

**BEŞİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GRUP  
ÇALIŞMASI İLE ROBOTİK KODLAMA  
DENEYİMLERİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ali Burak KÖK

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

BİLGİSAYAR ANABİLİM DALI

Haziran 2019

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BEŞİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GRUP ÇALIŞMASI İLE  
ROBOTİK KODLAMA DENEYİMLERİNİN İNCELENMESİ**

**Ali Burak KÖK**

**Danışman**  
**Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ**

**BİLGİSAYAR ANABİLİM DALI**

**Haziran 2019**

## TEZ ONAY SAYFASI

Ali Burak KÖK tarafından hazırlanan “ Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Grup Çalışması İle Robotik Kodlama Deneyimlerinin İncelenmesi ” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 27/06/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bilgisayar Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

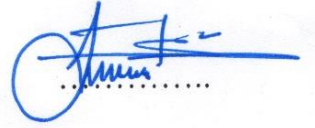
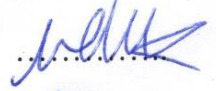
**Danışman** : Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

**Başkan** : Dr. Öğr. Üyesi Gür Emre GÜRAKSIN  
AKÜ, Mühendislik Fakültesi

**Üye** : Dr. Öğr. Üyesi Meltem KURTOĞLU ERDEN  
Uşak Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

**Üye** : Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ  
AKÜ, Eğitim Fakültesi

**İmza**



Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun

...../...../..... tarih ve

..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. İbrahim EROL

Enstitü Müdürü

## **BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI**

**Afyon Kocatepe Üniversitesi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

**27/06/2019**

**Ali Burak KÖK**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### BEŞİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GRUP ÇALIŞMASI İLE ROBOTİK KODLAMA DENEYİMLERİNİN İNCELENMESİ

Ali Burak KÖK

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar Anabilim Dalı

**Danışman:** Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

Bu araştırmanın amacı eğitsel bir robot kit ile ortaokul öğrencilerinin gruplara ayrılarak robotik öğrenimini incelemektir. Çalışma, araştırma tekniklerinden nitel araştırma modellerinden durum çalışması şeklinde desenlemiştir. Çalışma grubu, 2018-2019 eğitim öğretim yılında bir okulun ortaokul 5. Sınıfta okuyan 24 erkek, 15 kız toplam 39 öğrenciden oluşmaktadır. Uygulama süresi beş hafta sürmüştür. Çalışmada verileri, yarı yapılandırılmış görüşme formları, gözlem, gözlem notu ve ses kayıtları yardımıyla toplanmıştır. Veriler toplandıktan sonra kodlar, temalar oluşturularak içerik analizi ile analiz edilmiştir. Çalışmada, grup çalışması ile eğitsel robot kiti ile uygulama yapan öğrencilerin süreci, ilgi çekici bulduğu, meslek seçiminde etkili ve diğer derslere olumlu fayda sağladığı görülmüştür. Hazır bulunuşluk ve ön bilginin etkisinin süreçte önemli olduğu sonucuna ortaya çıkmıştır. Grup içi etkileşimin robotik öğrenimi sürecinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın sonuçları doğrultusunda grup çalışması ile robotik kodlama öğrenme ve öğretme sürecine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

**2019, x + 66 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** eğitsel robot kiti, Lego Mindstorms EV3, robotik, kodlama, algoritma, grupla öğrenme

## **ABSTRACT**

M.Sc. Thesis

### **EXAMINATION OF FIFTH GRADE STUDENTS ROBOTIC CODING EXPERIENCE WITH GROUP WORK**

Ali Burak KÖK

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Computer

**Supervisor:** Asst. Prof. Fatih ÖZDİNÇ

The aim of this research is to investigate the learning of robotics in secondary school students by using an educational robotic kit robot kit. The study was designed as a case study, one of the qualitative research models of research techniques. In the 2018-2019 academic year, the study group consisted of 39 students (24 boys, 15 girls) studying in the 5th grade of a school. The application period lasted five weeks. Data were collected with the help of semi-structured interview forms, observation, observation notes and voice recordings. After the data were collected, codes and themes were created and analyzed by content analysis. In the study, it was observed that the students who implemented with the educational robot kit through group work found the process interesting, effective in choosing the profession and positive benefits to other courses. It has come to the conclusion that the effect of readiness and preliminary knowledge is important in the process. It has been concluded that intergroup interaction is effective in the process of robotics learning. In line with the results of the study, suggestions were made for the learning and teaching process of robotic coding by group work.

**2019, x + 66 pages**

**Keywords:** educational robotic kit, Lego Mindstorms EV3, robotics, coding, algorithm, group learning

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarından dolayı tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ'e

Çalışmaya sağladıkları katkı ve getirdikleri önerilerinden dolayı Dr.Öğr.Üyesi Meltem KURTOĞLU ERDEN ve Dr.Öğr.Üyesi Gür Emre GÜRAKSIN'a

Robot tasarımında destek veren ve fikirleriyle her zaman yanımda olan çalışma arkadaşım Ahmet KARDEŞ'e

Bu araştırma boyunca maddi ve manevi desteklerinden ve annem Ümran KÖK ve babam Mustafa KÖK'e

Bu süreçte desteğini benden esirgemeyen eşim Betül KÖK kendisinden aldığım zamanı tezime ayırdığım için dolayı kızım Begüm KÖK'e

Teşekkür ederim.

Ali Burak KÖK  
AFYONKARAHİSAR, 2019

# İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET .....	i
ABSTRACT. ....	ii
TEŞEKKÜR. ....	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
RESİMLER DİZİNİ .....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Çalışmanın Önemi .....	5
1.2 Çalışmanın Amacı .....	5
1.3 Sınırlılıkları.....	5
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ .....	6
2.1 Programlama, Algoritma, Kodlama ve Robotik Nedir? .....	6
2.1.1 Programlama ve Kodlama Eğitimi.....	7
2.1.2 Robotik ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	9
2.2 Algoritma Oluşturma ve Program Geliştirme.....	12
2.2.1 Programlama dilleri .....	13
2.3 Lego, LOGO ve Lego Mindstorms EV3 Nedir?.....	15
2.3.1 Lego Mindstorms EV3 ve Bileşenleri .....	16
2.3.1.1 Lego Mindstorms NXT Robotun Parçaları .....	17
2.3.1.2 Lego Mindstorms NXT Tuğlası .....	18
2.3.1.3 Büyük Motor .....	18



2.3.1.4 Orta Motor .....	19
2.3.1.5 Buton Sensörü .....	19
2.3.1.6 Ultrasonik sensör .....	20
2.3.1.7 Renk sensörü .....	20
2.3.1.8 Cayro Sensörü .....	20
2.3.1.9 Ses Sensörü.....	21
2.3.1.10 Kızılötesi Uzaktan Kumanda.....	21
2.3.1.11 Isı Sensörü .....	22
2.3.1.12 Mindstorm Education Nxt Programı( Yazılımı).....	22
2.3.1.13 Lego Mindstorms Programının kurulusu ve İçeriği .....	23
3. YÖNTEM.....	25
3.1 Çalışma Deseni .....	25
3.2 Çalışma Grubu .....	25
3.3 Veri Toplama Araçları .....	26
3.3.1 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu .....	26
3.3.2 Gözlem Formu .....	26
3.3.3 Veri Toplama Araçlarının Geçerlilik ve Güvenilirlikleri .....	27
3.4 Verileri Toplama Süreçleri .....	27
3.5 Uygulama Ortamı .....	28
3.6 Uygulama Materyalleri .....	28
3.7 Uygulama Sürecine Hazırlık.....	29
3.8 Uygulama Süreci.....	30
3.8.1 Birinci Hafta Uygulaması .....	31
3.8.2 İkinci Hafta Uygulaması .....	33
3.8.3 Üçüncü hafta Uygulaması.....	34
3.8.4 Dördüncü hafta Uygulaması .....	35

3.8.5 Beşinci hafta Uygulaması .....	35
3.9 Verilerin Analizi .....	36
3.9.1 Geçerlilik ve Güvenilirlik .....	36
4. BULGULAR .....	38
4.1 Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular.....	38
4.2 Araştırma Sorusu 2: Öğrencilerin robotik eğitimi deneyimleri sonrasında robotikle yeniden uğraşma konusunda düşünceleri nedir? .....	41
4.3 Araştırma Sorusu 3: Öğrencilerin işbirlikli robot geliştirme sürecine katılımlarını etkileyen faktörler nelerdir?.....	42
4.4 Araştırma Sorusu 4: Öğrencilerin robotik öğrenme sürecinde karşılaştıkları zorluklar nelerdir?.....	44
4.5 Araştırma Sorusu 5: Lego Mindstorms EV3 ile robotik öğreniminin faydaları nelerdir? .....	45
5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER.....	46
5.1 Öneriler .....	50
6. KAYNAKLAR.....	52
İnternet Kaynakları .....	56
ÖZGEÇMİŞ .....	57
EKLER.....	58

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

---

% Yüzde

### Kısaltmalar

---

MEB Milli Eğitim Bakanlığı

Ö1-Ö8 Katılımcı Öğrenciler

WWW World Wide Web

---

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 3.1 Uygulama Süreci.....	51
Şekil 3.2 Uygulama aşamaları.....	53

## ÇİZELGELER DİZİNİ

**Sayfa**

<b>Çizelge 4.1</b> Öğrencilerin Robotik Öğrenme Sürecine Karşı Öğrencilerin Verdiği Tepkiler .....	38
<b>Çizelge 4.2</b> Öğrencilerin robotik eğitimi deneyimleri sonrasında robotikle yeniden uğraşma konusunda düşünceleri.....	41
<b>Çizelge 4.3</b> Öğrencilerin işbirlikli robot geliştirme sürecine katılımlarını etkileyen faktörler .....	43

## RESİMLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
<b>Resim 2.1</b> Lego Mindstorms robotunun parçaları .....	17
<b>Resim 2.2</b> Ana Tuğla .....	18
<b>Resim 2.3</b> Büyük Motor.....	19
<b>Resim 2.4</b> Orta Motor. ....	19
<b>Resim 2.5</b> Buton Sensörü.....	19
<b>Resim 2.6</b> Mesafe Sensoru.....	20
<b>Resim 2.7</b> Renk Sensörü. ....	20
<b>Resim 2.8</b> Cayro Sensörü.....	21
<b>Resim 2.9</b> Ses Sensörü. ....	21
<b>Resim 2.10</b> Uzaktan Kumanda.....	22
<b>Resim 2.11</b> Isı Sensörü.....	22
<b>Resim 2.12</b> Lego Yazılımı Ana Ekranı .....	23
<b>Resim 3.1</b> Lego Education Mindstorms EV3 temel eğitim robotu .....	29
<b>Resim 3.2</b> Etkinlik şeması örneği.....	30
<b>Resim 3.3</b> Birinci hafta uygulanacak robotun şeması .....	32
<b>Resim 3.4</b> İkinci hafta uygulanacak robotun şeması.....	33
<b>Resim 3.5</b> Üçüncü hafta uygulanacak robotun şeması .....	34
<b>Resim 3.6</b> Dördüncü hafta uygulanacak robotun şeması .....	35
<b>Resim 3.7</b> Beşinci hafta uygulanacak robotun şeması .....	36

## 1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın önemi, araştırmanın amacı, araştırma soruları ve çalışmanın sınırlılıklarına yer verilmiştir.

Teknolojinin hızla gelişmeye devam ettiği yakın gelecekte insanların bilgiye erişme, bilgiyi arayabilme, bilgiyi oluşturabilme, bilgiyi yorumlama, bilgiyi ifade etme, sorunlar karşısında hızlı çözümler bulabilme, teknolojiyi yerinde ve uygun şekilde kullanabilme şekilleri önemli hale gelmiştir (Aydınlı 2017). Bu becerilerin kazanılması için bilgiyi ve teknolojiyi uygun kullanabilen, bilgi üretebilen, çağdaş teknolojileri en iyi şekilde kullanabilen, yeni teknolojileri geliştirebilecek bireylerin yetiştirilmesi gerekmektedir (Yaşar 2000). Ezberci eğitim sistemlerinde bilgiyi yorumlamak yerine, bilgiyi olduğu gibi kullanan, üzerinde değişiklikler yapmayan, yaratıcılıktan uzak, bilgiyi geliştirmeyen bireyler yetiştirilecektir (Arslan ve Tertemiz 2004).

Küçük yaştan itibaren programlama eğitimi alan öğrencilerin problem çözme becerilerinde daha yüksek başarı gösterdikleri varsayımında bulunulmuştur (Eryılmaz 2003).

Schwartz vd. (2006) yaptıkları çalışmalarda, programlama öğrenciler için önemli olmasına rağmen özellikle ortaokulda sadece belirli sınıflar hariç öğretilmemesinin sebepleri arasında programlamanın öğrencilerin için çok zor geleceği, yeni programlama dillerinin karmaşık olması, müfredatta programlamaya fazla yer verilmemiş olması, öğrencilerin motivasyon eksikliği, öğrencilerin ön yargıları gibi etkenler ortaokulda programlama ve algoritma mantığının yeterince gelişmemesine neden olduğunu belirtmişlerdir. Bu tip sorunlardan dolayı programlama öğretiminde kullanılmak üzere ilkökul seviyesinde ve yeni başlayanlar için kids programming adı verilen diller geliştirilmiştir (Schwartz *at al.* 2006). Düşük seviyeli ve kolay komutlardan oluşan bu diller temel olarak bir öğrenme oluşturarak, kolay komutlar ve yazım kuralları içermektedirler (Papert 1993). Programlama ve algoritma eğitimi zor bir süreç gibi görünse de, eğitimsel programlama dilleri sayesinde bu süreç eğlenceli hale getirilebilir (Lamb and Johnson 2011).

Programlama süreci ile analiz yapabilme, problem çözme becerisini artırma, kavram geliştirme, sorunları belirli algoritmalar haline getirip programlama dillerine dönüştürme

düzenleme sürecidir (Michael and Omove 2014). Programlama eğitimi, bilişim teknolojilerinin gelişimini olumlu yönde etkilemiştir. Programlama dillerinin temel yapı taşı yazılım dilleridir. Okullar yetiştirecekleri öğrencilerin bir yazılım dili bilmeleri konusunda çalışmalar yapmaktadırlar (Kent ve Uğraş 2009). Programlama eğitimleri karmaşık bir yapıya sahip olması, belirli aşamalardan sonra öğrencileri sıkması, zor bir süreç olması şeklinde bir algı olduğundan dolayı öğrenciler çoğunlukla programlama dili öğrenemeyecekleri algısına kapılmaktadırlar. Bu algı eğitimin tüm basamaklarını kaplamış bulunmaktadır. Bu algı aynı zamanda nitelikli eleman yetiştirme konusunda da olumsuz sonuçlara sebep olmuştur. Bu yüzden küçük yaşlardan başlayacak eğitimin, nitelikli elemanlar yetiştirme konusunda faydalı olacağı düşünülmüş ve programlama eğitiminin, temel eğitim programına uyarlanması konusunda çalışmalar yapıldığı görülmektedir (Özdiç ve Altun 2014). Erken yaşta başlanan programlama eğitimleri ile öğrencilerde eleştirel düşünme, problem çözme becerisi, yaratıcılık gibi kavramların kalıcı olabilmesi yönünden programlama eğitimi önemli hale gelmesini sağlamaktadır (Chren and Margolis 2010).

Kodlama ve programlama kavramları eğitsel anlamda 1960'lı yıllarda kullanılmaya başlanmıştır. Bu eğitimlerde öğrencilere kodlama bilincini kazandırmak, bilgi-işlemsel düşünme becerisini geliştirerek teknoloji gelişime fayda sağlamak için bu eğitimler verilme başlanmıştır (Selby and Woollard 2013). Kodlama ve programlama eğitimleri dört temel şekilde ilerlemiştir. Bunlar görsel programlama, robotik, metin tabanlı ve bilgisayarsız kodlama-programlama şeklindedir. Son yıllarda Alice, Code.org, Scratch gibi görsel programlama dilleri ve Arduino, Lego, Mbot gibi robotik programlama ile eğitim sistemine girmeye başlamıştır (Bower and Folkner 2015).

Robotik öğretimi gruplar halinde yapılabilir. Grup eğitime Lego Mindstorms EV3 robot kiti uygundur. Grup olarak robotik eğitiminin öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirdiği, problem çözme becerilerinin arttığı, fikir alışverişleri ile grup içi ve gruplar arası olumlu işbirliklerinin olabileceği görülmektedir (Cortina 2015). Grup içi çalışmalar ile öğrencilerin başarı seviyelerine olumlu yönde faydası olduğu görülmüştür. Grup içi çalışmalar yaparak fikirlerini paylaşabilirler ve grup arkadaşları ile beraber çözüm üretebilirler (Lamagna 2015). Bu durum grup eğitimi ile ilgi ve motivasyonu arttıracığı, işbirlikli öğrenim sağlayacağı, zihinsel ve düşünme becerilerinin, bilgi-işlemsel düşünme becerileri kazandırılmasında etkili olacağı ifade edilmektedir (Curzon 2014).



Robotik ve kodlama eğitimleri aracılığı ile öğrencilerin diğer dersler arasında daha kolay bağ kurabilmeleri, analitik düşünme ve mantıksal düşünme becerilerini kazandırılabilceği, eleştirel düşünme ve problemlere daha kolay çözümler bulabilme becerileri kazandırılmaktadır. Bu eğitimleri alan öğrencilerde bilişsel düşünme becerilerinde artış olduğu görülmektedir (Wachenchenchauer 2004).

Lego 1950'lerde geliştirilme başlanmıştır. Parça görünümüleri basit olsa da çocukların zekalarını ve becerilerini geliştirmeye yarayan bir oyuncaktır. 1970'lerde bu oyuncaklara dişli, makara gibi mekanik parçalarda eklenmiştir. Bilgisayar aracılığıyla programlanabilen Lego'lar 1990 yılında Massachutes Teknoloji Enstitüsünde geliştirilmiştir (Witherspoon *at al.* 2002). Bilgisayar aracılığıyla programlanabilen Lego'lar da çocuklar ile gerçek dünya arasında etkileşimine olanak sağlamaktadır. Bilgisayar aracılığıyla kullanılabilen 1960 yılında Seymour Papert ve arkadaşları tarafından öğrencilerin matematik öğrenimlerini kolaylaştırmak amacıyla geliştirilmeye başlanmıştır (Resnick *at al.* 1996 ).

Lego programlama dili grafik ara yüzü olduğundan ilköğretim çağındaki öğrenciler tarafından kolaylıkla kullanılabilir. Lego-Logo sisteminde öğrenciler öncelikle hayal dünyalarındaki robotları tasarlamakta, daha sonra tasarladıkları robotları bilgisayarda programlamakta, Programlarını robotlarına atarak, başta hayal ettikleri yapıları kontrol edebilmektelerdir (Scott *at al.* 2008). Öğrencilerin sorun çözme becerilerinin artırılabilmesi için önlerine farklı problemler çıkması gerekmektedir. Daha önce deneyim kazandığı sorunlardan ziyade yeni çözüm yolları oluşturabilecekleri, farklı görüşler çıkarabilecekleri sorunlarla karşılaşmaları gerekmektedir. Bu bağlamda Lego ile karşılarına çıkabilecek sorunlara çözüm yolları aramakla, kaliteli ve içeriği zengin problem çözüm fırsatları sağlamaktadır (Baki ve Özpınar 2007). Lego ile öğrenciler bilgisayar başında oluşturdukları fikirlerinin sadece bilgisayarda ekranında kalmayıp, fiziki ürüne dönüştürülmesine ve dinamik araçlar geliştirmesi sağlanmıştır (Resnick 2007).

Lego ile desteklenen öğrenme ortamlarında öğrenci anlamakta güçlük çektiği kavramları zihinlerinde daha kolay organize etmeye yardımcı olmaktadır. Tematik bir yaklaşım olmasından dolayı öğrenciler birçok disiplini aynı anda kullanabilme şansı

yakalayabilmektedir (Resnick 1998). Ayrıca öğrencilerin zorlandıkları dersler ve kavramlarda kendilerine olan güveni ve inancı arttırmakla birlikte, problem çözme isteklerini de güçlendirmektedir (Karakırık ve Durmus 2005).

Lego Education Mindstorms EV3 kiti sayesinde öğrenciler programladıkları robotların neler yaptıklarını gözlemlemektedirler. Robotun görevleri istedikleri gibi yerine getiremezlerse bunu gözlemleyip, kodlama kısmının neresinde hata yaptıklarının çıkarımını yapıp hatalarını anında düzelterek tekrar deneme fırsatı bulabilmekteledir. Micheal ve Omolove (2014) yaptıkları çalışmalarda klasik kodlama eğitiminin aksine ürün bazlı ve birçok duyu organına hitap etmesi açısından öğrencilerin ilgisini çektiğini, öğrencilerin derslerde bütün öğrencilerin istekli şekilde katılmaları, yeni fikirler oluşturmaları, sorunlara karşı farklı çözüm yolları bulsalar bile aynı çözüme ulaşmaları, grup içi iletişimleri, sorunlar karşısında grup olarak çözümler bulmaya çalışmaları derslerin amacına uygun şekilde yapıldığını görülmüştür. Lego Education Mindstorms EV3 programlaması için kullanılan ara yüz, klasik yöntem kod yazmayı gerektirmeyecek, sürükle bırak yöntemi kullanıldığı, kod bloklarının ilköğretim öğrencilerinin ilgisini çekecek şekilde tasarlandığı, yalın ve anlaşılır olduğu, yapılan programı robota aktarmanın da çok kolay olduğu, hatta bluetooth gibi kablosuz aktarım teknolojilerini kullanarak hiçbir kablo kullanmadan bilgisayardan direk robota hızlı ve güvenli şekilde programlamanın aktarılabilmesi öğrencilerin derse olan ilgilerinde, dikkatlerinin daha fazla ve uzun süre devam etmelerinde önemli avantajlar sunmaktadır. Robotları kodlarken sesler ekleyebilme, ekranında çeşitli yazılar ya da şekilde yazdırabilme ve farklı renklerde ışıklar yakabilme öğrencilerin ilgisini çekmede önemli etkenlerdir. Kodlama bittiğinde ise robotu parçalarına ayrılabilirse bile Lego Education Mindstorms EV3 ana tuğlası içindeki hafızada yapılan projelerin kalması ve bilgisayarda yapılan kodlamanın basit şekilde kaydolması, öğrenci için bir sonraki derslerde aynı projeyi tekrar yapma ya da yapılan projeleri geliştirme anlamında avantaj sağlamaktadır. Robotları birleştirirken ya da parçalarırken klasik elektronik kartlarda olduğu gibi lehim, havya, tornavida, vida, pense, yan keski, kargaburnu gibi öğrenciler için zor ve güvenlik açısından tehlikeli araç gereçler kullanılmaması, parçaları hiçbir alet gerektirmeden kolayca sokup takabildiği için hem öğretmen hem de öğrenci açısından önemlidir. Ryan ve Deci (2000) içsel motivasyon, katılımcıların içlerinde saklı olan motivasyonunu, uyguladığı etkinlikler ya da yaşamış olduğu süreçler ile birlikte ortaya çıkararak süreçten

keyif alması şeklinde ifade etmiştir. Alan yazıda katılımcıların eğlendiği, merak ettikleri, tekrar etme isteklerinin fazla olduğu görülmüş ve içsel motivasyon göstermişlerdir (Deci *et al.* 1991).

### **1.1 Çalışmanın Önemi**

Gruplara ayrılmış öğrenciler ile Lego Mindstorms EV3 kitleleriyle robotlar oluşturarak öğrencilerin oluşturdukları bu robotları programlamalarını amaçlarken aynı zamanda öğrencilerin grup arası iletişim, grup işbirliği, problem çözme becerilerini, işlem basamaklarının planlanması ve uygulanması gibi kavramların gelişiminin gözlemlenmesi amaçlanmaktadır. Aynı zamanda grupları ile robotu oluştururken algoritma yapısını ve kod oluşturma gibi işlemleri eğlenceli bir yöntemle öğrenmelerini amaçlanmaktadır. Karmaşık parçalardan uzaklaşmış, birleştirilmesi kolay yapılardan oluşmaktadır. Programlaması ise klasik yöntemin aksine görsel programlama ile şemalar ve şekilleri sürekle-bırak yöntemiyle yapılmaktadır. Grup çalışmasının ön plana çıktığı robot kitinde grup işbirliğinin önemi ortaya çıkmaktadır (Cortina 2015).

### **1.2 Çalışmanın Amacı**

Bu çalışma ile Lego Mindstorms EV3 kitleleri ile robotik eğitiminin gruplar halinde ortaokul 5. Sınıf öğrencilerine verilmesinin ardından aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Öğrencilerin robotik öğrenme sürecine karşı verdikleri tepkiler nedir?
2. Öğrencilerin robotik eğitimi deneyimleri sonrasında robotikle yeniden uğraşma konusunda düşünceleri nedir?
3. Öğrencilerin işbirlikli robot geliştirme sürecine katılımlarını etkileyen faktörler nelerdir?
4. Öğrencilerin robotik öğrenme sürecinde karşılaştıkları zorluklar nelerdir?
5. Lego Mindstorms EV3 ile robotik öğreniminin faydaları nelerdir?

### **1.3 Sınırlılıkları**

Bu tez çalışmasında, 2018-2019 eğitim öğretim yılında, Afyon ilinde, özel bir okulda, ortaokul 5. Sınıfta öğrenim gören 39 öğrenci ile çalışılmıştır.

## 2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

### 2.1 Programlama, Algoritma, Kodlama ve Robotik Nedir?

Elektronik bir alt yapıya ve ya teknolojiye sahip cihazların kontrol edilebilmeleri veya istenilen amaca yönelik çalışabilmeleri için programlanmaları gerekir. Bu amaç için belirli bir dil kullanılmaktadır. Bu dile programlama dili denilmektedir. Programlama dili, şekil, özel kelime ve simgelerin bütünüdür (Casey 1997). Yazılan kodlar ve komutlar elektronik cihazın belli bir iş yapmasını sağlayan programları ortaya çıkarır. Çok sayıda programlama dili mevcuttur. Her bir dilin kendine özgü kodları ve komutları mevcuttur. Kodlama ve programlama sürecinin sonucunda ortaya çıkan ürüne program adı verilmektedir. Programlar belirli işletim sistemi ve ya mekanizmalarda çalışmaktadır. Programlama, bir olayın işlem basamaklarının programlama dillerini ve kodlarını kullanılarak ortaya çıkan kod topluluklarına verilen isimdir (Arabacıoğlu 2007). Programlama, aşamaları olan ve her bir aşamada ciddi çalışma gerektiren bir süreçtir. Programlamaya yeni başlayan birinden hemen bir program yazması beklenemez. Programlamanın ilk adımlarında ortaya bir ürünün çıkması beklenmez. Öncelikle problemi anlaması ve problemin çözümü için şemalar oluşturması gerekir (Eryılmaz 2003). İlk bilgisayarlarla birlikte makine dilini anlamak, yorumlamak ve isteğe uygun şekilde hazırlamak çok zor ve karmaşık bir süreçti. Bunun için makine ile insan arasındaki iletişimi anlayacak ve kod dilini makine diline çevirecek sistemler arandı. Yapılan çalışmalarla Fortran, Algol, Cobol, Basic, Pascal, C gibi programlama dilleri yazılmıştır. Bu programlar iyece geliştirilerek günümüzde çok fazla kullanılan C++, Java, C# gibi üst düzey programlama diller geliştirilmiştir (Eryılmaz 2003).

Programlama araçlarının temel amacı, gerçek hayatta çözümler aranan sorunları, bilgisayar diline dönüştürerek sanal bir ortamda çözülmesini sağlamaktır. Karşılaşılan problemlerin öncelikle bilgisayarın anlayabileceği bir dile dönüştürülmesi gerekmektedir. Karşılaşılan sorunları bilgisayar diline çevirmeye programlama denir. Bilgisayarlar aracılığıyla komutlar yazılarak bilgisayardan yerine getirmesini istenilen belirli problem çözme aşamaları oluşmaktadır. Bu aşamalar tamamlandığında istenilen sorun çözülmüş olur (Coşar 2013).

Programlama; sorunların çözümünü belirli kod şemaları oluşturularak satırlara dökülmesi işlemine verilen isimdir (Arabacıoğlu vd. 2007). Başka bir tanımı ise belirli bir sorunu ya

da yapılmak isteneni en kısa, en iyi şekilde, bilgisayarca düşünerek dijital ortama dökme işidir (Eryılmaz 2003). Başka bir deyişle programlama, herhangi bir görevi yerine getirebilmek için oluşturulan algoritmik yapılardır. Yazılım ise, belirli programların bir araya gelmesi ile oluşan, belirli sorunların çözümü için kullanılan programlar bütünüdür (Çölkesen 2002). Bu kapsamda yazılımların programlardan oluştuğu söylenebilir.

Öğrencilerin programlamaya doğrudan başlamaları yerine, önce belirli süreçlerden geçmesi gerekmektedir. Öncelikle problemleri analiz etmeli ve bunları çözme becerisine sahip olmalı, sorunları iyi yorumlamalı, belirli sıraya sokmalı ve akış şemaları oluşturmalıdır (Eryılmaz 2003).

Programlamanın gerçekleşebilmesi için programlama yapılacak bir platformun olması gerekmektedir. Bu platforma yazılım dili denilmektedir. Programların geliştirilebilmesi için de birçok programlama dili geliştirilmiştir (Çölkesen 2002). Belirli bir amaç için oluşturulmuş diller vardır, bu diller özel kod satırlarından ve özel ifadelerden oluşabilir. Bu özel yapılar bir araya gelerek belirli bir programlama dili oluşturulabilir (Ersoy vd. 2011).

Programlama ve kodlama kavramları birbirine kullanılabilen kavramlar olmazla birlikte iki kavram da belirli bir amaç için oluşturulan komut satırları anlamına gelmektedir. Programlama çözüm süreçleri odaklı uzun bir süreçken kodlama, problem çözme süreçlerinden problemin çözümlerinin yazıldığı aşama olarak tarif edilebilir. Problem çözümlerinin yazıldığı süreç, yazılan programın hatalardan ayıklandığı ve kontrollerin yapıldığı, testlerin uygulandığı sürecin tamamını kapsamaktadır (Kalelioğlu 2015).

### **2.1.1 Programlama ve Kodlama Eğitimi**

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler ile birlikte programlama dillerinde de çok hızlı gelişmeler olmuştur. Programlama da farklı özellikler ve kapasitelere sahip birçok programlama dili geliştirilmiş ve kullanıcılara sunulmuştur. Geliştirilen farklı diller sayesinde birçok program yazılmış ve bu yazılan programlar sayesinde insanların günlük ihtiyaçlarını karşılayacak birçok programlar yazılmıştır. Yazılan programlar insanların hayatlarını kolaylaştırdıkça yeni programlar yazılması gerekmiş, bu programları yazabilmek içinde programlama dili bilen insanlara olan ihtiyaç artmıştır (Clancy 2008). Programlama dili bilen insanlara olan ihtiyaç arttıkça, artan ihtiyacı karşılamak için

üniversitelerde lisans programları oluşturulma başlanmıştır. Günümüzde programlama eğitimi ise daha erken yaşlarda her bireyin kazanması gereken bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Programlama eğitimi öğrencilerde üst düzey zihinsel aktiviteler gerçekleştirilmesi sebebiyle uzmanlık isteyen bir süreçtir. Programlama dili öğrenimi zor ve karmaşık olduğu için öğrenciler tarafından olumsuz bir bakış açısı oluşmuştur (Bayman and Mayer 1988). Programlama ve kodlama sürecinde öğrencilerin üç temel türde bilginin öğrenilmesi ve kullanılması beklenmektedir. Bu bilgiler söz dizimi, kavramsal yeterlilik ve stratejik bilgidir (McGill and Volet 1997).

Söz dizimi ve yazım kuralları programlama dillerine göre farklılıklar göstermektedir. Kavramsal bilgi ise değişken, döngü gibi temel kavramları kapsamaktadır. Stratejik bilgi de edinilen kavramsal bilginin sorunlara karşı kullanılmasıdır (Ersoy vd. 2011).

Programlama sürecinin eğitimi vermek çok karmaşık ve soyut kavramlara dayansa da öğrencilerin bu eğitimi almak istemelerindeki temel sorun öğretmenlerin içeriği yeterli kadar zenginleştirip somutlaştıramamasındandır (Allan and Kolesar 1997). Programlama eğitimi verenler sözel olarak koyunu anlattıktan sonra öğrencilere tahtada örnek verip öğrencinin bu eğitimi içselleştirmelerini istemektedirler. Öğrenciler ise bu anlatım karşısında ilgili konuyu öğrendiklerini düşünürler de karşılarında bir sorun çıktığında uygulama konusunda sorunlar yaşamaktadırlar (Garner 2003). Bu bağlamda öğretilmesi ve öğrenmesi zor olarak algılanan programlama ve kodlama kavramlarını kolaylaştırmak ve içselleştirerek öğretebilmek için çalışmalar devam etmektedir.

Programlama eğitiminin temelleri 1960 yıllarına dayanmaktadır. 1960 yıllarda zihin, öğrenme ve bilimi arttırabilmek için çalışma alanları kurulmuştur. Bireylerde kalıcı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için yapılandırmacı eğitimin temelleri oluşturulmuş ve kalıcı öğrenme yöntemlerine odaklanılmıştır. Bu yıllarda eğitim teknolojileri fizik ve matematik alanlarında çalışmalarda bulunan Piaget ve Seymour Papert, küçük yaşta öğrencilerin bilgisayar ile programlama başlayabilmeleri için 1963 yılında MIT üniversitesinde dünyanın ilk yapay zeka laboratuvarını kurmuşlar fakat bilgisayarların çok pahalı olması ve erişilebilirliğinin düşük olmasından dolayı küçüklerin öğrenimlerini kolaylaştıracak LOGO programlama dilini geliştirmeye başlamışlardır (Papert 1980).

LOGO programlama dilinin temel amacı, zor ve karmaşık olan programlama dillerinin aksine basit, anlaşılır yapısıyla küçük yaştaki öğrencileri için programlama eğitimini kolaylaştırmaktır. Papert ile Piaget'in beraber çalışmaları sonucunda zor ve karmaşık yapıdaki programlama dillerinden bağımsız basit bir program kütüphanesi oluşturmuşlardır (Papert 1971). Oluşturulan bu kütüphanelerden en çok bilineni kaplumbağa kütüphanesidir. Kaplumbağa kütüphanesi ile bilgisayar aracılığı ile girilen basit kodlar ile kaplumbağa robotu ileri, geri, sağa, sola şeklinde hareket edebiliyordu. Kaplumbağa robotuna eklenen kalem sayesinde robotun ilerleyişinin arkasında iz bırakabiliyor ve belirli bir algoritma oluşturabilmektedir (Papert 1980).

### **2.1.2 Robotik ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

Noble (2013), Lego Mindstorms NTX ve Wedo robotik setlerini kullanarak öğrenme ortamı hazırlanmıştır. İlkokul 3. Sınıf öğrencileri ile robotları programlayarak proje çalışması uygulamıştır. Bu projeler sayesinde öğrencelerin hayal dünyalarındaki robotları gerçek dünyaya aktarmaları ve robotları kontrol edebilmeleri sağlanmıştır. Öğrencilerin proje geliştirme, hayal ettikleri robotları gerçeğe dönüştürme, sorun çözme gibi becerileri incelenmiştir.

Akçay (2009), Türkiye'de programlama üzerine yaptığı araştırmalarda, programlamaya yeni başlamış öğrencilere Microsoft Small Basic programının temelleri gösterilmiştir. Yapılan uygulamalar neticesinde öğrenci ve öğretmenlerin algoritma ve programlamaya yönelik düşünceleri incelenmiştir. Öğrencilerin derse olan tutumlarını pozitif yönde etkilediği görülmüştür. Small Basic programının öğrenci ve öğretmenler tarafından kodlamama ve algoritmaya öğretime katkısı kabul edilmiştir.

Çavaş (2005), çalışmasında ilköğretim okullarına bir robotik kulübü kurmuş ve bu kulübün eğitimini ve gerekli malzemelerini üniversitelerden sağlamıştır. Bu eğitimde öğrencilerin probleme dayalı eğitimi, yaratıcılık, işbirlikçi öğrenme, hayal gücünü geliştirmeleri amaçlanmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda ilköğretim dönemindeki öğrenciler de amaçlanan hedeflere ulaşıldığı görülmüştür.

Sullivan (2008)'in yapmış olduğu çalışmada robotik çalışmaların ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve sistemleri anlama becerilerine ne oranla etkilediğini ortaya koymaya çalışmıştır. 26 öğrenci üzerinde yapılan çalışmada, öğrenciler robotik eğitim

alçakları bir kampa dahil edilmişlerdir. Bu kamp öncesi öğrencilere ön test uygulanmıştır. Kamp sonrası öğrencilere son test uygulandığında ortaya çıkan istatistiksel sonuçlara göre ön test ile son test arasında anlamlı bir fark bulunmuştur Öğrencilere uygulanan robotik kampı öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve sistemleri anlama becerilere olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Lowenthal, Marcourt ve Solimando (1998)'in yapmış oldukları çalışmalarda ilkökul 9-12 yaş arasındaki öğrenciler aracılığıyla 280 öğrenci üzerinde yapmış oldukları Lego programlama ile problem çözme becerilerinin gelişimi stratejileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Öğrencilerin uyguladıkları yöntemler ve yaptıkları hatalar raporlanmıştır. Grupların kullandıkları stratejiler birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Ortaya çıkan veriler Lego programlama dili ile öğrencilerin sorunları çözerken üst bilişsel stratejiler kullandıkları görülmektedir.

Lindh ve Holgersson (2007)'un ortaokul ve lise öğrencileri yapmış olduğu çalışmada, Lego NTX robotun öğrencilerin proje performansları üzerine çalışma yapmıştır. Farklı sınıflardan öğrencilere öncelikle ön test uygulanmış ve Lego ile robotik eğitimi verilmiştir. Eğitim sonunda son test uygulanmış ve sınıf sevipleri arasında farklı problem çözme becerisi ile olan ilişkisi kontrol edilmiştir. Problem çözmeyi seven öğrencilerde anlamlı bir fark elde edilmiştir.

Beisser (2006)'in ilkökul öğrencilerine yapmış olduğu çalışmada, kız öğrencilerin teknolojiyi kullanma becerilerini geliştirmede Lego ile desteklenmiş öğrenme ortamlarının etkileri incelenmiştir. Yapılan araştırmada kız öğrencilerin teknoloji kullanımlarının az olduğu gözlemlenmiştir. Bu kız öğrencilerle Bilgisayar ve robotik ile donatılmış sınıflarda eğitim verildikten sonra öğrencilerin teknoloji kullanım ve problem çözme becerilerinin arttığı görülmüştür.

Kapa (1999)'nın yapmış olduğu çalışmada ortaokul seviyesindeki öğrencilerin Lego öğrenme çerçevesinde, problem çözme becerileri, grup etkileşimleri ve öğrenmeleri üzerine araştırmalar yapılmıştır. Sınıflardan rasgele seçilen 15 öğrenciye Lego ile eğitim verilirken, rasgele seçilen 15 öğrenciye normal eğitim verilmiştir. Lego ile eğitim alan öğrenciler ile almayan öğrenciler arasında problem çözme becerileri ve gruplar arası iletişim konularında anlamlı farklar bulunmuştur.



Sparkes (1995)'in yapmış olduğu çalışmada 7 yaşındaki çocuklara teknolojiyi kullanma konusunda Lego ile çalışma yapılmıştır. Lego ile yapılan çalışmalarda basit düzeyde çocukların robot oluşturdukları ve programladıkları görülmüştür. Daha zor seviyelere geçildiğinde ise anlamlı robotlar oluşturamadıkları ifade edilmiştir.

Martin (1996) tarafından yapılan çalışmada öğrencilere mühendislik alanında tanıtıcı fikirler oluşturmak amacıyla öğrencelere hayvan figürleri oluşturmaları istenmiştir. Öğrenciler proje kapsamında hayvan figürleri oluşturup, hayvanların hareketlerini yaptırmaya çalıştıkları görülmüştür. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin algılama ve fikirler oluşturma konusunda geliştikleri gözlemlenmiştir.

Çayır (2010)'ın yapmış olduğu araştırmada Lego ile desteklenmiş öğrenme ortamlarının ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin bilişsel süreç becerilerinin ve benlik algısı üzerine etkisi incelemiştir. Verilerin analizi ile elde edilen sonuçlar, Lego ile desteklenmiş öğrenme grupları ile yapılan ön test-son test sonuçlarına bakıldığında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Atmatzidou, Markelis ve Demetriadi (2008) tarafından yapılan araştırmada, rastgele seçilen iki grup arasında Lego ile programlama öğretimi yapılmış ve 2 problem durumuna çözüm bulmaları istenmiştir. Robotik çalışmalar sonucunda öğrencilerin problem çözme becerilerinin arttığı, öğrencilerin motivasyon ve rekabet sevelerinde artış gözlemlenmiştir.

Barak, Zadok (2009) tarafından yapılan çalışmada, lise öğrencilerine Lego ile robotik eğitimi verildikten sonra bir sorun çözümü için proje oluşturmaları istenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerde robot eğitimini aldıktan sonra problem çözme ve özgün tasarımlar oluşturma konusunda faydalı olduğu görülmüştür.

Doppelt ve Armon (1999) yapmış oldukları çalışmada yaratıcı düşünme ve teknoloji kapsamında lise öğrencilerine bir yıl boyunca Lego ile programlama eğitimi verilmiştir. Çalışmada günlük hayattan yola çıkarak küçük cihazlar geliştirilmesi istenmiştir. Çalışmanın sonunda benlik algısı olumlu yönde sonuçlanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerde benlik algısı, sorun çözme becerisi, yaratıcı düşünme becerilerinin olumlu yönde geliştiği görülmüştür.

Kabatova ve Pekarova (2010), Lego ile robot tasarlama ve yaratıcı düşünme üzerine çalışmada bulunmuştur. 11 ders boyunca öğrencilere Lego ile robot tasarımları istenmiş. 11 ders sonunda öğrencilerin oluşturdukları robotlar incelendiğinde öğrencilerin ilk derslere göre mekanik çalışma becerilerinin geliştiği görülmüştür.

Gaudiello, Zibetti ve Carrignon (2010), ilköğretim öğrencileri ile yapılandırmacı kuram temel alınarak rasgele seçilen öğrencilere gruplar halinde robotik eğitimi verilmiş ve kendi robot tasarımlarını oluşturmaları istenmiştir. Lego kitleri kullanımı ile yapılandırmacı yaklaşım doğrultusunda problem çözme ve üst bilişsel gelişim açısında faydalı olduğu görülmüştür.

Turner ve Hill (2006), ilkokul seviyesindeki öğrencilere 6 ay ara ile LOGO robot kiti ile robotik eğitim verilmiş ve belirli problemleri robotlar oluşturularak çözmeleri istenmiştir. Çalışma sonucunda bir önceki yapılan eğitime göre ikinci eğitimin öğrencilerin problem çözme becerilerinde anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

## **2.2 Algoritma Oluşturma ve Program Geliştirme**

Programlama eğitiminde yaşanan zorlukların en aza indirilebilmesi için; uygun bir programlama dilinin seçilmesi çok önemlidir. Bu dilin seçiminde; giriş seviyesinde programlama eğitiminin; öğrencilere problem çözme, algoritmik düşünme ve yordamsal programlama mantığı gibi genel programlama yöntemleri doğrultusunda beceriler kazandırmayı amaçlanmıştır (Hadjerrouit 1998).

Programlamaya yeni başlayacaklara yönelik algoritma ve program geliştirme çalışmalarında yaşanan sorunların en aza indirilebilmesi için öğrencinin yaşına en uygun programlama dili seçilmeli temel algoritma mantığının öğretilmesi gerekmektedir. Algoritma oluşturma ve programlama eğitiminde, problemi belirleme, problemi çözme, algoritmik düşünme becerilerinin öğretilmesi hedeflenmektedir (Hadjerrouit 1998).

Algoritma ve programlama geliştirmenin bilişsel gelişime katkısı; algoritma ve programlama eğitiminin küçük yaştaki öğrencilere problem analizi, problemi çözme, algoritmik ve matematik düşünceye katkısı eskiden beri bilinen ve araştırılan bir konudur. Algoritmik düşüncenin ve programlama becerilerinin öğrencinin gelişimine katkısını 7

yaşındaki öğrenci grubunda inceleyen Clementve Gullo (1984) ve 12 yaşındaki öğrencilere algoritma ve programlama eğitimi veren Gorman ve Bourne'in yaptığı (1983) çalışmalarda, algoritma ve programlama eğitimi alan öğrencilerin analitik düşünme becerilerinin, farklı düşünme kapasitelerinin ve üst biliş yeteneklerinin algoritma ve programlama eğitimi almayan öğrencilere göre daha yüksek olduğunu görülmüştür.

Öğrencilere algoritma ve programlama araçları öğretilirse:

- Dijital okuryazarlıklarını geliştirebilirler,
- Okula ve derslere olan ilginin ve dikkatlerini arttırılabilirler,
- Problem çözme ve üst biliş becerilerinin geliştirebilirler,
- Bir ürün ortaya koyabilmek için gayret gösterebilme
- Basit yapılardan karmaşık yapılara geçişte adaptasyonun artması
- İşbirlikçi-grup çalışmaları ve öğrenme becerileri
- Yaşayarak-yaparak öğrenme ve öğreterek öğrenme alışkanlıkları arttırabilmektelerdir (Catlin and Robertson 2012).

### **2.2.1 Programlama dilleri**

Birinci Nesil Programlama Dilleri: İlk bilgisayarlar için uygulanan dillerdir. Belirli bir düzenleyici, derleyici ya da çeviricisi yoktur. Direk bilgisayar üzerine yerleştirilmiştir ve yapabildiği işlem sayısı oldukça düşüktür. İşlemcinin üzerine direk yazıldığı için kullanılması çok zordu ve küçük değişiklikler bile zor hale geliyordu. Belirli sayıdaki işlemcinin direk üzerine yazıldığı için başka işlemcilerde aynı program kullanılamamaktadır. Bu tip programlamalara örnek olarak ABM, İNTEL 80 ve IBM programlama dillerini örnek olarak verilmiştir (İnt. Kyn 1).

İkinci Nesil Programlama Dilleri: Birinci nesil programlama dillerinin yazılması ve işlemciye aktarılması çok zordu Hatta yazılan dilin üzerinde birkaç değişiklik yapılması için bile her şeyi tekrar yeniden yapılması gerekiyordu. Bu durum daha kolay programlama dillerinin oluşması gerekliliğini oluşturdu. Assembly yani çevirmen dilleri birinci nesil dillerin zorlukları sebebiyle oluşturuldu. Birinci neslin aksine kodları direk işlemciye göndermek yerine çeşitli kısaltmalar ya da sembollerle işlemciye gönderilmeye başlandı. Fakat yine de her işlemciye ayrı ayrı kod göndermek gerekiyordu. Bu dillere, Basic Assembler, Turbo Assembler dillerini örnek olarak verilmiştir (İnt. Kyn. 2).

Üçüncü Nesil Programlama Dilleri: Kullanımı kolay ve evrensel olsun diye genellikle İngilizce olarak geliştirilen dillerdir. 1. ve 2. Nesil programlama dillerine göre en büyük farkları işlemciye özel geliştirilmek zorunda değildi. Ara yüzünün İngilizce olması ve her makineye göre özel geliştirilmemesi bu dilleri yaygınlaştırmaya başladı. Günümüzde bile bu dilleri basit olarak kullanmaya devam etmekteyiz. Bu programın yazıldığı her bilgisayarda derleyici kurmak yeterlidir. Bu dillere örnek olarak C,C++,Fortran dilleri örnek olarak verilmiştir (İnt. Kyn. 4).

Dördüncü Nesil Programlama Dilleri: Grafik ara yüzü ihtiyacına cevap veren ve hızlı yazılımı kolay, çeşitli şablon, kalıp ve sihirbazlarla hızlı çözümler oluşturulabilecek yeni nesil programlama dilleri oluşturulmuştur. Bu diller aynı zamanda veri analizi, veri depolama, veri yönetimi, çeşitli istatistikler yapabilmektedir. Bu dillere örnek olarak SQL, C#, MATLAB dilleri verilmiştir (İnt. Kyn. 8).

Beşinci Nesil Programlama Dilleri: Önceki nesil programlama dillerinde her ögeyi insan oluştururken, 5. Nesil programlama dillerinde çeşitli koşullar, sınırlılıklar oluşturularak bilgisayarın kendi çözümlerini bulması istenmiştir. Bu yapay zekâya giriş anlamına gelen sistemlerdir. Bu dillere Mercury, Prolog ve Lisp'i örnek olarak verilmiştir (İnt. Kyn. 7).

Programlama dillerinde kullanılan bazı terimlerin anlamları aşağıdaki gibidir;

**Sistem Analizi:** Problemin çözümü için bütünüyle analiz edilmesi

**Tasarım:** istenilen yapıyla ilgili sorunların ortaya konulması

**Akış Çizelgesi:** Çözüm yolunun grafiklerle gösterilmesidir.

**Derleme:** Uygun programlama dile ile yazılmış programın hatalı kod, yazım yanlışı ya da şekil yerleşmesi var ise kontrol edilmesi, hatalar var ise düzeltilmesidir.

**Bağlama:** Derlenmiş kodların, diğer program, ara kod ve ya kütüphanelerle birleştirilerek makine diline dönüştürülmesidir.

**Test:** Programın test edilme ve içerik olarak her durumda doğru ve aynı sonuçları karşımıza çıkarıp çıkarmadığının kontrol etme aşamasıdır.

**Döngü:** programda bir kısmın birden fazla tekrarlanmasıdır.(İnt. Kyn. 8).

Algoritma; bir sorunu çözmek için ve ya belirli bir amacı yerine getirmek için belirlenmiş adım adım işlem basamağına denir. Algoritma, başı ve sonu belli, belirli bir işlem

kümesidir. Belirli sorunları çözmek için önce sorunu analiz edip algoritmasını çıkarmak gerekmektedir. Adım adım işlem basamağı şeklinde tanımlayabileceğimiz algoritma kavramı, sorunun ya da geliştirmek istediğimiz bir yapının hangi adımlardan geçeceğini göstermektedir (Çayır 2010).

Kodlama genel olarak programlama ile aynı anlama gelmektedir. Fakat günümüzde daha çok anaokulu, ilkokul ve ortaöğretim kullanılmak üzere özelleştirilmiş bir kelime gibi kullanılmaktadır. Elektronik devrelere ya da bilgisayarlara belirli işlemler ya da işlemler yaptırılması için yazılan belirli kod kümeleridir. Özellikle ilköğretim basamağında kod yazmak yerine grafik ara yüzü, sürükle bırak teknikleriyle kodlama öğretimi yapılmaktadır. Bu sayede öğrencilerin dersle olan ilgi ve alakaları daha fazla artmaktadır (İnt. Kyn. 6).

Robotik; elektronik ve mekanik parçaların birleşerek belirli görevler için programlanan yapılara verilen isimdir. Robotlar sensörler aracılığıyla çevreyi, ısıyı, sıcaklığı, nemi, rüzgârı, maddenin yapısını gibi birçok şeyi algılayabilmektedirler. Robotları belirli alanlarda çalıştırmak, insan iş gücüne göre oldukça avantajlıdır. Robotlar, insanlar için tehlikeli ve zor işleri kolay bir şekilde yapabilirler. Sürekli tekrarlayan işleri hatasız şekilde istenildiği kadar yapabilmektedirler (İnt. Kyn 5).

### **2.3 Lego, LOGO ve Lego Mindstorms EV3 Nedir?**

En kalıcı ve başarılı öğrenmeler bireylerin gerçek ortama en yakın oldukları noktalarda olmaktadır. Öğrencilerin öğrendikleri ortamında öğrenciler için dikkat çekecek ve sürükleyecek içeriklerden oluşmalıdır. Öğrenme ortamları öğrencilerde yararlı olma ve olumlu düşünceler oluşturma açısından önemlidir (Çayır 2010). Lego'nun eğitimde kullanılması bu açıdan önemlidir.

Lego; renkli, basit plastiklerden oluşan, bu plastikleri dikey ya da yatay olarak kolayca birleştirilebilen ve sökülebilen yapı sistemleridir. Lego oyun bünyesinde yaklaşık 2000 farklı yapı taşı barındırmaktadır. Kullanıcılar modellerini oluştururken bu yapıtaşlarını farklı birçok yerde kullanabilmekteledir (Güntürkün 2009). Lego kelimesi insanda tuğla kelimesi çağrıştırır. Bu plastik yapılar tüp şeklinde çıkıntılar ve girintilerden oluşur. Bu girintiler ve çıkıntılar birbirlerini tamamlayarak yapıları oluşturmaya başlar. Bu birbirine ekleme işlemi tuğlalar ile yapı örme şeklindedir. Lego bu sayede çocukların gerçek dünya ile iletişimlerini olanaklı hale getirmiştir (Resnick *at al.* 1996).

Lego'nun tarihi 1932 yılında Danimarkalı marangoz Ole Kirk Christionsen tarafından kurulmuştur. Lego sözcüğü "Leg Godt" hecelerinden oluşmaktadır. "Leg Gad" kelimesi "İyi Oyna" anlamına gelmektedir. Lego'nun ilk örnekleri 1949 yılında piyasaya girmiş olup, 1955 yılında Nurnburg Oyuncak Fuarında, System of Play tanıtımından sonra bu günkü halini almıştır (Dönmez 2007).

Lego NTX yazılımının temelleri 1960 yılında Massachusetes Teknoloji Enstitüsü Laboratuvarlarında geliştirilmiştir (Resnick 1993). Yazılım gelişmesiyle birlikte 1998 yılında plastik tuğla parçaların arasına motorlar, sensörler ve tekerleklerde eklenmiştir. 2006 yılında Lego Mindstorms NTX ismiyle piyasaya sürülmüştür. 2013 yılında ise daha da geliştirilerek Lego Mindstorms EV3 adını almıştır. Bu robot kiti esnekliği, zengin parça seçenekleri, birçok sensör desteklemesi ile kullanılabilirliğini en yüksek noktaya çıkarmıştır (Çayır 2010).

Lego Mindstorms Robot Kiti Kullanımının Avantajları;

- Öğretim sürecini kolaylaştırma ve derslere göre uygulama olanağı sunması.
- Eğitimde robotların kullanımı öğrencilerin derse katılım isteklerini artırır.
- Gruplar ile çalışma, gruplar arası iletişim, işbirlikli öğrenme olanağı sağlaması.
- Öğrencilerin cinsiyet, ırk, etnik köken, sosyal sınıf, yaşam tarzı gibi özellikleri bakımından eşit sayılabilmesini sağlar.
- Uygun öğrenme şekline göre robotları şekillendirebilmesi.
- Yapararak, yaşayarak öğrenme imkanı sunması.
- Hayal güçlerini ortaya çıkarması ve şekillendirebilmesi.
- Özgün fikirler ortaya koyabilmesi (Catlin and Robertson 2012).

### **2.3.1 Lego Mindstorms EV3 ve Bileşenleri**

Lego Mindstorms EV3, Massachusetes Institute of Technology (MIT) tarafından çocuklar için basit programlanabilir, hareket edebilen, montajı ve de montajı kolay yapılara sahiptir. Lego Mindstorms seti içinde; Lego tuğlaları, bilgisayar tarafından bir şekilde programlamaya imkân veren grafik ara yüzüne sahip bir yazılım, sensörler ve hareket sağlamak için motorlar bulunmaktadır. Normal bir robotu geliştirmek süreci mekanik, elektronik ve bilgisayar alanlarında üst düzey bilgi ve beceri istemekten

Lego Mindstorms setiyle tuğlalarının birleştirilmesi ve kolayca programlanabilmesi sayesinde kolay bir şekilde yapılabilmektedir (İnt. Kyn. 5 ve 6).

### 2.3.1.1 Lego Mindstorms NXT Robotun Parçaları

Lego setinin en büyük avantajı resim 2.1.'de görüldüğü gibi tamimiyle sok-tak parçalardan oluşmasıdır. Herhangi bir lehime, elektronik porta, tornavidaya, vidaya, silikona gerek kalmaksızın ortaokul öğrencileri için risk oluşturmayacak parçalarla oluşturulması büyük avantajdır. Ana bileşen olan tuğlaya tüm sensör, motorlar, kablolar ya da diğer parçalar sadece sok-tak mantığıyla takıldığından öğrencilerin canını yakacak ya da zarar verecek bir uygulamadan kaçınılmış olur. Özellikle Sıcak lehim makinesi ve tornavida gibi öğeler ortaokul öğrencileri için tehlikeli sonuçlar doğurabilmektedir.

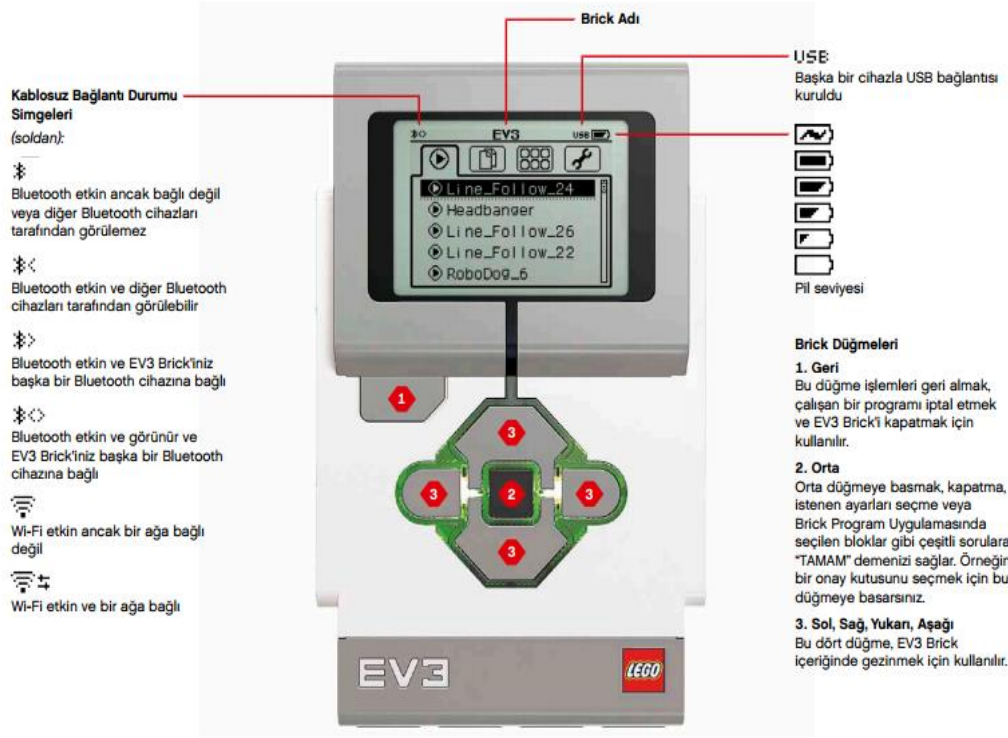


**Resim 2.1** Lego Mindstorms robotunun parçaları

Bağlantıları iki ucu jak sistemli kablolarla tuğla ile sensörler ve motor arasındaki iletişim sağlanmaktadır. Jak sistemi direk tak-çıkart mantığı ile çalışmaktadır. Toplam 8 adet jak girişi bulunmaktadır. Ayrıca USB, bluetooth, kızılötesi ve wifi ile de bağlantı kurulabilir. Hafıza kartı alma özelliğiyle de yüklenen program direk çalışabilmektedir. Akıllı cihazlar için Android Market ve IOS Store da uzaktan erişim ve kontrol uygulamaları bulunmaktadır. Bu uygulamalar ile akıllı cihazınızla Lego arasında bluetooth ile bağlantı kurup kontrol edebilmek mümkündür.

### 2.3.1.2 Lego Mindstorms NXT Tuğlası

Robotun tüm komutlarının girildiği ve kontrol edildiği, robota ilave edilecek özelliklerin ya da parçaların arasındaki veri akışını sağlayan parçadır. 8 adet kalem pil ya da güç ünitesiyle çalışır. Kablolu ve kablosuz birçok bağlantı seçeneği sunmaktadır. 4 önde, 4 arkada olmak üzere 8 adet sensörlere ya da motorlara bağlantı yuvası bulunmaktadır. USB bağlantısı ile bilgisayara bağlanır. İstenilirse bluetooth ile uygulama indirilen akıllı cihazlarla da kontrol edilebilmektedir. Tuğlanın başlıca teknik özellikleri resim 2.2.'de verilmiştir.



Resim 2.2 Ana Tuğla

### 2.3.1.3 Büyük Motor

Lego yazılımı ile otomatik eşleştirme yoluyla resim 2.3.'de ki motorun bağlı olduğu port otomatik algılanmaktadır. Robotun hareketi, kolların kullanılması, dönme, çarpma gibi uygulamalar bu tip motorlar sayesinde yapılmaktadır. Zor parkur koşullarında palet ünitesi bağlanabilir ve robot rahatlıkla hareket edebilmektedir.





**Resim 2.3** Büyük Motor.

#### **2.3.1.4 Orta Motor**

240-250 RPM gücü ile NXT yazılımı ile otomatik bağlanan resim 2.4.'da ki orta motor, büyük motorda olduğu gibi hareket mekanizması için kullanılır. Özellikle hareketli kollar için uygun bir motordur. Döndürme, çevirme gibi eylemleri yapabilmektedir.



**Resim 2.4** Orta Motor.

#### **2.3.1.5 Buton Sensörü**

Buton sensörü 3 farklı kullanım sağlayabilir. Resim 2.5.'de ki buton, basılma, bırakma veya basılıp bırakıldığında robotun bir hareket yapması sağlayabilmektedir.



**Resim 2.5** Buton Sensörü.

### 2.3.1.6 Ultrasonik sensör

3cm - 250cm arasında ölçüm yapabilir. Resim 2.6.'de ki mesafe sensörü otomatik port yazılım tarafından algılanır. Mesafeyi gönderdiği ışığın çarptığı noktaya ve geri dönüşüne göre algılar. Programla hangi mesafe isteniliyorsa ona göre tuğlaya sinyal gönderebilmektedir.



**Resim 2.6** Mesafe Sensoru.

### 2.3.1.7 Renk sensörü

Bu modül 2 işlem ile kullanılabilir.1.İşık sensörü 2,renk sensörü .Resim 2.7.'da ki renk sensörü cihazı otomatik algılanır ve yazılımla ne yapılması, hangi ışık değerinde sinyal göndermesi gerektiği gibi programlandırılabilir.



**Resim 2.7** Renk Sensörü.

### 2.3.1.8 Cayro Sensörü

Yanılma payı çok az olan resim 2.8.'da ki cayro sensörün, 440 derece ölçüm yapabilmektedir. Otomatik port yazılım tarafından otomatik algılanabilmektedir.



**Resim 2.8** Cayro Sensörü

### 2.3.1.9 Ses Sensörü

Ortamdaki sesleri algılar ve daha önce yazılmış kodlara uygun şekilde tuğlaya iletir. Sesi resim 2.9.'deki hassas mikrofonu sayesinde desibel değerine uygun ölçer bu sistem 0 ila 100 desibel arası ses seviyesini hesaplama yapabilmektedir. Programlama esnasında hangi eşik değeri desibel ses girildiyse ortamdaki sesleri dinler ve o eşik değerinin altında, üstünde ya da o eşik değerine geldiğinde tuğlaya bağlandığı kablo aracılığıyla bilgi gönderebilmektedir.



**Resim 2.9** Ses Sensörü.

### 2.3.1.10 Kızılötesi Uzaktan Kumanda

Daha önce programlanmış uygulamaları kablosuz olarak uygulamaya yarar.2 adet AAA pil ile çalışmaktadır. Resim 2.10.'de görüldüğü gibi toplamda 4 düğme ve bir switch'i bulunmaktadır. Paletli araçların sürülmesini kolaylaştıracak bir dizilime sahiptir. Tuğlaya tanıtmaya ihtiyacı yoktur. Tuğlada uzaktan kumanda modülü açıldığında tuğla, uzaktan kumandayı otomatik olarak tanıyabilmektedir.



**Resim 2.10** Uzaktan Kumanda.

### 2.3.1.11 Isı Sensörü

Ortamdaki ısıyı hem santigrat hem de fahrenheit biçimlerinde ölçüm yapabilmektedir. Yapılan bu ölçümü resim 2.11.'deki kablo ile tuğlaya aktarır. Programlama esnasında robota belli bir derece altında, üstünde ve ya o derecede bir eylem yapması istendiyse ısı sensörlü ortamdaki ısıyı ölçer ve programlanan ısı ölçüldüğünde kablo aracılığıyla sensöre bilgiyi gönderebilmektedir.

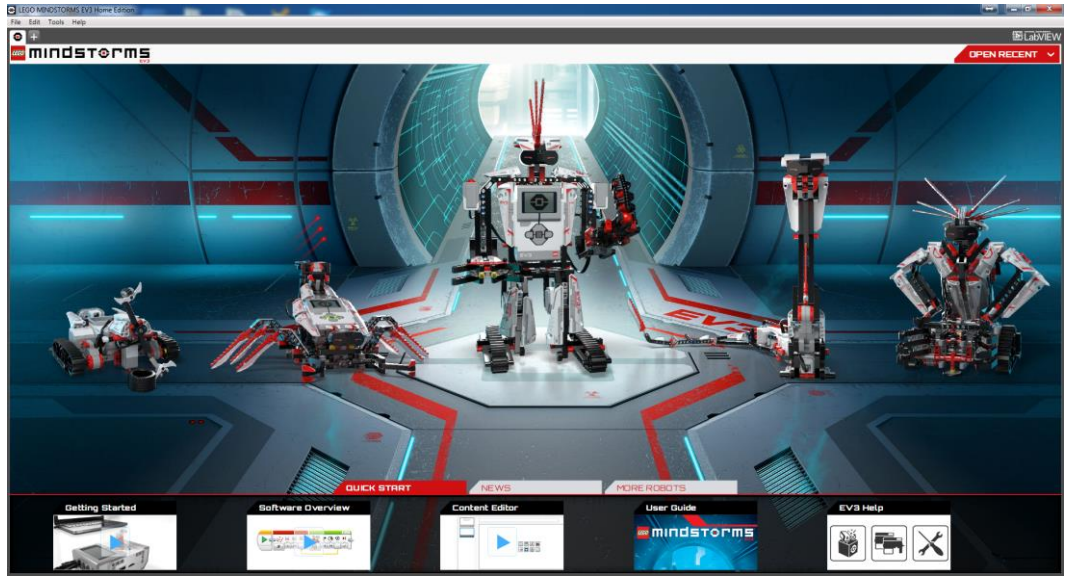


**Resim 2.11** Isı Sensörü.

### 2.3.1.12 Mindstorm Education Nxt Programı( Yazılımı)

Lego firması tarafından geliştirilen yazılım kod yazmak yerine istenilen komutun ikonunu program dizisine sürükleyip bırakmak, art arda gelen ikonların oluşturduğu programlar dizisi ile istenilen programı robot tarafından harekete geçirilmektedir. Klasik anlamda kod yazmak yerine görsel olarak programlama yapıldığı, kendi robotlarını program ve hareket ettirebilecekleri bir yapıya sahiptir. Programlanan robotu USB kablo aracılığıyla, Mindstorm yazılımı ile robota yükleyip kullanıma hazır hale getirilebilmektedir. Mindstorm programının içeriğinde birçok örnek uygulama, ses efektleri, görsel efektler, modüller ve ipuçları olduğu için öğrenciler programı hazır modüller üzerinden de hızlı şekilde kullanabilmektedirler. Lego programının minimum sistem gereksinimleri ;

- Windows işletim sistemi ile : Windows XP, Vista, 7, 10 destekler
- Macintosh işletim sistemi ile : MacOS X ve üstünü destekler
- En az 2 GHz işlemci
- En az 2 GB RAM
- En az 2 GB boş alanı
- En az ekran (1024\*768) çözünürlük
- 1 boş USB portu ve ya bluetooth (İnt. Kyn 10)



**Resim 2.12** Lego Yazılımı Ana Ekranı

### 2.3.1.13 Lego Mindstorms Programının kurulumu ve İçeriği

Lego'nun resmi sitesinden (<http://www.Lego.com/en-us/mindstorms/downloads>) uygulamayı indirip, çalıştırıp çıkan bütün ekranlarda ileri (next) tuşuna basarak programın kurulum işlemi tamamlanmaktadır.

Program açıldığında resim 2.12.'de görülen Lobby (Lobi) ekranı çıkacaktır. Lobby (Lobi) bölümünde aşağıdaki seçenek çıkacaktır;

1. Lobby Tab-İlk giriş ekranı
2. Add Project (Proje Ekle)-Yeni proje ekleme bölümü
3. Robot Missions (Robot Görevleri)-Daha önce programlanmış robot görevleri
4. Open Recent (Son Kullanılanları Aç)-En son hangi projede kalındıysa onu açar

5. Quick Start (Hızlı Başlangıç)-Videolu tanıtımlar, kullanım kılavuzlarının ve örnek robotların bulunduğu bölüm.
6. News (Haberler)-Lego'dan En son gelişmeler alınır
7. More Robots (Daha Fazla Robot) ve programlama örnekleri havuzu (İnt. Kyn. 10).

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, grubu, etkinlik planları, veri toplama biçimleri, uygulama ortamları, uygulamada kullanılacak materyaller, uygulama planları, uygulama süreleri, uygulama sonucunda oluşan verilerin analizi ve yorumlanması yer almıştır.

#### 3.1 Çalışma Deseni

Bu çalışmada Lego Mindstorm EV3 robot kiti ve programı kullanılarak ortaokul 5. Sınıf öğrencilerin gruplar halinde robotik kodlama ve algoritma geliştirme süreçleri incelenmiştir. Bu çalışma, nitel araştırma desenlerinden durum çalışması olarak desenlenmiştir. Nitel veri analizi, verilerin düzenlenip, birimlere ayrıldığı, ayrılan birimleri yeniden sentezleyen, değişkenlerin bulunduğu ve gerekli olan bilginin ayıklanıp rapor hale getirildiği süreçtir (Bogdan ve Biklen 1992). Nitel araştırma yapan uzman, ortamdaki elde ettiği verilerden hareketle, yeni bulmak istediği veriyi bulan ya da yeni bilgiler ortaya çıkarmaya yarayan süreçtir (Walcott 1994). Durum çalışması belirli kuramları teker teker incelemek, belirli kuramları takip etmek yerine, bir tek olayı ya da durumu bütün boyutlarıyla incelemektir.

#### 3.2 Çalışma Grubu

Bu çalışmada Afyonkarahisar'da özel bir okulun ilköğretim 5. Sınıf öğrencileri çalışma grubunu oluşturmuştur. Çalışma grubuna 5. Sınıflardan oluşan 2 şube ve toplam 39 öğrenci katılmıştır. Sınıflar 24 erkek, 15 kız öğrenciden oluşmaktadır. Bu uygulama sürecince 5. Sınıflar haricinde başka sınıftan hiçbir öğrenci katılmamıştır. Öğrencilerin 11-12 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Tüm öğrenciler aynı şartlarda eğitim ve uygulamaları görmüşlerdir.

**Çizelge 3.1** Öğrencilerin cinsiyetlere ve sınıflara göre dağılımı

Cinsiyet/Sınıf	5A	5B	Toplam
Kız	8	7	15
Erkek	12	12	24
Toplam	20	19	39

### **3.3 Veri Toplama Araçları**

Bu araştırmada veri toplama araçları çeşitlendirilmiştir. Bu yüzden veri toplamak için farklı ve çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Sorulara uygun şekilde veri uygulama teknikleri kullanarak, ortama uygun şekilde araştırmacı tarafından belirlenmektedir (şimşek ve Yıldırım 2016). Araştırmanın yapısı ele alındığında yarı yapılandırılmış gürüşmeler, gözlem notları, ses kaydı ve ses notları teknikleriyle elde edilmiş verilerin kullanılması düşünölmüştür. Öncelikle 5 haftalık temel robot eğitimi için plan yapılmış ve plan her hafta öğrenci ile paylaşılmıştır. Öğrenciler ile yapılacak gürüşmelerde yarı yapılandırılmış gürüşme formları kullanılmıştır. Bu formlar uygulamayı yapan öğretmen ve danışman öğretmen ile yapılmıştır. Uygulama esnasında ses kaydı altına da alınmıştır.

#### **3.3.1 Yarı Yapılandırılmış Gürüşme Formu**

Bu çalışmada yarı yapılandırılmış gürüşme formları kullanılmıştır. Gürüşmeler esnasında sürekli not tutulmamıştır. Sürekli not tutma işlemi öğrencinin dikkatini dağıtabileceği gürölmektedir, öğrenci diyalogdan ve konudan uzaklaşabilir. Bu konuda Yıldırım ve şimşek (2016) gürüşmeler esnasında sürekli olarak notlar tutulmasının öğrencinin ilgisini, dikkatini dağıtabileceğini hatta konudan uzaklaşabileceğini ifade etmiştir. Bu sebepten dolayı gürüşme ses kaydına alınmış ve gürüşme esnasında notlar çok sık tutulmamıştır. Araştırmacı uygulama yapacağı öğrenciler için 5 hafta için aynı sorulardan oluşan bir gürüşme hazırlanmıştır. Her gürüşme formu o ders için uygulanacak konu ile ilgili gürüşleri toplamak için kullanılmıştır. Öğrenciler ile yapılan yarı yapılandırılmış gürüşme formlarında 7 ana madde ve 4 ek soru bulunmaktadır. Gürüşmeler araştırmacı ve gözlemci tarafından öğrencilere sorulmuştur. Gürüşmeler esnasında öğrencinin dikkatini dağıtmamaya özen gosterilecek şekilde notlar alınmış ve gürüşme ses kaydı altına alınmıştır. Yarı yapılandırılmış gürüşme sorularının öğrencilere sorulmasındaki temel amaç, süreç sonunda öğrencilerin gruplar ile robotik-kodlama süreci sonunda düşüncelerini ortaya koymaktır.

#### **3.3.2 Gözlem Formu**

Gözlem esnasında notlar alınmıştır. Bu notlar araştırmacının tüm gözlemlerini yazıya geçirmesidir. Gözlemler sonrasında alınan notlar sayesinde araştırmacı öğrencilerin etkinlik esnasında neler yaptıklarını, ders ile ilgili tutumlarını, grubu ile ilgili ilişkilerini



biriktirerek araştırmasını değerlendirirken kullanabilecektir. Etkinlikler sırasında karşısına çıkabilecek olan sorunlar ve güçlükleri de araştırmasına yansıtabilecektir. Gözlemler sırasında robot etkinliklerinin yapıldığı esnada özellikle grup robotlarının fotoğrafları çekilmiştir.

### 3.3.3 Veri Toplama Araçlarının Geçerlilik ve Güvenilirlikleri

- Araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliğini sağlayabilmek için çeşitli uygulamalara gidilmiştir. Bu uygulamalar; Gözlem formu ve yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmasında bir uzmandan görüş alınmıştır.
- Veri toplama araçlarının çeşitlendirilmesine özen gösterilmiştir
- Görüşme formları alan yazımdan örnekler alınacak öğrencilerin rahatlıkla anlayabileceği, direk amaca hizmet edecek şekilde açık, basit Türkçe ile yalın şekilde uzman ile birlikte hazırlanmıştır.
- Görüşme soruları öğrenciler ile sanki sohbet ediliyormuş gibi sorularak öğrencilerin kendilerini rahat hissettirmeye çalışılmıştır.
- Görüşmeler esnasında öğrencilerin dikkatlerini dağıtmayacak şekilde notlar alınmış ve görüşme ses kaydına alınmıştır.
- Öğrencilerin dikkatleri dağılması için görüşmeler öğle arasında, kendini rahat hissetmeleri için uygulama yapılan sınıfta yapılmıştır.(Yıldırım ve Şimşek 2016)

### 3.4 Verileri Toplama Süreçleri

Çalışmada geçerliliğin ve güvenilirliğin artması amacıyla çok farklı teknikler kullanılarak çeşitliliğin artırılması amaçlanmıştır. Görüşme formları sırasında hem notlar tutulmuş hem de görüşmeler ses kaydı altına alınmıştır. Çalışma sırasında 39 öğrenci ile grup olarak görüşme yapılmıştır. Her dersin sonunda grup çalışması gözlem formlarına öğrencilerin etkinlikler esnasındaki davranışları notlar alınmıştır. 5 haftalık eğitim süreci bitiminde ise öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme soruları sorulmuştur. Her uygulama sonrasında ders bittiğinde araştırmacının aldığı notlar eşliğinde gruplara ayrılmış öğrencilerin çalışmaları, grup içindeki durumları, dersle olan ilgileri, grup ile ilişkileri hakkında notlar alınmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarını uygularken öğrencileri etkinliklerin yapıldığı doğal ortamları olan sınıfa birbirleri ile etkilenmesinler

diye teker teker görüşmelerde bulunulmuştur. Görüşmeler herhangi şekilde yarıda kalmaması ya da kesintiye girmemesi amacıyla öğle arasında yapılmıştır. Görüşmeler esnasında ses kaydı alınmış ve öğrencinin dikkatini dağıtmayacak şekilde notlar tutulmuştur. Görüşme esnasında öğrencileri yönlendirici kelimeler kullanılmamasına özen gösterilmiştir. Araştırmacı bazen aynı soruları birkaç kere tekrar ederek öğrencinin aynı cevapları verip vermediğini yani görüşmenin tutarlılığını sınamıştır. Öğrenciler ile görüşmeler öncesinde görüşme hakkında ön bilgi verilmiştir. Görüşme esnasında tam anlaşılmayan ve ya tam cevaplanamayan kısımlarda araştırmacı bazı noktaları tekrarlayarak ya da vurgulayarak görüşmenin sağlıklı şekilde yapılmasını sağlamıştır. Araştırmacı uygulama yapılacak ortamı çok iyi tanımalıdır ve materyallere hâkim olmalıdır. Gözlem esnasında özellikle öğrenciler uygulamayı geliştirirken gözlemci notlar almıştır. 5 haftalık süreç esnasında fotoğraflarda çekilmiştir. Uygulama 5 hafta devam edip, normal okul sürecinde ders saatleri içinde, öğrencilerin normal de de kullandıkları robotik sınıfında yapılmıştır.

### **3.5 Uygulama Ortamı**

Uygulama yapılan okuldaki robotik sınıfı, uygulamanın gerçekleşmesi için gerekli tüm imkânlara sahiptir. Sınıfta, 1 adet projeksiyon, 1 adet robot yarışmaları için uygun ölçüde masa, 9 adet Lego Education Mindstorms EV3 eğitim seti ve 9 adet bilgisayar bulunmaktadır. 1 robot seti ve 1 bilgisayar öğretmen için, 8 robot seti ve 8 bilgisayar öğrenciler içindir. Öğrenciler 8 robot kitini ve 8 bilgisayarı, ikiyeşerli ya da üçerli şekilde oturarak eğitimleri almaktadır. Bütün etkinlikler normal okul saatleri içerisinde, robotik ders saatinde robotik sınıfında uygulanmıştır.

### **3.6 Uygulama Materyalleri**

5 haftalık robotik ve kodlama öğretiminde ortaokul öğrencilerine ve grup çalışmalarına uygun olacak şekilde, resim 3.2'de görülen Lego Education Mindstorms EV3 temel eğitim robot kiti kullanılmıştır. Bu robot kiti birleştirme aşamasında herhangi bir alete (tornavida, lehim, pense gibi) gerek kalmadan öğrencilerin müfredattaki ya da hayal güçlerindeki robotu oluşturmaya yarayan robot kitleridir. Bu kitlerin hareketlerini sağlayan motorlar, çevreyi algılamayı sağlayan sensörler bulunmaktadır. Programlama dili olarak Lego firmasının oluşturduğu grafik ara yüzü, kod yazmadan sürükle bırak

tekniki ne uygun şekilde programlanmış, kullanımı basit, ara yüzü sade bir program kullanılmıştır. Lego programı robotik sınıftaki 9 bilgisayarda hazır kurulu şekildedir. Robot ile bilgisayarın bağlantısı USB kablo ya da kablosuz Bluetooth tarafından yapılmaktadır. Uygulama esnasında robotlar birbirine karışmaması için kablosuz bağlantı yerine kablolu bağlantı tercih edilmiştir.



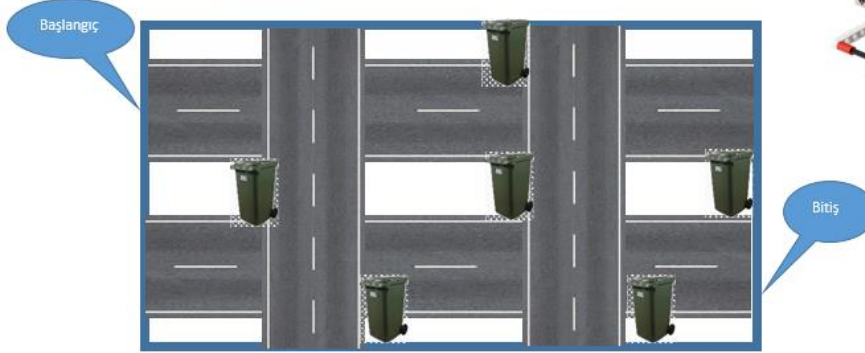
**Resim 3.1** Lego Education Mindstorms EV3 temel eğitim robotu.

### **3.7 Uygulama Sürecine Hazırlık**

Uygulama süreçleri okulun normal ders saatinde her zaman kullanılan robotik sınıfında olacaktır. Robotik sınıfında kullanılan Lego Education Mindstorms EV3 robot kitine uygun çalışmalar için dersten önce 5 hafta için ayrı ayrı etkinlik şemaları oluşturulmuştur. Bu etkinlik şemaları ders esnasında projeksiyon ile tüm sınıfa yansıtılacak şekilde yapılmıştır. Her etkinlik öğrencilerin sınıf seviyelerine uygun şekilde planlanmıştır. Etkinlikler zorluk seviyesine göre artacak şekilde planlanmıştır. Tüm öğrenciler aynı etkinliği yapacaklardır. Etkinlikler resim 3.29.'da görüldü gibi projeksiyon ile ekrana yansıtılacaktır. Etkinlikler günlük olaylara uygun, bir sorunu çözecek ya da insanlığa yardım edecek şekilde düşünülüp, proje isimleri de bu şekilde verilmiştir.

## 1. Yapılacak Etkinlik: otomatik Sokak Temizleme Robotu

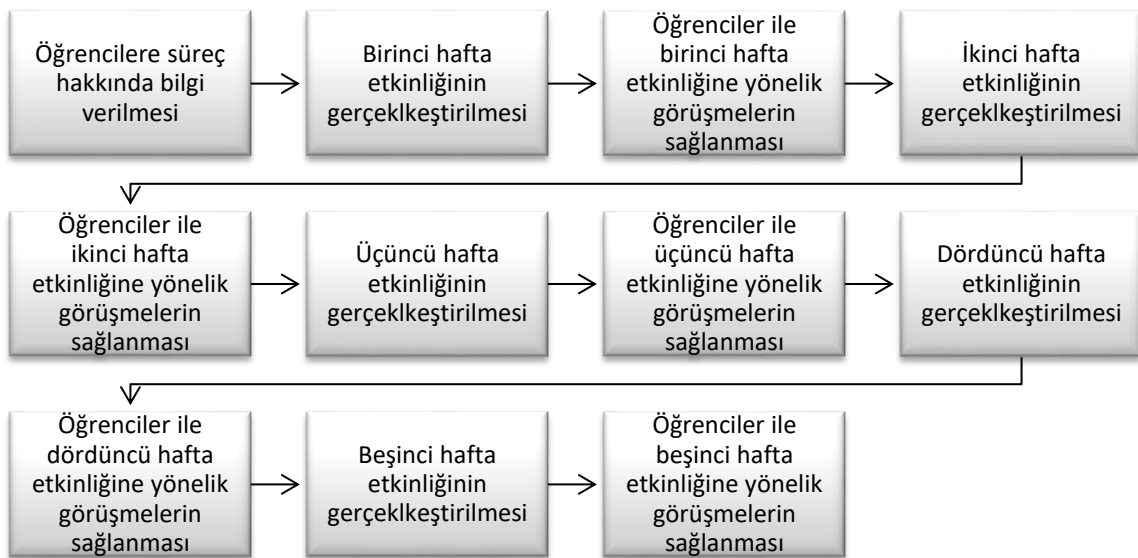
### Etkinlik Şeması :



Resim 3.2 Etkinlik şeması örneği

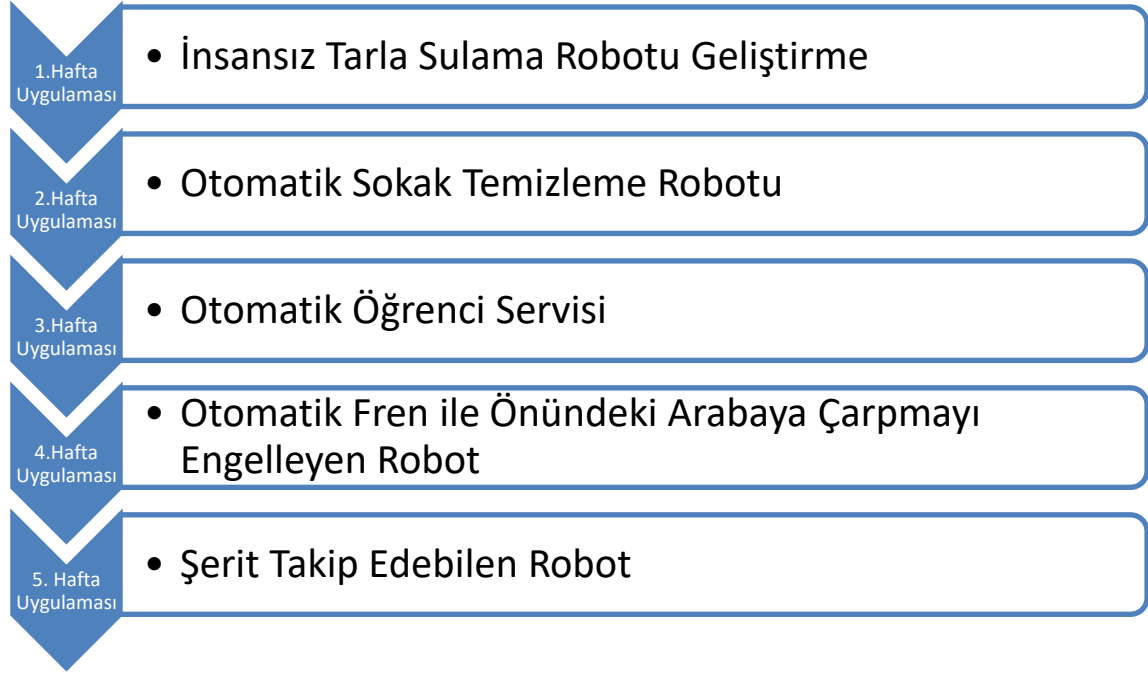
## 3.8 Uygulama Süreci

Uygulama ders saatinin başlaması ile birlikte robotik sınıfında yapılmıştır. Uygulama 5 hafta devam etmiştir. Şekil 3.1.'de görüldüğü gibi uygulama süreci daha önceden planlanmıştır. Uygulanacak robotlar şekil 3.2.'de görüldüğü gibi kolaydan zora doğru ilerlemektedir. Uygulama esnasında ilk derse girildiğinde önce yapılacak robot hakkında bilgi verilmiş, kullanılacak algoritma açıklanmış, hangi kodlama bloklarının kullanılması gerektiği söylenmiştir.



Şekil 3.1 Uygulama Süreci

Öğrenciler belirli bir gruba ayrılarak 8 bilgisayar başına geçip, bilgisayar masalarındaki robot kitleri ile etkinliğe başlamışlardır. Öğrenciler etkinliklerini yaparken araştırmacı fotoğraf çekip, gruplar ve gruptaki öğrenciler ile ilgili notlar almıştır. Resim 3.30.'da görüldüğü gibi robotunun kodlamasını bitiren öğrenci grubu, robotlarını çalıştırmak üzere robot masasına robotunu yerleştirip, ilgili robot şemasını tamamladığı incelenir.



**Şekil 3.2** Uygulama Aşamaları

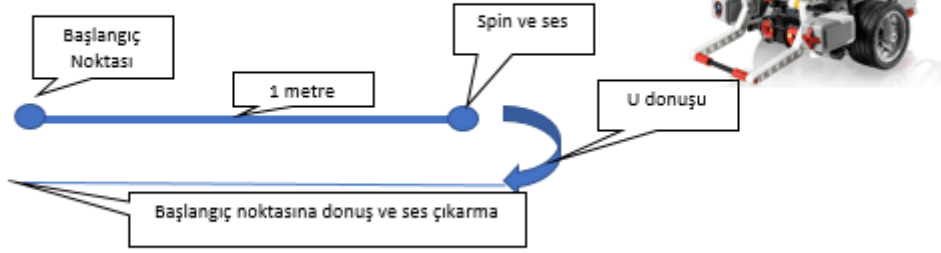
Eğer ilgili robot şeması tamamlanmıyorsa öğrenciler bilgisayarlarına geri dönerek kod yapısındaki hatayı düzeltip tekrar robotlarını denemek üzere masaya bırakırlar.

### **3.8.1 Birinci Hafta Uygulaması**

Birinci hafta “İnsansız Tarla Sulama Robotu Geliştirme” projesi kapsamında öğrencilere temel bilgiler verilmiştir. Böyle bir projeyi yaparak insan hayatına ne kazandırabilir şeklinde tartışma sorusu sorulur. Robotta kullanılacak parçalar ve ekipmanlar öğrencilere tanıtılmıştır. Kodlama kısmında hangi blokları, ne şekilde kullanacaklarından bahsedilir. Nasıl bir algoritma kullanılacağı açıklanır. Projeksiyon ile resim 3.5’de görülen, 1. Hafta etkinlik şeması yansıtılır.

### 1.Hafta Yapılacak Etkinlik: insansız tarla sulama robotu geliştirme

#### Etkinlik Şeması :



#### Kullanılacak Kod Blokları: Büyük motorlar, ses modülü

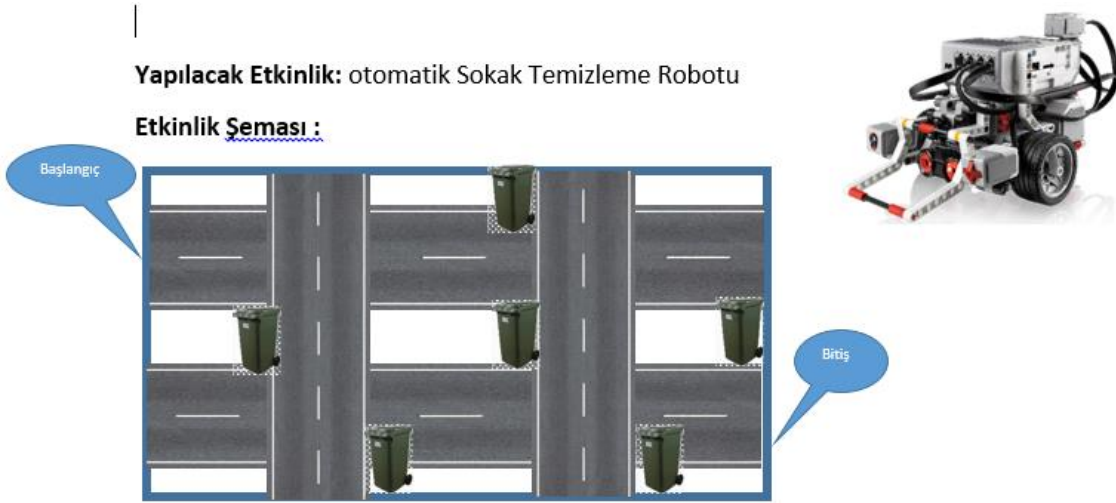


**Resim 3.3** Birinci hafta uygulanacak robotun şeması

1.haftada geliştirilen robot belirli bir başlangıç noktasından başlayarak 1 metre ilerleyecek.1 metre ilerleme işlemi büyük motorlar tarafından gerçekleştirilecek.1 metre ilerledikten sonra sulama işlemini yapıyormuş gibi göstermek amacıyla büyük motorları ters kullanmayı sağlayarak dönme(spin) işlemi gerçekleştirilecektir. Spin işleminden sonra robot ses modülü kullanılarak ses çıkaracak. İşlem bittikten sonra başlangıç noktasına büyük motorları kullanarak geri dönecek ve ses modülünü kullanarak başlangıç noktasında donup ses çıkartacaktır. Öğrenciler masalarına geçerler ve robotu programlama başlarlar. Sorusu olan öğrenciler parmak kaldırıp söz isterler. Kodlaması biten öğrenci varsa kodlamasını uygulamak için masaya robotunu koyacak ve robotu yüklemiş olduğu programı uygulaması için çalıştıracak. Eğer görev başarılı olmamışsa öğrenci grubu masasına bilgisayarına dönerek değiştirmesi gereken kodlamalarını gözden geçirecek. Bu işlem ders saati sonuna kadar devam edecek.

### 3.8.2 İkinci Hafta Uygulaması

İkinci hafta uygulaması kapsamında öğrenciler “otomatik sokak temizleme robotu” uygulaması yapmışlardır. Dersin hemen başında insanların işini kolaylaştırmak için neden böyle bir robot yapılmalı sorusu öğrencilere sorulur. Robotun temel özellikleri tanıtılır. Robotta nasıl bir algoritma kullanılacağı anlatılır. Bu kodlama etkinliğinde kullanılacak haritanın ölçüleri öğrencilere söylenir. Kodlamada kullanılacak motorlar ve kod blokları tanıtılır. Bu projede bir mahalledeki çöp tenekelerini, belirli bir başlangıç ve bitiş noktaları belirleyerek, mahallede de sokak aralarında dolaşıp çöpleri temizleyen robot kodladık. Bu robotu kodlarken en önemli detay en kısa yolu kullanarak mahalledeki çöpleri temizlemek olarak. Belirli bir yol güzergâhı verilmeyecek. Projeksiyon ile etkinlik şeması ekrana yansıtılır. Öğrenciler önce başlangıç ve bitiş noktalarına göre en kısa rotayı belirlerler. Bu robotumuzda 2 adet büyük robot, ses modülü ve ekran modülü kullanılması istenmiştir. Çöp tenekesinin yanına gidince Lego Mindstorms EV3’un ekranında çöp telekesi resmi çıkarak ve daha sonra temizleme sesine benzer bir ses çıkartacak.



**Resim 3.4** İkinci hafta uygulanacak robotun şeması

Kodlamasını bitiren öğrenciler robotlarını denemek için masaya yerleştirecekler harita üzerinde robotların hareket etmeleri sağlanır. Robot haritada doğru şekilde parkuru tamamlarsa projeyi tamamlamış olur. Eğer parkuru doğru şekilde tamamlamazlarsa kodlamalarını tekrar gözden geçirmek için bilgisayarlarının başına geri dönerler. Proje teneffüs zili çalasıya kadar devam eder.

### 3.8.3 Üçüncü hafta Uygulaması

Üçüncü hafta uygulamaları kapsamında “Otomatik Öğrenci Servisi” robotu yapılacaktır. Proje ismi açıklandıktan sonra böyle bir robotun bizlere ne gibi bir faydası olur diye sınıf içinde tartışılır. Robotun temel özellikleri tanıtılır. Robotta nasıl bir algoritma oluşturulacağı anlatılır. Robotta kullanılacak motorlar, sensörler ve kodlama modülleri tanıtılır. Bu projemizde trafiğe kapalı büyük bir kampüs içinde çeşitli yerlerinde öğrenci durakları mevcut olan bir haritamız mevcuttur. Her durağın önünde renkli bir led tabelanın olduğu var sayılacaktır. Eğer led tabela mavi renkte ise durakta öğrenci var ve durup yolcu alınması gerekiyor, fakat led tabela kırmızı renkteyse durakta öğrenci yok durmadan devam edilebilir anlamına gelmektedir. Başlangıç noktasından çıkan otobüs tüm durakları teke teke kontrol eder ve tekrar başlangıç noktasına geri döner. Bu robotta hareket için 2 büyük motor kullanılacak, led tabela renklerini algılamak için renk sensörü kullanılacak. Öğrencilere haritanın ölçüleri verildikten sonra öğrenciler gruplarıyla robotlarını kodlama başlarlar. Robotlarını kodlayan öğrenciler test amacıyla robot masasının üzerinde bulunan haritaya robotlarını yerleştirirler ve robotu çalıştırırlar. Başlangıç noktasından başlayıp, tüm durakları dolaşır, yeşil duraklarda durup, kırmızı duraklarda hiç durmadan devam eden ve başlangıç noktasına geri dönen robot projesi bitirmiş sayılacaktır. Harita üzerinde hata yapan grup hatalarının nerede olduğunu düşünüp, tekrar robotlarını kodlayıp tekrar harita üzerinden test edebilirler. Proje teneffüs ziline kadar devam edecektir.



**Resim 3.5** Üçüncü hafta uygulanacak robotun şeması



### 3.8.4 Dördüncü hafta Uygulaması

Dördüncü hafta uygulaması kapsamında “Otomatik Fren ile Önündeki Arabaya Çarpmayı Engelleyen Robot” projesi yapılmıştır. Proje ismi açıklandıktan sonra bu projenin insanlığa ne gibi faydası olabilir konusu sınıfça tartışılmıştır. Proje şeması projeksiyon ile tahtaya yansımıştır. Robotun temel özellikleri tanıtılır. Robotta kullanılacak motorlar, sensörler ve kod blokları tanıtılır. Nasıl bir algoritmayla kodlanacağı ifade edilir. Bu projemizde robotumuz siyah bant ile şeritler çekilmiş yolda belirli bir kıvrımda ilerleyecek, önüne robotumuzdan çok daha az hızla giden bir araç çıkacak ve yakınlık sensörü sayesinde önündeki araca 20 cm kala tek ses çıkaracak, 15 cm kala 2 ses çıkartacak ve 10 cm kala 3 ses çıkartacak ve de yavaşlayıp önündeki araçla çarpışmayı engelleyecek. Öğrenciler robotlarını kodlamak için bilgisayarlarına gidecekler. Kodlaması biten gruplar robotlarını denemek için parkura getirecekler. Önündeki araca 20 cm kala 1 ses çıkartan, 15 cm kala 2 ses çıkartan ve 10 cm kala 3 ses çıkartıp hem de robotu yavaşlatan ve çarpışmayı önleyen gruplar projelerini tamamlamış olacaklar. Eksik ya da hatalarını belirleyip kodlamalarını tekrar düzeltme üzere bilgisayarlarının başına tekrar dönecekler.

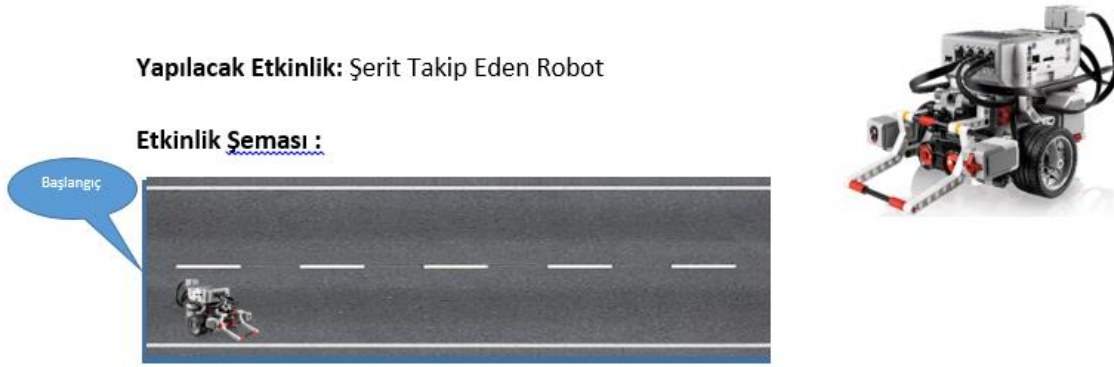


**Resim 3.6** Dördüncü hafta uygulanacak robotun şeması

### 3.8.5 Beşinci hafta Uygulaması

Beşinci hafta uygulaması kapsamında “Şerit Takip Edebilen Robot” projesi yapılacak. Projenin adı açıklandıktan sonra bu projenin insanlık için ne gibi faydası olabileceği tartışılacak. Proje şeması projeksiyon ile yansıtılacak. Robot hakkında temel bilgiler öğrencilere anlatılacak. Bu robotta hareket için 2 büyük motor, şeritleri takip için renk

sensörü ve öndeki araca da çarpmamaları için mesafe sensörü kullanılacaktır. Elektrik batısından virajlı bir parkur yapıldıktan sonra robot başlangıç noktasına bırakılacak. Şeritleri algılayana robot önüne viraj geldiğinde şeritleri takip ederek virajı dönecek ve şeridinden çıkmayacak ayrıca önüne bir araç gelirse çarpmamaları için çok yaklaştığından fren yapacak. Öğrenciler bilgisayarlarından robotu kodladıktan sonra kodlaması biten öğrenciler robotlarına denemek için parkura robotu yerleştirip başlayacaklar, virajları şeritten çıkmadan bitiren robot görevini tamamlamış olacak.



**Resim 3.7** Beşinci hafta uygulanacak robotun şeması

### 3.9 Verilerin Analizi

Veri analizi yöntemlerinden durum çalışması yöntemini incelediğimizde bütün durum çalışmaları için aynı olabilecek tek bir yöntem ya da teknik yoktur. Veri analizlerinde temel amaç verilerin en sağlıklı şekilde analiz edilmesidir, bir bütün ya da parça parça toplanan veriler araştırmacının amaçladığı amaca göre analizlerden geçer. Veri analiz yöntemlerinde içerik analizinde veriler önce toplanır ve kümelenir sonra belirli kavramlarla desteklenen bu verileri belirli temalara dönüştürerek yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek 2016).

Yarı Yapılandırılmış görüşme verilerini ses kaydından World dosyasına tüm cümleleri eksiksiz olacak diyalog şeklinde aktarılmıştır.

#### 3.9.1 Geçerlilik ve Güvenilirlik

Çalışmanın geçerlilik ve güvenilirliği belirli önlemler alınmıştır. Bu önlemler için, kullanılan yöntemin ve örneklem yöntemin nasıl seçildiği ayrıntılı olarak alan yazılar ile

belirtilmiştir. Örnekleme yöntemi detaylarıyla açıklanmıştır. Verilerin nasıl elde edildiği belirtilmiştir. Geçerlilik ve güvenilirliğin nasıl arttırıldığı belirtilmiştir. Çalışmanın nerde ve nasıl uygulandığı belirtilmiştir. Araştırmanın sınırlılıkları belirtilmiştir. Araştırmacı ve uzman tarafından tüm süreç takip edilmiştir.

Çalışmanın güvenilirliğinin arttırılması için çeşitli önlemler alınmıştır. Bu önlemler şu şekildedir. Çalışmanın her detayı ve süreç uzman tarafından kontrol edilmiş. Ses kaydı birden fazla dinlenerek World dosyası aktarılmıştır. Veri toplamada kullanılan araçlar çeşitlendirilmiştir.

## 4. BULGULAR

Bu bölümde yapılan araştırma sonucunda elde edilen veriler analiz edilmiştir. Bu analizler tema, alt tema ve kodlar şeklinde tablolar şeklinde yazılmıştır.

### 4.1 Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Çalışma ile ilgili öğrencilerin ne şekilde tepkiler verdiğine yönelik yapılan gözlem ve görüşmeler neticesinde oluşturulan temalar, alt temalar ve kodlar Çizelge 4.1.'de sunulmuştur.

**Çizelge 4.1 Öğrencilerin Robotik Öğrenme Sürecine Karşı Öğrencilerin Verdiği Tepkiler Nedir?**

<b>Tema</b>	<b>Alt Tema</b>	<b>Kodlar</b>
Robotik eğitime karşı öğrencilerin verdiği tepkiler	Eğlence	Derste eğlenme, derste mutlu olma, dersin bitmesini istememe, bir sonraki dersi iple çekme isteği
	Derse ilgi	Dersi sevme, konularla ilgili olma, bir sonraki konuyu merak etme ve araştırma
	Yarar Algısı	Dersin günlük hayatta yararlı olduğunu düşünme
	Derslere Fayda	Robotik alanının başka derslerde faydası olduğunu düşünme
	Dikkat Toplama	Robotik ya da diğer alan ya da derslere konsantrasyon yeteneğinin artması

Çizelge 4.1'de sunulan bilgiler incelendiğinde öğrencilerin robotik eğitime karşı verdikleri tepkilerin eğlence, derse olan ilgi, yarar algısı, derslere fayda, dikkat toplama alt temalarında toplandığı görülmektedir.

Robotik eğitime verilen tepkiler alt teması olan “Eğlence” alt temasına ilişkin etkinlikler esnasında yaşanan olaylar aşağıda verilmiştir.

Öğrencilerin dersin başlangıcından itibaren derste çok eğlendikleri gözlemlenmiştir. Derse başlamadan önceki teneffüste öğrencilerin sınıf kapısında bekledikleri ve robotik odası açıldığında büyük bir sevinçle öğrencilerin sınıfa girdikleri gözlemlenmiştir. Zil çalıp ders bittiğinde ise öğrencilerin robot kitlerinden ayrılmak istemedikleri gözlemlenmiştir. Ö2,Ö3,Ö4,Ö5 ve Ö7 öğrencileri dersti çok eğlenceli bulmuşlardır. Çalışmanın genel olarak çok iyi gittiğini ve eğlendiklerini ifade etmişlerdir. Ö2 ” Robotik dersini çok seviyorum”, Ö3 “Çalışmalarımız iyi gidiyor ve robotik kodlamayı çok seviyorum, dersin çok eğlenceli geçiyor” ,Ö4 “Dersimiz çok eğlenceli geçiyor ve robotikte çok mutluyum”, Ö5 “Robotiği çok seviyorum ,en sevdiğim alan bu çünkü, robotik çalıştığım için çok mutluyum” ,Ö7 “İyi geçiyor fakat bazen çalışma esnasında çok gürültü oluyor” , “Ö8 “Robotik dersti iyi geçiyor” şeklinde ifadelerde bulunmuşlardır. ifade etmiştir.

Robotik eğitime verilen tepkiler alt teması olan “Derse ilgi” alt temasına ilişkin etkinlikler esnasında yaşanan olaylar aşağıda verilmiştir.

Öğrencilerin derse ilgilerinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Zil çaldığında sınıfa girildiğinde büyük bir dikkatle bu hafta hangi robotu yapacaklarını sorup, tahminde bulunmaya çalışmışlardır. Ö1 “*Çalışmalar genel olarak iyi gidiyor*” ifade etmiştir. Ayrıca Ö1 “*Bilgisayarı çok sevdiğini*” ifade etmiştir. Ö2 “*Robotiği çok seviyorum*” dedikten sonra derse ilgisinin yüksek olduğunu ifade etmiştir. Ö3 derse ilgisinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ö3 “*Derse ilgim çok fazla çünkü ileride mesleğimin robotik olacağını düşünüyorum*” cümlesini kurmuştur. Ö5 derse ilgisini şu şekilde ifade etmiştir “*Robotik benim zaten çok sevdiğim bir şey ve bununla ilgili çalışmak bana iyi geliyor*” şeklinde ifade etmiştir. Derse ilgisi olmayan öğrencilerde gözlemlenmiştir. Ö6 “*Derse çok ilgim yok*”, Ö7 ise derse ilgi konusunda “*Robotik dersini çok sevmiyorum ama eğlence için geliyorum*” şeklinde ifadelerde bulunmuştur.

Öğrenci ifadelerine bakıldığında derse olan ilgilerinin olduğu fakat bazı öğrencilerin dersin ilgilerini çekmediğini ifade ediyor.

Robotik eğitime verilen tepkiler alt teması olan “Yarar Algısı” alt temasına ilişkin etkinlikler esnasında yaşanan olaylar aşağıda verilmiştir.

Öğrenciler dersin günlük hayatta faydası olabileceğini ya da teknoloji kullanımlarını olumlu yönde etkilediğini ifade etmişlerdir. Ö1 “ *Bilgisayar kullanırken çok işe yaradı*” şeklinde robotik eğitiminin teknoloji kullanımına faydası olduğunu ifade etmiştir. Ö3 “ *Arduino çalıştığım için çok faydası oluyor*” cümlesi kurmuştur. Ö3 “ *Robotik derslerine başladıktan sonra robotiğe ilgim çok arttı bende arduino seti aldım ve evde çalışıyorum, robotik dersleri çok yararlı oldu*” ifadesinde bulundu. Öğrenciler robotik eğitimin özellikle başka elektronik alet kullanımlarına faydası olduğunu ifade etmişlerdir.

Robotik eğitime verilen tepkiler alt teması olan “Derslere fayda” alt temasına ilişkin etkinlikler esnasında yaşanan olaylar aşağıda verilmiştir.

Robotik eğitiminden sonra okulda gördükleri başka dersleri anlamda robotik eğitimin faydası olduğunu ifade etmişlerdir. Ö2 “ *Derslerde çok yardımcı oluyor, mesela fen dersinde faydası oluyor. Fen dersinde elektrikle ilgili konular daha çok ilgimi çekiyor ve daha kolay yapıyorum*” şeklinde ifade etmiştir. Ö3 “ *Robot yapmaya başladığımdan beni dikkatimi daha kolay toplayabiliyorum. Eskiden deneme sınavlarında ortalama 3 yanlışım çıkarken, robotikle uğraştığımdan bu yana ortalama 1 yanlışım çıkıyor*” şeklinde ifade etmiştir. Ö5 “ *Özellikle fen dersinde elektrik devresine geçtik, orada gayet yardımcı oluyor*” şeklinde ifade etmiştir. Ö6 “ *Eğlenceli bilim dersine faydası oluyor*” şeklinde ifade etmiştir. Robotik dersinin özellikle fen derslerine faydası olduğu görülmüştür. Robotik dersinin diğer derslere faydası olmadığını ifade eden öğrencilerde olmuştur. Ö1 “ *Başka dersleri faydası yok*” ,Ö7 “ *Diğer derslere faydası olabileceğini düşünmüyorum*” , Ö8” *Hiçbir derse faydası yok*” ifadelerini kullanmıştır

Robotik eğitime verilen tepkiler alt teması olan “Dikkat toplama” alt temasına ilişkin etkinlikler esnasında yaşanan olaylar aşağıda verilmiştir.

Robotik eğitimi ile birlikte öğrencilerde dikkatlerinin arttığını ifade etmiştir. Ö3 “ *Robot yapmaya başladığımızdan beri dikkatimi daha kolay topladığımı düşünüyorum, dikkatim daha düzenli toplanıyor. Derslerde dikkatim artık pek dağılmıyor* “ ifadelerini kullanmıştır.

## 4.2 Araştırma Sorusu 2: Öğrencilerin robotik eğitimi deneyimleri sonrasında robotikle yeniden uğraşma konusunda düşünceleri nedir?

Çalışma ile ilgili öğrencilerin ne şekilde tepkiler verdiğine yönelik yapılan gözlem ve görüşmeler neticesinde oluşturulan temalar, alt temalar ve kodlar çizelge 4.2.'de sunulmuştur

**Çizelge 4.2** Öğrencilerin robotik eğitimi deneyimleri sonrasında robotikle yeniden uğraşma konusunda düşünceleri nedir?

Tema	Alt Tema	Kodlar
Öğrencilerin robotikle yeniden uğraşma durumu	Tekrar Yapma İsteği	Yapılan etkinliği hızlı bitirme, aynı etkinliği bitirme, benzer ya da farklı etkinlikleri tekrar yapma isteği
	İleride Robotik Çalışma İsteği	Robotik alanında başka çalışmalarda da bulunma isteği
	Meslek Seçimine Etkisi	Robotlarla ilgili bir meslekte çalışma ve üniversite okuma.

Çizelge 4.2'de sunulan bilgiler incelendiğinde öğrencilerin robotik eğitime karşı verdikleri tepkilerin tekrar yapma isteği, ileride robotik çalışma isteği, meslek seçimine etkisi alt temalarında toplandığı görülmektedir.

Robotik eğitime verilen tepkiler alt teması olan “Tekrar yapma isteği” alt temasına ilişkin etkinlikler esnasında yaşanan olaylar aşağıda verilmiştir. Öğrenciler ile yapılan çalışmalarda bazı öğrencilerin yapılması istenen robot projelerini daha hızlı yaptıkları hatta yeni proje istedikleri görülmüştür. Ö2 “*Kodlama kısmını çok hızlı yapıyorum*” ifadesiyle robot projesini hızlı şekilde bitirdiği ve yeni proje yapmak istediğini ifade etmiştir. Ö3” *Arduino çalıştığım için kodlama kısmını çok iyi yapıyorum*“ şeklinde ifade etmiştir. Ö5” *Ben derslere ilk başladığımızda robot kodlamayı çok kolay sanmıştım.2 parçayı birleştirip, ileri-geri götürecez sadece sanmıştım, oysa biz daha detaylı şeyler yapıyoruz ve böyle detaylı şeyler benim cidden ilgimi çekiyor*” demiştir.

Robotik eğitime verilen tepkiler alt teması olan “İleride robotik çalışma isteği” alt temasına ilişkin etkinlikler esnasında yaşanan olaylar aşağıda verilmiştir.

Ö1 “*Benim alanım bilgisayar, çok seviyorum, bu yüzden ileride robotik çalışacağım*” ifadesini kullanmıştır. Ö2 “*İleride robotik çalışmak istiyorum, insanların işini kolaylaştıracak fakat insanları tembelleştirmeyecek robotlar yapmak isterim*” demiştir. Ö3 “*Mekatronik mühendisi olmak istiyorum ileride, insanların işine yarayabilecek robotlar yapmak istiyorum*”, Ö5 “*İleride robotik çalışmak isterim*”, Ö5 “*ileride robotik üzerine çalışmayı çok isterim, çok ilgimi çekiyor*” ifadeleri kullanılmıştır. Karasız kalan öğrencilerde olmuştur, Ö6” *Belki* “ cevabını vermiştir. İleride robotik çalışma isteğine olumsuz cevap veren öğrencilerde olmuştur. Ö7 “*Robotik çalışmayı çok gerekmezse istemem*”, Ö8 “*İlerde robotik çalışmak istemiyorum, ilgimi çekmiyor*” cevabını vermiştir.

Robotik eğitime verilen tepkiler alt teması olan “Meslek Seçimine etkisi” alt temasına ilişkin etkinlikler esnasında yaşanan olaylar aşağıda verilmiştir.

Ö3, “*Mekatronik mühendisi olmak istiyorum ileride, insanların işine yarayabilecek robotlar yapmak istiyorum*”, Ö4 ise “*İleride robotik çalışmak istiyorum, insanların işini kolaylaştıracak fakat insanları tembelleştirmeyecek robotlar yapmak isterim*” ifadelerini kullanmıştır.

### **4.3 Araştırma Sorusu 3: Öğrencilerin işbirlikli robot geliştirme sürecine katılımlarını etkileyen faktörler nelerdir?**

Çalışma ile ilgili öğrencilerin ne şekilde tepkiler verdiğine yönelik yapılan gözlem ve görüşmeler neticesinde oluşturulan temalar, alt temalar ve kodlar çizelge 4.3.’de sunulmuştur



**Çizelge 4.3** Öğrencilerin işbirlikli robot geliştirme sürecine katılımlarını etkileyen faktörler nelerdir?

<b>Tema</b>	<b>Alt Tema</b>	<b>Kodlar</b>
Robotik öğrenme sürecini etkileyen faktörler	Grup Etkisi	Grup arkadaşlarla anlaşabilme, gruptakilerle uyum, gruptakilerin etkisiyle derse ilginin artması ya da azalması
	Ön Bilgi Eksikliği	Daha önce ilgili alanla ilgili hiçbir çalışma yapmama
	Hazırbulunuşluk faydası	Daha önce ilgili alan ile ilgili çalışmalarda bulunma

Çizelge 4.3.'de sunulan bilgiler incelendiğinde öğrencilerin robotik eğitime karşı verdikleri tepkilerin grup etkisi, ön bilgi eksikliği, hazırbulunuşluk faydası alt temalarında toplandığı görülmektedir.

Robotik eğitime verilen tepkiler alt teması olan “Grup etkisi” alt temasına ilişkin etkinlikler esnasında yaşanan olaylar aşağıda verilmiştir.

Ö2 “ *Grup sayesinde daha güzel şeyler ortaya çıkardık*” , Ö3 “*Grubum sayesinde daha iyi derse katıldım*” derken, Ö4 “*Grubumla uyumlu değilim, bazı arkadaşlar sen iyi yapamıyorsun diyip beni dışlıyorlar bende bunun üzerine bir şey yapmak istemiyorum*” grup etkisinin kendisini olumsuz etkilediğini ifade etmiştir. Ö5 “*Ben normalde utangaç bir kişilim vardır, biri bana destek olmadan asla ilk adımı atamam, benim grup arkadaşlarım bana çok destek oldular. Grup değil de yalnız olsaydım derste bu kadar aktif olamazdım, çünkü tek başımayken dersi çok seven biri değilim, grup çalışmasının çok faydası oluyor*” şeklinde grup etkisinin derse katılımına olan etkisinden bahsetmiştir. Ö6 “*Grup uyumum çok iyi değildi, beni pek istemediler, bende bunun üzerine pek birşeyle ilgilenmedim*” ifadesinde grup ile kurduğu olumsuz ilişkiler yüzünden derse ilgisinin azaldığını ifade etmiştir. Ö7 “*Grup uyumum çok güzeldi, arkadaşlarıma yardım diyordum ama derse katılmamda grubun etkisi olmadı*” cümlesini ile grup uyumu iyi olsa da derse ilgisine olumlu önde etki etmediğini ifade etmiştir. Ö8 ise “ *Grup arkadaşlarımla aram çok iyiydi, çok güzel çalıştık, çok olumlu oldu*” grup etkisinin derse olan olumlu bakışı arttırdığını ifade etmiştir.

Robotik eğitimine verilen tepkiler alt teması olan “Ön bilgi” alt temasına ilişkin etkinlikler esnasında yaşanan olaylar aşağıda verilmiştir.

Ö1 bazı alanlarda zorlandığı görülmüş ve “*Daha önce hiç robotik kodlama yapmadığım için bana zor geliyor ve yapamıyorum*” şeklinde ifade etmiştir. Ö3 ise “*Evde arduino çalışıyorum, bu sayede dersi çok daha iyi anlıyorum ve çok seviyorum. Bu sayede kodlama kısmını da çok iyi yapıyorum*” ifadelerinde bulunmuştur. Ön bilgisi yeterli olan öğrencinin derse ilgisi fazlayken, ön bilgisinin olmadığını söyleyen öğrencinin derse ilginin olmadığı görülmüştür.

Robotik eğitimine verilen tepkiler alt teması olan “Hazır bulunuşluk faydası” alt temasına ilişkin etkinlikler esnasında yaşanan olaylar aşağıda verilmiştir.

Ö3 “*Evde arduino çalışıyorum, bu sayede dersi çok daha iyi anlıyorum ve çok seviyorum. Bu sayede kodlama kısmını da çok iyi yapıyorum*” ifadeleriyle hazır bulunuşluğun derse olan katkısından bahsederken, Ö2 “*Evde robotik çalışmada bulunmadım çünkü robot kitim yok*” ifadesi ile eğer evinde robot kiti olsaydı derste daha başarılı olabileceğini ifade etmiştir.

#### **4.4 Araştırma Sorusu 4: Öğrencilerin robotik öğrenme sürecinde karşılaştıkları zorluklar nelerdir?**

Öğrenciler robotik eğitimi sırasında çeşitli zorluk yaşamışlardır. Öğrencilerin yaşamış oldukları zorluklar incelendiğinde, Ö1 “*Kodlama kısmı çok zor, bende çok zor olduğu için hiç uğraşmıyorum, grup arkadaşlarım kodlama kısmını yapıyorlar*”, Ö4 “*Kodlama kısmı bana çok zor geliyor ama parça bulmada gruba yardımcı oluyorum*”, Ö6 “*Kodlama kısmını tam yapamıyorum*”, Ö7 “*Robot birleştirme çok zevkli ama kodla kısmı zor*”, Ö8 “*Robot birleştirme kısmını iyi yapıyorum*” ifadelerinde bulunmuşlardır. Gruplar bazında robotik öğrenmenin zorlukları sorulduğunda, “*Kodlama kısmında daha hızlı olmalıyız, çok yavaşlık*”, “*Programlamayı yapıyoruz ama robotu yükleyip masada denediğimizde istediğimiz şekilde olmuyor*”, “*Grup arkadaşlarımız robot yapmamıza engel oluyor*”, “*Sanki aynı robotları yapıp duruyoruz*”, “*Süre hiç yetmiyor*”, “*Grup içi anlaşmazlıklar oluyor, bazı arkadaşlar çok bencil davranıp her şeyi kendileri yapmak istiyorlar*” şeklinde ifadelerde bulunmuşlardır. Öğrenciler özellikle kodlama kısmında

zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Bazı öğrencilerde özellikle kodlama kısmını çok sevdiğini ve iyi yaptıklarını ifade etmişlerdir. Ö2 “*Kodlama kısmını iyi yaptığımı düşünüyorum*” , “*Genellikle kodlama kısmını iyi yaptığımı düşünüyorum, evde arduino da çalıştığım için yazılım kısmını iyi yapıyorum*”, Ö5 “*Kodlama bölümlerini sürekli ben yapıyorum, birleştirmeyi grup olarak yapıyoruz, kodlama kısmında iyi olduğumu düşünüyorum*” ifadelerinde bulundular. Genel olarak bakıldığında öğrencilerin kodlama kısmında zorlandıklarını ifade ettikleri görülmüştür.

#### **4.5 Araştırma Sorusu 5: Lego Mindstorms EV3 ile robotik öğreniminin faydaları nelerdir?**

Lego Mindstorms EV3 robotik eğitime katkıları öğrenciler tarafından şu şekilde ifade edilmiştir; “Lego çok eğlenceli” ,Sanki evde oyuncak Lego oynuyormuş gibi geliyor” , ”Parçalar renkli ve çok güzel” , ”Birleştirmek çok zevkli” , ”Evde Arduino setim var daha önce çalıştım hocam, daha önce ben, lehim filan gerekiyor çok tehlikeli, tornavida pense filan gerekiyor ama Lego ile robot yapmak çok kolay, hiçbir şeye gerek kalmadan direk birbirine takarak robot yapılabilir. Bir de arduino da kod yazmak çok zor Lego da çok daha kolay” ifadelerde bulunmuşlardır.

Öğrencilerin ifadelerine bakıldığında Lego robot kitlerinin bebeklik ve çocukluk dönemlerinde oynadıkları Lego oyuncaklarla benzerlik gösterdiği, takması çıkarması ve sökmesinin kolay olduğu, renkli ve öğrenciler tarafından ilgi çekecek şekilde olduğu, montaj için lehim, pense, tornavida gibi tehlikeli olabilecek ve zorluk çıkaracak araç gerece gerek kalmadığından ,kodlama kısmında ise kod yazmak yerine sürükleyip bırak tekniği kullanılması, basit grafik ara yüzünün olması , yazılan programın robota atılmasının daha kolay olmasından dolayı Lego Mindstorms EV3 ile robotik kodlama öğretmek çok daha avantajlı olduğu görülmektedir.

## 5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Yapılan bu çalışmada ortaokul döneminde Lego Education Mindstroms EV3 ile ortaokul öğrencilerinin grup olarak robotik ve kodlama öğrenebilmesinin gözlenmesi araştırılmıştır. Çalışmanın sonuçlarında, grup olarak Lego Education Mindstroms EV3 robot kiti ile robotik ve kodlama öğrenen öğrenciler gözlemlenmiştir.

Lego Education Mindstroms EV3 ile Gruplar halinde robotik ve kodlama çalışmanın öğrenciler üzerinde olumlu yönler gösterdiği görülmektedir. Bu durumu daha iyi ifade edebilmek için etkinlikler esnasında yaşanan bazı olayları ele alınmıştır. Elde edilen bulgular ışığında ortaokul 5. Sınıftaki öğrencilere Lego ile robotik kodlama öğretirken verdikleri tepkiler incelenmiştir. Öğrenciler eğlence, derse olan ilgi, yarar algısı, derslere fayda, dikkat toplama, tekrar yapma isteği, ileride robotik çalışma isteği, meslek seçimine etkisi, grup etkisi, ön bilgi eksikliği, hazırbulunmuşluk faydası, ön bilgi eksikliği, hazırbulunmuşluk faydası gibi tepkileri alt temalarda toplanmıştır.

Öğrencilerin birçoğunun ders içindeki verdikleri tepkilere bakıldığında öğrencilerin derste eğlendikleri görülmüştür. Robotik eğitimi sırasında öğrencilerin verdikleri duygusal tepkiler öğrencilerin merak duygularının arttığı, eğlendiği, mutlu oldukları, derse bir an önce başlamak istedikleri, ders bittiğinde zil çaldığında yine de derse devam etmek istemeleri, sınıftan ayrılmama istekleri göz önüne aldığımızda Lego ile robotik kodlamanın öğrencilerde içsel motivasyon sağladığını söylenebilir. Ryan ve Deci (2000), içsel motivasyonun bireylerin kendinden oluşan motivasyon olduğunu ve bireylerin bu durumlardan eğlenme ve zevk alma ile sonuçlandığını belirtmişlerdir. Alanyazıda bireylerin eğlendikleri, merak ettikleri, katılma isteği buldukları ,içsel motivasyon sağladıkları görülmüştür (Deci *et al.* 1991). Bu bağlamda ortaokul 5. Sınıf öğrencileri için Lego ile robotik kodlamanın öğrencilerin içsel motivasyonunu sağlamaya yönelik yardımcı olabilecek yardımcı bir araç olduğu söylenebilir.

Ortaokulda öğrencilerin Lego ile robotik kodlama öğrenimlerinde öğrencilerin dikkatleri çektiği ,etkinliklere katılma isteklerinin arttığı ,renkli parçalardan oluştuğu için öğrencilerin dikkatini çektiği, odaklanma sürelerinin ve ilginin arttığı gözlemlenmiştir. Özsevgeç ve Eroğlu (2007) yaptıkları çalışmalarda teknoloji içeren uygulamaların öğrencilerin daha fazla ilgilerini çektiği, dikkatlerini daha fazla topladığını

belirtmişlerdir. Lego ile robotik öğretiminde öğrencilerin dikkatlerini uzun süreli çektiği için odaklanma sürelerinin daha fazla olduğu bilinmektedir.(Bai *et al.* 2013). Bu durum ele alındığında ortaokul öğrencilerinin Lego ile robotik öğreimlerde katılım isteklerinin ve dikkat toplama sürelerinin arttığı söylenebilir. Nitekim Hsieh ve Lee (2008) teknoloji içeren etkinliklerin öğrencilerin ilgisini çektiği, dikkatlerini topladığı, odaklarını arttırdığını ifade etmişlerdir. İlgili literatürlerde teknoloji tabanlı öğretimlerde öğrencilerin eğlendiği, odaklanma sürelerinin arttığı, derse katılım isteklerinin arttığı görülmektedir (Cascales *et al.* , Han *et al.* 2015, Çevik vd. 2017). Dolayısıyla elde edilen sonuçların alanyazıda yer alan sonuçlar ile benzerlikler gösterdiği görülmektedir.

Robotik eğitimini öğrenciler gruplar halinde almışlardır. Öğrenciler grup çalışmalarıyla derste daha fazla başarılı oldukları, grupların öğrenciler üzerinde olumlu ya da olumsuz etkilerinin olduğu gözlemlenmiştir. Cortina (2015) çalışmasında öğrencilerin iş birliği halinde çalışarak çözümler üretmelerine, yaratıcılık ve problem çözme becerilerini desteklediğini ifade etmektedir. Öğrenciler robotik çalışmaları esnasında gruplara ayrılmış ve grup çalışmalarının başarılı şekilde istenilen sonuçlara ulaştığı gözlemlenmiştir. Ersoy (2011) çalışmalarında programlama becerilerini kazandırmak, programlama dillerinin öğrenimini kolaylaştırmak için rekabet ve grup çalışmaları ile de programlama öğrenimi becerilerinin arttığı görülmektedir. Curzon ve McOwan (2015) ortaokul öğrencileri desteklemek amacıyla önerilen projelerde, grup olarak gerçekleşen uygulamalarda her bir öğrencinin problemin içinde yer aldığı, ancak grup olarak birlikte düşünülürse çözüm sağlanabileceğini ifade etmiştir. Dolayısıyla elde edilen sonuçlar alanyazı ile benzer sonuçlar ortaya koymaktadır.

Robotik eğitiminin diğer derslere faydası olduğu gözlemlenmiştir. Ceylan ve Gündoğdu (2018) kodlama eğitimin kazandırdığı matematiksel düşünme becerisinin, diğer derslere transfer edilebileceği incelenmiş, matematik dersinde birkaç konu ile sınırlı kaldığı ortaya konulmuştur. Öğrencileri ile yapılan görüşmelerde robotik eğitiminin özellikle fen bilimleri dersine faydası olduğu sonucu gözlemlenmiştir. Uslu vd. (2018) görsel programlama etkinliklerinin bilgi-işlemsel düşünme becerisinin gelişmesine anlamlı bir fark olmadığını ifade etse de öğrencilerin ifadelerinde özellikle fen bilgisi derslerine faydası olduğu ifade etmişlerdir.

Lego ile robotik eğitimi sürecinde uygulanan etkinliklerin birbirinden farklı temalar ve

robotlar içermesi öğrencilerin ilgisini çektiği görülmüştür. Farklı robot etkinlikleri öğrencilerde heyecan duygusunu arttırmış ve ilgilerini çekmeye devam etmiştir. Bu bağlamda Lego ile farklı robot etkinlikleri yapmak öğrenciler üzerinde farklı etkiler oluşturduğunu söyleyebiliriz.

Öğrencilerin daha önce programlamayla ilgili deneyimlerinin olması robotik eğitiminde ortaya olumsuz sonuçlar koyduğu görülmektedir. Araştırmamızda bazı öğrencilerin daha önce robotik, programlama ile ilgili çalışmalarda bulunduğu görülmüştür. Yapılan çalışmalar sonucunda daha önce ki öğrenimlerin kodlama başarısı üzerinde olumlu etkisi olduğu söylenirken (Byrne ve Lyons, 2001; Konvalina ve diğerleri, 1983), bunun aksini, önceki çalışmalar programlama öğretim başarısı üzerinde etkisinin olmadığını söyleyen çalışmalarda mevcuttur (Holden ve Weeden, 2003; Pillay ve Jugoo, 2005). Bu durumu hazır bulunuşluk açısından ele aldığımızda, önceden programlama deneyimine sahip olan öğrencilerin daha başarılı olacağı düşünülmektedir. Byrne ve Lyons (2001) ve Konvalina ve diğerleri (1983) çalışmalarını başlangıç düzeyinde tek bir ders kapsamında yürütmüşler ve deneyimin başarıyı etkilediğini bulmuşlardır. Yapılan çalışmalarda daha önce robotik, kodlama üzerine yapılan çalışmalar öğrenci başarısını etkilediği görülmüştür.

Öğrenciler Lego ile ilk defa robotik eğitimi almışlardır. İlk defa eğitim aldıkları için çeşitli sorunlarla karşılaşmışlardır. Öğrencileri gözlemlediğimizde en çok yaşadıkları sorun olarak robotu kodlama kısmı olduğu görülmüştür. Bu soruna çözüm olarak robotu programladıktan sonra hemen deneme yanılma yöntemi kullanılarak problem durumu üzerine düşünerek çözüm yoluna ulaşmaya çalıştıkları görülmektedir. Bu yöntem öğrencilere algoritma mantığını kullanma becerisi kazandırmıştır. Robottaki problem durumunu belirleyerek nerede hata yaptıklarını adım adım düşünüp, hatalarını bulduktan sonra robotu tekrar programlayıp tekrar programladıkları, istedikleri sonuca ulaşana kadar bu yöntemi kullandıkları görülmektedir. Kalelioğlu ve Gülbahar (2014) çalışmalarında programlama etkinliklerinin öğrencilerin sorun çözme becerilerini incelemiş, öğrencilerin programlamayı sevdiğine ve problem çözümlerinde kendilerini geliştirdiklerini görmüştür. Oluk vd. (2018) algoritma, problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerine çalıştıkları, görsel programlama araçlarının kullanılmasının Byrne ve Lyons (2001) ve Konvalina ve diğerleri (1983) çalışmalarını başlangıç

düzeyinde tek bir ders kapsamında yürütmüşler ve deneyimin başarıyı etkilediğini bulmuşlardır. Programlama başarısını arttırdığı desteklenmektedir.

Öğrencilerin robotik eğitimi aldıktan sonra meslek seçme konusunda robotik ile ilgili alanlara yönelme istekleri olduğu gözlemlenmiştir. Kuzgun ve Yıldız (1986) yaptıkları çalışmalarda, bireyin Yetenekleri onun öğrenme gücünün bir göstergesidir. Okul çocuğunun becerilerine bakarak onun eğitim süreci içerisindeki yeri ve başarı düzeyi öğretmenlerce tahmin edilebilir. Mesleki faaliyetler sonucu duyulan haz ise okul çocuğunun değerlerini ortaya koyar şeklinde ifade etmişlerdir. Bozgeyikli (2003), İlköğretim döneminde yapılacak mesleki rehberlik faaliyetlerinin temel amacı, öğrencilerin tam olarak hangi mesleği seçeceğini belirlemek değil, hangi alanlara yatkın olduğunun farkına varmasını ve kendisini tanıyıp gerçekçi tercihler yapmasını sağlamaktır. Bu dönemde bireyin, kendi yeterliklerinin farkına varıp bunları geliştirmeye yönelik en uygun işe veya orta öğretim kurumuna gitmeye karar vermesi gerekmektedir. Dolayısıyla elde edilen sonuçlar alan yazı ile benzer sonuçlar ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak;

- Ortaokul döneminde Lego ile robotik eğitimi öğrencilerin ilgisini çektiği, ortaya bir ürün çıktığı için içeriği somutlaştırdığı, renkli, hareketli, ışıklı, montajı ve sökmesi kolay parçalardan oluştuğu, programla kısmının grafik ara yüzü ve sürükle bırak tekniğine uygun olduğu için öğrencilerin daha kolay uygulayabildikleri, öğrencilerin etkinliklere istekli katıldığı ve eğlenceli bir ortam kazandırdığı görülmektedir.
- Robotik eğitiminde öğrencilerin en çok programlama kısmında zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin robotu programlayıp deneyip, hatalarını görüp, deneme-yanılma yolunu kullanarak farklı bakış açılarıyla düşünerek, hangi algoritma basamağında hata yaptıklarını fark ederek robotu tekrar programlayıp var olan problemi aşama aşama ilerleyerek çözüme ulaştırmaya çalışmışlardır. Deneme yanılma tekniği robot programlama da çok önemli bir rol üstlenmiştir.
- Robotik eğitimi gruplar halinde öğretildiği için öğrenciler grup arkadaşlarıyla işbirlikli çalışmalar içine girmişlerdir. Bazı öğrenciler grup çalışmasını çok

olumlu bulurken, bazı öğrenciler grup çalışmasından olumsuz etkilenmişlerdir.

- Öğrenciler robotu programlayıp denemek için masaya koyduklarında beğenme, şaşırma, heyecanlanma, sevinme, korkma ve eğlenme gibi çeşitli duygular içine girmişlerdir. Robotunu istenilen gibi çalıştıran öğrencilerde tekrar yapma isteğinin arttığı gözlemlenmiştir.
- Robot eğitimi ile birlikte ileriki yaşamları için meslek seçiminde robotik alanlarına ilginin arttığı görülmüştür.
- Robotik eğitimi ile birlikte özellikle fen bilimleri dersine olumlu fayda sağlandığı gözlemlenmiştir.
- Robotik eğitiminden önce ön çalışmalar yapmış olmak olumsuz sonuçlar oluştururken, bazı öğrenciler ön bilgiye sahip olmamanın dersi anlama konusunda sorun oluşturduğu görülmüştür.

## 5.1 Öneriler

Bu bölümde elde edilen sonuçlara dayanarak gelecek çalışmalara yardımcı olabilmesi açısından oluşturulmuştur.

- Bu çalışmada katılımcı sayısı ve süre sınırlı tutulmuştur. Farklı katılımcı sayısı ve süre içinde farklı etkinlikler ile uygulanabilir.
- Sınıf ortamı yerine robotik sınıfı dediğimiz sadece robot eğitimi verilen alanlarda buna benzer çalışmalar yapılabilir.
- Donanım ve robot kiti yetersiz okullarda, buna benzer çalışmaların verimli geçebilmesi için nelere dikkat edilmeli konuları incelenebilir.
- Çalışmanın sonucuna bakılarak öğrencilerin programladıkları robotları test ederken yaptıkları hataları gördükleri ve tekrar programlayarak bu hataları gidermeye çalıştıkları görülmüştür. Bu yüzden deneme yanılma sürelerinin arttırılması çalışma için daha iyi olabilir.



- Çalışmanın sonuçlarına bakılarak, öğrencilerde hazır bulunuşluk robotik öğreniminde olumlu katkı sağladığı için öğrencilere ön bilgiler verilip hazır bulunuşluk sağlanılabilir.
- Çalışmanın sonuçlarına bakılarak, grup üyelerinin arasındaki ilişki robotik öğrenimini etkilediği görülmektedir. Öğrencileri gruplara ayırırken grup çalışması uyumlarına göre gruplara ayrılabilirler.

## 6. KAYNAKLAR

- Allsop, Y. (2015). İct'den kodlamaya: İngiltere'de teknoloji eğitimi. Eğitim Teknolojileri Zirvesi, Ankara.
- Altun, A., ve Mazman, S.G. (2012). Programlamaya ilişkin öz yeterlilik algısı ölçeğinin Türkçe formunun geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi, **3(2)**: 297-308.
- Altun, A., ve Mazman, S. G. (2013). Programlama dersinin BÖTE bölümü öğrencilerinin programlamaya ilişkin öz yeterlilik algıları üzerine etkisi. Journal of Instructional Technologies and Teacher Education, **2(3)**: 24-29.
- Arabacıoğlu T. (2007). Bilgi Akademik Bilişim'07 - IX. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri. 31 Ocak - 2 Şubat 2007, Dumlupınar Üniversitesi.
- Ayfer, U.C. (1997) Kim Korkar Hain Bilgisayardan, 7. Baskı, Pusula Yayıncılık, İstanbul.
- Aydınlı E. (2007), İlköğretim 6-7-8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Büyüköztürk Ş. , Kılıç Çakmak E. , Akgün Ö.E., Karadeniz Ş. ve Demirel F.(2013). Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Pegem Yayınevi, Ankara
- Büyüköztürk, Ş. (2007). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. Ankara: Pegem A.
- Byrne, P. ve Lyons, G. (2001). The effect of student attributes on success in programming. Proceedings of The 6th Annual Conference On Innovation And Technology In Computer Science Education sempozyumunda sunuldu, İngiltere.
- Casey, E., The Fate Of Place: A Philosophical History, University Of California Press, Berkeley, 1997.
- Eryılmaz (2003). Öğretmen Adaylarına Verilecek Olan Bilgisayar Okuryazarlığı

Dersinin İçeriği ve Adayların Ders Hakkındaki Görüşleri, Öğretmen Eğitiminde  
Çağdaş Yaklaşımlar

- Eryılmaz, S. (2003). *Algoritma Tasarlama ve Programlamaya Giriş*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Ersoy, H., Madran, R. O. ve Gülbahar, Y. (2011). Programlama dilleri öğretimine bir model önerisi: Robot programlama. Akademik Bilişim 2011 Sempozyumunda sunuldu, İnönü Üniversitesi.
- Kaucic, B. and Asic, T. (2011). Improving introductory programming with Scratch In Proceeding of the 34th MIPRO International Conference, pp. 1095–1100, Opatija, Croatia.
- Çatlak, Ş., Tekdal, M., ve Baz, F. Ç. (2015). Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin durumu: Bir doküman inceleme çalışması. *Journal of Instructional Technologies and TeacherEducation*, **4(3)**: 13-25.
- Deci, E. L., Motivation and education: The self determination perspective. *Education Psychologist*, **26(3-4)**.
- Gündoğdu, T. (2014). Fen Dersine Yönelik Tutumlar Marmara Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Gülbahar, Y., ve Kalelioğlu, F. (2014). The effects of teaching programming. *Informatics Education-An International Journal*, **13(1)**: 33-50.
- Hadjerrouit, S. (1998). Developing Web Based Learning Resources In School Education: A User-Centered Approach, *Interdisciplinary Journal Of E-Learning And Learning Object*.
- Karakırık, E. ve S. Durmus, (2005), “An Alternative Approach to Logo-based Geometry”, Tojet.
- Kılınç A., (2014), Robotik Teknolojisinin 7. Sınıf Işık Ünitesi Öğretiminde Kullanımı, Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.

- Kukul, V., ve Gökçearsan, Ş. (2014). Scratch ile programlama eğitimi alan öğrencilerin problem çözme becerilerinin incelenmesi. 8. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Edirne.
- Kuru ,A, (2015) Teknolojik ürünlerde kullanıcı deneyimleri üzerine bütünsel bir model.Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi.
- Kuzgun, Y., (2000),. Meslek Danışmanlığı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
- Koç A., Büyük U., (2013), Fen ve Teknoloji Eğitiminde Teknoloji Tabanlı Öğrenme: Robotik Uygulamaları, Türk Fen Eğitimi Dergisi.
- Konvalina, J., Stephens, L. and Wileman, S. (1983). Identifying factors influencing computer science aptitude and achievement. AEDS I, **16(2)**: 106 - 112.
- Küçük S., Şişman B., (2017), Birebir Robotik Öğretiminde Öğreticilerin Deneyimleri, TED Üniversitesi İlköğretim Online Dergisi, Ankara, Türkiye.
- Ersoy H., Madran R., ve Gülbahar Y. , Programlama Dilleri Öğretimine Bir Model Önerisi: Robot Programlama , Akademik Bilişim'11 - XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 2 - 4 Şubat 2011 İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Lamb, A., and Johnson, L. (2011). Scratch: computer programming for 21st century learners. Teacher Librarian, **38(4)**: 64.
- Lego Mindstorms Ev-3 Kullanım Kılavuzu, (2013), Lego Grup, 3-59.
- Mazman, S. G. (2013). Programlama performansını etkileyen faktörlerin bilişsel tabanlı bireysel farklılıklar temelinde modellenmesi. Ankara Hacettepe Üniversitesi.
- Mc Millan, J.H. and Schumacher,S.(2010).Resarc in Education:Evidence Based Inquir.7.Edition ,Boston USA.
- Özden, Y. (2015). Computational Thinking = Bilgisayarca Düşünme becerileri. Aralık 20, 2016tarihinde M. Yaşar Özden.

- Özarslan, Y. (2013) genişletilmiş Gerçeklik ile Zenginleştirilmiş Öğrenme Materyallerinin Öğrenen Başarısı.
- Papert, S.(1998) Technology in Schools: To Support the System or Render it Obsolete. Milken Exchange on Education.
- Resnick, M.(1993), “Behavior Construction Kids”, ACM, **36(7)**.
- Resnick, M.(1998), “Technologies For Lifelong Kindergarden”, ETR and D, **46(4)**: 43-55.
- Resnick, M. (2007), “Sowing the Seeds for a More Creative Society. Learning and Leading with Technology”, International Society for Technology in Education.
- Resnick, M., F. Martin, R. Sargent, and B. Silverman, (1996), “Programmable Bricks: Toys to Think With”, IBM System Journal, 35, 443-452.
- Resnick, M. and S. Ocko, (1991), Lego/Logo: Learning Through And About Design, Epistemology And Learning Group, No:8.
- Rusk, N., M. Resnick, R. Berg, ve M. Pezalla-Granlund, (2008), “ New Pathways into Robotics: Strategies for Broadening Participation”, Journal of Science Education and Technology, **17(1)**: 59-69.
- Schwartz J., Stagner J. and Morrison, W. (2006). Kid's programming language (KPL), Paper presented at the ACM SIGGRAPH Educators program, Boston, Massachusetts.
- TTKB. (2012). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi ( 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara:MEB.
- WITHERSPOON, T. K. Reynolds ve G. Copas (2002), Building Bricks for an Online Global Community of Practice.
- Varol A., (2000), Robotik, Milli Eğitim Basımevi, *Ankara, Türkiye*, 112-245.
- Yalçın Y., (2012), Lego Nxt İle Robot Uygulamaları Eğitim Materyali Geliştirilmesi,

Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilgisayar Anabilim dalı, Afyon, Türkiye, 45-50.

Yıldırım,A. ve Şimşek,H.(2016). Nitel Araştırma Yöntemleri Seçkin Yayıncılık ,Ankara.

### **İnternet Kaynakları**

1. [www.makinateknik.org/robotik/robot\\_nedir.php](http://www.makinateknik.org/robotik/robot_nedir.php) 12.05.2019
2. <http://web.deu.edu.tr/robotprojesi/> 13.02.2019
3. <http://www.biltek.tubitak.gov.tr/bilgipaket/robotik/gelecek4.html> 15.01.2019
4. [http://www.robotiksistem.com/servo\\_motor\\_ozellikleri.html](http://www.robotiksistem.com/servo_motor_ozellikleri.html) 20.08.2018
5. <http://mindstorms.Lego.com/en-us/Default.aspx> 25.09.2018
6. <http://mindstorms.Lego.com/en-us/whatisnxt/default.aspx> 10.01.2018
7. <http://www.microsoft.com/robotics/> 15.01.2019
8. <http://www.delphiturkiye.com/dnnedir.htm> 20.01.2019
9. <http://nxtsharp.fokke.net/> 20.01.2019
10. <http://www.nxtprograms.com/NXT2/explorer/index.html> 20.01.2019

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ali Burak KÖK  
Doğum Yeri ve Tarihi : Sandıklı/Afyonkarahisar, 23.02.1986  
Yabancı Dili : İngilizce  
İletişim (Telefon/e-posta) : 05052721413, aliburakkok@gmail.com

### Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Emirdağ/Afyon Anadolu Öğretmen Lisesi (2004)  
Lisans : Anadolu Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim teknolojileri  
Öğretmenliği (2010)  
Yüksek Lisans :

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : Sandıklı/Afyon Kız Teknik Lisesi (2010-2011)  
TED Afyon Koleji (2011- 2019)

Yayınları (SCI ve diğer) : -

Diğer konular : -

## EKLER

### Ek-1: Robot Tanıtımın Kılavuzu

#### Lego İle Programlama Kılavuzu;

Lego Mindstorm ile programlama için Lego onun resmi sitesinden programı indirmek ya da alınan Lego setinin içinden çıkan CD'deki programı kurmak yeterlidir. Program tamamıyla çocukların rahatlıkla kullanabileceği ara yüze sahiptir. Görsel öğeler bakımından zengin, sürekli ipuçları sunan, sesler ve videolar ile zenginleştirilmiş bir ara yüze sahiptir. Yeni proje eklemek için resim de görüldüğü gibi + simgesine tıklanır



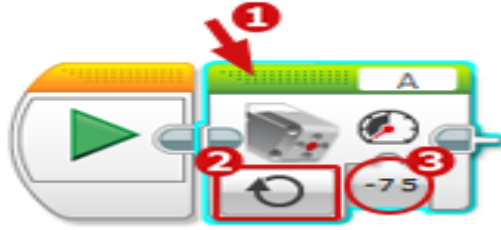
Programlama temel mantık kod yazmak değil, grafik ara yüzüyle dokları oluşturup bunları belli bir programlama ve algoritma yapısıyla birleştirmektir. İşlemler fare ile sürüklenir ve modülleri ekleme yöntemiyle devam etmektedir. Programlama bittikten sonra Lego setinin içinden çıkan USB kablo ile program robota kolay bir şekilde atılmaktadır.

1. Programın içinden yeni yazılım oluşturmak için resimde görülen + işaretine basılır

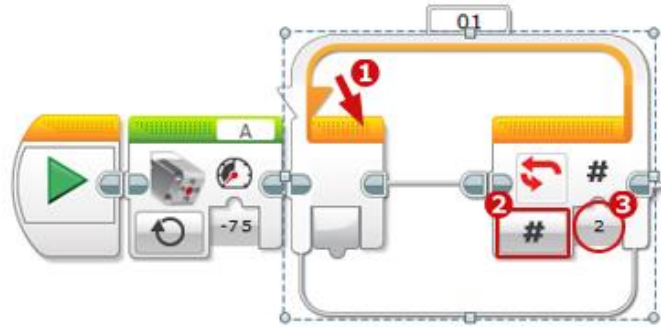


2. Büyük Motor'un Resimde görüldü gibi simgesi ana ekrana taşınarak tekrar özelliği açılır ve dönüş hızı ayarlanır

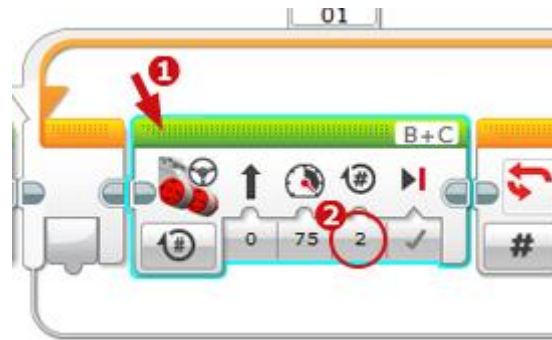




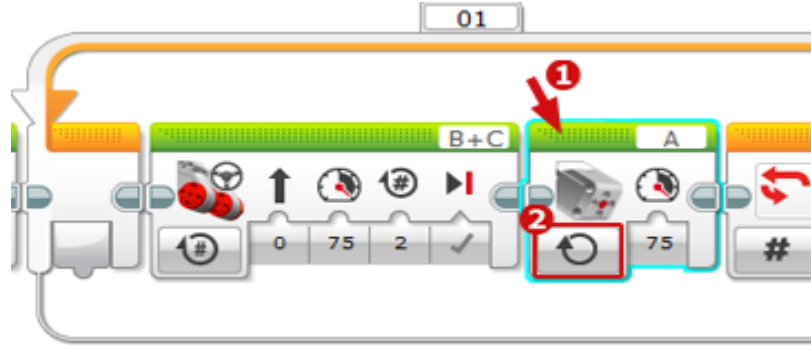
3. Tutma kollarının ayarları resimde görüldüğü gibi yapılır ve önceki modüle eklenir



4. Tutma kolunun dönme açısı, döngüsü, zamanı resimde görüldüğü gibi ayarlanır ve önceki modüle eklenir



5. Motorun dönme açısı resimde görüldüğü gibi ayarlanır ve bir önceki modüle yüklenir



6. Tutulan cismi sabit kalması için resimde görüldüğü gibi ayarlar yapılır v bir önceki modüle eklenir



7. Tutma zamanı resimde görüldüğü gibi ayarlanır ve bir önceki modüle yapıştırılır



8. Cismi tuttuktan sonra ki dönme ve hedefe gitme resimde görüldüğü gibi ayarlanır ve bir önceki modüle eklenir



9. Hedefa varmak için bir dönüş resimde görüldüğü gibi ayarlanır ve önceki modüle eklenir.





## Ek2: Haftalık Uygulamalar

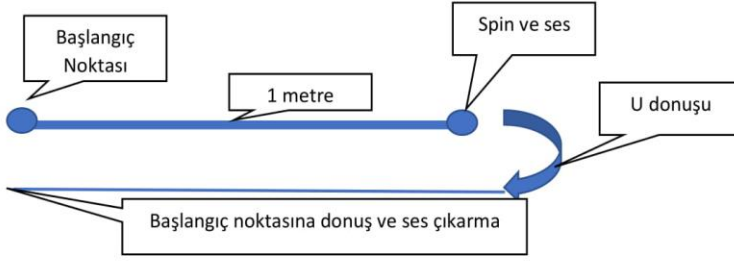
### Etkinlik Uygulama Formu

#### Uygulama: 1

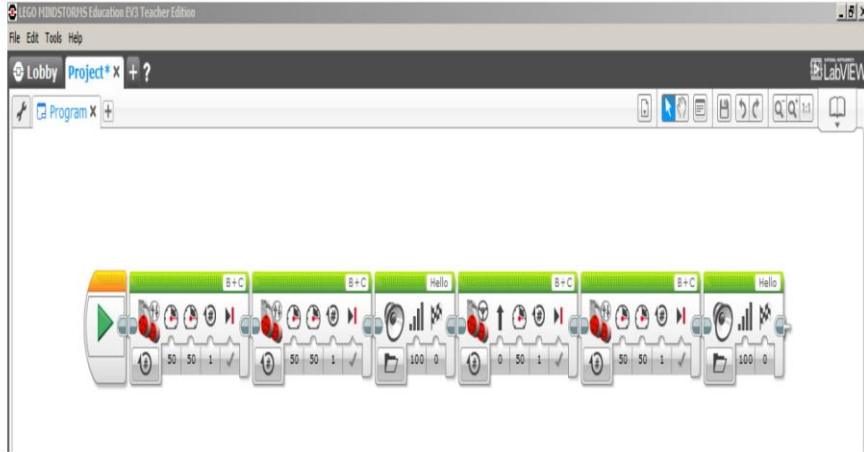
**Yapılacak Etkinlik:** insansız tarla sulama robotu geliştirme



#### Etkinlik Şeması :



**Kullanılacak Kod Blokları:** Büyük motorlar, ses modülü



## Etkinlik Uygulama Formu

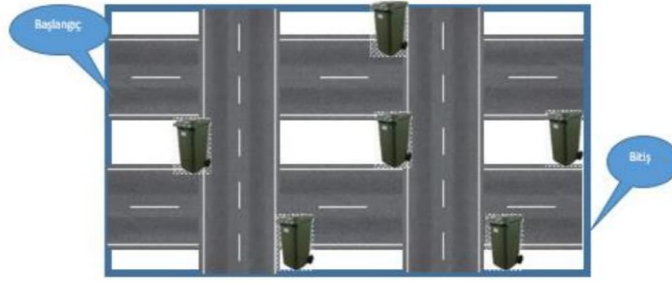
**Uygulama: 2**

**Yapılacak Etkinlik:** otomatik Sokak Temizleme Robotu

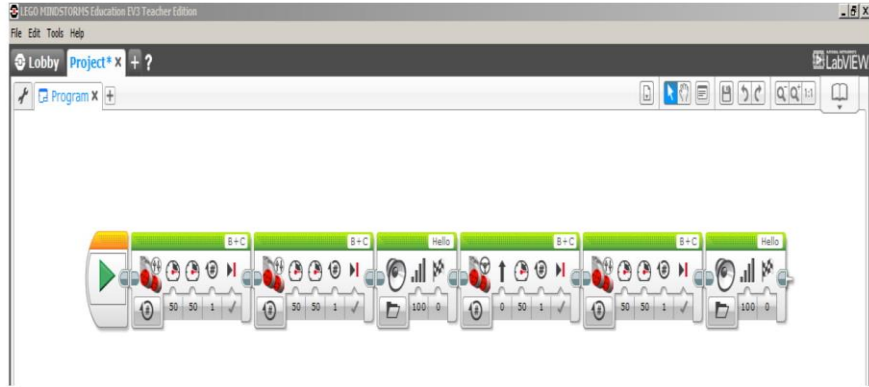


**Kullanılacak Kod Blokları:** Büyük motorlar, ses modülü, ekran modülü

**Etkinlik Şeması:**



**Kullanılacak Kod Blokları:** Büyük motorlar, ses modülü ,ekran modülü



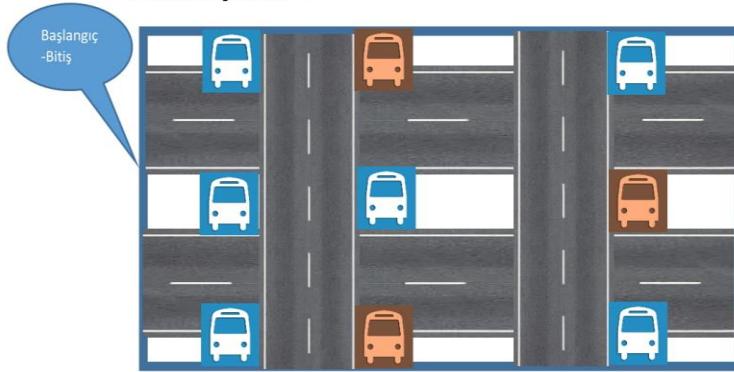
## Etkinlik Uygulama Formu

Uygulama: 3

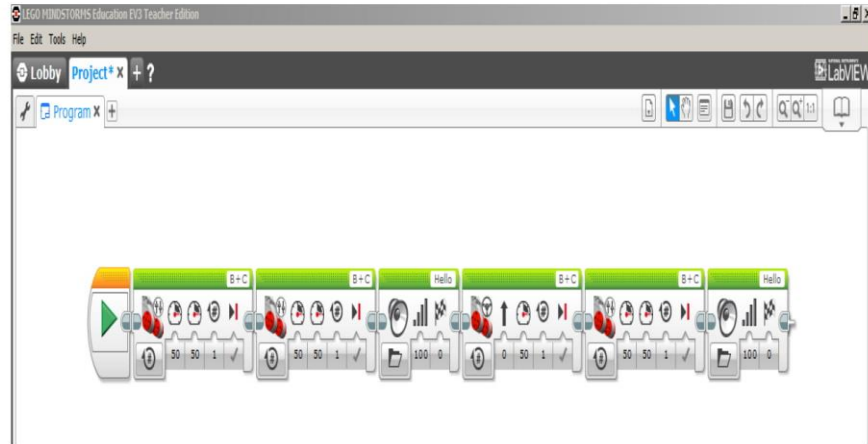
Yapılacak Etkinlik: Otomatik Öğrenci Servisi



Etkinlik Şeması :



Kullanılacak Kod Blokları: Büyük motorlar, renk sensörü, ses modülü ,



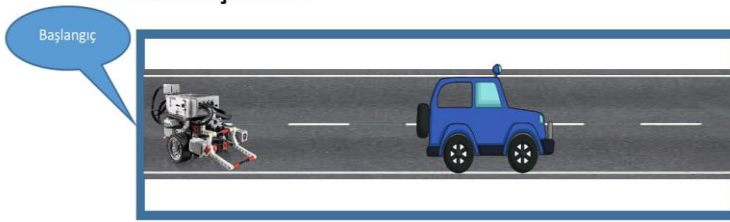
## Etkinlik Uygulama Formu

Uygulama: 4

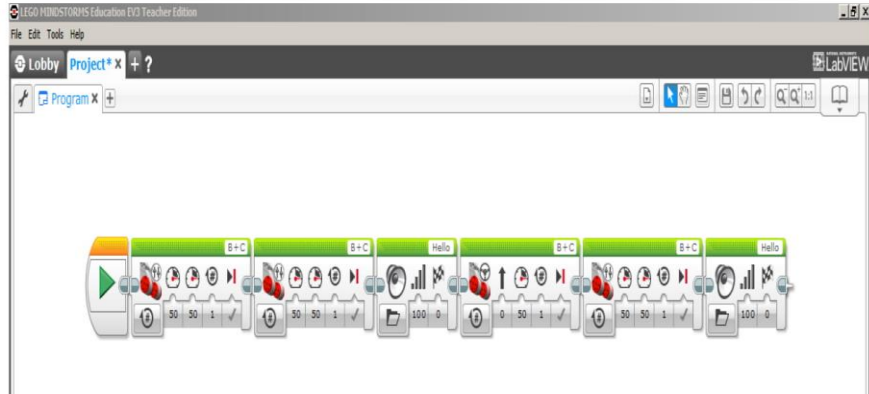
Yapılacak Etkinlik: Otomatik Fren ile Önündeki Arabaya Çarpmayı Engelleyen Robot



Etkinlik Şeması :



Kullanılacak Kod Blokları: Büyük motorlar,mesafe sensörü, ses modülü



## Etkinlik Uygulama Formu

Uygulama: 5

Yapılacak Etkinlik: Şerit Takip Eden Robot

Etkinlik Şeması :



Kullanılacak Kod Blokları: Büyük motorlar, renk sensörü, ses modülü

