotik teknoloji projesi geliştirilmiştir. Çalışmada araştırma soruları görüşmelerde sorulan sorularla ilişkilendirilecek biçimde kategoriler oluşturulmuştur. Bu şekilde öğrencilerin görüşme kayıtlarından elde edilen bulgular doğrudan yorumlanırken öğretmenlere sorulan dokuz soru ile ilişkili dokuz kategori, öğretmen adaylarına sorulan yedi soru ile ilişkili olarak yedi kategori oluşturulmuştur.

Yapılan öğrenci analizleri değerlendirildiğinde farklı sınıf düzeyinde olan öğrencilerin robotik öğretimini okulda aldıkları tespit edilmiştir, bu durumda öğrencilerin robotik teknolojilerden haberdar olma durumları incelendiğinde benzer şekilde robotik teknolojilerden öğretmenleri veya okulu sayesinde bilgi sahibi olan öğrencilerin sayısının diğer değişkenlere oranla daha fazla olduğu görülmektedir. Bu bağlamda okul ve öğretmenlerin robotik teknolojiler konusunda bilgi düzeyi ne kadar yüksek olursa ve okulda uygulanan robotik etkinlikler ne kadar fazla olursa öğrencilerin robotik teknolojilerle tanışma fırsatının da o kadar yüksek olacağı söylenebilir.

Aynı zamanda öğrencilere sorulan robotik öğretiminin gereği ve önemine ilişkin sorusuna verilen cevaplar değerlendirildiğinde öğrencilerin robotiği son derece önemli gördüğü sonucuna ulaşılmıştır. Verilen öğrenci cevaplarına bakıldığında öğrencilerin robotiği geleceğin vazgeçilmezleri arasında gördüğü, ileriki yaşamlarında ideal bir mesleğe sahip olabilmek için bilinmesi gerektiği ve robotiğin hayatımızın bir parçası olduğunu düşündükleri görülmektedir. Bu bulgudan yola çıkarak öğrencilerin gelecek yaşamlarını planlamaları ve şekillendirmelerinde robotik öğretimi önemsedikleri söylenebilir.

Yapılan görüşmelerden elde edilen kayıtların dökümleri alınmış ve dökümler üzerinde öncelikle *öğretmenlerin kişisel bilgileri, robotik öğretimi ile ilgili deneyimleri robotik öğretimin gereği ve önemi konusundaki düşünceleri ve robotik öğretimi konusundaki önerilerine* betimsel analiz bulguları ortaya çıkarılmıştır. Bu konudaki çözümlenmeler sonucunda araştırmaya katılan öğretmenlerin 10' u yalnızca ortaokullarda çalışırken, 1 öğretmen ilkokuldan liseye kadar, diğer 1 öğretmen de ilkokuldan üniversiteye kadar tüm öğretim kademelerinde ders verdiği görülmüştür. Araştırmaya katılan tüm öğretmenlerin okullarında teknoloji laboratuvarı bulunmaktadır. Özel okulda ve devlet okullarında çalışan öğretmenlerin 4' ü üniversite eğitimi sırasında robotik dersi eğitimi aldığını, 2' si ise böyle bir ders almadığını ifade etmiştir. Yanı sıra katılan tüm öğretmenlerin robotik konusunda eğitim aldıkları görülmektedir. Öğretmenlerin 5' i günlük yaşamında telefon ve bilgisayar kullanırken, 7 öğretmen hem telefon hem tablet hem de bilgisayar kullanmaktadır. Araştırmaya katılan öğretmenlerinin tümünün evinde internet bulunmaktadır. Öğretmenlerin 4-5 saatten fazla teknoloji ve internet kullandıklarını söylemek mümkündür. Birçok deneyimli öğretmenin okullarında bilişim teknolojileri laboratuvarı bulunmaktadır. Bununla birlikte ayrı bir robotik laboratuvarı bulunmamaktadır. Öğretmenler arasında okullarında robotik dersi alanların sayısı 4 iken, daha önce robotik öğretimi alanların sayısı 12' dir. Öğretmenler cihazlar arasında en fazla bilgisayarı kullanmaktadır. Öğretmenlerin kullanmayı tercih ettikleri robotik yöntemlerinin sıklığı incelendiğinde öğretmenlerin en fazla Arduino robotik teknolojisini kullandıkları gözlenmiştir.

Yapılan öğretmen analizleri değerlendirildiğinde öğretmen deneyimlerinin Arduino robotik teknolojisi üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Öğretmenlerin kullandıkları robotik teknolojiler ve bunları tercih etme nedenleri ile birlikte bu bulgu değerlendirildiğinde öğretmenler tarafından en çok kullanılan robotik teknolojisinin arduino olduğu ve maliyetin düşük olması ve kolay anlaşılır olması sebebiyle bu teknolojiyi tercih ettikleri tespit edilmiştir. Bu bağlamda öğretmenlerin robotik teknolojileri tercih ederken dikkat ettikleri noktaların daha çok ulaşılabilirlik ve kullanım kolaylığı, maliyet gibi etmenler doğrultusunda belirlendiği söylenebilir.

Aynı zamanda öğretmenlere robotik eğitiminin öğrenciler üzerindeki gelişimi sorulmuş sorulara tüm öğretmenler olumlu görüş bildirmişlerdir. Öğretmenlerin çoğu yanıtlarında problem çözme ve üst düzey düşünme ifadelerini kullanmış ve



robotiğin öğrencilere özgüven kazandırdığını robotik öğretimi alan öğrencilerin farklı beceriler ve hayal gücüne sahip olduklarını belirtmişlerdir. Bu doğrultuda verilen cevaplar değerlendirildiğinde öğretmenlerin robotik öğretiminin öğrenciler üzerinde olumlu görüş oluşturduğu, oldukça etkili ve başarılı sonuçlar gözlemlendiği söylenebilir. Öğretmenlerin robotik öğretime yönelik önerileri değerlendirildiğinde hemen hemen her öğretmenin ortak görüşü olarak erken yaşta kodlama ve robotik eğitiminin gereği karşımıza çıkmaktadır. Bu sonuçtan yola çıkarak kodlama ve robotik öğretimi için erken yaşta öğrencilere fırsat sunulmasının öğrencilerin farklı beceriler kazanması ve düşünme süreçleri içerisinde dahil olmaları açısından son derece öneme sahip olduğu söylenebilir.

Deneyimli öğretmenlerden sonra öğretmen adaylarıyla yapılan görüşme dökümleri incelenmiştir. Çözümlemelerde 10 araştırma sorusuyla ilişkilendirilecek biçimde 6 adet kategori oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarının robotik öğretimi konusundaki görüşleri incelenerek araştırmanın kodları oluşturulmuş ve kategorilerle ilişkilendirilmiştir. Bu konuda görüşme dökümleri incelenerek; öğretmen adaylarının *kişisel bilgileri, robotik öğretimin avantajları ve dezavantajları konusundaki düşünceleri, robotik öğretiminde yaşadıkları zorluklar, robotik öğretimi konusunda bildikleri teknolojiler, bu teknolojilerden nasıl haberdar oldukları, robotik öğretimi konusundaki önerilerine* ilişkin bulgular ortaya çıkarılmıştır.

Öğretmen adaylarının robotik öğretiminde kullanılan yöntemle ilişkin görüşlerinden elde edilen bulgular değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının öğrenme öğretme yöntemi olarak gösterip yaptırma, proje tabanlı öğretim, grup çalışması gibi işbirliğine dayalı ve yaparak yaşayarak öğrenme imkanı sunan yapılandırmacı yöntemleri tercih ettikleri görülmektedir. Bu durumda öğretmen adaylarının öğretim yöntemi olarak uygulamalı yöntemleri daha çok tercih ettikleri, öğrencinin sürece aktif katılımının öğrenmede etkili olduğunu düşündükleri söylenebilir. Öğretmen adaylarının robotiğin avantajlarına yönelik bulguları incelendiğinde öğrencilerin yaratıcılığını geliştirdiği, düşünmeyi gerektirdiği ve motor becerileri geliştirdiği için öğrenciler açısından avantajlı olduğunu düşündükleri görülmektedir. Bu sonuçlardan yola çıkarak özellikle yeni yaratıcı fikirler üretme, düşünme süreçleri içerisinde dahil olma ve hayatı kolaylaştırma açısından robotiğin avantajlı olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının robotiğin dezavantajlarına yönelik verdikleri cevaplar

değerlendirildiğinde tüm öğretmen adaylarının ortak görüşü olarak maliyetli oluşu ve eğitim yetersizliği karşımıza çıkmaktadır. Bunun dışında öğretmen adayları dezavantaj olarak teknoloji bağımlısı bireyler yetişmesi ve insanları tembelliğe sürüklemesini robotik teknolojilerin dezavantajları arasında görmektedir. Bu bağlamda teknolojinin ve robotik teknolojilerin doğru kullanımı sağlandığında gelecek ve bireyler için avantajlı ancak dikkat ve kontrol edilmediği sürece oldukça tehlikeli sonuçlar oluşturabileceği söylenebilir.

Sonuç olarak robotik eğitim konusunda öğrenciler, deneyimli öğretmenler ve öğretmen adaylarının başarılı çalışmalar yaptıkları, bu eğitimin avantaj ve dezavantajları konusunda gerçekçi yargılara sahip oldukları, yaşadıkları sorunları nasıl çözümleneceklerine yönelik önerileri ve araştırma kapsamında geliştirilen robotik kodlama projeleri bu çalışmayı ilgili alanyazın için önemli kılmaktadır.

1. Tek bir derse yönelik derinlemesine inceleme yapılarak dersin her ünitesi her konu veya her kazanımı için disiplinler arası materyal tasarımı geliştirilebilir.
2. Farklı robotik teknolojiler kullanılarak disiplinler arası robotik destekli eğitim projeleri oluşturulabilir.
3. Geleneksel yöntemler ve robotik destekli eğitim yöntemi arasındaki fark deneysel bir çalışma ile irdelenebilir.
4. Aynı kazanıma yönelik farklı robotik teknolojiler ile geliştirilmiş eğitim materyallerinin karşılaştırılması yapılabilir.
5. Robotik teknolojilerin diğer derslere yansımaları, öğrenci üzerindeki gelişimi, akademik başarıya etkisi araştırılabilir.

## 6. KAYNAKLAR

Akpınar, Y. ve Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *Elementary Education Online*, 13(1), 1-4.

Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., ve Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking. *Educational Technology ve Society*, 19(3), 47-57.

Aras, B. (2009) Robotik Uygulamalar Bitirme Projesi, İstanbul Üniversitesi, Bigisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul.

Armony, M. (2012). Teaching CS in kindergarten: How early can the pipeline begin? *ACM Inroads*, 3(4), 18-19.

Arnold, K., Gosling, J., ve Holmes, D. (2005). The Java programming language. Addison Wesley Professional.

Arora, S., Ge, R., Ma, T., Moitra, A. (2015). Simple, Efficient, and Neural Algorithms for Sparse Coding. Cornell University.

Balanskat, A., ve Engelhardt, K. (2004). Computing our future, computer programming and coding-Priorities, school curricula and initiatives across Europe, (21 Mart 2019), <https://goo.gl/Pbz7IW>, (2016).

Balay, R. (2004) Küreselleşme Bilgi Toplumu ve Eğitim, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, Cilt37, Sayı 2.

Beug, A. (2012). Teaching introductory programming concepts: A comparison of Scratch and Arduino. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). The Faculty of California Polytechnic State University, Obispo, San Luis.

Block-Based Coding, (2018). <https://goo.gl/K5EN0v>, (Erişim Tarihi: 11 Nisan 2019).

Code.org 2015 Annual Report. (2015). Global computer science education. (Erişim Tarihi: 20 Nisan 2019), <https://goo.gl/bHifH0>

Creswell, J. W. (2003). Research design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches. California: Sage Publications.

Cresswell W.C. (2013). Nitel araştırma yöntemleri, beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni. (Çeviri Editörleri, M. Bütün, S. B. Demir). Ankara: Siyasal Kitabevi.

Çatlak, Ő., Tekdal, M., ve Baz, F. Ç. (2015). Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin durumu: Bir doküman inceleme çalışması. Journal of Instructional Technologies ve Teacher Education, 4(3), 13-25.

Çavaş, B. (2009) İlköğretimde Robot Uygulamalarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ile Yaratıcılıklarına Etkisi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Devam Eden Bilimsel Araştırma Projesi. <http://web.deu.edu.tr/robotprojesi/>.

Department for Education. (2013). The national curriculum in England. Cheshire, UK: Crown.

Eguchi, A. (2014). Educational Robotics For Promoting 21st Century Skills. Doi: 10.141313/JAMRIS\_1-2014-1.

Ekiz, D. (2003). Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metotlarına Giriş, Nitel, Nicel ve Eleştirel Kuram Metodojileri, Anı Yayıncılık, Ankara.

Genç, Z., ve Karakuş, S. (2011). Tasarımla öğrenme: Eğitsel bilgisayar oyunları tasarımında Scratch kullanımı. 5th International Computer ve Instructional Technologies Symposium (ICITS).

Gibson, J. P. (2012). Teaching graph algorithms to children of all ages. In Proceedings of the 17th Annual SIGCSE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE'12) (s. 34-39). New York, NY: ACM.

Glbahar, Y., ve Kalelioğlu, F. (2014). The effects of teaching programming. *Informatics in Education-An International Journal*, 13(1), 33-50.

Gven, I. (2018). Robotik Programlamaya Giriş. (Erişim Tarihi: 04 Şubat 2019), <https://medium.com/t%C3%BCrkiye/robotik-programlamaya-giri%C5%9F-61a869255572>.

Hanushek, E. A. (2010). Education production functions: Evidence from developed countries. *Economics of education*, 132-135.

Holloway, I., ve Wheeler, S. (1996). *Qualitative research for nurses*. Oxford: Blackwell Science Ltd.

Houser, J. (2015). *Nursing research: reading, using, and creating evidence*. (3rd ed.). Burlington: Jones ve Bartlett Learning.

Ioannidou, A., Bennett, V., Repenning, A., Koh, K. H., Basawapatna, A. (2011). Computational Thinking Patterns. American Educational Research Association Annual Meeting.

İstanbulu, A. (2015). Aık kaynaklı donanım Arduino Platformu ile Sensörler Dersi Deneyimleri. Akademik Bilişim Ulusal Konferansı, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Kanbul, S., ve Uzunboylu, H. (2017). Importance of Coding Education and Robotik Applications for Achieving 21st-Century Skills in North Cyprus. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(1).

Kernighan, B. W., ve Ritchie, D. M. (2006). *The C programming language*.

Koç, A., Büyük, U. (2013). Fen ve Teknoloji Eğitiminde Teknoloji Tabanlı ğrenme: Robotik Uygulamaları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi* Yıl 10, Sayı 1.

Kukul, V., ve Gökçearsan, Ő. (2014). Scratch ile programlama eğitimi alan öğrencilerin problem çözme becerilerinin incelenmesi. 8. Uluslararası Bilgisayar ve ğretim Teknolojileri Sempozyumu, (s. 58-63). Edirne.

Kwiek, M. (2018). Private Higher Education in Developed Countries. J.-C. Shin, ve PN Teixeira, International Encyclopedia of Higher Education Systems and Institutions, 1-9.

Maloney, J., Peppler, K., Kafai, Y. B., Resnick, M., ve Rusk, N. (2008). Programming by choice: Urban youth learning programming with Scratch. (s. 367-371). Portland, Oregon, USA: SIGCSE.

Merriam, S.B. (2013). Nitel Araştırma Desen ve Uygulama İçin Bir Rehber, (ev. Editörü: Selahattin Turan). Ankara: Nobel Yayınları.

Miles, M.B. ve Huberman, A.M. (1994). *Qualitative Data Analysis*. London: Sage.

Mountjoy, A. B. (2017). Industrialization and underdeveloped countries. Routledge.

Numoğlu, G. (1999), “Bilgi Toplumu-Eğitim-Yeni Kimlikler-I Bilgi Toplumu ve Eğitime Yansımalar”, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, Cilt: 32, Sayı: 1, ss: 331–339 (<http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/40/127/901.pdf>, Erişim Tarihi: 12.01.2013).

ner, A. T., ve Capraro, R. M. (2016). Is STEM academy designation synonymous with higher student achievement?. Education ve Science/Eğitim ve Bilim, 41(185).

zden, Y. (2015). Computational Thinking = Bilgisayarca Dşnme becerileri, (28 Nisan 2019), M. Yaşar zden-Blok: <https://goo.gl/m98xNg>, (2015).

Pears, A., Seidman, S., Malmi, L., Mannila, L., Adams, E., Bennedsen, J., ve Paterson, J. (2007). A survey of literatre on the teaching of introductory programming. ACM SIGCSE Bulletin, 39(4), 204-223.

Qualls, J. A., ve Sherrell, L. B. (2010). Why computational thinking should be integrated into the curriculum. Journal of Computing Sciences in Colleges, 25(5), 66-

71.

Resnick, M. (2013). Learn to code - code to learn. (Erişim Tarihi: 22 Nisan 2019), <https://goo.gl/K5EN0v>, (2013).

Resnick, M., ve Learning, C. (2009). Using Scratch to enhance students' 21st century scientific thinking skills.

Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Kafai, Y. B. (2009). Scratch: Programming for all. *Commun. Acm*, 52(11), 60-67.

Scratch for Arduino. (2015). About S4A. (22 Nisan 2019), <http://s4a.cat>, (2015).

Settle, A., Vihavainen, A., ve Sorva, J. (2014, June). Three views on motivation and programming. In *Proceedings of the 2014 conference on Innovation ve technology in computer science education* (pp. 321-322). ACM.

Silverman, B., Martin, F., Resnick, M., ve Sargent, R. (2012). Building and Learning With Programmable Bricks. In *Constructionism in Practice* (pp. 177-190). Routledge.

Streubert, H. J., ve Carpenter, D. R. (2011). *Qualitative research in nursing*. (5th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams ve Wilkins.

Urma, R. G., Mycroft, A. (2015). Source-code queries with graph databases-with application to programming language usage and evolution. *Sci. Comput. Program.* 97, 127-134.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Commun. ACM* 49, 33–35

Wong, G. K., Cheung, H. Y., Ching, E. C., ve Huen, J. M. (2015, December). School perceptions of coding education in K-12: A large scale quantitative study to inform innovative practices. In *2015 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)* (pp. 5-10). IEEE.

Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambruch, S. & Korb, J.T. (2014). Computational Thinking in Elementary and Secondary Teacher Education. *ACM Transactions on Computing Education*, 14(1),. Retrieved September 16, 2019 from

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, (6.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. (9. Baskı). Ankara:Seçkin Yayıncılık.

Yükseltürk, E., ve Altıok, S. (2016). An investigation of the effects of programming with scratch. *British Journal of Educational Technology*. doi:10.1111/bjet.12453.

Yükseltürk, E., ve Altıok, S. (2016). Investigation of pre-service information technology teachers' game projects prepared with Scratch. *SDU International Journal of Educational Studies*, 3(1), 59-66.



# **EKLER**

## 7. EKLER

### EK A: Öğrenci Görüşme Formu

#### GÖRÜŞME FORMU

**Araştırma Sorusu:** Öğrencilerin Kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili görüş ve önerileri nelerdir?

Merhaba, ben Emine ERTEN, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisiyim. Kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili bir araştırma yapıyorum. Ve sizinle Kodlama ve Robotik ile ilgili bilgilerinizi ve düşüncelerinizi öğrenmek amacıyla görüşmek istiyorum. Bu görüşmede amacım, Kodlama ve Robotiğe ilişkin öğrencilerin ne düşündüklerini ortaya çıkarmaktır.

Görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir.

**Zaman ayırdığınız için çok teşekkür ederim..**

#### KİŞİSEL BİLGİLER

1- Ad Soyad

2- Cinsiyet

Kadın

Erkek

3- Yaş

4- Sınıf

5.sınıf

6.sınıf

7.sınıf

8.sınıf

5- Okul ismi

6- Okulunuzda Robotik Atölyesi Var Mı?

Var

Yok

7- Okulunuzda Robotik İle İlgili Bir Eğitim Aldınız Mı?

Evet aldım

Hayır almadım

8- Okulunuzda Hangi Robotik Teknolojisine Yönelik Eğitim Aldınız?

9- Daha Önce Herhangi Bir Robotik öğretimi Aldınız Mı?

Evet aldım  Hayır almadım

10- Hangi Robotik Teknolojisine Yönelik Eğitim Aldınız

11- Hangi Teknolojik Ürünlere Sahipsiniz?

Telefon  Tablet  Bilgisayar  Robotik Ürünler  Diğer

12- Sahip Olduğunuz Robotik Ürünler Nelerdir?

12- Evinizde İnternet Bağlantısı Var Mı?

Var  Yok

13- Günlük Teknoloji Kullanım Süreniz?

<1 saat  1-2 saat  2-3 saat  3-4 saat  4-5 saat  >5 saat

14- Günlük İnternet Kullanım Süreniz?

<1 saat  1-2 saat  2-3 saat  3-4 saat  4-5 saat  >5 saat

#### GÖRÜŞME SORULARI

1- Robotik öğretiminin Gereği ve Önemine İlişkin Görüşleriniz Nelerdir?

2- Robotik öğretiminin Avantajları ve Dezavantajları Nelerdir?

3- Robotik öğretiminde Yaşadığınız Zorluklar Nelerdir?

4- Robotik öğretimi İle İlgili Bildiğiniz Programlar Nelerdir?

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Arduino        | <input type="checkbox"/> VEX Robotics |
| <input type="checkbox"/> LEGO Education | <input type="checkbox"/> Little Bits  |
| <input type="checkbox"/> ROBOTIS        | <input type="checkbox"/> Raspberry PI |
| <input type="checkbox"/> MakeBlock      | <input type="checkbox"/> MAkey Makey  |
| <input type="checkbox"/> ROBOMER        | <input type="checkbox"/> Diğer        |

5- Bu Teknolojilerden Nasıl Haberdar Oldunuz?

6- Robotik öğretiminde Tercih Ettiğiniz Tercihler Nelerdir?

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Arduino        | <input type="checkbox"/> VEX Robotics |
| <input type="checkbox"/> LEGO Education | <input type="checkbox"/> Little Bits  |
| <input type="checkbox"/> ROBOTIS        | <input type="checkbox"/> Raspberry PI |
| <input type="checkbox"/> MakeBlock      | <input type="checkbox"/> MAkey Makey  |
| <input type="checkbox"/> ROBOMER        | <input type="checkbox"/> Diğer        |

**7- Neden Bu Robotik Teknolojileri Tercih Ediyorsunuz?**

**8- Robotik öğretimi İle İlgili Önerileriniz Nelerdir?**

## EK B: Öğretmen Görüşme Formu

### GÖRÜŞME FORMU

**Araştırma Sorusu:** Öğrencilerin Kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili görüş ve önerileri nelerdir?

Merhaba, ben Emine ERTEN, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisiyim. Kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili bir araştırma yapıyorum. Ve sizinle Kodlama ve Robotik ile ilgili bilgilerinizi ve düşüncelerinizi öğrenmek amacıyla görüşmek istiyorum. Bu görüşmede amacım, Kodlama ve Robotiğe ilişkin öğrencilerin ne düşündüklerini ortaya çıkarmaktır.

Görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir.

Zaman ayırdığınız için çok teşekkür ederim..

### KİŞİSEL BİLGİLER

1- Ad Soyad

2- Cinsiyet

 Kadın  Erkek

3- Yaş

4- Kıdem

 0-5 Yıl  6-10 Yıl  11-15 Yıl  16-20 Yıl

5- Branş

6- Eğitim Durumu

 Lisans  Yüksek Lisans  Doktora

7- Mezun Olunan Üniversite

8- Görev Yapılan Yer

 Devlet Okulu  Özel Okul  Kamu Kurum ve Kuruluşlar  Özel Kurum ve Kuruluşlar  Diğer

9- Görev Yapılan Eğitim Düzeyi

 Anaokulu  İlkokul  Ortaokul  Ortaöğretim  Üniversite

10- Okulunuzda Robotik Atölyesi Var Mı

Var

Yok

11- Üniversitede Robotik öğretimi İle İlgili Bir Ders Aldınız Mı

Evet aldım

Hayır almadım

12- Üniversitede Hangi Robotik Teknolojisine Yönelik Eğitim Aldınız?

13- Daha Önce Herhangi Bir Robotik öğretimi Aldınız Mı

Evet aldım

Hayır almadım

14- Hangi Robotik Teknolojisine Yönelik Eğitim Aldınız

15- Hangi Teknolojik Ürünlere Sahipsiniz?

Telefon

Tablet

Bilgisayar

Robotik Ürünler

Diğer

16- Sahip Olduğunuz Robotik Ürünler Nelerdir?

17- Evinizde İnternet Bağlantısı Var Mı?

Var

Yok

18- Günlük Teknoloji Kullanım Süreniz?

<1 saat

1-2 saat

2-3 saat

3-4 saat

4-5 saat

>5 saat

19- Günlük İnternet Kullanım Süreniz?

<1 saat

1-2 saat

2-3 saat

3-4 saat

4-5 saat

>5 saat

#### GÖRÜŞME SORULARI

- 1- Robotik öğretimi İle İlgili Deneyimleriniz Nelerdir?
- 2- Robotik öğretiminde Kullandığınız/ Kullanacağınız Yöntemi Açıklayınız?
- 3- Robotik öğretiminin Öğrenciler Üzerindeki Etkisi Hakkında Ne Düşünüyorsunuz?
- 4- Robotik öğretiminin Gereği Ve Önemine İlişkin Görüşleriniz Nelerdir?
- 5- Robotik öğretiminin Avantajları ve Dezavantajları Nelerdir?
- 6- Robotik öğretiminde Yaşadığınız Zorluklar Nelerdir?
- 7- Robotik öğretimi ile ilgili bildiğiniz teknolojiler nelerdir?

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Arduino        | <input type="checkbox"/> VEX Robotics |
| <input type="checkbox"/> LEGO Education | <input type="checkbox"/> Little Bits  |
| <input type="checkbox"/> ROBOTIS        | <input type="checkbox"/> Raspberry PI |
| <input type="checkbox"/> MakeBlock      | <input type="checkbox"/> MAkey Makey  |
| <input type="checkbox"/> ROBOMER        | <input type="checkbox"/> Diğer        |

**5- Bu Teknolojilerden Nasıl Haberdar Oldunuz?**

**6- Robotik öğretiminde Tercih Ettiğiniz Teknolojiler Nelerdir?**

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Arduino        | <input type="checkbox"/> VEX Robotics |
| <input type="checkbox"/> LEGO Education | <input type="checkbox"/> Little Bits  |
| <input type="checkbox"/> ROBOTIS        | <input type="checkbox"/> Raspberry PI |
| <input type="checkbox"/> MakeBlock      | <input type="checkbox"/> MAkey Makey  |
| <input type="checkbox"/> ROBOMER        | <input type="checkbox"/> Diğer        |

**7- Neden Bu Robotik Teknolojileri Tercih Ediyorsunuz?**

**8- Robotik öğretimi ile ilgili Önerileriniz Nelerdir?**

## EK C: Öğretmen Adayı Görüşme Formu

### GÖRÜŞME FORMU

**Araştırma Sorusu:** Öğrencilerin Kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili görüş ve önerileri nelerdir?

Merhaba, ben Emine ERTEN, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisiyim. Kodlama ve robotik öğretimi ile ilgili bir araştırma yapıyorum. Ve sizinle Kodlama ve Robotik ile ilgili bilgilerinizi ve düşüncelerinizi öğrenmek amacıyla görüşmek istiyorum. Bu görüşmede amacım, Kodlama ve Robotiğe ilişkin öğrencilerin ne düşündüklerini ortaya çıkarmaktır.

Görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir.

Zaman ayırdığınız için çok teşekkür ederim..

### KİŞİSEL BİLGİLER

1- Ad Soyad

2- Cinsiyet

Kadın

Erkek

3- Yaş

4- Sınıf

1.sınıf

2.sınıf

3.sınıf

4.sınıf

5- Bölüm

6- Fakülte Üniversite

7- Okulunuzda Robotik Atölyesi Var Mı

Var

Yok

8- Üniversitede Robotik öğretimi ile ilgili Bir Ders Aldınız Mı

Evet aldım

Hayır almadım

9- Üniversitede Hangi Robotik Teknolojisine Yönelik Eğitim Aldınız?

10- Daha Önce Herhangi Bir Robotik öğretimi Aldınız Mı



Evet aldım

Hayır almadım

11- Hangi Robotik Teknolojisine Yönelik Eğitim Aldınız

12- Hangi Teknolojik Ürünlere Sahipsiniz?

Telefon

Tablet

Bilgisayar

Robotik Ürünler

Diğer

13- Sahip Olduğunuz Robotik Ürünler Nelerdir?

14- Evinizde İnternet Bağlantısı Var Mı?

Var

Yok

15- Günlük Teknoloji Kullanım Süreniz?

<1 saat

1-2 saat

2-3 saat

3-4 saat

4-5 saat

>5 saat

16- Günlük İnternet Kullanım Süreniz?

<1 saat

1-2 saat

2-3 saat

3-4 saat

4-5 saat

>5 saat

#### GÖRÜŞME SORULARI

1- Robotik öğretiminin Gereği Ve Önemine İlişkin Görüşleriniz Nelerdir?

2- Robotik öğretiminin Avantajları ve Dezavantajları Nelerdir?

3- Robotik öğretiminde Yaşadığınız Zorluklar Nelerdir?

4- Robotik öğretiminde Kullanmayı Plandığınız Yöntemi Açıklayınız?

5- Robotik öğretimi ile ilgili bildiğiniz teknolojiler nelerdir?

Arduino

VEX Robotics

LEGO Education

Little Bits

ROBOTIS

Raspberry PI

MakeBlock

MAkey Makey

ROBOMER

Diğer

6- Bu Teknolojilerden Nasıl Haberdar Oldunuz?

7- Robotik öğretiminde Tercih Ettiğiniz Teknolojiler Nelerdir?

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Arduino        | <input type="checkbox"/> VEX Robotics |
| <input type="checkbox"/> LEGO Education | <input type="checkbox"/> Little Bits  |
| <input type="checkbox"/> ROBOTIS        | <input type="checkbox"/> Raspberry PI |
| <input type="checkbox"/> MakeBlock      | <input type="checkbox"/> MAkey Makey  |
| <input type="checkbox"/> ROBOMER        | <input type="checkbox"/> Diğer        |

**8-** Neden Bu Robotik Teknolojileri Tercih Ediyorsunuz?

**9-** Robotik öğretime İle İlgili Önerileriniz Nelerdir?

## EK D: Proje Öneri Formu Örneği

### 1-Grup Üyeleri

Emine Erten

### 2-Proje Konusu

Açı Çarkı ile Robotik Destekli Matematik Eğitimi

### 3-Projenin Kazanımı

5.5.1.2 Komşu, tümler, bütünler açıların özelliklerini keşfeder, ilgili problemleri çözer

### 4-Projenin Amacı

Gelişen teknolojiyle bireylerin teknolojiyi kullanma amaçları da değişmektedir. Bu teknolojilerden biri olan robotik teknolojileri günümüzde öğrenmeyi daha verimli hale getirmek için eğitim ortamında kullanılmaya başlanmıştır. Öğrenciler anlamlı ve kalıcı öğrenme imkânı sağlayan robotik teknolojileri eğitimde kullanmaya başlamışlardır. Bu bağlamda robotik destekli geliştirilen açı çarkının matematikte yer alan açılar konusunun kazanımında etkili olacağı öngörülmektedir.

### 5-Projenin Önemi

Robotik teknolojilerin matematikte kullanımına yönelik geliştirilen eğitim materyali açı çarkı ile robotik destekli matematik eğitiminin öğrencilerin matematik dersine yönelik akademik başarılarını arttırması ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmesine yardımcı olacağı öngörülmektedir. Amaca yönelik olarak açı çarkı ile robotik destekli eğitim öğrencilere kolay ve anlamlı öğrenme imkânı sunmakta bu da öğrenme için unutmaya ve öğrenme güçlükleri sınırlamalarını ortadan kaldırmaktadır. Bu doğrultuda matematik öğreniminde ilgi ve başarı da artacaktır. Aynı zamanda açı çarkı ile robotik destekli eğitim mevcut eğitim teknolojilerine de katkıda bulunacaktır.

### 6-Projenin Hedef Kitlesi

İlköğretim 5. Sınıf Öğrencileri

### 7-Projenin Yöntemi

Proje arduino robot kiti kullanılarak geliştirilecek, mBlock kullanılarak programlanacak ve eğitime etkisinin ölçülmesi için pilot bir okulda uygulanacak

### 8-Proje Ürünleri

Arduino Uno Kart, Sg90 Servo Motor, 4x4 Keypad, Erkek-Erkek Jumper Kablo, USB Kablo

## EK E: Ders Planı Örneği

Adı Soyadı	Emine Erten
Numarası	201120210036

Dersin Adı	Bilişim Teknolojileri
Sınıf	6
Ünitenin Adı / No	4. Ünite Okulumu Tanıtıyorum
Konu	Tasarım İlkeleri
Önerilen Süre	25 Dakika

Öğrenci Kazanımları	Çeşitli gazetelerin tasarımın temel ilkelerine bağlı olarak farklı sayfa stillerini oluşturduklarını fark eder.
Ünite Kavram, Sembolleri	Renk Uyumu, Rengin Tonu, Türü Ve Yoğunluğu, Denge, Orantı Ve Görsel Hiyerarşi, Bütünlük
Güvenlik Önlemleri	-
Yöntem Ve Teknikler	Anlatım, Soru Cevap, Sunuş Yolu, Kavram Haritası, Kart Gösterme, Ev Ödevi
Kullanılan Araç Gereçler	Bilgisayar, Projeksiyon, Tahta
Öğrenme Öğretme Etkinlikleri	
Dikkati Çekme	Öğretmenin tasarım ilkelerine uygun olan ve olmayan örnekleri içeren internet sayfası, gazete, dergi resimleriyle hazırlanmış olan sunuyu öğrencilere göstermesi ve incelemelerini istemesi. Öğretmenin öğrencilere “ Sizce hangisi daha ilgi çekici? Neden? “ sorusunu sorması ve cevapları tahtaya yazması.
Güdüleme	Öğretmenin öğrencilere “Bu derste etkili bir gazete, dergi ve internet sayfası tasarımının temel ilkelerini öğreneceksiniz, böylelikle gelecekte okulunuzu tanıtmak için gazete dergi tasarlayabileceksiniz, daha okunaklı ilgi çekici sayfa tasarımı için bu temel ilkeleri bilmelisiniz, bu dersin sonunda bu ilkeleri öğrenecek ve iyi bir sayfa tasarımının nasıl olması gerektiğini anlayacaksınız. “ demesi.
Gözden Geçirme Önbilgi Hatırlatması	Öğretmenin “ Günlük hayatta gazete veya dergi okuyor musunuz? Her gün yüzlerce insanın okuduğu bu dergi ve gazetelerin ziyaret ettiği internet sayfalarının, aynı haberleri içermesi benzer resimleri kullanmasına rağmen birbirlerinden farklı olmalarının sebebi ne olabilir? Bunların tasarımlarına hiç dikkat ettiniz mi, neye göre tasarlanıyor olabilirler? Verdiğiniz cevapların ve tahtaya yazdığımız maddelerle benzer olduğunu fark ettiniz mi? “ demesi.
Derse Geçiş	Öğretmenin “ Tahtaya yazdığımız bu maddeler temel tasarım ilkelerinden bazıları bugün bunları inceleyeceğiz. “ demesi. Öğretmenin daha önceden hazırladığı kavram haritasını öğrencilere göstermesi ve “ Bu derste bu kavram haritasını birlikte yeniden tamamlayacağız. “ demesi.
Öğrenme Etkinlikleri (işleniş)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Öğretmenin hazırladığı kavram haritasını öğrencilerle paylaşması ve tahtaya yansıtması.</li><li>- Öğretmenin tahtadaki yansıtma üzerinden tasarımın temel ilkelerinin tanımlarını tahtaya yazması ve anlatması.</li><li>- Öğretmenin tanımları öğrencilerin de bilgisayarlarındaki harita üzerine yazmasını istemesi.</li><li>- Öğretmenin daha önceden hazırladığı kart gösterme etkinliği kartlarını sınıfa dağıtması.</li><li>- Öğretmenin tasarım ilkeleri etkinliğini sınıfla paylaşması ve öğrencilerden incelemelerini istemesi.</li><li>- Öğretmenin “ Etkinlikteki hangi sayfa tasarım bakımından daha uygundur? Etkinlikteki sayfa görüntülerindeki hatalar nelerdir? “ sorularını sorması.</li><li>- Öğretmenin öğrencilere etkinliği yaptırması, istenenleri yazmalarını söylemesi.</li><li>- Öğretmenin her bir ilkeyi kart gösterme etkinliğiyle öğrencilere cevaplatması.</li><li>- Öğretmenin öğrencilerden gelen cevaplarla tasarımın temel ilkelerini öğrencilerle tartışması.</li></ul>

Özet	Öğretmenin “ Bugün farklı örnekleri inceleyerek tasarım ilkelerinden bahsettik. Etkili bir sayfa tasarımı için dikkat edilmesi gereken özellikleri inceledik. Neydi başlıca temel tasarım ilkeleri? Niçin tasarım ilkelerini kullanıyorduk? ” sorularını sorması ve öğrencilerin cevaplarını da göz önünde bulundurarak konuyu yeniden kısaca hatırlatması.
------	---

Ölçme Değerlendirme	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Öğretmenin her bir ilkeyi kart gösterme etkinliğiyle öğrencilere cevaplatması.</li><li>- Öğretmenin öğrenci cevaplarını doğruluk ve konuya uygunluk bakımından değerlendirmesi.</li><li>- Öğretmenin etkinliğin cevaplarını özetleyerek vermesi.</li><li>- Öğretmenin konunun tanımlarını içeren hazırladığı eşleştirme örneğini tahtaya yansıtıp öğrencilerin cevaplamasını sağlaması.</li></ul> <p>Ödev: Öğretmenin sınıftan derste öğrendikleri ilkelere dikkat ederek bir sayfa tasarımı yapmasını istemesi.</p>	
Diğer Derslerle ilişkisi	-

Uygulama Açıklamaları	-
-----------------------	---

## EK F: Proje Raporu Örneği

### PROJE RAPORU ÖRNEĞİ

**Proje Adı:** Açı Çarkı İle Robotik Destekli Matematik Eğitimi

**Ders:** Matematik ve Robotik

**Ünite:** Geometri ve Ölçme Ünitesi

**Konu Başlığı:** Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler

**Öğrenim Kazanımları:** 5.5.1.2 Komşu, tümler, bütünler açılarının özelliklerini keşfeder, ilgili problemleri çözer.

**Öğrenim Süresi:** 2 Saat

**Sınıf Düzeyi:** Ortaokul 5. Sınıf

**Projenin Amacı:** Robotik teknolojiler ile eğitimi etkileşimli hale getirip anlamlı ve kalıcı öğrenme sağlamak.

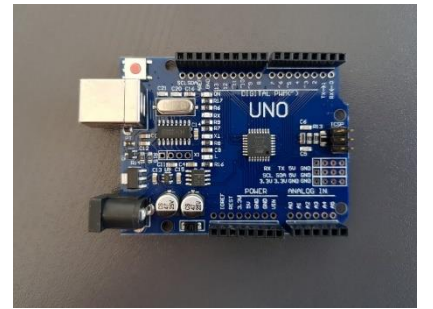
**Projenin Önemi:** Öğrenim ihtiyacını kolaylaştırmaya yönelik gelişen robotik teknolojiler ile ihtiyaca anında cevap vererek bilgiye hızlı ve kolay ulaşmanın ve eğitimi etkileşimli hale getirip öğrenmeyi kolaylaştırmanın ve öğrenmeyi kalıcı hale getirmenin öğrencilerin matematiğe yönelik akademik başarılarını arttıracacağı düşünülmektedir.

**Hedef Kitle:** Balıkesir ili Altıeylül ilçesinde bir özel okulda öğrenim gören 49 beşinci sınıf öğrencisi

**Malzeme Listesi (fotoğraflı ve açıklamalı):**

#### Arduino Uno

Arduino bir giriş-çıkış kartı ve çevre ile etkileşime girebilen sistemler geliştirebileceğimiz açık kaynak kodlu bir fiziksel programlama platformudur. ATmega328 mikrodenetleyici içeren bir karttır. Kart üzerinde 6 adet analog giriş pini, 8 adet power pini ve 14 tane dijital giriş çıkış pini vardır. Ayrıca karta yüklenen programları sıfırlamak amacıyla kullanılan reset butonu ve çalıştırmak ve programlamak için kullanılan usb bağlantı girişi ve pil girişi vardır. Arduino uno bilgisayara bağlanarak ya da pil ile çalıştırılabilmektedir.



**Arduino Uno Kart**

## Servo Motor

Arduino projelerine açılı dönme imkanı sunan motor türüdür. Servo motorlar hareket kontrolü sağlayan basit bir düzeneği ifade etmektedir. Robot teknolojilerinde kullanıcının istenilen pozisyonu alma ve yeni bir komut gelene kadar bulunduğu pozisyonu koruma amacıyla tasarlanmış mekanik parçalardır. Servo motorlar genelde motor dönüş yönünün belirli açılarda dönmesi istendiğinde tercih edilmektedir. Standart servo motorların power kablosu, topraklama kablosu ve kontrol giriş kablosu olmak üzere üç adet kablosu bulunmaktadır. Kablolar genellikle renklerle birbirinden ayrılmaktadır.



**Servo Motor**

## Keypad

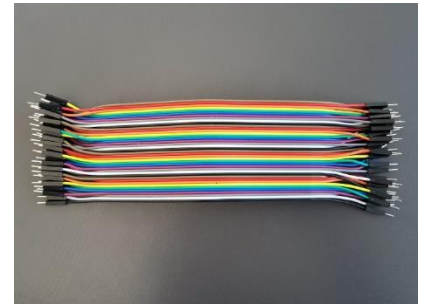
Projelerde kullanıcılar tarafından veri girişi yapmak amacıyla kullanılan bir sayısal tuş bloğu ve arduino bileşendir. Tuş takımı olarak da bilinen keypad satır ve sütunlardan oluşan bir bütünü ifade etmektedir. Keypad isimlendirmede genellikle ilk sayı keypaddeki sütun sayısını ikinci sayı ise keypaddeki satır sayısını belirtmektedir. Bu noktada 4 sütun 3 satırdan oluşan bir keypad 4x3 keypad , 4 sütun 4 satırdan oluşan bir keypad 4x4 keypad şeklinde ifade edilmektedir.



**Keypad**

## Jumper Kablo ve USB Kablo

Projelerde uno kart ve breadboard arasında bağlantı kurmak için kullanılan ve devrelerde veri alışverişi sağlayan bağlama kablolarıdır. 2.54 mm'lik standart pinlere göre tasarlanmış kablolar 26 awg'lik ve 20 cm boyundaki arduino bileşenleri olarak tanımlanmaktadır. Uçlarında bulunan erkek ve dişi girişlere göre 3 türe ayrılmaktadır. Bunlar;



**Erkek-Erkek Jumper Kablo**

- Erkek-Erkek Jumper Kablo
- Dişi-Dişi Jumper Kablo
- Erkek-Dişi Jumper Kablo

Arduino için özel üretilmiş USB bağlantı kablosudur. Projelerde arduino uno kart ve bilgisayar arasında bağlantı kurmak için kullanılan ve projede uno kartı programlama imkanı sunan kablodur. Kablonun bir ucu bilgisayarın USB portuna bağlanmak üzere tasarlanmış, diğer ucu ise uno kartın USB girişine bağlanmak üzere tasarlanmış şekildedir. Projelerde uno karta program yüklemek ve projeyi bilgisayardan güç alarak çalıştırmak amacıyla kullanılmaktadır.



**USB Kablo**

### Öğretim Yöntem ve Teknikleri (nasıl öğretilir):

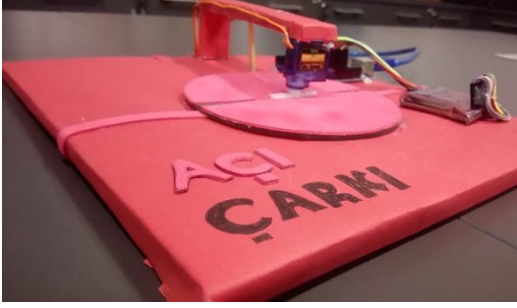
Gösterip yaptırma ve uygulama teknikleri ile öğretim gerçekleştirilebilir. Soru cevap tekniği ile ölçme değerlendirme yapılarak verimlilik ve akademik başarı ölçülebilir.

### Uygulama Basamakları:

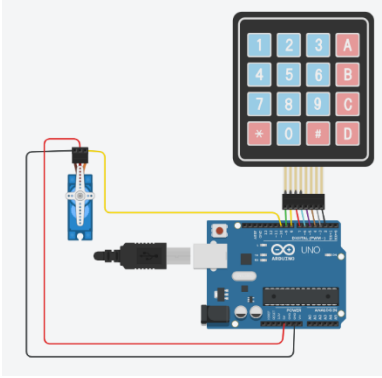
Problemin Belirlenmesi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bu aşamada öğrencilerin öğrenme güçlüğü çektiği bir ders olarak matematik dersi konuları ve soyut düşünme yeteneği gerektiren açılar konusunun öğrenciler tarafında zor anlaşıldığı ve öğrenmede güçlük yaşandığı belirlendi.</li> </ul>
Bilgi Toplama	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konuya yönelik olarak mevcut öğretim ve yöntem teknikleri araştırıldı, öğrencilerin ders çalışma yöntemleri ve ek öğrenme etkinlikleri gözlemlendi. Literatürde yer alan kaynaklar değerlendirildi ve açılar konusu ile ilgili yapılmış çalışmalar, soru türleri, kazanımlar ve materyaller araştırıldı.</li> </ul>
Hipotez Kurma	<ul style="list-style-type: none"> <li>Probleme yönelik araştırmalar yapılarak yapılan araştırmalar sonucunda örnek oluşturması için benzer problemler tespit edildi. Tespit edilen benzer problemler incelenerek hissedilen probleme yönelik tahminlerde bulunuldu ve problem cümlesi netleştirildi. Problem cümlesine yönelik alt problemler belirlendi ve her bir alt probleme yönelik tahminlerden de yola çıkarak hipotezler kuruldu.</li> </ul>
Çözüm Önerileri Geliştirme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belirlenen alt problemler ve problem cümlesine ithafen geliştirilen alt hipotezler ve savunulan görüşü temsil eden hipotez netleştirildi ve hipotezlere yönelik araştırmalar yapıldı. Yapılan araştırmalar sonucunda problem ve hipotezlere yönelik çözüm önerileri geliştirildi.</li> </ul>
Çözümün Değerlendirilmesi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çözüm önerilerinin oluşturulmasından sonra konu ile ilgili yapılmış çalışmaları araştırma ve benzer örnekler bulmak bulunan örneklerden yola çıkarak çözüm önerilerini güncellemek ve genişletmek için alanyazın taraması yapıldı. Yapılan alanyazın incelenmesinden sonra geliştirilen hipotezlere ve problemlere yönelik üretilen çözümlerin değerlendirilmesi yapıldı.</li> </ul>
Test Etme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Değerlendirilen çözümün uygulanması için gerekli materyaller tespit edilip temin edildi. Temin edilen malzemeler kullanılarak çözüme yönelik bir eğitim materyali tasarlanmaya karar verildi. Hissedilen probleme yönelik tasarlanacak eğitim materyalinin öncelikle tasarım çalışması yapıldı ve ölçümleri tamamlandı. Tasarımdan yola çıkarak materyal geliştirildi. Geliştirilen materyalin önce devre şeması hazırlandı sonra kodlaması yapılarak çözüm test edildi.</li> </ul>
Uygulama	<ul style="list-style-type: none"> <li>Test etme işleminden sonra yapılan değerlendirmeler sonucunda görülen eksikler tamamlandı ve yanlışlar düzeltilerek çözüm sonuçlandırıldı. Sonuçlandırma işleminden sonra uygulama aşamasında geliştirilen eğitim materyali alanında uzman robotik ve matematik öğretmenleri tarafından değerlendirilerek uygulandı.</li> </ul>



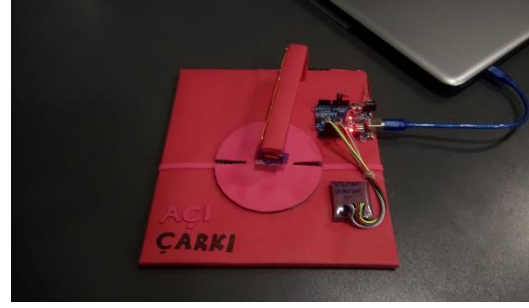
## Uygulama Aşamaları:



Açı Çarkı Robotik Destekli Matematik Eğitim Materyali



Açı Çarkı Eğitim Materyali Devre Şeması



Açı Çarkı Robotik Destekli Matematik Eğitim Materyali

```
#include <Keypad.h> #include <Arduino.h> #include <Wire.h> #include <SoftwareSerial.h> #include <Servo.h>
double angle_rad = PI/180.0;
double angle_deg = 180.0/PI;
Servo servo_10;
int aci=1;
const byte numRows= 4;
const byte numCols= 4;
char keypad[numRows][numCols]={{'1','2','3','A'},{'4','5','6','B'},{'7','8','9','C'},{'*','0','#','D'}};
byte rowPins[numRows] = {9,8,7,6};
byte colPins[numCols] = {5,4,3,2};
Keypad myKeypad= Keypad(makeKeypad(keymap), rowPins, colPins, numRows, numCols);
void setup()
{Serial.begin(9600); servo_10.attach(10); servo_10.write(0);}
void loop()
{ _loop();char keypressed = myKeypad.getKey();
if (keypressed != NO_KEY)
if (keypressed=='1')aci=30; delay(2); Serial.println("30 cevirdim"); servo_10.write(aci);}
if (keypressed=='2')aci=60;delay(2);Serial.println("60 cevirdim");servo_10.write(aci);}
if (keypressed=='3')aci=90;delay(2);Serial.println("90 cevirdim");servo_10.write(aci);}
if (keypressed=='4')aci=120;delay(2);Serial.println("120 cevirdim");servo_10.write(aci);}
if (keypressed=='5')aci=150;delay(2);Serial.println("150 cevirdim");servo_10.write(aci);}
if (keypressed=='6')aci=180;delay(2);Serial.println("180 cevirdim");servo_10.write(aci);}
if (keypressed=='0')aci=0;delay(2);Serial.println("basa dondum");servo_10.write(aci);}
void _delay(float seconds){long endTime = millis() + seconds * 1000; while(millis() < endTime)_loop();
void _loop(){
```

Açı Çarkı Eğitim Materyali Arduino IDE Kodları

Robotik destekli matematik eğitimine yönelik hazırlanan eğitim materyali açılı çarkının öğrencilerin matematiğe yönelik akademik başarılarına etkisini arttırmaya yönelik geliştirildiği materyalde ilk olarak problem belirlenip probleme yönelik ürün geliştirme için beyin fırtınası yapıldı yapılan beyin fırtınasında ortaya çıkan fikirler değerlendirilip ürün tasarımı üzerine çizimler yapıldı. Yapılan çizimler doğrultusunda probleme yönelik çözüm yolları üretildi üretilen çözüm yollarından en uygun olanı tercih edilip ürünün yapım aşamasına geçildi. İlk etapta gerekli olan malzemeler listelenip temin edildi ve malzemeler kullanılarak ürün geliştirildi. Tasarıma etkileşim katmak için önce tinkercad ile ürünün devre şeması tasarlanıp arduino ide kullanılarak programlaması yapıldı. Yapılan devre şeması arduino bileşenleri ile hazırlanıp tasarıma eklendi ve tasarım etkileşimli hale getirildi ardından program uno karta yüklenerek ürün test edildi.

## Projenin Gerçek Yaşamla Olan İlişkisi:

Matematik gerçek hayatta birçok alanda karşımıza çıkmakta ve öğrencilere problem çözme becerisi, üst düzey düşünebilme, bağlantısal düşünme, akıl ve mantık yürütme gibi bir çok beceriyi kazandırmaktadır. Buna bağlı olarak günlük hayatta karşılaştığımız problemlere çözüm üretmek ve üretme becerilerimizi geliştirmek ve düşünme süreçleri içerisine dahil olmak ve gerçek hayat problemlerimizi çözüme yaratıcı fikirler geliştirmek için projenin gerçek yaşamla yüksek düzeyde ilişkili olduğu düşünülmektedir.

**Projenin Geliştirdiği Düşünme Becerileri (algoritmik, üst düzey, vb.):**

Problem çözme, algoritmik düşünme, akıl ve mantık yürütme, bağlantısal düşünme, algılama, ilişkilendirme becerilerini geliştirdiği düşünölmektedir.

## **EK G: Proje Öneri Formları**

### **EK G-1: Ayın Evreleri Proje Öneri Formu**

#### **1-Grup Üyeleri**

ÖA1, ÖA2, ÖA3

#### **2-Proje Konusu**

Ay'ın evreleri çerçevesinde düzenlenen robotik destekli Fen Bilgisi Eğitimi

#### **3-Projenin Kazanımı**

F.5.1.3.1. Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar.

#### **4-Projenin Amacı**

Fen Bilgisi dersinin kazanımına uygun olarak arduino üzerinde tasarlayacağımız eğitici proje sayesinde öğrenciler ayın evreleri, dönme hareketleri konularını öğrendikten sonra öğrendiklerini bu proje üzerinde değerlendirip, pekiştirebileceklerdir.

#### **5-Projenin Önemi**

Geliştireceğimiz bu proje sayesinde öğrenciler kalıcı öğrenmelere sahip olacak, aktif öğrenme sağlanacak ve öğrencinin derse karşı ilgisi artacaktır. Bu gibi projelerle derslerin desteklenmesi öğrencilerin dikkatini çekmede ve güdülenmelerinde öneme sahiptir.

#### **6-Projenin Hedef Kitlesi**

İlköğretim 5.sınıf öğrencileri

#### **7-Projenin Yöntemi**

Proje arduino kullanılarak geliştirilecek, mBlock kullanılarak programlanacak, eğitime etkisinin ölçülmesi için staj okullarımızda uygulanacaktır.

#### **8-Proje Ürünleri**

Step Motor,16x2 LCD Ekran, Jumper Kablo, BreadBoard, Arduino Uno Kart, USB Kablo, Potansiyometre, Joystick

## EK G-2: Bluetooth Kontrollü Araba Proje Öneri Formu

### 1-Grup Üyeleri

ÖA4, ÖA5

### 2-Proje Konusu

Bluetooth Kontrollü ve Renk Sensörlü Araç

### 3-Projenin Kazanımı

HB.3.4.1. Trafik işaretleri ve işaret levhalarını tanıtır.

HB.3.4.2. Trafikte kurallara uymanın gerekliliğine örnekler verir.

### 4-Projenin Amacı

Gelişen teknolojiyle bireylerin teknolojiyi kullanma amaçları da değişmektedir. Bu doğrultuda gelişen ve değişen öğrenim ortamları öğrencilerin dikkatini toplamak amacı ile ilk öğretim 3. Sınıflar için tasarlanmış bu uygulamada çocuklar başlıca trafik işaretlerini bilir ve gösterilen trafik işaretini tanıtmak amacı ile yapılmıştır.

### 5-Projenin Önemi

Çocukların trafik işaretlerinin öğrenmekte güçlük çekmektedir bu doğrultuda çocukların trafik işaretlerini öğrenmeleri ve bu trafik işaretlerinin önemini kavramak için böyle bir uygulama geliştirilmelidir. Daha kapsamlı bakmak gerekirse trafik işaretlerine şoförlerin uyup uymadıklarını kontrol etmek amaçlı trafik işaretlerine renk tanımlanabilir kaza oranlarında düşüş sağlanabilir.

### 6-Projenin Hedef Kitlesi

İlköğretim 3. Sınıf Öğrencileri

### 7-Projenin Yöntemi

Proje arduino robot kiti kullanılarak geliştirilecek, S4A ve Arduino UNO kullanılarak programlanacak ve eğitime etkisinin ölçülmesi için pilot bir okulda uygulanacak

### 8-Proje Ürünleri

Arduino Uno Kart, Motor Sürücü Kartı, DC Motor 4 Adet, HC-5 Bluetooth, Erkek-Erkek Jumper Kablo, USB Kablo, Lipo Pil, Renk Sensörü

## EK G-3: Akıllı Balkon Proje Öneri Formu

### 1-Grup Üyeleri

ÖA6, ÖA7

### 2-Proje Konusu

Akıllı Balkon Sistemi

### 3-Projenin Kazanımı

TT. 8. B. 1. 5. Akıllı ürün kavramına uygun olarak gelecekte kullanılabilir bir ürün tasarlar.

### 4-Projenin Amacı

Yağmur ve rüzgar sensörü kullanarak kendi akıllı sistemini oluşturmayı öğrenir.

### 5-Projenin Önemi

Öğrenciler hem kullanılan malzemelerin kullanım alanlarını nasıl kullandıklarını daha iyi kavrayacak, hem de kendileri de bir ürün tasarlayıp yapacaklar.

### 6-Projenin Hedef Kitlesi

İlköğretim 8. Sınıf Öğrencileri

### 7-Projenin Yöntemi

Proje arduino robot kiti kullanılarak geliştirilecek,s4a kullanılarak programlanacak

### 8-Proje Ürünleri

Arduino Uno Kart,dişi dişi jumper kablo, Erkek-Erkek Jumper Kablo, USB Kablo, Rain sensör, fan, breadbord, Balkonlu Maket ev,led

## EK G-4: Element ve Bileşik Proje Öneri Formu

### 1-Grup Üyeleri

ÖA8, ÖA9

### 2-Proje Konusu

Servo motor ile doğru yanlış göstergesi yapma

### 3-Projenin Kazanımı

Bilgisayar ile ilgili bazı soruları etkileşimle öğrenir

### 4-Projenin Amacı

Günümüzde gelişen teknolojiyi eğitimde etkili bir şekilde kullanmak ve öğrencilerin öğrenmelerini kolay, eğlenceli ve kalıcı hale getirmek için teknolojiyi eğitimde daha fazla kullanmayı ama amaçlıyoruz. Bunun için kimya dersinde element ve bileşikleri daha kolay öğretmek için Arduino programlamayı kullanmayı amaçlıyoruz.

### 5-Projenin Önemi

Gelişen teknoloji ile eğitim teknolojisindeki yeniliklerin artması sonucu ortaya çıkan robotik teknolojilerin bilişim dersine yönelik geliştirilen eğitim materyali kart okuyucu ile robotik destekli kimya eğitiminin öğrencilerin bilişim dersine yönelik akademik başarılarını arttırması ve kimya dersine yönelik olumlu tutum geliştirmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir. Amaca yönelik olarak servo motor ile robotik destekli eğitim öğrencilere kolay ve anlamlı öğrenme imkânı sunmakta bu da öğrenme için unutmama ve öğrenme güçlükleri sınırlamalarını ortadan kaldırmaktadır. Bu sayede öğrenci kendi öğrenme hızında bireysel ve bağımsız öğrenme gerçekleştirilebilecektir.

### 6-Projenin Hedef Kitlesi

İlköğretim 5-6. Sınıf Öğrencileri

### 7-Projenin Yöntemi

Proje arduino servo motor ile bilgisayar dersi veya başka derslerde doğru yanlış sorularını etkileşim ve eğlenceli şekilde çözücek.

### 8-Proje Ürünleri

Arduino Uno Kart, Erkek-dişi Jumper Kablo, USB Kablo,servo motor

## EK G-5: Sürtünme Kuvveti Proje Öneri Formu

### 1-Grup Üyeleri

ÖA10, ÖA11

### 2-Proje Konusu

Sürtünme Kuvvetinin farklı yüzeylerdeki hareket etkisi

### 3-Projenin Kazanımı

5.3.2.2 Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda hareket etkisini deneyerek keşfeder. Sürtünme kuvvetinin pürüzlü ve kaygan yüzeylerde harekete etkisi ile ilgili deneyler yapılır.

### 4-Projenin Amacı

Robotik teknolojilerle günümüzde öğrenmeyi eğlenceli, somut, yaparak yaşayarak öğrencinin kazanımları daha etkili ve kalıcı bir şekilde anlamasını desteklemek amacıyla arduino desteği ile sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda harekete etkisini deneyerek keşfetmesi sağlanmaktadır.

### 5-Projenin Önemi

Günümüz teknolojisi ile disiplinler arası robotik teknolojilerin kullanımına yönelim 5.sınıf fen bilimleri dersi ile robotik kodlamayı birleştirerek sürtünme kuvveti konusunda ve fen bilimleri dersinde başarıyı artırmak, öğrenmeyi sağlamak, yaşam ile ders arasında bağlantı kurarak kalıcı öğrenmeyi hedeflemekteyiz.

### 6-Projenin Hedef Kitlesi

İlköğretim 5. Sınıf Öğrencileri

### 7-Projenin Yöntemi

Proje Arduino ve Bluetooth temelli Araba Robot Kiti kullanılarak geliştirilecek, S4A ya da mBlock kullanılarak programlanacak ve eğitime etkisinin ölçülmesi için Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin görüşleri alınacak.

### 8-Proje Ürünleri

Arduino Uno Kart, Araç platformu (100 213 5mm), Mesafe sensörü, Vida kiti (Metal aralayıcılar, vida ve somunlar), L298 Motor Sürücü,4x 6V Motor ve Tekerlek Seti, Kızılötesi kiti, USB Kablo, Jumper Kablolar,

## EK G-6: Zekâ Küpü Proje  neri Formu

### 1-Grup  yeleri

 A12,  A13

### 2-Proje Konusu

Matematik Kutusu ile Robotik Destekli Matematik Eğitimi

### 3-Projenin Kazanımı

Çarpım tablosunu bilir.

### 4-Projenin Amacı

#### **Prof. Dr.  mran T z n (Çocuk ve Ergen Psikiyatristi):**

“Ezber sevmeyen çocuklarda aritmetik öğrenme bozukluğu olabiliyor. Aritmetik  ğrenme bozukluğu bir tür özel öğrenme bozukluğudur. Bu çocukların bazılarında da hafıza sorunları görebiliriz. Ancak bazı çocuklara matematiği farklı yollarla öğretmekte fayda vardır.” Bu bağlamda robotik destekli geliştirilen matematik kutusu ile öğrenciler eğlenerek ve yarışarak matematikte yer alan çarpım tablosu konusunun kazanımında etkili olacağı öngörülmektedir.

### 5-Projenin  nemi

Öğrencilerin matematik dersine yönelik akademik başarılarını arttırması ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmesine yardımcı olacağı öngörülmektedir. Amaca yönelik olarak matematik kutusu ile robotik destekli eğitim öğrencilere eğlenceli ve anlamlı öğrenme imkânı sunmakta bu da öğrenme için unutmama ve öğrenme güçlükleri sınırlamalarını ortadan kaldırmaktadır. Bu sayede  ğrenci kendi öğrenme hızında bireysel ve bağımsız öğrenme gerçekleştirilebilecektir.

### 6-Projenin Hedef Kitlesi

İlköğretim 3. ve 4. Sınıf  ğrencileri

### 7-Projenin Yöntemi

Proje arduino robot kiti kullanılarak geliştirilecek, Arduino IDE kullanılarak programlanacak ve eğitime etkisinin  l lmesi için pilot bir okulda uygulanacak.

### 8-Proje  r nleri

Arduino Uno Kart, Nokia 5110 Ekran, Buton’lar, mini hoparlör,Sd Card Modülü, Led’ler, Erkek-Erkek Jumper Kablo, USB Kablo



## EK G-7: Açıgör Proje Öneri Formu

### 1-Grup Üyeleri

ÖA14, ÖA15

### 2-Proje Konusu

Açıgör ile Robotik Destekli Matematik Eğitimi

### 3-Projenin Kazanımı

6.3.1.1. Açıyı başlangıç noktaları aynı olan iki ışının oluşturduğu şekil olarak tanıır.

### 4-Projenin Amacı

Robotik teknolojileri öğrenmeyi daha kolay ve eğlenceli hale getirmek için eğitim ortamında kullanılmaya başlanmıştır. Bu durum eğitimde etkileşimi arttırdığı için eğitim amaçlı kullanımı desteklenmiştir. Öğrencilerde anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi destekleyen robotik teknolojileri eğitimde kullanılmaya başlamıştır. Robotik teknolojiler öğrencilere anlamlı öğrenme olanağını sunmakta, bilginin hatırlanmasını kolaylaştırmakta ve bilginin kalıcılığını desteklemektedir. Robotik destekli geliştirilen açıgör matematikte yer alan açılar konusunun kazanımında etkili olacağı düşünülmektedir.

### 5-Projenin Önemi

Günümüzde teknolojinin hızla ilerlemesi her alanda değişikliklere sebep olmuştur. Matematik eğitiminde soyut kavramların fazla olması küçük yaştaki öğrencilerin öğrenmelerini zorlaştırıyor. Açıgör ile robotik destekli eğitim öğrencilere somut ve anlamlı öğrenme imkânı sunmakta. Bireysel öğrenme için unutma ve öğrenme güçlükleri sınırlamalarını ortadan kaldırmaktadır. Bu sayede öğrenci kendi öğrenme hızında bireysel ve bağımsız öğrenme gerçekleştirebilecektir. Aynı zamanda açıgör ile robotik destekli eğitim öğrencinin bilginin öğrenimini kolaylaştıracak. Bu doğrultuda matematik öğreniminde ilgi ve başarı da artacaktır. Aynı zamanda açıgör ile robotik destekli eğitim mevcut eğitim teknolojilerine de katkıda bulunacaktır.

### 6-Projenin Hedef Kitlesi

İlköğretim 6. Sınıf Öğrencileri

### 7-Projenin Yöntemi

Proje arduino robot kiti kullanılarak geliştirilecek, arduino cc kullanılarak programlanacak.

### 8-Proje Ürünleri

Arduino

## EK G-8: İngilizce Saat Proje Öneri Formu

### 1-Grup Üyeleri

ÖA16, ÖA17

### 2-Proje Konusu

İngilizce saat destekli İngilizce saat okuma ve yazma eğitimi

### 3-Projenin Kazanımı

Students will be able to understand the timem E5-4-L2

Students will be able tell the time E5-4-S3

### 4-Projenin Amacı

Öğrenciler anlamlı ve kalıcı öğrenme imkânı sağlayan robotik teknolojileri eğitimde kullanmaya başlamışlardır. Robotik teknolojiler öğrencilere anlamlı öğrenme olanağını sunmakta, bilginin hatırlanabilirliğini kolaylaştırmakta ve bilginin kalıcılığını desteklemektedir. Bu bağlamda robotik destekli geliştirilen İngilizce saat maketi Yabancı dil eğitimini desteklemektedir.

### 5-Projenin Önemi

İngilizce Saat Maketi ile robotik destekli eğitim öğrencilere kolay ve anlamlı öğrenme imkânı sunmakta bu da öğrenme için unutmama ve öğrenme güçlükleri sınırlamalarını ortadan kaldırmaktadır. Bu sayede öğrenci kendi öğrenme hızında bireysel ve bağımsız öğrenme gerçekleştirebilecektir. Aynı zamanda İngilizce Saat Maketi ile robotik destekli eğitim öğrencinin bilginin öğrenimini kolaylaştıracak ve bilginin hatırlanabilirliğini arttıracaktır. Bu doğrultuda matematik öğreniminde ilgi ve başarı da artacaktır. Aynı zamanda İngilizce Saat Maketi ile robotik destekli eğitim mevcut eğitim teknolojilerine de katkıda bulunacaktır.

### 6-Projenin Hedef Kitlesi

İlköğretim 5. Sınıf Öğrencileri

### 7-Projenin Yöntemi

Proje arduino mega 2560 robot kiti kullanılarak geliştirilecek, mBlock ve Arduino İDE kullanılarak programlanacak

### 8-Proje Ürünleri

Arduino Mega Kart, Farklı Renklerde Led, LCD Ekran , Erkek-Erkek Jumper Kablo, USB Kablo

## EK H: Proje Ders Planları

### EK H-1: Ayın Evreleri Ders Planı

<b>Adı Soyadı</b>	ÖA1, ÖA2, ÖA3
<b>Dersin Adı</b>	Bilişim Teknolojileri
<b>Sınıf</b>	5
<b>Ünite</b>	Güneş, Dünya ve Ay Dünya ve Evren
<b>Konu</b>	Ay'ın evreleri çerçevesinde düzenlenen robotik destekli Fen Bilgisi Eğitimi
<b>Önerilen Süre</b>	40 dakika
<b>Kazanımlar</b>	F.5.1.3.1. Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar.
<b>Ünite Kavramları</b>	Dönme hareketleri ve sonuçları, dolanma hareketleri ve sonuçları, Ay'ın evreleri
<b>Yöntem</b>	Sunuş Yoluyla Öğretim, Gösteri
<b>Kullanılan Araç Gereçler</b>	Step Motor, Potansiyometre, Buton, 16x2 LCD Ekran, Jumper Kablo, BreadBoard, Arduino Uno Kart, USB Kablo, Renkli kartonlar, Işık
<b>Dikkati Çekme</b>	Ayın evreleri ve dönme hareketleri hakkında video izletilir ve sorular yöneltilir.
<b>Güdüleme</b>	Günlük hayatımızda aya baktığımızda ayın hangi evrede olduğunu anlayabileceğiz.
<b>Hedeften Haberdar Etme</b>	Öğretmenin "Arduino yardımıyla ayın evrelerini, dönme hareketlerini ve dönme hareketleri sonuçlarını bu dersimizde materyal üzerinden işleyeceğiz." demesi.
<b>Derse Geçiş</b>	Şimdi tasarladığımız arduino yardımıyla ayın evrelerini incelemeye başlayalım diyerek derse giriş yapılır.
<b>Öğrenme Etkinlikleri</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Sunum yoluyla, video, resim ve sorular yardımıyla ayın evreleri konusu anlatılır.</li><li>2) Konular anlatıldıktan sonra tasarlanan materyal tanıtılır.</li><li>3) Öğretmen ilk olarak Gösteri tekniğini kullanarak öğrencilere materyali gösterir.</li><li>4) Öğrencilere materyalleri kullanmaları için fırsat verir.</li><li>5) Son olarak ölçme değerlendirme uygulanır.</li></ol>
<b>Özet</b>	Öğretmenin konuyu işledikten sonra ve maket üzerinde gösterip yaptırma uygulandıktan sonra Ayın evreleri nelerdir? Sorusunu sorarak ve öğrencilerin cevaplarını da göz önünde bulundurarak konuyu yeniden kısaca hatırlatması.
<b>Ölçme Değerlendirme</b>	Materyal üzerinden soru cevap uygulaması

## EK H-2: Bluetooth Kontrollü Araba Ders Planı

<b>Adı Soyadı</b>	ÖA4, ÖA5
<b>Dersin Adı</b>	Hayat Bilgisi
<b>Sınıf</b>	3
<b>Ünite</b>	4. Ünite Güvenli Hayat
<b>Konu</b>	Trafik İşaretleri
<b>Önerilen Süre</b>	40 Dakika

<b>Kazanımlar</b>	HB.3.4.1. Trafik işaretleri ve işaret levhalarını tanıtır. HB.3.4.2. Trafikte kurallara uymanın gerekliliğine örnekler verir.
<b>Ünite Kavramları</b>	Trafik, Trafik Kuralları, Trafik Levhaları
<b>Yöntem</b>	Anlatım, Soru Cevap, Sunuş Yolu, Küçük Grup Çalışması, Tartışma, Kartopu
<b>Kullanılan Araç Gereçler</b>	Bilgisayar, Projeksiyon
<b>Dikkati Çekme</b>	Öğretmen öğrenciler bugün derste daha önceden yapmış olduğum bluetooth kontrollü arabayı kullanarak trafik kurallarını öğreneceğiz demesi.
<b>Güdüleme</b>	Öğretmenin öğrencilere derse girdikten sonra "Trafik kuralları ile ilgili bir video seyrettirir ve daha sonrada çocuklara neden trafik kurallarını uymalıyız diye sorar"
<b>Hedeyten Haberdar Etme</b>	"Trafik kuraları ne işe yarar ve trafik işaretlerinin neden kullanılır?" Sorusunu çocuklara yöneltir ve çocuklardan gelen cevaplar doğrultusunda "trafik kuralarının neden önemli olduğunu sorar.
<b>Derse Geçiş</b>	Öğretmen sorularını sorduktan ve cevaplarını aldıktan sonra derse geçer.
<b>Öğrenme Etkinlikleri</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Öğretmen Trafik işaretlerini tanımlar.</li><li>- Öğretmen trafik işaretlerinin önemini tanımlar.</li><li>- Öğretmen trafik levhalarının ne işe yaradığını çocuklar anlatır.</li><li>- Öğretmen trafik işaretleri nedir? Olan etkinlik kağıtlarını dağıtır.</li><li>- Öğretmen çocuklara Trafik İşaretlerinin önemi diye video seyrettirir</li><li>- Öğretmen daha önceden hazırlamış olduğu "Bluetooth kontrollü araba ve platformu sınıfa getirir" Çocukların trafik işaretlerinin ne işe yaradıklarını platformun üstünde arabayı kullanarak gösterir.</li></ul>
<b>Özet</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Öğretmen bugün ne öğrendik diye çocuklara sorar.</li><li>- Trafik kurallarının önemli noktalarını tekrardan değinir.</li></ul>
<b>Ölçme Değerlendirme</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Öğretmen Trafik Kuralları ve İşaretleri uygulama kâğıtlarını dağıtır.</li><li>- Bugün öğrendikleri trafik işaretlerini sorar.</li></ul>

### EK H-3: Akıllı Balkon Ders Planı

<b>Adı Soyadı</b>	ÖA6, ÖA7
<b>Dersin Adı</b>	Teknoloji ve Tasarım Dersi
<b>Sınıf</b>	8
<b>Ünite</b>	2. Ünite Bilgisayar Destekli Tasarım ve Akıllı Ürünler
<b>Konu</b>	Sensörler Kullanarak Akıllı Sistemi Geliştirme
<b>Önerilen Süre</b>	80 Dakika
<b>Kazanımlar</b>	Yağmur sensörü ve rüzgar sensörünü kullanmayı öğrenir.
<b>Ünite Kavramları</b>	-
<b>Yöntem</b>	Gösterip Yaptırma
<b>Kullanılan Araç Gereçler</b>	Bilgisayar, Projeksiyon, Tahta , Ardiuno, Dc Motor ,Jumper, Breadbord, Mukavva, Fan ,Yağmur Sensörü
<b>Dikkati Çekme</b>	Öğrencilere önceden yapılmış evi gösterip ve denemeleri sağlanarak dikkatleri çekilir.
<b>Güdüleme</b>	Dersin başında gösterdiğimiz akıllı ev sistemini aslında kendilerinin de yapabileceği söylenir.
<b>Hedeften Haberdar Etme</b>	Öğrencilere arduino, sensör kavramları sorularak hatırlamaları sağlanır. Bu sistemde hangi sensörlerin kullanılabilceği sorulur.
<b>Derse Geçiş</b>	Öğretmenin öğrencileri gruplara ayırması Gruplara kullanılacak malzemelerin dağıtılması
<b>Öğrenme Etkinlikleri</b>	- Öğrencilere kullanılacak olan malzemelerin ne işe yaradığının açıklanması - Kullanılan sensörlerin ve dc motorların nasıl çalıştığını göstermesi ve uygulaması - Öğrencilerin ev yapmalarının sağlanması - Öğrencilere sensörlerin çalışması için kodların yazılması - Öğrencilerin yaptıkları ev sisteminin kontrolü - Öğrencilerden balkon sisteminin nasıl çalıştığı hakkında bilgi alınması
<b>Özet</b>	Öğrencilere “Hangi sensörleri kullandık.” “Kullanılan sensörler ne işimize yaradı” ve “Evimize daha ne gibi yeni özellikler Eklenebilir” soruları sorularak öğrencilere sensörlerin nasıl çalıştığı hatırlatılır.
<b>Ölçme Değerlendirme</b>	- Öğrencilere evi yaparken nelere dikkat ettikleri sorulur. - Öğrencilere ardiunoya bağlantı yaparken hangi pinleri kullandıkları sorulur. Öğrencilere neden bu pinleri kullandıkları sorulur. - Kullanılan sensörleri çalıştırmak için hangi kod blokları kullandığı sorulur.

#### EK H-4: Element ve Bileşik Ders Planı

<b>Adı Soyadı</b>	ÖA8, ÖA9
<b>Dersin Adı</b>	Kimya Dersi
<b>Sınıf</b>	9
<b>Ünite</b>	3. Bölüm: Kimyanın Sembolik Dili
<b>Konu</b>	Element ve Bileşikler
<b>Önerilen Süre</b>	25 Dakika
<b>Kazanımlar</b>	Element tanımlanacak, Periyodik sistemdeki ilk 20-element ve günlük hayatta sıkça kullanılan krom, mangan, demir, kobalt, nikel, bakır, çinko, brom, gümüş, kalay, iyot, baryum, platin, altın, cıva, kurşun elementlerinin sembolleri tanıtılacaktır.
<b>Ünite Kavramları</b>	Element, bileşik, element sembolleri
<b>Yöntem</b>	Anlatım, Soru Cevap, Sunuş Yolu, gösterip yaptırma
<b>Kullanılan Araç Gereçler</b>	Bilgisayar, Projeksiyon, Tahta
<b>Dikkati Çekme</b>	Öğretmenin element ve bileşiklerle ilgili görselleri projeksiyon yardımı ile öğrencilere göstermesi ve “günlük hayatta da element ve bileşikleri sıkça kullanıyoruz bunlar neler olabilir” demesi.
<b>Güdüleme</b>	Öğretmenin öğrencilere “bu derste günlük hayatta sıkça kullandığımız bazı maddelerin hangi elementler ve bileşiklerden oluştuğunu öğreneceğiz” demesi.
<b>Hedeften Haberdar Etme</b>	Öğretmenin “Günlük hayatta hepimiz suyu sıkça kullanıyoruz ve tüketiyoruz peki suyun hangi nasıl oluştuğunu biliyormuyuz? Peki sürekli içimize çektiğimiz oksijen ve dışarı verdiğimiz karbondioksit in nasıl oluştuğunu biliyormuyuz?” demesi.
<b>Derse Geçiş</b>	Öğretmenin “Hadi bu anlattıklarımız nasıl ve nelerden oluşuyor yapacağımız arduino devresi ile görelim.” demesi.
<b>Öğrenme Etkinlikleri</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sunum yoluyla, video, resim ve sorular yardımıyla element ve bileşikler teorik olarak anlatılır.</li><li>– Konular anlatıldıktan sonra tasarlanan materyal tanıtılır.</li><li>– Öğretmen ilk olarak Gösteri tekniğini kullanarak öğrencilere materyali gösterir.</li><li>– Öğrencilere materyalleri kullanmaları için fırsat verir.</li><li>– Son olarak ölçme değerlendirme uygulanır.</li></ul>
<b>Özet</b>	Öğretmenin Evet çocuklar bugün element ve bileşikleri arduino üzerinden uygulamalı olarak öğrendik. Çevrenizde kullandığınız maddelerin nasıl oluştuğunu öğrendiniz mi? Element ve bileşiklerin hayatımızdaki yerini daha iyi anladınız mı? “sorularını sorması ve öğrencilerin cevaplarını da göz önünde bulundurarak konuyu yeniden kısaca hatırlatması.
<b>Ölçme Değerlendirme</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Arduino materyali üzerinden soru cevap yapılması,</li><li>– Bazı elementlerin nelerden olduğunun sorulması</li></ul>

## EK H-5: Sürtünme Kuvveti Ders Planı

<b>Adı Soyadı</b>	ÖA10, ÖA11
<b>Dersin Adı</b>	Fen Bilimleri
<b>Sınıf</b>	9
<b>Ünite</b>	Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme
<b>Konu</b>	Sürtünme Kuvveti
<b>Önerilen Süre</b>	25 Dakika
<b>Kazanımlar</b>	Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda hareket etkisini deneyerek keşfeder.
<b>Ünite Kavramları</b>	Sürtünme kuvveti
<b>Yöntem</b>	Sürtünme Kuvvetinin farklı yüzeylerdeki hareket etkisini farklı yüzeylerde arduino ile yapılan projede görmüş olacak.
<b>Kullanılan Araç Gereçler</b>	Bilgisayar, Projeksiyon, Tahta
<b>Dikkati Çekme</b>	Öğrencilere günlük hayatta karşılaştıkları sürtünme kuvvetlerine örnek verilir daha sonra onlardan örnek istenir. (Buluş yöntemi tekniği)
<b>Güdüleme</b>	Sürtünme kuvvetinin hayatımızdaki öneminden bahsedilir. Bu dersten sonra sürtünme kuvvetinin günlük hayatta etkisi anlaşılır hale gelir.
<b>Hedeften Haberdar Etme</b>	İşlenilen konunun ne olacağından bahsedilir. Dersin sonunda sürtünme kuvvetinin farklı ortamlardaki etkilerini görecekları söylenir.
<b>Derse Geçiş</b>	Sürtünme kuvveti ile ilgili önceden, geçmiş yaşantılarından neler bildiği yoklanır.
<b>Öğrenme Etkinlikleri</b>	Arduino ile yapılan robot ile yapılan projenin gözlemlenmesi, analitik düşünme becerisi kazandırabilme.
<b>Özet</b>	Öğretmenin Evet çocuklar bugün element ve bileşikleri arduino üzerinden uygulamalı olarak öğrendik.Çevrenizde kullandığınız maddelerin nasıl oluştuğunu öğrendiniz mi? Element ve bileşiklerin hayatımızdaki yerini daha iyi anladınız mı? “Sorularını sorması ve öğrencilerin cevaplarını da göz önünde bulundurarak konuyu yeniden kısaca hatırlatması.
<b>Ölçme Değerlendirme</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Arduino materyali üzerinden soru cevap yapılması,</li><li>– Bazı elementlerin nelerden olduğunun sorulması</li></ul>

## EK H-6: Zekâ Küpü Ders Planı

<b>Adı Soyadı</b>	�A12, �A13
<b>Dersin Adı</b>	Bilişim Teknolojileri
<b>Sınıf</b>	4
<b>�nite</b>	Sayılar Ve İşlemler
<b>Konu</b>	Doğal Sayılarla �arpma İşlemi
<b>�nerilen Süre</b>	25 Dakika
<b>Kazanımlar</b>	Bir basamaklı bir doğal sayıyla, bir basamaklı bir doğal sayıyı çarpar.
<b>�nite Kavramları</b>	Arduino, Doğal Sayılar, İşlemler, �arpma
<b>Yöntem</b>	Problem �zme
<b>Kullanılan Araç Gereçler</b>	Arduino ile geliştirilen matematik eğitim seti
<b>Dikkati �ekme</b>	�ğretmenin ders için hazırlanmış olan Arduino temelli matematik eğitim setini öğrencilere göstermesi ve incelemelerini istemesi.
<b>Güdüleme</b>	�ğretmenin �ğrencilere "Bu derste bir basamaklı bir doğal sayıyla bir basamaklı başka bir doğal sayıyı çarpmayı eğlenerek öğreneceksiniz, böylelikle çarpım tablosunu daha iyi öğrenip daha hızlı işlem �zebileceksiniz." demesi.
<b>Hedeften Haberdar Etme</b>	�ğretmenin "Günlük hayatta çarpma işlemi nerelerde kullanılıyor olabilir biliyor musunuz?" demesi. Öğrencilerden cevaplar alıp dönütlerde bulunması.
<b>Derse Geçiş</b>	�ğretmenin "Bugün ki dersimizi Arduino ile geliştirilmiş matematik eğitim seti ile işleyeceğiz" demesi. Öğretmenin "Arduino ile geliştirilmiş matematik eğitim setini öğrencilere göstermesi. Bu derste sayıları çarpmayı Arduino temelli eğitim seti ile yapacağız." demesi.
<b>�ğrenme Etkinlikleri</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- öğretmenin ders için hazırlanmış olan Arduino temelli matematik eğitim setini öğrencilere göstermesi ve incelemelerini istemesi.</li><li>- öğretmenin eğitim setinin kullanımını öğrencilere göstermesi.</li><li>- öğretmenin öğrencilere eğitim setini kullandırması.</li><li>- öğretmenin öğrencilerin eğitim setinden aldıkları puanları not etmesi.</li><li>- öğretmenin en yüksek puanı alan öğrenciyi tebrik etmesi.</li><li>- �ğretmenin "Arduino temelli matematik eğitim setini eğlenceli buldunuz mu?" demesi.</li><li>- öğretmenin her bir öğrencinin puanını değerlendirmesi ve son değerlendirmeyi yapması.</li></ul>
<b>�zet</b>	�ğretmenin "Bugün farklı eğlenceli bir araç gereç ile hem eğlendik hem de çarpma işlemini daha iyi öğrendik." demesi. "Arduino temelli matematik eğitim setini derslerimizde kullanalım mı?" Sorularını sorması ve öğrencilerin cevaplarını da göz önünde bulundurarak konuyu bitirmesi.
<b>�l�me Değerlendirme</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- öğretmenin her bir �ğrenciyi Arduino temelli matematik eğitim setini öz d�rmesi.</li><li>- öğretmenin �ğrenci puanlarını değerlendirmesi.</li></ul> �dev: Öğretmenin eğitim setini yine ileri ki derslerde sınıfa getireceğini söylemesi ve çarpım tablosuna çalışmalarını istemesi.



## EK H-7: Açığör Ders Planı

<b>Adı Soyadı</b>	ÖA14, ÖA15
<b>Dersin Adı</b>	Bilişim Teknolojileri
<b>Sınıf</b>	6
<b>Ünite</b>	3. Ünite Geometri ve Ölçme
<b>Konu</b>	Açılar
<b>Önerilen Süre</b>	25 Dakika
<b>Kazanımlar</b>	M.6.3.1.1.Açıyı başlangıç noktaları aynı olan iki ışının oluşturduğu şekil olarak tanıır.
<b>Ünite Kavramları</b>	Robotik destekli matematik eğitimi
<b>Yöntem</b>	Soru-Cevap, Anlatım, Gösterip yaptırma
<b>Kullanılan Araç Gereçler</b>	Matematik Ders Kitabı, Ders Planı, arduino ve ders için gerekli diğer araç gereçler (kalem, silgi vb.)
<b>Dikkati Çekme</b>	Öğretmenin, açı nedir sorusunu sorması
<b>Güdüleme</b>	Öğretmenin, bu derste öğrendiklerinizle açılar kullanabileceksiniz demesi.
<b>Hedeften Haberdar Etme</b>	Öğretmenin, bu dersin sonunda açılar daha iyi anlayacaksınız demesi.
<b>Derse Geçiş</b>	Öğretmenin, açılar konumuza başlayalım demesi
<b>Öğrenme Etkinlikleri</b>	Öğretmenin, 1. Öğretmen arduino materyalini sınıfta gösterir. 2. Açılar kavramını anlatır. 3. Açıların hayatımızda nerede kullanıldığı sorulur. 4. Öğrencilere arduino kullanılarak gösterip yaptırma tekniği ile açılar gösterilir. Değerlendirme soruları sorulur.
<b>Özet</b>	Açıların tanımının yapılması, açı türlerinin öğrenilmesi
<b>Ölçme Değerlendirme</b>	1. Dar açı nedir? 2. Geniş açı nedir? 3. Açıların kullanım alanları nelerdir? 4. Açıların günlük yaşamdaki yerleri

## EK H-8: İngilizce Saat Ders Planı

<b>Adı Soyadı</b>	ÖA16, Öa17
<b>Dersin Adı</b>	İngilizce
<b>Sınıf</b>	5. sınıf
<b>Ünite</b>	4. Ünite
<b>Konu</b>	My Daily Routine
<b>Önerilen Süre</b>	40 Dakika
<b>Kazanımlar</b>	-Students will be able to understand the timem E5-4-L2 -Students will be able tell the time E5-4-S3
<b>Ünite Kavramları</b>	İngilizce saat, past, to, quarter, half, o'clock
<b>Yöntem</b>	Anlatım, Gösterip yaptırma, Materyal tabanlı uygulama ve değerlendirme
<b>Kullanılan Araç Gereçler</b>	Bilgisayar, hazırlanmış saat maketi, Arduino
<b>Dikkati Çekme</b>	
<b>Güdüleme</b>	Öğretmenin öğrencilere İngilizce dersine dikkat çekmesi, daha kolay ve basit öğrenmesi, bu dersin sonunda kullanırsak size daha basit hale gelir.
<b>Hedeften Haberdar Etme</b>	Öğretmenin "Günlük hayatta saate baktığınızda ya da kullandığınızda dikkat ettiğiniz noktalar neresi? "Demesi.
<b>Derse Geçiş</b>	Öğretmenin "Maket yardımı ile İngilizce saatleri işleyeceğiz ve maketin nasıl çalıştığını saati nasıl yazacağımızı ve bunların doğruluğunu tespit edeceğiz. "Demesi.
<b>Öğrenme Etkinlikleri</b>	- Öğretmen sözel şekilde dersi anlatır. -Öğretmenin hazırladığı maketi öğrencilerle paylaşması, göstermesi ve maketin nasıl çalıştığını ilk örneği kendisi yaparak gösterir. -İstekli olan öğrencilerle çeşitli örnekler yapılır.
<b>Özet</b>	Öğretmenin "Bugün farklı maket yardımı ile saat kavramlarını öğrendik. Bunlar top past vb. şeylerdi. Bunlarla ilgili çeşitli örnekler yaptık. " Sizin maket hakkında söylemek istedikleriniz var mı? "Diye sorması ve öğrencilerin cevaplarını da göz önünde bulundurarak konuyu yeniden kısaca hatırlatması.
<b>Ölçme Değerlendirme</b>	Öğretmenin, öğrencilerden maket üzerinde rastgele gelen saatin İngilizce cümlesini kurmasını istemesi.

## EK I: Proje Raporları

### EK I-1: Ayın Evreleri Proje Raporu

**Proje Adı:** Ayın Evreleri ile Robotik Destekli Fen Bilimleri Eğitimi

**Ders:** Fen Bilimleri ve Robotik

**Ünite:** Güneş, Dünya ve Ay Dünya ve Evren

**Konu Başlığı:** Ay'ın evreleri çerçevesinde düzenlenen robotik destekli Fen Bilgisi Eğitimi

**Öğrenim Kazanımları:** F.5.1.3.1. Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar.

**Öğrenim Süresi:** 2 Saat

**Sınıf Düzeyi:** Ortaokul 5. Sınıf

**Projenin Amacı:** Robotik teknolojiler ile fen bilimleri eğitimini etkileşimli hale getirip somut ve kalıcı öğrenme sağlamak.

**Projenin Önemi:** Çeşitli disiplinlerle entegrasyonu sağlanan Robotik destekli eğitimin Fen bilimleri disiplinindeki öğrenciler tarafından kavranması zor olan kazanımları görselleştirerek öğrenmeyi kolaylaştıracağı ve fen bilimlerine yönelik akademik başarılarının arttıracağı düşünülmektedir.

**Hedef Kitle:** Ortaokul 5. Sınıf öğrencileri

**Malzeme Listesi (fotoğraflı ve açıklamalı):**

#### Arduino Uno

Arduino bir giriş-çıkış kartı ve çevre ile etkileşime girebilen sistemler geliştirebileceğimiz açık kaynak kodlu bir fiziksel programlama platformudur. ATmega328 mikrodenetleyici içeren bir karttır. Kart üzerinde 6 adet analog giriş pini, 8 adet power pini ve 14 tane dijital giriş çıkış pini vardır.

#### Jumper Kablo ve USB Kablo

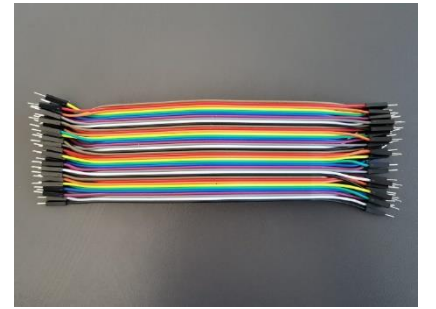
Projelerde uno kart ve breadboard arasında bağlantı kurmak için kullanılan ve devrelerde veri alışverişi sağlayan bağlama kablolarıdır. Uçlarında bulunan erkek ve dişi girişlere göre 3 türe ayrılmaktadır. Bunlar;

- Erkek-Erkek Jumper Kablo
- Dişi-Dişi Jumper Kablo
- Erkek-Dişi Jumper Kablo

Arduino için özel üretilmiş USB bağlantı kablosudur. Projelerde arduino uno kart ve bilgisayar arasında bağlantı kurmak için kullanılan ve projede uno kartı programlama imkanı sunan kablodur.

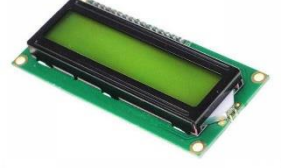
#### Joystick

Joystick modülü iki eksenlidir. Ayrıca Joystick ortasında bir adet buton bulunmaktadır. Arduino, PIC ve diğer kontrol devreleri ile kullanılabilir. Çeşitli robot projelerinde, kontrol devrelerinizde ve kumandalarda kullanılır. İki eksen için iki potansiyometre bulunur. Analog çıkış alınır. Boyutları: 2,7 cm x 3,4 cm x 3,3 cm



## LCD Ekran

LCD panelleri robot projelerinde ya da otomasyon projelerinde kullanmak için bilgisayarınızın seri ya da paralel portundan veya bir PIC mikrodenetleyici kullanarak kontrol edebilirsiniz. LCD paneller piyasada satır ve sütun sayılarına göre 1x8, 2x8, 1x16, 2x16, 1x20, 2x20, 1x40 ve 2x40 gibi farklı boyutlarda bulunmaktadır. Bunlar arasında robot projelerinde yaygınlıkla 2x16 boyutlarındaki LCD paneller kullanılmaktadır.



## Potansiyometre

Potansiyometre 3 bacaklı bir devre elemanıdır ve çevrilmesiyle yönü kontrol edilir. Aşağıdaki hareketli görselin yardımıyla anlatacak olursak C bacağı kontrolü sağlayan bacaktır. Potansiyometrenin yönü B bacağına doğru çevrildiğinde A-C arasındaki direnç artar, C-B arasındaki direnç azalır. Eğer potansiyometre a yönüne doğru çevrilirse C-B arasındaki direnç artıp A-C arasındaki direnç de azalacaktır.



## Step Motor

Açısal konumu adımlar hâlinde değiştiren, çok hassas sinyallerle sürülen motorlara adım motorları denir. Adından da anlaşılacağı gibi adım motorları, belirli adımlarla hareket eder. Bu adımlar, motorun sargılarına uygun sinyaller gönderilerek kontrol edilir.

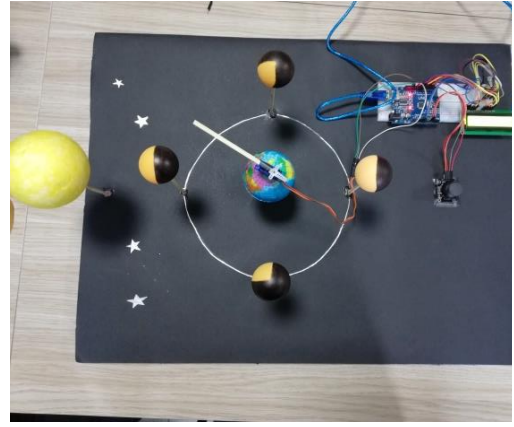
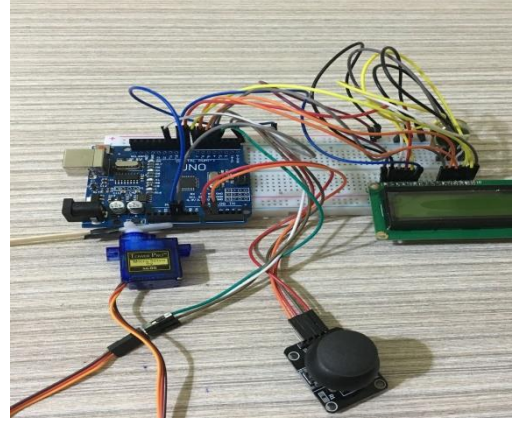
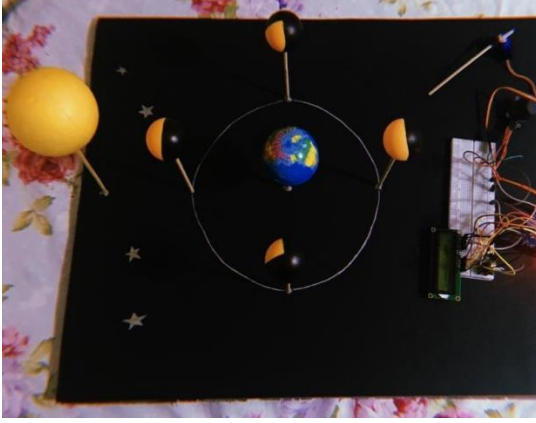


## Öğretim Yöntem ve Teknikleri (nasıl öğretilir):

Materyal üzerinde gösterip yaptırma tekniği kullanılarak öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmasında materyal yardımcı olacaktır.

## Uygulama Basamakları:

Problemin Belirlenmesi	<ul style="list-style-type: none"><li>Bu aşamada Bu aşamada Fen bilgisi eğitimi dersi konusu olan ayın evreleri konusunun öğrenciler tarafından çok karıştırılan bir konu olduğu belirlendi.</li></ul>
Bilgi Toplama	<ul style="list-style-type: none"><li>Ayın evreleri konusu araştırıldı. Fen Bilgisi öğretmenlerinden bu konuyla ilgili bilgiler toplandı. Materyal tasarımıyla ilgili görseller araştırıldı..</li></ul>
Hipotez Kurma	<ul style="list-style-type: none"><li>Yaptığımız araştırmalar sonucunda problemler tespit edildi. Belirlenen problemler sonrasında da hipotezler kuruldu.</li></ul>
Çözüm Önerileri Geliştirme	<ul style="list-style-type: none"><li>Kurulan hipotezler sonucunda probleme yönelik çözüm önerileri geliştirildi.</li></ul>
Çözümün Değerlendirilmesi	<ul style="list-style-type: none"><li>Geliştirilen çözüm önerileri güncellendi, genişletildi ve çözüm önerilerinin değerlendirilmeleri yapıldı.</li></ul>
Test Etme	<ul style="list-style-type: none"><li>Değerlendirilen çözümün uygulanması için gerekli materyaller tespit edilip temin edildi. Temin edilen malzemeler kullanılarak çözüme yönelik bir eğitim materyali tasarlanmaya karar verildi. Probleme yönelik tasarlanacak eğitim materyalinin öncelikle tasarım çalışması yapıldı. Tasarımdan yola çıkarak materyal geliştirildi. Daha sonra kodlaması yapılarak test edildi.</li></ul>
Uygulama	<ul style="list-style-type: none"><li>Test etme işleminden sonra yapılan değerlendirmeler sonucunda görülen eksikler tamamlandı ve yanlışlar düzeltilerek çözüm sonuçlandırıldı.</li></ul>



Arduino destekli fen bilgisi eğitimine yönelik hazırlanan eğitim materyali olan ayın evreleri, öğrencilerin fen bilgisine yönelik geliştirildiği materyalde ilk olarak öğrencilerin ayın evleri konusunda anlamakta güçlük çektiği problemleri belirledik. Projenin taslağını oluşturup malzeme listesini oluşturduk. Bu proje içerisinde yer alan malzemelerimiz; LCD ekran, Potansiyometre, Joystick, Servo Motor, Arduino Uno Kart, Jumper Kablo, sistem için gerekli araç ve gereçler temin edildi. İlk olarak Kartonun üzerine güneşi, dünyayı ve ayları güneş sistemindeki konumlarına göre yerleştirdik. Projenin asıl amacı için arduinoyu yapmaya başladık. İlk potansiyometreyi, LCD ekranı, step motoru, joysticki jumper kablo yardımıyla breadboarda bağladık. Daha sonra step motoru dünyamızın üzerine yerleştirdik bu sayede dünyanın dönüş hareketini sağladık. Arduino programı yardımıyla step motorun dönüşü sağlandı ve bu hareketi joystick ile kontrol ederek step motor hangi evrede durduysa o evrenin adını LCD ekrana yazdırıldı.

#### **Projenin Gerçek Yaşamla Olan İlişkisi:**

Öğrencilerin konuyu bu materyal üzerinde pekiştirdikten sonra günlük yaşamda aya her baktıklarında ayın hangi evrede olduğunu rahatlıkla bilmeleri günlük hayatla ilişkilendirilebilir.

#### **Projenin Geliştirdiği Düşünme Becerileri (algoritmik, üst düzey, vb.):**

Eleştirel düşünme, algoritmik düşünme, somut düşünme, ilişkilendirme becerileri geliştirilmeye çalışılmaktadır.

## EK I-2: Bluetooth Kontrollü Araba Proje Raporu

**Proje Adı:** Bluetooth Kontrollü Araba

**Ders:** Hayat Bilgisi

**Ünite:** Güvenli Hayat

**Konu:** Trafik İşaretleri ve Levhaları Tanıyorum

**Öğrenim Kazanımları:**

HB.3.4.1. Trafik işaretleri ve işaret levhalarını tanıtır.

HB.3.4.2. Trafikte kurallara uymanın gerekliliğine örnekler verir.

**Öğrenim Süresi:** 2 ders saati

**Sınıf Düzeyi:** İlkokul 3. Sınıf

**Projenin Amacı:** Gelişen teknolojiyle bireylerin teknolojiyi kullanma amaçları da değişmektedir. Bu doğrultuda gelişen ve değişen öğrenim ortamları öğrencilerin dikkatini toplamak amacı ile ilk öğretim 3. Sınıflar için tasarlanmış bu uygulamada çocuklar başlıca trafik işaretlerini bilir ve gösterilen trafik işaretini tanıtmak amacı ile yapılmıştır.

**Projenin Önemi:** Çocukların trafik işaretlerinin öğrenmekte güçlük çekmektedir bu doğrultuda çocukların trafik işaretlerini öğrenmeleri ve bu trafik işaretlerinin önemini kavramak için böyle bir uygulama geliştirilmelidir.

**Malzeme Listesi (fotoğraflı ve açıklamalı):**

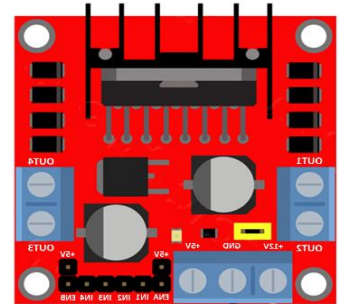
### Arduino Uno

Arduino bir giriş-çıkış kartı ve çevre ile etkileşime girebilen sistemler geliştirebileceğimiz açık kaynak kodlu bir fiziksel programlama platformudur. ATmega328 mikro denetleyici içeren bir karttır. Kart üzerinde 6 adet analog giriş pini, 8 adet power pini ve 14 tane dijital giriş çıkış pini vardır. Ayrıca karta yüklenen programları sıfırlamak amacıyla kullanılan reset butonu ve çalıştırmak ve programlamak için kullanılan usb bağlantı girişi ve pil girişi vardır. Arduino uno bilgisayara bağlanarak ya da pil ile çalıştırılabilmektedir.



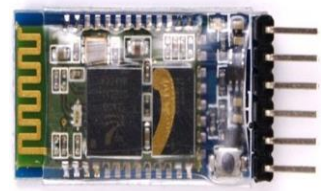
### L298N Motor Sürücü Kartı:

L298N motor sürücü kartı ile arduino kullanarak motor kontrolü gerçekleştirebilirsiniz. Motor sürücü kartına bağlayacağınız 2 motoru ileri veya geri tam güçte ya da istediğiniz hızda sürebilirsiniz. Motor sürücü kartları DC motor kullanılacak projelerde işinize oldukça yarayacak ve kullanımı ve kodlaması oldukça basit bir karttır.



### Hc-05 v Bluetooth Modülü

Bluetooth Protokolü: Bluetooth 2.0+EDR (Gelişmiş Veri Hızı) 2.4GHz haberleşme frekansı Hassasiyet:  $\leq -80$  dBm Çıkış Gücü:  $\leq +4$  dBm Asenkron Hız: 2.1 MBps/160 KBps Senkron Hız: 1 MBps/1 MBps Çalışma Gerilimi: 3.3V-5V Akım: 50 mA Kimlik Doğrulama ve Şifreleme Seri haberleşme esasında çalışır. Üzerinde bulunan Rx(Alıcı) ve Tx(Verici) pinleri sayesinde iletişim sağlar. Rx ve Tx pinleri lojik 3.3V seviyesindedir.



### Renk Sensörü:

Kırmızı, yeşil, mavi filtrelili ve filtresiz olmak üzere içerisinde dört foto seçici vardır. Bunlar sayesinde her renk için dört farklı değer elde ederiz. Bu dört farklı rengi elde etme işlemi dört saniye alır. S2 ve S3 pinleri yardımıyla foto diyot seçimi yapılır.



S2	S3	Fotodiyot Tipi
L	L	Kırmızı
L	H	Mavi
H	L	Beyaz
H	H	Yeşil

S2	S3	Çıkış Frekansı
L	L	Powtdown
L	H	%2
H	L	%20
H	H	%100

### Jumper Kablo ve USB Kablo

Projelerde uno kart ve breadboard arasında bağlantı kurmak için kullanılan ve devrelerde veri alışverişi sağlayan bağlama kablolarıdır. Uçlarında bulunan erkek ve dişi girişlere göre 3 türe ayrılmaktadır. Bunlar;

- Erkek-Erkek Jumper Kablo
- Dişi-Dişi Jumper Kablo
- Erkek-Dişi Jumper Kablo

Arduino için özel üretilmiş USB bağlantı kablosudur. Projelerde arduino uno kart ve bilgisayar arasında bağlantı kurmak için kullanılan ve projede uno kartı programlama imkanı sunan kablodur.



### Öğretim Yöntem ve Teknikleri (nasıl öğretilir):

Gösterip yaptırma ve uygulama teknikleri ile öğretim gerçekleştirilebilir. Soru cevap tekniği ile ölçme değerlendirme yapılarak verimlilik ve akademik başarı ölçülebilir.

### Uygulama Basamakları:

**Problemin Belirlenmesi:** Çocukların trafikten korktuklarından dolayı ve trafik kurallarını tam olarak kavrayamadıklarından çocuklara trafik kurallarını öğretmenin basit ve etkili bir yolu aranması sonucu problem belirlenmiştir.

**Bilgi Toplama:** Konuya yönelik olarak mevcut öğretim ve yöntem teknikleri araştırıldı, öğrencilerin ders çalışma yöntemleri ve ek öğrenme etkinlikleri gözlemlendi. Literatürde yer alan kaynaklar değerlendirildi ve açılar konusu ile ilgili yapılmış çalışmalar, soru türleri, kazanımlar ve materyaller araştırıldı.

**Hipotez Kurma:** Probleme yönelik araştırmalar yapılarak yapılan araştırmalar sonucunda örnek oluşturması adına benzer problemler tespit edildi. Tespit edilen benzer problemler incelenerek hissedilen probleme yönelik tahminlerde bulunuldu ve problem cümlesi netleştirildi. Problem cümlesine yönelik alt problemler belirlendi ve her bir alt probleme yönelik tahminlerden de yola çıkarak hipotezler kuruldu.

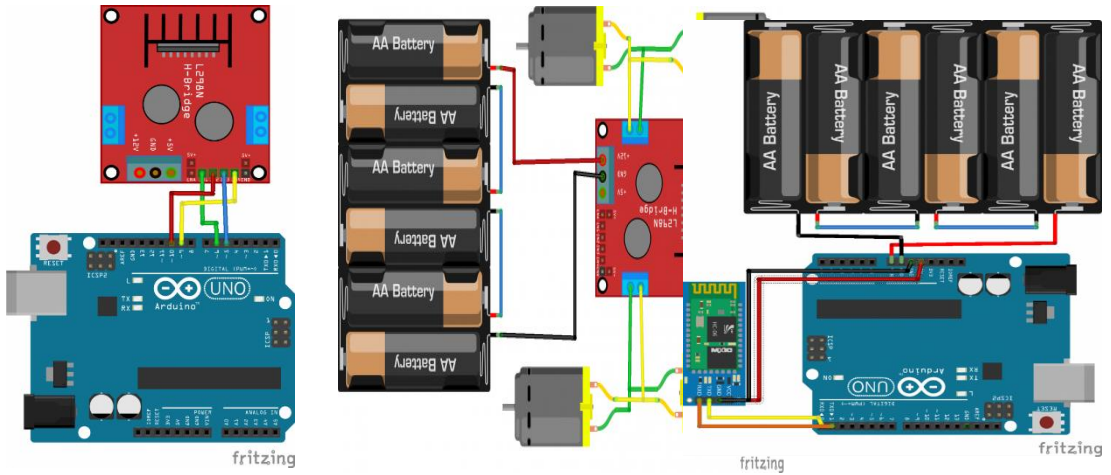
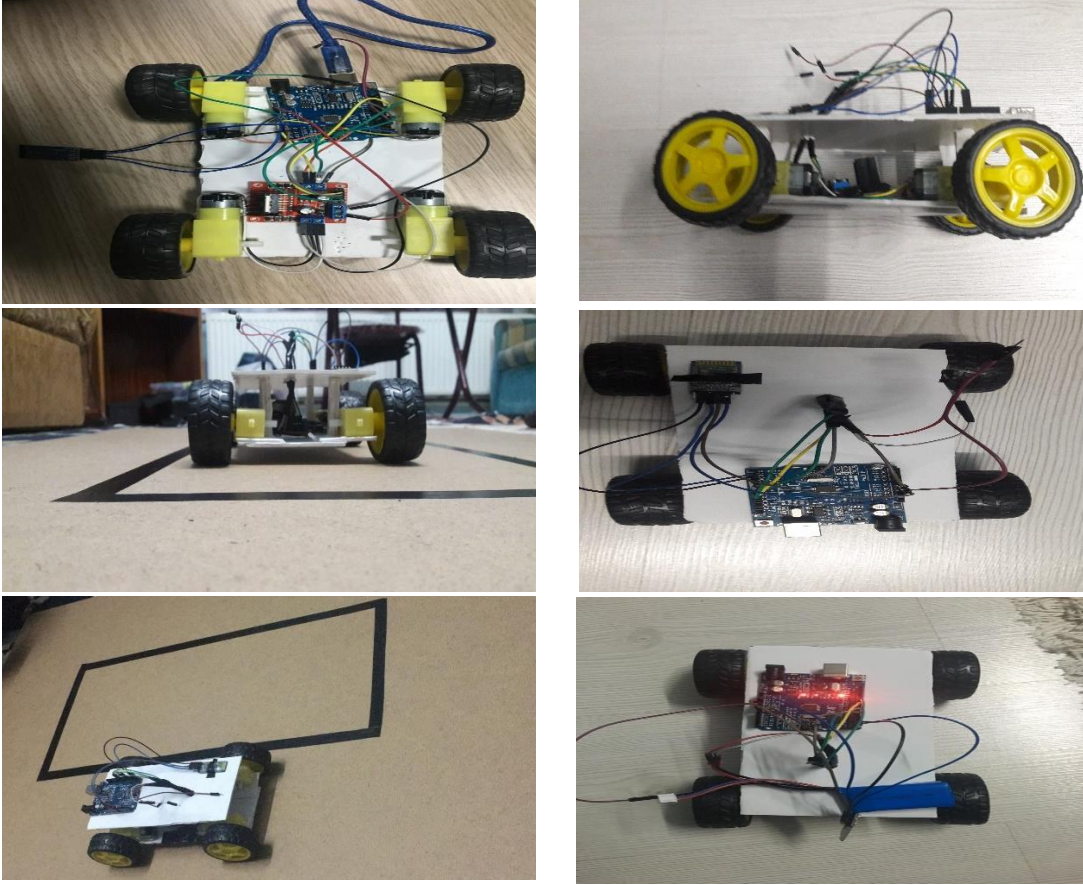
**Çözüm Önerileri Geliştirme:** Belirlen alt problemler doğrultusunda öğrencileri bu konuyu daha iyi nasıl öğrenir düşüncesi ile belirli çözüm yolları üretildi ve bu çözüm yollarından biriside yaparak yaşayarak öğrenme olduğuna karar verildi. Bu doğrultuda arduino projesi geliştirildi.

**Çözümün Değerlendirilmesi:** Problemimize uygun projemiz belirledikten sonra yapmış olduğumuz araştırmalar ve incelediğimiz diğer projeler doğrultusunda projemizde güncelleme ve düzeltmeler yaptık.

**Test Etme:** Değerlendirilen çözümün uygulanması için gerekli materyaller tespit edilip temin edildi. Temin edilen malzemeler kullanılarak çözüme yönelik bir eğitim materyali tasarlanmaya karar verildi. Hissedilen probleme yönelik tasarlanacak eğitim materyalinin öncelikle tasarım çalışması yapıldı ve ölçümleri tamamlandı. Tasarımdan yola çıkarak materyal geliştirildi. Geliştirilen materyalin önce devre şeması hazırlandı sonra kodlaması yapılarak çözüm test edildi

**Uygulama:** Test etme işleminden sonra yapılan değerlendirmeler sonucunda görülen eksikler tamamlandı ve yanlışlar düzeltilerek çözüm sonuçlandırıldı. Sonuçlandırma işleminden sonra uygulama aşamasında geliştirilen eğitim materyali alanında uzman robotik ve matematik öğretmenleri tarafından değerlendirilerek uygulandı.

#### Uygulama Aşamaları





**Projenin Gerçek Yaşamla Olan İlişkisi:**

Çocuklara trafik işaretlerini öğretmek çocukları hayata hazırlamakta ve daha mantıksal düşünöldüğünde arabalara entegre edilen bir kartla ve trafik işaretlerine belirlenen renkler verilerek trafiğin kontrolü sağlanabilir.

**Projenin Geliştirdiği Düşünme Becerileri (algoritmik, üst düzey, vb.):**

Problem çözme, mantıksal düşünme, bağlantısal düşünme, algılama, ilişkilendirme becerilerini geliştirdiği düşünölmektedir.

## EK I-3: Akıllı Balkon Proje Raporu

**Proje Adı:** Akıllı Balkon

**Ders:** Teknoloji Tasarım Dersi ve Robotik

**Ünite:** Bilgisayar Destekli Tasarım ve Akıllı Ürünler

**Konu Başlığı:** Sensörler Kullanarak Akıllı Sistemi Geliştirme

**Öğrenim Kazanımları:** sensörleri kullanma ve geliştirme

**Öğrenim Süresi:** 2 Saat

**Sınıf Düzeyi:** Ortaokul 8. Sınıf

**Projenin Amacı:** Akıllı Sistem geliştirme

**Projenin Önemi:** Öğrencilerin çevrelerinden duydukları bir sorunu çözmeye çalışmaları.

**Malzeme Listesi (fotoğraflı ve açıklamalı):**

### Arduino Uno

Arduino bir giriş-çıkış kartı ve çevre ile etkileşime girebilen sistemler geliştirebileceğimiz açık kaynak kodlu bir fiziksel programlama platformudur. ATmega328 mikrodenetleyici içeren bir karttır. Kart üzerinde 6 adet analog giriş pini, 8 adet power pini ve 14 tane dijital giriş çıkış pini vardır. Ayrıca karta yüklenen programları sıfırlamak amacıyla kullanılan reset butonu ve çalıştırmak ve programlamak için kullanılan usb bağlantı girişi ve pil girişi vardır. Arduino uno bilgisayara bağlanarak ya da pil ile çalıştırılabilmektedir.



### DC Motor

DC motor, düz akım elektrik enerjisini mekanik enerjiye dönüştüren makinedir. Motorun içinde yer alan sargılara elektrik akımı uygulandığında, yine motorun içerisinde bulunan sabit mıknatlara zıt yönde oluşan manyetik kuvvetin etkisi ile hareket etme prensibine dayanır. Bu akımın yönünün, sürekli olarak sabit mıknatısa ters manyetik alan oluşturacak şekilde değiştirilmesi gereklidir. Bu değişim, fırçalı motorlarda motorun sarımlarına temas eden fırçalar ile, fırçasız motorlarda ise elektronik hız kontrol devresi tarafından yapılır.



### Rain Sensör

Bu sensör yağmur ve su damlası sensörü olarak kullanılabilen bir üründür. Birbirine paralel olarak çekilmiş iletken hatların su ile teması sonucu sensör çıkış pininde analog bir değer okunabilmektedir. Arduino başta olmak üzere bir çok mikrodenetleyici platformu ile beraber kullanılabilir. Sensör kullanımı oldukça basittir. Besleme voltajı ve toprak bağlantısı yapılarak, sensör çıkış bacağından okuma yapılabilir. Hem dijital hem analog çıkış verdiği için dolaylı olarak, farklı sistemlere rahatlıkla uyarlanabilir. Sensör üzerindeki pot yardımı ile de sensör hassasiyeti ayarlanabilmektedir.



## Jumper Kablo ve USB Kablo

Projelerde uno kart ve breadboard arasında bağlantı kurmak için kullanılan ve devrelerde veri alışverişi sağlayan bağlama kablolarıdır. 2.54 mm'lik standart pinlere göre tasarlanmış kablolar 26 awg'lik ve 20 cm boyundaki arduino bileşenleri olarak tanımlanmaktadır. Uçlarında bulunan erkek ve dişi girişlere göre 3 türe ayrılmaktadır. Bunlar;

- Erkek-Erkek Jumper Kablo
- Dişi-Dişi Jumper Kablo
- Erkek-Dişi Jumper Kablo

Arduino için özel üretilmiş USB bağlantı kablosudur. Projelerde arduino uno kart ve bilgisayar arasında bağlantı kurmak için kullanılan ve projede uno kartı programlama imkanı sunan kablodur. Kablonun bir ucu bilgisayarın USB portuna bağlanmak üzere tasarlanmış, diğer ucu ise uno kartın USB girişine bağlanmak üzere tasarlanmış şeklindedir. Projelerde uno karta program yüklemek ve projeyi bilgisayardan güç alarak çalıştırmak amacıyla kullanılmaktadır.



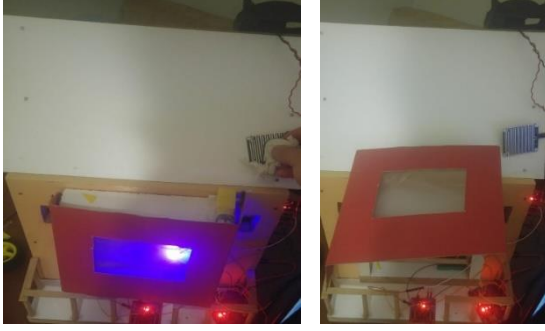
## Öğretim Yöntem ve Teknikleri (nasıl öğretilir):

Gösterip yaptırma ve uygulama teknikleri ile öğretim gerçekleştirilebilir. Soru cevap tekniği ile ölçme değerlendirme yapılarak verimlilik ve akademik başarı ölçülebilir.

## Uygulama Basamakları:

Problemin Belirlenmesi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Öğrencilere evde yaşadıkları sorunlar soruldu. Annelerinin yağmurlu ve rüzgarlı hava da balkonu kullanamadıklarını söylediler.</li></ul>
Bilgi Toplama	<ul style="list-style-type: none"><li>• rüzgarı ve yağmuru algılamak için hangi sensörler kullanılır. Balkon nasıl kapatılabilir. bunun hakkında bilgiler topladı.</li></ul>
Hipotez Kurma	<ul style="list-style-type: none"><li>• Balkonu kapatmak için beyin fırtınası yapıldı.</li></ul>
Çözüm Önerileri Geliştirme	<ul style="list-style-type: none"><li>• ortaya çıkan fikirlerden yapılması en uygun olan robot kolu mantığına karar veildi</li></ul>
Çözümün Değerlendirilmesi	<ul style="list-style-type: none"><li>• robot kolunun nasıl olacağı hakkında konuşuldu.</li></ul>
Test Etme	<ul style="list-style-type: none"><li>• maket ev üzerine sistem kuruldu ve çalışıp çalışmadığı gözlemdi.</li></ul>
Uygulama	<ul style="list-style-type: none"><li>• test sırasında ortaya çıkan sorunlar giderildi ve sistem çalışır hale getirildi.</li></ul>

## Uygulama Aşamaları:



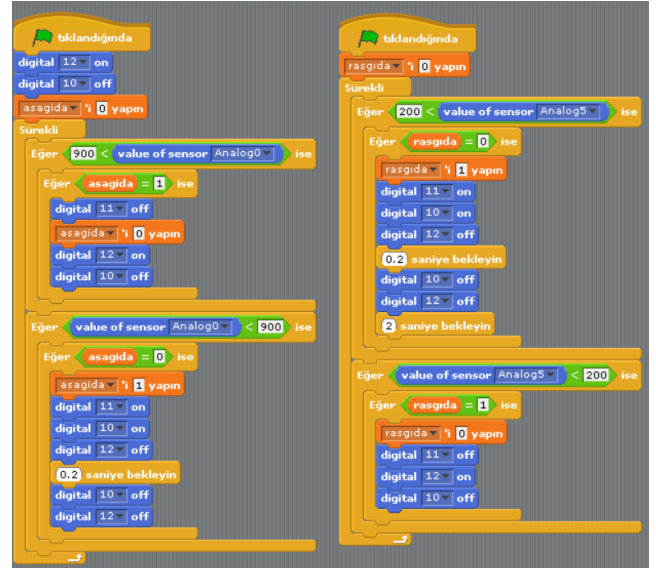
Projeyi başlamak için balkona sahip olan bir maket ev temin edildi. Maket ev üzerine yağmur sensörü dc motor ve fan yerleştirildi. S4a ile programladı. Arduino ile bağlantısı yapıldı. İlk önce arduino ide üzerinden s4a yazılımı arduinoya yüklendi daha sonra test edildi.

### Projenin Gerçek Yaşamla Olan İlişkisi:

Projede sensörlerle akıllı sistem oluşturup günlük yaşamımızdaki sorunları nasıl ortandan kaldırabiliriz veya nasıl en az indirebiliriz. Akıllı sistemleri nasıl geliştiririz veya yaşamımızda kullanılan sensörlerin (örn: park sensörü) çalışmaları hakkında fikir sahibi olma.

### Projenin Geliştirdiği Düşünme Becerileri (algoritmik, üst düzey, vb.):

Problem çözme, Tasarlama



## EK I-4: Element ve Bileşik Proje Raporu

**Proje Adı:** Arduino Rfid kart ile Robotik Destekli Kimya Eğitimi

**Ders:** Kimya ve Robotik

**Ünite:** 3. BÖLÜM: KİMYANIN SEMBOLİK DİLİ

**Konu Başlığı:** Element ve Bileşikler

**Öğrenim Kazanımları:** Element tanımlanacak,

Periyodik sistemdeki ilk 20 element ve günlük hayatta sıkça kullanılan krom, mangan, demir, kobalt, nikel, bakır, çinko, brom, gümüş, kalay, iyot, baryum, platin, altın, cıva, kurşun elementlerinin sembolleri tanıtılacaktır.

**Öğrenim Süresi:** 1 Saat

**Sınıf Düzeyi:** 9. Sınıf

**Projenin Amacı:** Robotik teknolojiler ile eğitimi etkileşimli hale getirip anlamlı ve kalıcı öğrenme sağlamak.

**Projenin Önemi:** Öğrenim ihtiyacını kolaylaştırmaya yönelik gelişen robotik teknolojiler ile ihtiyaca anında cevap vererek bilgiye hızlı ve kolay ulaşmanın ve eğitimi etkileşimli hale getirip öğrenmeyi kolaylaştırmanın ve öğrenmeyi kalıcı hale getirmenin öğrencilerin kimya dersine yönelik ilgilerinin ve akademik başarılarını arttıracığı düşünülmektedir.

**Hedef Kitle:** Bursa ili Nilüfer ilçesinde bir lise de öğrenim gören 30 9.sınıf öğrencisi

**Malzeme Listesi (fotoğraflı ve açıklamalı):**

### Arduino Uno

Arduino bir giriş-çıkış kartı ve çevre ile etkileşime girebilen sistemler geliştirebileceğimiz açık kaynak kodlu bir fiziksel programlama platformudur. ATmega328 mikrodenetleyici içeren bir karttır. Kart üzerinde 6 adet analog giriş pini, 8 adet power pini ve 14 tane dijital giriş çıkış pini vardır. Ayrıca karta yüklenen programları sıfırlamak amacıyla kullanılan reset butonu ve çalıştırmak ve programlamak için kullanılan usb bağlantı girişi ve pil girişi vardır. Arduino uno bilgisayara bağlanarak ya da pil ile çalıştırılabilmektedir.



### Jumper Kablo

Projelerde uno kart ve breadboard arasında bağlantı kurmak için kullanılan ve devrelerde veri alışverişini sağlayan bağlama kablolarıdır. 2.54 mm'lik standart pinlere göre tasarlanmış kablolar 26 awg'lik ve 20 cm boyundaki arduino bileşenleri olarak tanımlanmaktadır. Uçlarında bulunan erkek ve dişi girişlere göre 3 türe ayrılmaktadır. Bunlar;



- Erkek-Erkek Jumper Kablo
- Dişi-Dişi Jumper Kablo
- Erkek-Dişi Jumper Kablo

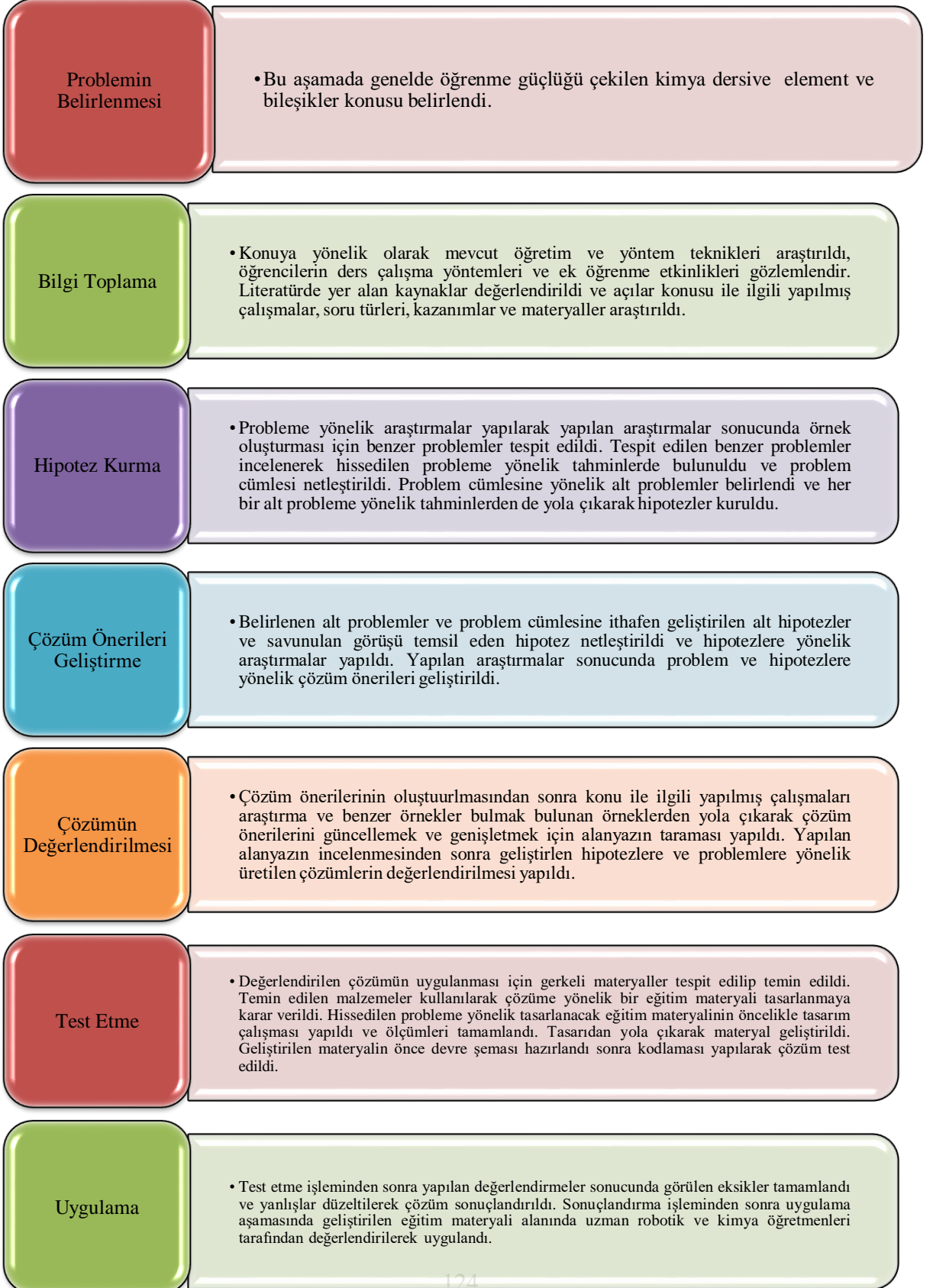
### RC522 RFID NFC Modülü, Anahtarlık Kiti

Radyo Frekansı ile Tanımlama teknolojisi, radyo frekansı kullanarak nesnelere tekil ve otomatik olarak tanıma yöntemidir. RFID, temel olarak bir etiket ve okuyucudan meydana gelir. RFID etiketleri Elektronik Ürün Kodu gibi nesne bilgilerini almak, saklamak ve göndermek için programlanabilirler.

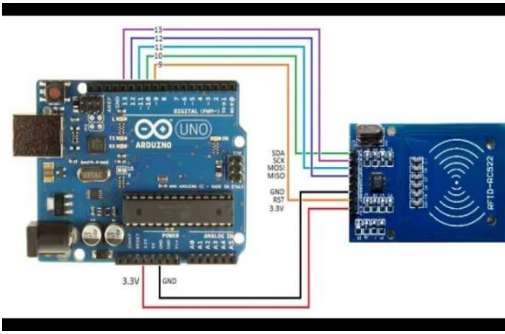
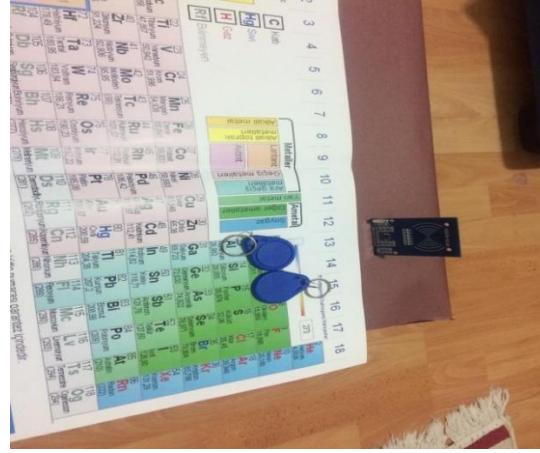
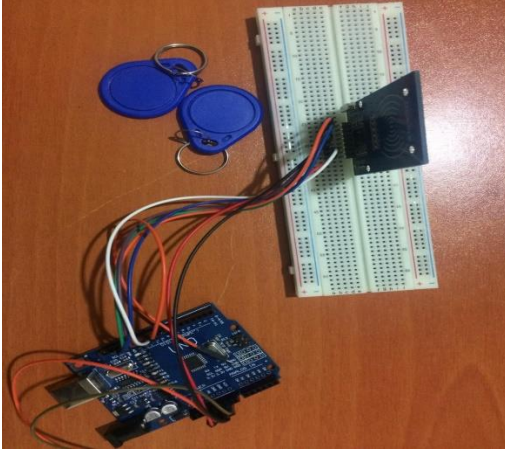
### Öğretim Yöntem ve Teknikleri (nasıl öğretilir):

Gösterip yaptırma ve uygulama teknikleri ile öğretim gerçekleştirilebilir. Soru cevap tekniği ile ölçme değerlendirme yapılarak verimlilik ve akademik başarı ölçülebilir.

### Uygulama Basamakları:



## Uygulama Aşamaları:



Robotik destekli kimya eğitimine yönelik hazırlanan eğitim materyali açılışın öğrencilerin kimya dersine yönelik ilgilerini ve başarılarını artırmak üzere tasarlandı. İlk olarak proje arkadaşım ile yaptığımız beyin fırtınası sonucu bir problem bulduk ve bu probleme yönelik çözümler üretirken böyle bir şey yapmak aklımıza geldi. İlk olarak tinkercard uygulaması üzerinden devre tasarımı yapıldı. Daha sonra devre oluşturuldu ve kodlama yapılarak tamamlandı.

## Projenin Gerçek Yaşamla Olan İlişkisi:

Kimya dersi günlük hayatta maddelerin yapısını anlamamızda ve bunları incelememizde bize çok yarar sağlayan bir derstir. RFID kart okuma sistemi de günlük yaşamımızda bir çok yerde kullanılmaktadır. Bizde bu proje ile öğrencilerin günlük yaşamlarında kullandıkları maddelerin yapısını yine günlük yaşamada sıkça kullandıkları kart okuma ile anlatmayı düşünüyoruz.

## Projenin Geliştirdiği Düşünme Becerileri (algoritmik, üst düzey, vb.):

Problem çözme, algoritmik düşünme, akıl ve mantık yürütme, bağlantısal düşünme, algılama, ilişkilendirme becerilerini geliştirdiği düşünülmektedir.

## EK I-5: Sürtünme Kuvveti Proje Raporu

**Proje Adı:** Arduino ile Sürtünme Kuvveti

**Ders:** Fen Bilimleri ve Robotik

**Ünite:** Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme

**Konu Başlığı:** Sürtünme Kuvveti

**Öğrenim Kazanımları:** Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda hareket etkisini deneyerek keşfeder.

**Öğrenim Süresi:** 2 Saat

**Sınıf Düzeyi:** Ortaokul 5. Sınıf

**Projenin Amacı:** Robotik teknolojiler ile eğitimi etkileşimli hale getirip anlamlı ve kalıcı öğrenme sağlamak.

**Projenin Önemi:** Öğrenim ihtiyacını kolaylaştırmaya yönelik gelişen robotik teknolojiler ile ihtiyaca anında cevap vererek bilgiye hızlı ve kolay ulaşmanın ve eğitimi etkileşimli hale getirip öğrenmeyi kolaylaştırmanın ve öğrenmeyi kalıcı hale getirmenin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik akademik başarılarını arttıracacağı düşünülmektedir.

**Hedef Kitle:**

**Malzeme Listesi (fotoğraflı ve açıklamalı):**

### Arduino Uno

Arduino bir giriş-çıkış kartı ve çevre ile etkileşime girebilen sistemler geliştirebileceğimiz açık kaynak kodlu bir fiziksel programlama platformudur. ATmega328 mikrodenetleyici içeren bir karttır. Kart üzerinde 6 adet analog giriş pini, 8 adet power pini ve 14 tane dijital giriş çıkış pini vardır. Ayrıca karta yüklenen programları sıfırlamak amacıyla kullanılan reset butonu ve çalıştırmak ve programlamak için kullanılan usb bağlantı girişi ve pil girişi vardır. Arduino uno bilgisayara bağlanarak ya da pil ile çalıştırılabilmektedir.



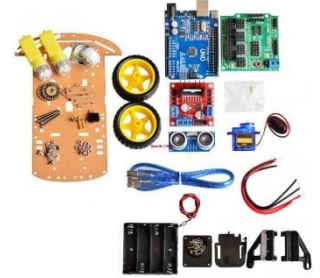
### Mesafe Sensörü

HC-SR04 ses dalgalarını kullanarak mesafe ölçümü işlemi için kullanılan bir aygıttır. Üzerinde ses dalgaları için bir verici ve bir alıcı bulundurulur. Verici üzerinden ses dalgaları yayımlayarak bu dalgaların bir yüzeye çarpıp geri dönmesi arasında geçen süre üzerinden mesafe ölçme imkanı sunmaktadır.



### Arduino Araç Kiti

Projelerde kullanabileceğiniz 2 çeker Akıllı Araba kiti (2wd) ile çizgi izleyen, engelden kaçan, wifi ve bluetooth araç kiti, mini robotlar yapabilirsiniz. Aracınızı solar panellerle, lipo pillerle, yada çeşitli güç kaynakları ile besleyebilirsiniz. Üzerine ekleyeceğimiz mikrodenetleyici ve motor sürücü yardımı ile hareket kabiliyeti kazandırabilirsiniz. Biz projemizde aracımızı renk sensörü kullanarak hareket etmesini sağladık.



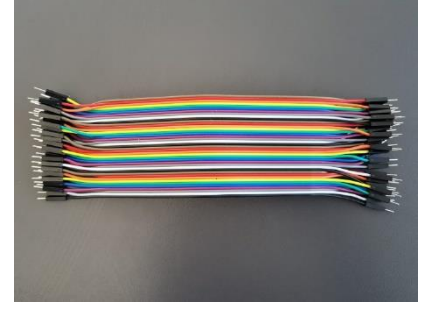


### Jumper Kablo ve USB Kablo

Projelerde uno kart ve breadboard arasında bağlantı kurmak için kullanılan ve devrelerde veri alışverişi sağlayan bağlama kablolarıdır. 2.54 mm'lik standart pinlere göre tasarlanmış kablolar 26 awg'lik ve 20 cm boyundaki arduino bileşenleri olarak tanımlanmaktadır. Uçlarında bulunan erkek ve dişi girişlere göre 3 türe ayrılmaktadır. Bunlar;

- Erkek-Erkek Jumper Kablo
- Dişi-Dişi Jumper Kablo
- Erkek-Dişi Jumper Kablo

Arduino için özel üretilmiş USB bağlantı kablosudur. Projelerde arduino uno kart ve bilgisayar arasında bağlantı kurmak için kullanılan ve projede uno kartı programlama imkanı sunan kablodur. Kablonun bir ucu bilgisayarın USB portuna bağlanmak üzere tasarlanmış, diğer ucu ise uno kartın USB girişine bağlanmak üzere tasarlanmış şekildedir. Projelerde uno karta program yüklemek ve projeyi bilgisayardan güç alarak çalıştırmak amacıyla kullanılmaktadır.



### Kızılötesi Kit

Kızılötesi (infra-red) sensörler ortamdaki karanlık/aydınlık farkını algılama ve mesafe algılama amacıyla kullanılan sensörlerdir. Kızılötesi sensörlerin yapılarında bir LED ve bu LED'in yansıdığı ışığı algılayan bir foto komponent bulunur. Bu komponent fotodiyot, fototransistör gibi devre elemanlarından biri olur. Kızılötesi sensörün hassasiyeti kontrol edilebilir. Ayarlanan hassasiyete göre yapısında bulunan LED, ayarlanan dalga boyu büyüklüğünde bir ışık üretir. Bu ışığın yansımaları, sensörün yapısında bulunan foto komponente geri döndüğünde sensör algılama işlemini gerçekleştirir. Projemizde kullandığımız kızılötesi sensör ile amacımız aracımızı hareket ettirmektir.



### 3 Farklı Zemin



### Öğretim Yöntem ve Teknikleri (nasıl öğretilir):

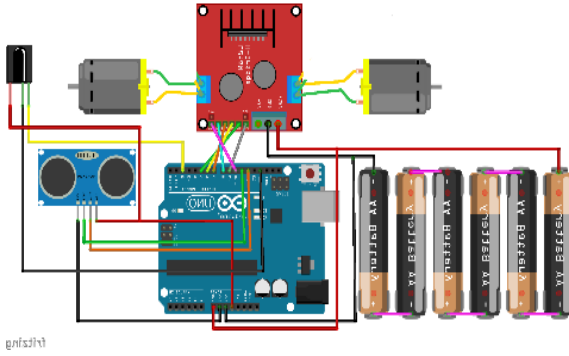
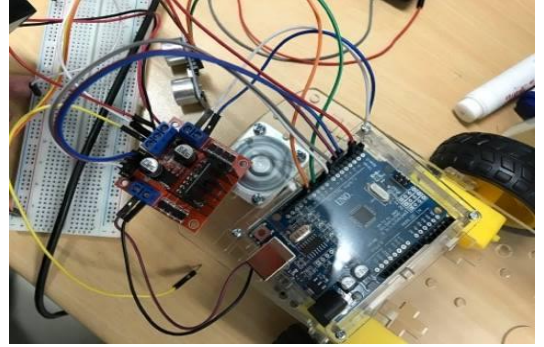
Gösterip yaptırma ve uygulama teknikleri ile öğretim gerçekleştirilebilir. Soru cevap tekniği ile ölçme değerlendirme yapılarak verimlilik ve akademik başarı ölçülebilir.

### Uygulama Basamakları:

Problemin Belirlenmesi	<ul style="list-style-type: none"><li>Bu aşamada öğrencilerin öğrenme güçlüğü çektiği bir ders olarak fen bilimleri dersi konularının soyut düşünme yeteneği ve gerçekle ilişkilendirme bakımından sürtünme kuvveti konusunun öğrenciler tarafında zor anlaşıldığı ve öğrenmede güçlük yaşandığı belirlendi.</li></ul>
Bilgi Toplama	<ul style="list-style-type: none"><li>Konuya yönelik olarak mevcut öğretim ve yöntem teknikleri araştırıldı, öğrencilerin ders çalışma yöntemleri ve ek öğrenme etkinlikleri gözlemlendi. Literatürde yer alan kaynaklar değerlendirildi ve sürtünme kuvveti konusu ile ilgili yapılmış çalışmalar, soru türleri, kazanımlar ve materyaller araştırıldı.</li></ul>
Hipotez Kurma	<ul style="list-style-type: none"><li>Probleme yönelik araştırmalar yapılarak yapılan araştırmalar sonucunda örnek oluşturması için benzer problemler tespit edildi. Tespit edilen benzer problemler incelenerek hissedilen probleme yönelik tahminlerde bulunuldu ve problem cümlesi netleştirildi. Problem cümlesine yönelik alt problemler belirlendi ve her bir alt probleme yönelik tahminlerden de yola çıkarak hipotezler kuruldu.</li></ul>
Çözüm Önerileri Geliştirme	<ul style="list-style-type: none"><li>Belirlenen alt problemler ve problem cümlesine ithafen geliştirilen alt hipotezler ve savunulan görüşü temsil eden hipotez netleştirildi ve hipotezlere yönelik araştırmalar yapıldı. Yapılan araştırmalar sonucunda problem ve hipotezlere yönelik çözüm önerileri geliştirildi.</li></ul>
Çözümün Değerlendirilmesi	<ul style="list-style-type: none"><li>Çözüm önerilerinin oluşturulmasından sonra konu ile ilgili yapılmış çalışmaları araştırma ve benzer örnekler bulmak bulunan örneklerden yola çıkarak çözüm önerilerini güncellemek ve genişletmek için alanyazın taraması yapıldı. Yapılan alanyazın incelenmesinden sonra geliştirilen hipotezlere ve problemlere yönelik üretilen çözümlerin değerlendirilmesi yapıldı.</li></ul>
Test Etme	<ul style="list-style-type: none"><li>Değerlendirilen çözümün uygulanması için gerekli materyaller tespit edilip temin edildi. Temin edilen malzemeler kullanılarak çözüme yönelik bir eğitim materyali tasarlanmaya karar verildi. Hissedilen probleme yönelik tasarlanacak eğitim materyalinin öncelikle tasarım çalışması yapıldı ve ölçümleri tamamlandı. Tasarımdan yola çıkarak materyal geliştirildi. Geliştirilen materyalin önce devre şeması hazırlandı sonra kodlaması yapılarak çözüm test edildi.</li></ul>
Uygulama	<ul style="list-style-type: none"><li>Test etme işleminden sonra yapılan değerlendirmeler sonucunda görülen eksikler tamamlandı ve yanlışlar düzeltilerek çözüm sonuçlandırıldı. Sonuçlandırma işleminden sonra uygulama aşamasında geliştirilen eğitim materyali alanında uzman robotik ve matematik öğretmenleri tarafından değerlendirilerek uygulandı.</li></ul>

### Uygulama ve Yapım Aşamaları:





```
KizilotesRobot_program

void loop() {
  Serial.println(mesafe());
  if (mesafe() > 10)
  {
    if (irrecv.decode(&results)) //Kumandanın sinyali geldiğinde,
    {
      if (results.value == VOLL) // Voll (-) tuşuna bastığımızda hızın değeri 50
      {
        Hız = Hız - 50;
        if (Hız < 0)
          Hız = 0;
      }
      if (results.value == VOL2) // Voll (+) tuşuna bastığımızda hızın değeri 50
      {
        Hız = Hız + 50;
        if (Hız > 255)
          Hız = 255;
      }
      if (results.value == BUTON2) // Buton2'ye bastığımızda robot ileri yönde hareket etsin.
      {
        duagit();
      }
      if (results.value == BUTON3) // Buton3'e bastığımızda robot geri yönde hareket etsin.
      {
        gerigit();
      }
      if (results.value == BUTON4) // Buton4'e bastığımızda robot sola doğru hareket etsin.
      {

```

Robotik destekli fen bilimleri eğitime yönelik hazırlanan eğitim materyali sürtünme kuvvetinin öğrencilerin fizik bilgisine yönelik akademik başarılarına etkisini arttırmaya yönelik geliştirildiği materyalde kazanıma yönelik olarak 3 farklı zemin oluşturuldu. Aracın zemin üzerinde kızılötesi kumanda sensörü ile kullanarak hareket etmesi kararlaştırıldı. Tasarıma etkileşim katmak için önce tinkercad ile ürünün devre şeması tasarlanıp arduino ide kullanılarak programlanması yapıldı. Yapılan devre şeması arduino bileşenleri ile hazırlanıp tasarıma eklendi ve tasarım etkileşimli hale getirildi ardından program uno karta yüklenerek ürün test edildi. Hazırlanmış olduğumuz üç farklı zeminde arduino araç kitinin etkisi gözlemlendi.

#### Projenin Gerçek Yaşamla Olan İlişkisi:

Fen Bilimleri gerçek hayatta birçok alanda karşımıza çıkmakta ve öğrencilere problem çözme becerisi, analitik düşünme becerisi, metabilşsel düşünme, akıl ve mantık yürütme gibi birçok beceriyi kazandırmaktadır. Buna bağlı olarak günlük hayatta karşılaştığımız fizik kurallarına yönelik gözlem yeteneği kazandırarak çözüm üretmek ve üretme becerilerimizi geliştirmek ve düşünme süreçleri içerisine dahil olmak ve gerçek hayat problemlerimizi çözmeye yaratıcı fikirler geliştirmek için projenin gerçek yaşamla yüksek düzeyde ilişkili olduğu düşünülmektedir.

#### Projenin Geliştirdiği Düşünme Becerileri (algoritmik, üst düzey, vb.):

Problem çözme, konuyu gerçek yaşamla ilişkilendirme, sorunun nedenini yapıp yaşayarak öğrenip algoritmik düşünme becerisi kazandırma ve aynı zamanda akıl ve mantık yürütme, bağlantısal düşünme, algılama, ilişkilendirme becerilerini geliştirdiği düşünülmektedir.

## EK I-6: Zekâ Küpü Proje Raporu

**Proje Adı:** Zeka küpü

**Ders:** Matematik ve Robotik

**Ünite:** Sayılar ve işlemler

**Konu Başlığı:** Doğal sayılarla çarpma işlemi

**Öğrenim Kazanımları:** Bir basamaklı bir doğal sayı ile başka bir basamaklı bir doğal sayıyı çarpar.

**Öğrenim Süresi:** 40 dakika

**Sınıf Düzeyi:** İlkokul 4.sınıf

**Projenin Amacı:** Arduino temelli matematik eğitim seti ile çarpım tablosunu öğrencilere eğlenceli bir şekilde öğretmek

**Projenin Önemi:** Çocuklara matematik eğitimi verilirken çarpım tablosunun öğretimi çocukların o dönemde ilgilerini çekmeye bilir öğrenmek istemeyebilirler burada çözüm öğrencilere bu eğitimi daha farklı daha eğlenceli bir şekilde vermek bunuda bu proje ile yapmak.

**Hedef Kitle:** İlkokulda öğrenim gören 3.ve 4. sınıf öğrencileri

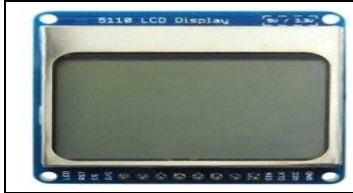
**Malzeme Listesi (fotoğraflı ve açıklamalı):**

### Arduino Uno



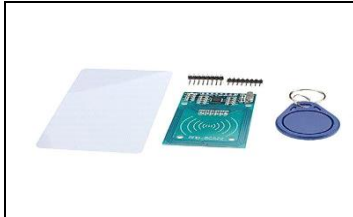
Arduino bir giriş-çıkış kartı ve çevre ile etkileşime girebilen sistemler geliştirebileceğimiz açık kaynak kodlu bir fiziksel programlama platformudur. ATmega328 mikrodenetleyici içeren bir karttır. Kart üzerinde 6 adet analog giriş pini, 8 adet power pini ve 14 tane dijital giriş çıkış pini vardır.

### 5110 LCD Ekran



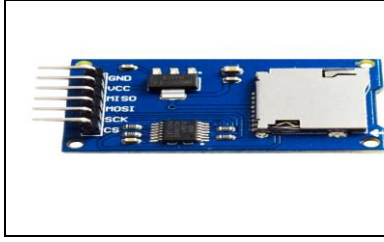
Gelmiş geçmiş efsane cep telefonlarından bir olan Nokia 5110 modelinin LCD Ekranı ile, bir efsaneyi projelerinizde yaşatabilir ve görselliklerle dolu bir proje yapabilirsiniz. 84 \* 48 px ekran yapısı ile bir çok şekli rahatlıkla kullanmanıza imkan vermektedir. LCD Ekran PCB üzerine monte edilmiştir.

### RFID



Radyo Dalgaları kullanarak taşınan verinin kontrolü sağlanmış çalışma ortamında bilgiye dönüşmesidir. RFID Teknolojisi canlı ya da cansız tüm nesnelerin takibinde kullanılabilir. İkinci dünya savaşında radar teknolojisi ile kullanılmaya başlayan teknoloji bugün saniyede 1000 ve üzeri etiket okuyabilen, çiplerle çalışır hale gelmiştir.

### SDCARD Module



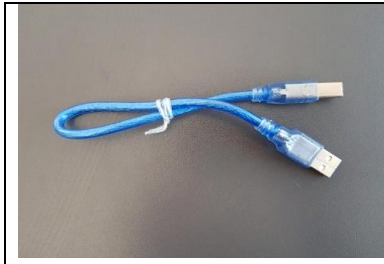
SD Kart Modülü, SPI arayüzü ile SD kartlarda okuma ve yazma gibi işlemleri gerçekleştirmeye yarayan bir geliştirme kartıdır. Arduino gibi bir çok mikrodenetleyici sistem ile kullanıma uygundur. Kart standart SD kartlarla uyumludur. microSD kart eklemek için adaptör kullanmak gerekmektedir. SD Kart Modülü bilgi saklama ve okuma gerektiren her projede kullanılabilir. Kart üzerinde dahili 3.3V voltaj regülatör devresi bulunur.

### Jumper Kablo



Projelerde uno kart ve breadboard arasında bağlantı kurmak için kullanılan ve devrelerde veri alışverişini sağlayan bağlama kablolarıdır. 2.54 mm'lik standart pinlere göre tasarlanmış kablolar 26 awg'lik ve 20 cm boyundaki arduino bileşenleri olarak tanımlanmaktadır. Uçlarında bulunan erkek ve dişi girişlere göre 3 türe ayrılmaktadır. Erkek-Erkek Jumper Kablo, Dişi-Dişi Jumper Kablo, Erkek-Dişi Jumper Kablo

### USB Kablo



Arduino için özel üretilmiş USB bağlantı kablosudur. Projelerde arduino uno kart ve bilgisayar arasında bağlantı kurmak için kullanılan ve projede uno kartı programlama imkanı sunan kablodur. Kablonun bir ucu bilgisayarın USB portuna bağlanmak üzere tasarlanmış, diğer ucu ise uno kartın USB girişine bağlanmak üzere tasarlanmış şeklindedir. Projelerde uno karta program yüklemek ve projeyi bilgisayardan güç alarak çalıştırmak amacıyla kullanılmaktadır.

### Buton

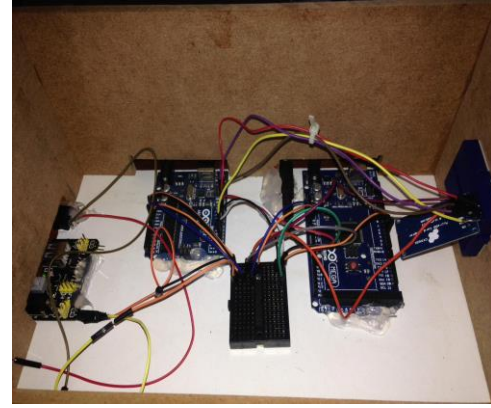
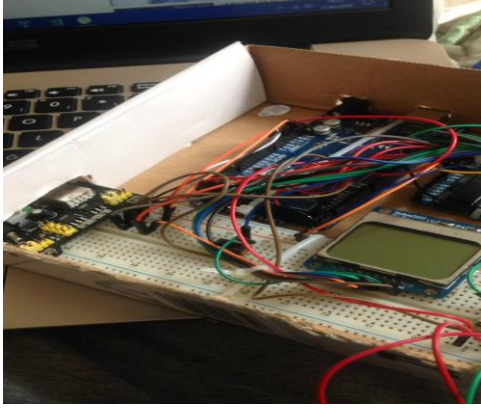


Kare Push Butona basıldığında kalıcı duruma geçecektir bu süreçte sinyal tetikleyecektir, tekrar push butona basıldığı zaman sinyal kesilecektir. Basit uygulamalar için gayet ideal bir push butondur.

### Öğretim Yöntem ve Teknikleri (nasıl öğretilir):

Gösterip yaptırma ve uygulama teknikleri ile öğretim gerçekleştirilebilir. Soru cevap tekniği ile ölçme değerlendirme yapılarak ve yarışma şeklinde daha eğlenceli hale gelebilir ve verimlilik, akademik başarı ölçülebilir.

### Uygulama Basamakları:



### Uygulama Aşamaları:

Arduino ile matematik eğitimi çarpım tablosu öğretmek amaçlandı. Bunun için gerekli olan malzemeler temin edildi her bir elektronik malzemenin bağlantıları ve montajı yapıldı sonrasında kodlaması da yapılarak proje hazır hale getirildi. İlk başta çarpma işlemi kazanımı için projeye başlandı fakat sonrasında daha da geliştirilebileceğimizi düşündük. Karekök alma 4 işlem gibi kazanımlara da uyarlandı.

### Projenin Gerçek Yaşamla Olan İlişkisi:

Matematik gerçek hayatta birçok alanda karşımıza çıkmakta ve öğrencilere problem çözme becerisi, üst düzey düşünebilme, bağlantısal düşünme, akıl ve mantık yürütme gibi bir çok beceriyi kazandırmaktadır. Buna bağlı olarak günlük hayatta da kullanılacak olan 4 işlem karekök gibi işlemleri günlük hayatta da yapabilir.

### Projenin Geliştirdiği Düşünme Becerileri (algoritmik, üst düzey, vb.):

Problem çözme, algoritmik düşünme, akıl ve mantık yürütme, bağlantısal düşünme, algılama, ilişkilendirme becerilerini geliştirdiği düşünülmektedir.

## EK I-7: Açıgör Proje Raporu

**Proje Adı:** Açıgör İle Robotik Destekli Matematik Eğitimi

**Ders:** Matematik ve Robotik

**Ünite:** Geometri ve Ölçme Ünitesi

**Konu Başlığı:** Açılar

**Öğrenim Kazanımları:** M.6.3.1.1.Açıyı başlangıç noktaları aynı olan iki ışının oluşturduğu şekil olarak tanıır.

**Öğrenim Süresi:** 1 Saat

**Sınıf Düzeyi:** Ortaokul 6. Sınıf

**Projenin Amacı:** Robotik destekli materyaller ile eğitimi etkileşimli hale getirip anlamlı ve kalıcı öğrenme sağlamak.

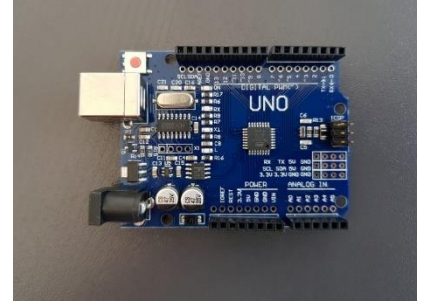
**Projenin Önemi:** Öğrenimi kolaylaştırmak için robotik teknolojiler ile öğrenilmesi güç konulara kolaylık sağlamaktadır. Kavramları somutlaştırarak ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin öğrendikleri anlamlı hale gelmektedir. Matematiğe alanında akademik başarılarını arttıracacağı düşünülmektedir.

**Hedef Kitle:** Balıkesir ili Altıeylül ilçesinde bir özel okulda öğrenim gören 22 altıncı sınıf öğrencisi

**Malzeme Listesi (fotoğraflı ve açıklamalı):**

### Arduino Uno

Arduino bir giriş-çıkış kartı ve çevre ile etkileşime girebilen sistemler geliştirebileceğimiz açık kaynak kodlu bir fiziksel programlama platformudur. ATmega328 mikrodenetleyici içeren bir karttır. Kart üzerinde 6 adet analog giriş pini, 8 adet power pini ve 14 tane dijital giriş çıkış pini vardır. Ayrıca karta yüklenen programları sıfırlamak amacıyla kullanılan reset butonu ve çalıştırmak ve programlamak için kullanılan usb bağlantı girişi ve pil girişi vardır. Arduino uno bilgisayara bağlanarak ya da pil ile çalıştırılabilmektedir.



### Servo Motor

Arduino projelerine açılı dönme imkanı sunan motor türüdür. Servo motorlar hareket kontrolü sağlayan basit bir düzeneği ifade etmektedir. Robot teknolojilerinde kullanıcının istenilen pozisyonu alma ve yeni bir komut gelene kadar bulunduğu pozisyonu koruma amacıyla tasarlanmış mekanik parçalardır. Servo motorlar genelde motor dönüş yönünün belirli açılarda dönmesi istendiğinde tercih edilmektedir. Standart servo motorların power kablosu, topraklama kablosu ve kontrol giriş kablosu olmak üzere üç adet kablosu bulunmaktadır. Kablolar genellikle renklerle birbirinden ayrılmaktadır.



## Jumper Kablo ve USB Kablo

Projelerde uno kart ve breadboard arasında bağlantı kurmak için kullanılan ve devrelerde veri alışverişi sağlayan bağlama kablolarıdır. 2.54 mm'lik standart pinlere göre tasarlanmış kablolar 26 awg'lik ve 20 cm boyundaki arduino bileşenleri olarak tanımlanmaktadır. Uçlarında bulunan erkek ve dişi girişlere göre 3 türe ayrılmaktadır. Bunlar;

- Erkek-Erkek Jumper Kablo
- Dişi-Dişi Jumper Kablo
- Erkek-Dişi Jumper Kablo

Arduino için özel üretilmiş USB bağlantı kablosudur. Projelerde arduino uno kart ve bilgisayar arasında bağlantı kurmak için kullanılan ve projede uno kartı programlama imkanı sunan kablodur. Kablonun bir ucu bilgisayarın USB portuna bağlanmak üzere tasarlanmış, diğer ucu ise uno kartın USB girişine bağlanmak üzere tasarlanmış şeklindedir. Projelerde uno karta program yüklemek ve projeyi bilgisayardan güç alarak çalıştırmak amacıyla kullanılmaktadır.



## Öğretim Yöntem ve Teknikleri (nasıl öğretilir):

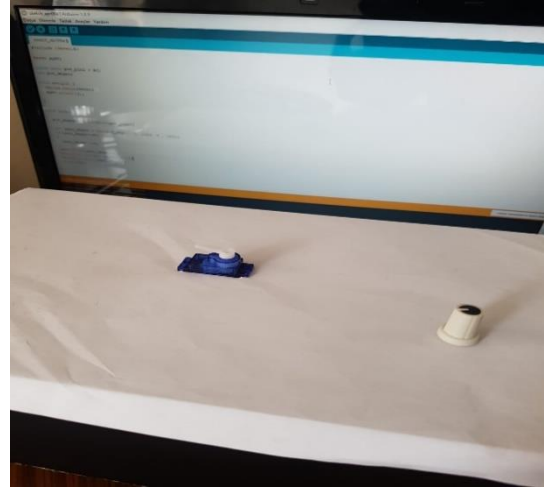
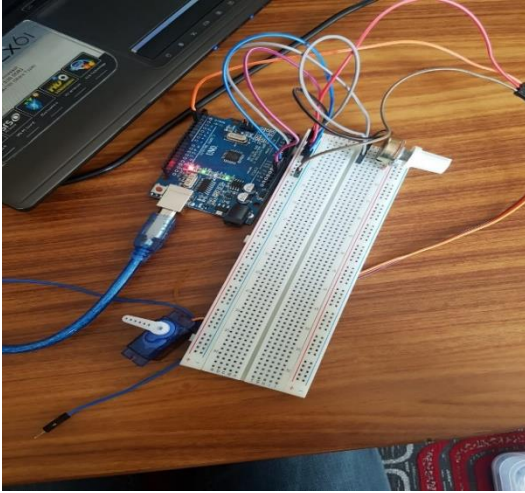
Gösterip yaptırma ve uygulama teknikleri ile öğretim gerçekleştirilebilir. Soru cevap tekniği ile ölçme değerlendirme yapılarak verimlilik ve akademik başarı ölçülebilir.

## Uygulama Basamakları:

Problemin Belirlenmesi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bu aşamada öğrencilerin öğrenme güçlüğü çektiği bir ders olarak matematik dersi konuları ve soyut düşünme yeteneği gerektiren açılar konusunun öğrenciler tarafında zor anlaşıldığı ve öğrenmede güçlük yaşandığı belirlendi.</li></ul>
Bilgi Toplama	<ul style="list-style-type: none"><li>• Konuya yönelik olarak mevcut öğretim ve yöntem teknikleri araştırıldı, öğrencilerin ders çalışma yöntemleri ve ek öğrenme etkinlikleri gözlemlendi. Literatürde yer alan kaynaklar değerlendirildi ve açılar konusu ile ilgili yapılmış çalışmalar, soru türleri, kazanımlar ve materyaller araştırıldı.</li></ul>
Hipotez Kurma	<ul style="list-style-type: none"><li>• Probleme yönelik araştırmalar yapılarak yapılan araştırmalar sonucunda örnek oluşturması için benzer problemler tespit edildi. Tespit edilen benzer problemler incelenerek hissedilen probleme yönelik tahminlerde bulunuldu ve problem cümlesi netleştirildi. Problem cümlesine yönelik alt problemler belirlendi ve her bir alt probleme yönelik tahminlerden de yola çıkarak hipotezler kuruldu.</li></ul>
Çözüm Önerileri Geliştirme	<ul style="list-style-type: none"><li>• Belirlenen alt problemler ve problem cümlesine ithafen geliştirilen alt hipotezler ve savunulan görüşü temsil eden hipotez netleştirildi ve hipotezlere yönelik araştırmalar yapıldı. Yapılan araştırmalar sonucunda problem ve hipotezlere yönelik çözüm önerileri geliştirildi.</li></ul>
Çözümün Değerlendirilmesi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Çözüm önerilerinin oluşturulmasından sonra konu ile ilgili yapılmış çalışmaları araştırma ve benzer örnekler bulmak bulunan örneklerden yola çıkarak çözüm önerilerini güncellemek ve genişletmek için alanyazın taraması yapıldı. Yapılan alanyazın incelenmesinden sonra geliştirilen hipotezlere ve problemlere yönelik üretilen çözümlerin değerlendirilmesi yapıldı.</li></ul>
Test Etme	<ul style="list-style-type: none"><li>• Değerlendirilen çözümün uygulanması için gerekli materyaller tespit edilip temin edildi. Temin edilen malzemeler kullanılarak çözüme yönelik bir eğitim materyali tasarlanmaya karar verildi. Hissedilen probleme yönelik tasarlanacak eğitim materyalinin öncelikle tasarım çalışması yapıldı ve ölçümleri tamamlandı. Tasarımdan yola çıkarak materyal geliştirildi. Geliştirilen materyalin önce devre şeması hazırlandı sonra kodlaması yapılarak çözüm test edildi.</li></ul>
Uygulama	<ul style="list-style-type: none"><li>• Test etme işleminden sonra yapılan değerlendirmeler sonucunda görülen eksikler tamamlandı ve yanlışlar düzeltilerek çözüm sonuçlandırıldı. Sonuçlandırma işleminden sonra uygulama aşamasında geliştirilen eğitim materyali alanında uzman robotik ve matematik öğretmenleri tarafından değerlendirilerek uygulandı.</li></ul>



### Uygulama Aşamaları:



Robotik destekli matematik eğitimine yönelik hazırlanan eğitim materyali açığör öğrencilerin matematiğe yönelik akademik başarılarına etkisini arttırmaya yönelik geliştirildiği materyalde ilk olarak problem belirlenip probleme yönelik ürün geliştirme için beyin fırtınası yapıldı yapılan beyin fırtınasında ortaya çıkan fikirler değerlendirilip ürün tasarımı üzerine çizimler yapıldı. Yapılan çizimler doğrultusunda probleme yönelik çözüm yolları üretildi üretilen çözüm yollarından en uygun olanı tercih edilip ürünün yapım aşamasına geçildi. İlk etapta gerekli olan malzemeler listelenip temin edildi ve malzemeler kullanılarak ürün geliştirildi. Tasarıma etkileşim katmak için önce ürün tasarlanıp arduino ide kullanılarak programlaması yapıldı. Yapılan devre şeması arduino bileşenleri ile hazırlanıp tasarıma eklendi ve tasarım etkileşimli hale getirildi ardından program uno karta yüklenerek ürün test edildi.

### Projenin Gerçek Yaşamla Olan İlişkisi:

Matematik gerçek hayatta birçok alanda karşımıza çıkmakta ve öğrencilere problem çözme becerisi, üst düzey düşünebilme, bağlantısal düşünme, akıl ve mantık yürütme gibi bir çok beceriyi kazandırmaktadır. Buna bağlı olarak günlük hayatta karşılaştığımız problemlere çözüm üretmek ve üretme becerilerimizi geliştirmek ve düşünme süreçleri içerisine dahil olmak ve gerçek hayat problemlerimizi çözmede yaratıcı fikirler geliştirmek için projenin gerçek yaşamla yüksek düzeyde ilişkili olduğu düşünülmektedir.

### Projenin Geliştirdiği Düşünme Becerileri (algoritmik, üst düzey, vb.):

Problem çözme, algoritmik düşünme, akıl ve mantık yürütme, bağlantısal düşünme, algılama, ilişkilendirme becerilerini geliştirdiği düşünülmektedir.

## EK I-8: İngilizce Saat Proje Raporu

**Proje Adı:** İngilizce Saat

**Ders:** İngilizce ve Robotik

**Ünite:** 4. Ünite

**Konu Başlığı:** My Daily Routine

**Öğrenim Kazanımları:** -Students will be able to understand the timem E5-4-L2

-Students will be able tell the time E5-4-S3

**Öğrenim Süresi:** 40 Dakika

**Sınıf Düzeyi:** 5. Sınıf

**Projenin Amacı:** Robotik teknolojiler ile yabancı dil eğitimini etkileşimli hale getirip anlamlı ve kalıcı öğrenme sağlamak.

**Projenin Önemi:** Yabancı dili öğrenmede zorluk çekmekte olan öğrencilere farklı öğrenme ortamları sunmalıyız bunun için robotik ve İngilizceyi birleştirerek eğitim sağlamalıyız.

**Hedef Kitle:** 5.sınıf öğrencileri

**Malzeme Listesi (fotoğraflı ve açıklamalı):**

### Arduino Uno

Arduino bir giriş-çıkış kartı ve çevre ile etkileşime girebilen sistemler geliştirebileceğimiz açık kaynak kodlu bir fiziksel programlama platformudur. ATmega328 mikrodenetleyici içeren bir karttır. Kart üzerinde 6 adet analog giriş pini, 8 adet power pini ve 14 tane dijital giriş çıkış pini vardır. Ayrıca karta yüklenen programları sıfırlamak amacıyla kullanılan reset butonu ve çalıştırmak ve programlamak için kullanılan usb bağlantı girişi ve pil girişi vardır. Arduino uno bilgisayara bağlanarak ya da pil ile çalıştırılabilmektedir.



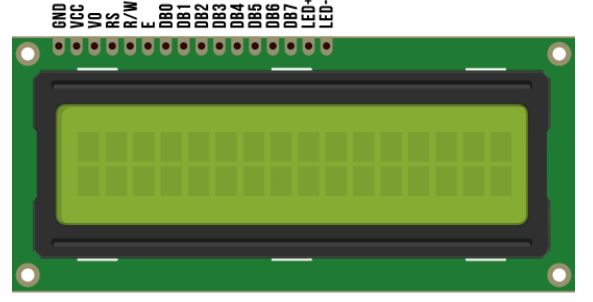
### LED

LED, Light Emitting Diode (Türkçesi ışık yayan diyot) sözcüklerinin baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır. İsminden de anlaşılacağı üzere LED, bir diyottur. Bildiğimiz üzere diyot, akımın yalnızca bir yönden geçmesini sağlayan iki bacaklı yarı-iletken bir devre elemanıdır. LED'in de diğer diyotlar gibi yapısında p-tipi ve n-tipi olmak üzere iki farklı çeşit yarı-iletken madde bulunur. P-tipi yarı-iletkende pozitif yük taşıyıcılar, n-tipi yarı-iletkende ise negatif yük taşıyıcılar bulunur. Bu sayede, diyot üzerinden yalnızca anottan katot yönünde elektrik akımı geçişi mümkündür.



## LCD Ekran

LCD, liquid crystal display (sıvı kristal ekran) sözcüklerinin baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır. LCD'ler sabit karakterleri gösterebileceği gibi (dijital saatlerdeki gibi), grafik LCD'ler ve hepimizin bilgisayar ve cep telefonlarında yer alan renkli LCD'ler de mevcuttur. Elektronik projelerde çoğunlukla 16x2 karakter LCD'ler ve 128x64 piksel grafik LCD'ler tercih edilir. 16x2 karakter LCD'ler, isminden de anlaşılacağı üzere 2 satıra ve her bir satırda ayrı olarak kontrol edilebilen 16 karaktere sahiptir. Grafik LCD'lerde böyle bir sınırlama yoktur, ekranın istediğiniz konumuna piksel bazlı olarak istediğiniz bilgiyi gösterebilmeniz mümkündür. Tüm bunların yanı sıra, Arduino gibi kartlar ile kullanılabilecek renkli LCD'ler de mevcuttur. Bu tip LCD'ler genellikle SPI iletişim arabirimine sahiptir. Arduino gibi mikro kontrolcü kartlarının gelişmiş grafikler oluşturmak için belleği yetmeyeceğinden genellikle basit grafikler çizmede veya SD kart gibi ortamlardaki fotoğraf ve resim dosyalarını göstermede kullanılabılır.



## Jumper Kablo ve USB Kablo

Projelerde uno kart ve breadboard arasında bağlantı kurmak için kullanılan ve devrelerde veri alışverişi sağlayan bağlama kablolarıdır. 2.54 mm'lik standart pinlere göre tasarlanmış kablolar 26 awg'lik ve 20 cm boyundaki arduino bileşenleri olarak tanımlanmaktadır. Uçlarında bulunan erkek ve dişi girişlere göre 3 türe ayrılmaktadır. Bunlar;

- Erkek-Erkek Jumper Kablo
- Dişi-Dişi Jumper Kablo
- Erkek-Dişi Jumper Kablo

Arduino için özel üretilmiş USB bağlantı kablosudur. Projelerde arduino uno kart ve bilgisayar arasında bağlantı kurmak için kullanılan ve projede uno kartı programlama imkanı sunan kablodur. Kablonun bir ucu bilgisayarın USB portuna bağlanmak üzere tasarlanmış, diğer ucu ise uno kartın USB girişine bağlanmak üzere tasarlanmış şeklindedir. Projelerde uno karta program yüklemek ve projeyi bilgisayardan güç alarak çalıştırmak amacıyla kullanılmaktadır.



## Öğretim Yöntem ve Teknikleri (nasıl öğretilir):

Gösterip yaptırma ve uygulama teknikleri ile öğretim gerçekleştirilebilir. Soru cevap tekniği ile ölçme değerlendirme yapılarak verimlilik ve akademik başarı ölçülebilir.

## Uygulama Aşamaları:

Robotik destekli İngilizce eğitime yönelik hazırlanan eğitim materyali İngilizce saat maketi öğrencilerin İngilizceye yönelik akademik başarılarına etkisini arttırmaya yönelik geliştirilmiştir.

## Projenin Geliştirdiği Düşünme Becerileri (algoritmik, üst düzey, vb.):

Problem çözme, algoritmik düşünme, akıl ve mantık yürütme, bağlantısal düşünme, algılama, ilişkilendirme becerilerini geliştirdiği düşünülmektedir.