



**T.C.**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**GRUPLA ROBOTİK PROGRAMLAMA ÖĞRETİMİNDE OTANTİK GÖREV**

**ODAKLI UYGULAMALARIN ORTAOKUL 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN**

**PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ÜZERİNDEKİ**

**ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Yunus Emre ÖZENOĞLU**

**BURSA**

**2020**





**T.C.**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**GRUPLA ROBOTİK PROGRAMLAMA ÖĞRETİMİNDE OTANTİK GÖREV**

**ODAKLI UYGULAMALARIN ORTAOKUL 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN**

**PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ÜZERİNDEKİ**

**ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Yunus Emre ÖZENOĞLU**

**Danışman**

**Doç. Dr. Şehnaz BALTACI GÖKTALAY**

**BURSA**

**2020**

## **BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK**

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

**Yunus Emre ÖZENOĞLU**



**17/07/2020**



**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**YÜKSEK LİSANS/DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU**

**ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA**

Tarih: 17/07/2020

**Tez Başlığı / Konusu:** Grupla Robotik Programlama Öğretiminde Otantik Görev Odaklı Uygulamaların Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 146 sayfalık kısmına ilişkin, 27/06/2020 tarihinde şahsım tarafından *Turnitin* adlı intihal tespit programından (*Turnitin*)' aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %17'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dahil
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

17/07/2020

**Adı Soyadı:** Yunus Emre ÖZENOĞLU  
**Öğrenci No:** 801820004  
**Anabilim Dalı:** BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ  
**Programı:**  
**Statüsü:**  Y.Lisans  Doktora

**Danışman**  
**Doç. Dr. Şehnaz BALTACI GÖKTALAY**  
17/07/2020

\* Turnitin programına Uludağ Üniversitesi Kütüphane web sayfasından ulaşılabilir.

## YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Grupla Robotik Programlama Öğretiminde Otantik Görev Odaklı Uygulamaların Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi” adlı Yüksek Lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.



Tezi Hazırlayan

Yunus Emre ÖZENOĞLU



Danışman

Doç. Dr. Şehnaz BALTACI GÖKTALAY



Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi ABD Başkanı

Prof. Dr. Aysan ŞENTÜRK

T.C.

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda 801820004 numaralı Yunus Emre ÖZENOĞLU'nun hazırladığı "Grupla Robotik Programlama Öğretiminde Otantik Görev Odaklı Uygulamaların Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi" konulu Yüksek Lisans çalışması ile ilgili tez savunması sınavı, 17/07/2020 günü 11:30 – 12:30 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin **başarılı** olduğuna **oy birliği** ile karar verilmiştir.



Üye

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Şehnaz BALTACI GÖKTALAY

Bursa Uludağ Üniversitesi



Üye

Sınav Komisyonu Başkanı

Prof. Dr. Aysan ŞENTÜRK

Bursa Uludağ Üniversitesi



Üye

Dr. Öğr. Üyesi Ömer ARPACIK

Erzurum Atatürk Üniversitesi

## Önsöz

Yüksek lisans öğrenimim sürecinde her zaman bilgi ve tecrübesiyle bana rehberlik eden, destekleyen danışmanım Doç. Dr. Şehnaz BALTACI GÖKTALAY'a en içten saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans eğitimimde ve araştırmamda yardımlarını esirgemeyen değerli müdürüm Burhan YAZGAN'a, zümre başkanım/sevgili ablam Elif PAKİH'e, Özel Bursa Bahçeşehir Ortaokulu ailesine ve araştırmama katkı sağlayan Nil GÖKALP'e ayrıca teşekkür ederim.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca yol gösteren ve bu süreçte bana karşı göstermiş olduğu hoşgörüyü ve sabırdan dolayı Doç. Dr. Engin KURŞUN'a, Dr. Öğr. Üyesi Ömer ARPACIK'a, Dr. Öğr. Üyesi Ömer KOÇAK'a ve Arş. Gör. Abdülkerim AYDIN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Araştırma sürecim boyunca yaşadığım her zorlukta çözüm yolu arayan değerli dostum Öğr. Gör. İsmail KARA'ya ve ayrıca Rabia ÜSTÜNDAĞ ALKAN'a müteşekkirim.

Son olarak eğitim hayatımda desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

**Yunus Emre ÖZENOĞLU**



## Özet

Yazar	: Yunus Emre ÖZENOĞLU
Üniversite	: Bursa Uludağ Üniversitesi
Ana Bilim Dalı	: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Bilim Dalı	: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bilim Dalı
Tezin Niteliği	: Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı	: XVII + 188
Mezuniyet Tarihi	: 17/07/2020
Tez	: Grupla Robotik Programlama Öğretiminde Otantik Görev Odaklı Uygulamaların Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi
Danışman	: Doç. Dr. Şehnaz BALTACI GÖKTALAY

### **GRUPLA ROBOTİK PROGRAMLAMA ÖĞRETİMİNDE OTANTİK GÖREV ODAKLI UYGULAMALARIN ORTAOKUL 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Bu araştırmanın amacı, grupla programlama öğretiminde otantik görev odaklı uygulamaların ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemektir. Çalışmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte yer aldığı çoklu metot kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda zayıf deneysel tek grup ön test-son test modeli, nitel boyutunda ise durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Bursa ilinin Mudanya ilçesinde yer alan özel bir okulda 2018-2019 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 25 kız, 31 erkek toplamda 56 ortaokul 5. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Nicel verileri toplamak amacıyla yapılandırılmamış problemlerin çözümüne ilişkin Ge (2001) tarafından öğretim sistemleri alanındaki doktora tezinde geliştirilen ve Coşkun (2004) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "problem çözme becerisi ölçeği" ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerini belirlemek amacıyla ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Nitel verileri toplamak amacıyla öğrencilerin yapılandırılmamış problemleri çözerken uyguladıkları işlem adımlarını

belirlemek için, 56 öğrenciye (28 grup) ölçekteki problem çözme adımlarına ilişkin problem çözme formları yöneltilmiştir. Ayrıca öğrencilerin grupta (eşli) programlama yapmaya ilişkin görüşlerini belirlemek için 6 öğrenciyle (3 grupta) araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Son olarak, 7 uygulama haftası süresince katılımcı-gözlemci rolündeki araştırmacı tarafından alan gözleminde bulunulmuştur.

İlişkili (bağımlı) örneklem t-testi sonuçları öğrencilerin problem çözme becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ( $p=0,657$ ). Etki büyüklüğü sonuçlarına göre ( $d=0,06$ ) grupta programlama öğretiminde otantik görev odaklı uygulamaların ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerinde küçük/az düzeyde bir etkisi olduğunu göstermektedir. İlişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi sonuçlarına göre, öğrencilerin problem çözme becerileri cinsiyete göre ( $p=0,212$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Etki büyüklüğü sonuçları ( $d=0,09$ ) grupta programlama öğretiminde otantik görev odaklı uygulamaların ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerinde cinsiyete göre küçük/az düzeyde etkisi olduğunu göstermektedir.

Araştırma kapsamında elde edilen nitel verilere ilişkin sonuçlara göre sırasıyla: uygulamaya başlamadan önce, öğrencilerin öncelikli olarak problemi analiz ettikleri ve anlamaya çalıştıkları; uygulama esnasında, belirlenen hedefi gerçekleştirmek için çoğunlukla deneme-yanılma ve adım adım ilerleme yöntemini kullandıkları; uygulama bittikten sonra ise, fiziksel etkinlikler gerçekleştirdikleri ve sıklıkla çözüme ilişkin alternatif yollar geliştirdikleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca, öğrenciler otantik görevler üzerinde çalışırken grup halinde çalışmak istediklerini ve bunun nedeni olarakta grup halinde hızlı bir şekilde çalıştıklarını, işbirlikli çalışmayı sevdiğini, birbirlerinin eksiklerini tamamladıklarını ve birbirlerini motive etmeleri olarak belirtmişlerdir.

*Anahtar sözcükler:* Grupta programlama, Problem Çözme Becerisi, Otantik Görevler, Otantik Öğrenme, Lego Mindstorms Ev3.

## **Abstract**

Author	:	Yunus Emre ÖZENOĞLU
University	:	Bursa Uludag University
Field	:	Computer Education and Instructional Technology
Branch	:	Computer Education and Instructional Technology
Degree Awarded	:	Master
Page Number	:	XVII + 188
Degree Date	:	17/07/2020
Thesis	:	Investigation of the Effect of Authentic Task-Oriented Practices on Problem Solving Skills of 5th Grade Students' Teaching Robotic Programming in Groups
Supervisor	:	Assoc. Prof. Şehnaz BALTACI GÖKTALAY

## **INVESTIGATION OF THE EFFECT OF AUTHENTIC TASK-ORIENTED PRACTICES ON PROBLEM SOLVING SKILLS 5<sup>th</sup> GRADE STUDENTS' TEACHING ROBOTIC PROGRAMMING IN GROUPS**

The purpose of this study is to examine the effect of authentic task-based practices in group programming education on the problem-solving skills of secondary school 5th grade students. In the study, multiple methods, which include quantitative and qualitative research methods, were used. In the quantitative dimension of the research, a weak experimental single-group pretest-posttest model was used, and in the qualitative dimension, a case study was used. The sample of the study is composed of 25 girls and 31 boys, a total of 56 secondary school 5<sup>th</sup> grade students studying in a private school in the Mudanya district of Bursa in the 2018-2019 academic year. In order to collect the quantitative data, the "problem solving skill scale", which was developed by Ge (2001) in his educational systems dissertation in relation to the solution of unstructured problems and translated into Turkish by Coşkun (2004), was applied as a pre-test and post-test in order to determine the problem solving skills of secondary school 5th grade students. In order to collect qualitative data, problem solving forms related to problem solving steps were directed to 56 students (28 groups) in order to determine the process steps they applied while solving unstructured problems. In addition, semi-structured interviews developed by the researcher were conducted with 6 students (3 groups) in order to determine the opinions of the students about programming in groups (in pairs). Finally, field observation was done by the researcher in the role of participant-observer during 7 practice weeks.

Related (dependent) samples t-test results do not show a statistically significant difference in students' problem-solving skills ( $p = 0.657$ ). According to the effect size results ( $d = 0.06$ ), authentic task-based practices in group programming education have a moderate impact on secondary school 5<sup>th</sup> grade students' problem-solving skills. According to the unrelated (independent) samples t-test results, students' problem-solving skills do not show a statistically significant difference by gender ( $p = 0.212$ ). According to the effect size results ( $d = 0.09$ ), authentic task-based practices in group programming education have a great effect on middle school 5<sup>th</sup> grade students' problem solving skills by gender. According to the results of the qualitative data obtained within the scope of the research, students have stated that they, respectively: primarily analyzed and tried to understand the problem before starting the practice; mostly used the method of trial-and-error and step-by-step progress to achieve the specified goal during the practice; performed physical activities and often developed alternative ways of solution after the practice. In addition, the students have stated that they wanted to work as a group while working on authentic tasks because they work faster as a group, they like to cooperate, they complete each other's deficiencies and motivate each other.

*Key words:* Group programming, Problem-solving skills, Authentic tasks, Authentic learning, Lego Mindstorms EV3.

## İçindekiler

*Sayfa*

<b>ÖZET .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>İÇİNDEKİLER.....</b>	<b>x</b>
<b>TABLolar LİSTESİ.....</b>	<b>xiv</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ.....</b>	<b>xvi</b>
<b>KISALTMALAR LİSTESİ .....</b>	<b>xvii</b>
<b>1. BÖLÜM GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Problem Durumu .....	1
1.2. Araştırma Soruları .....	6
1.3. Amaç.....	6
1.4. Önem .....	7
1.5. Varsayımlar .....	9
1.6. Sınırlılıklar.....	9
1.7. Tanımlar.....	10
<b>2. BÖLÜM LİTERATÜR.....</b>	<b>15</b>
2.1. Programlama ve Programlama Öğretimi.....	15
2.2. Grupla Programlama Öğretimi.....	17
2.3. Grupla Programlama Öğretimi ve İşbirlikli (Cooperative) Öğrenme Yaklaşımı.....	19
2.4. Otantik Öğrenme .....	22

2.4.1. Otantik Öğrenmenin Özellikleri.....	25
2.4.2. Otantik Görevler.....	26
2.4.3. Otantik Etkinlik.....	28
2.4.4. Otantik Değerlendirme.....	34
2.5. Otantik Öğrenme ve Problem Çözme Becerisi.....	36
2.6. Robot, Robotik ve Eğitsel Robotik.....	38
2.6.1. Eğitimde Robotik Kullanımı.....	39
2.6.2. Eğitimde Lego Robotik Uygulamaları.....	42
<b>3. BÖLÜM YÖNTEM.....</b>	<b>61</b>
3.1. Araştırmanın Modeli.....	61
3.2. Evren ve Örneklem (Çalışma Grubu).....	63
3.3. Uygulama Süreci.....	64
3.4. Veri Toplama Araçları ile Verilerin Toplanması.....	66
3.4.1. Problem Çözme Becerisi Ölçeği.....	67
3.4.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Rehberi.....	68
3.4.3. Alan Gözlem Formu.....	69
3.4.4. Problem Çözme Formu.....	69
3.5. Verilerin Analizi.....	70
3.5.1. Nicel Veri Analizi.....	71
3.5.2. Nitel Veri Analizi.....	71
3.6. Araştırmacının Rolü ve Öğretimin Yürütüldüğü Ortam.....	73
3.7. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliliği.....	74

<b>4. BÖLÜM BULGULAR .....</b>	<b>94</b>
4.1. Nicel Boyuta İlişkin Bulgular .....	94
4.1.1. Problem Çözme Becerisine İlişkin Bulgular .....	94
4.1.2. Cinsiyete Göre Problem Çözme Becerisine İlişkin Bulgular .....	96
4.2. Nitel Boyuta İlişkin Bulgular .....	98
4.2.1. Yapılandırılmamış Problemlerin Çözüm Süreci .....	99
4.2.1.1. Problem Çözme Formundan Elde Edilen Verilerin Çözüm Süreci.....	99
4.2.1.2. Görüşme Sorularından Elde Edilen Verilerin Çözüm Süreci.....	123
4.3. Bölüm Özeti .....	128
<b>5. BÖLÜM TARTIŞMA VE ÖNERİLER .....</b>	<b>130</b>
5.1. Nicel Boyuta İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	130
5.1.1. Problem Çözme Becerisi Ölçeğine İlişkin Sonuç ve Tartışma .....	130
5.2. Nitel Boyuta İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	132
5.2.1. Yapılandırılmamış Problemlere İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	132
5.2.1.1. Problem Çözme Formundan Elde Edilen Verilere İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	132
5.2.1.2. Görüşme Sorularından Elde Edilen Verilere İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	136
5.3. Öneriler.....	138
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>140</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>164</b>
Ek 1: Problem Çözme Becerisi Ölçeği.....	164
Ek 2: Görüşme Formu .....	165

Ek 3: Alan Gözlem Formu .....	167
Ek 4: Problem Çözme Formu.....	168
Ek 5: Araştırma İzni .....	170
Ek 6: İzin Yazıları .....	171
Ek 7: Sınıf İçi Otantik Etkinlikler .....	174
Ek 8: Kaynak Kullanım İzni.....	186
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>187</b>



## Tablolar Listesi

<i>Tablo</i>	<i>Sayfa</i>
1 Lego Mindstorms Ev3 Core Set İçerisinde Yer Alan Motor ve Sensörlere Ait Görseller ve Açıklamalar .....	44
2 Lego Mindstorms Ev3 İle Tasarlanan Eğitim Robotlarını Programlamak İçin Kullanılan Kod Bloklarının Görselleri ve Kod Bloklarına İlişkin Açıklamalar .....	48
3 Sınıf/Şube Öğrenci Sayıları.....	63
4 Haftalık Uygulama Etkinliklerine Ait Ünite Başlıkları.....	65
5 Uygulama Sürecinde Gerçekleştirilen Görevlere İlişkin Ünite Başlıkları .....	66
6 Araştırma Kapsamında Kullanılan Nitel Veri Toplama Araçları ve Analiz Yöntemleri Arasındaki İlişki .....	73
7 Araştırmanın Güvenirlik ve Geçerliliği İçin Alınan Önlemler .....	75
8 Problem Çözme Formuna İlişkin Yardımcı Araştırmacıya Gönderilen Excel Tablosunun Örneği.....	77
9 Problemi Analiz Etme ve Hedefleri Tanımlama Teması Altındaki Kodların Uyumu.....	78
10 Çözümler Üretme ve Çözümü Geliştirme Teması Altındaki Kodların Uyumu.....	80
11 Sonuçları Değerlendirme ve Kontrol Etme Teması Altındaki Kodların Uyumu.....	82
12 Hipotezler Oluşturma ve Problem Çözme Süreci Teması Altındaki Kodların Uyumu ...	83
13 K Değeri Değerlendirme Tablosu .....	85
14 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formuna İlişkin Yardımcı Araştırmacıya Gönderilen Excel Tablosunun Örneği.....	86
15 “Programlama Yaparken Arkadaşınla Çalışmak Nasıl Bir Durum? Sana Neler Hissettiriyor?” Teması Altındaki Kodların Uyumu .....	87
16 “Ders İçi Programlama Aktivitesinde Karşılaştığın Sorunlara Karşı Tavrın Nasıl Olur? Çalışmanı Nasıl Sürdürürsün? Pes Eder Misin?” Teması Altındaki Kodların Uyumu.....	88

17	“Derste Öğrendiğiniz Bilgileri Kullanırken Grup Arkadaşıyla Çalışmak Aktiviteyi Tamamlamayı Nasıl Etkiledi.” Teması Altındaki Kodların Uyumu .....	89
18	“Programlama etkinliğini tamamlarken grup arkadaşınızla programlama yapabileceğinize dair özgüveniniz değişiyor mu? Ne düşünüyorsunuz?” Teması Altındaki Kodların Uyumu.....	90
19	“Diğer derste yeni aktiviteyi tamamlarken grup halinde mi yoksa bireysel mi çalışmak istersin?” Teması Altındaki Kodların Uyumu.....	91
20	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formuna İlişkin Temalara Ait Güvenilirlik Katsayıları ve Yorumları .....	92
21	Normallik Testi .....	95
22	Problem Çözme Becerisi Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Örneklemeler T-Testi İstatistikleri.....	95
23	Uygulama Öncesi ve Sonrası Cinsiyete Bağlı Normallik Testi Sonuçları.....	97
24	Çalışma Grubu Öğrencilerinin Problem Çözme Becerisi Ölçeğine İlişkin Ön Test ve Son Test Puanı Ortalamalarının İlişkisiz (Bağımsız) Örneklemeler T-Testi Sonuçları.....	98
25	Problemi Analiz Etme ve Hedefleri Tanımlama .....	100
26	Çözümler Üretme ve Geliştirme .....	107
27	Sonuçları Değerlendirme ve Kontrol Sağlama.....	113
28	Hipotezler Oluşturma ve Problem Çözme Süreci .....	119
29	Otantik Görevler ile İlgili Karşılaşılan Sorunlara Karşı Tavrılarına İlişkin Tema ve Kodlara Ait Yükleme Sayıları.....	123
30	Otantik Görevler ile İlgili Çalışma Tercihlerine İlişkin Tema ve Kodlara Ait Yükleme Sayıları .....	126

## Şekiller Listesi

<i>Şekil</i>	<i>Sayfa</i>
1 İşbirlikli Öğrenmenin Temel İlkeleri. ....	21
2 İşirlikli Öğrenme Teknikleri.....	22
3 Eğitsel Açıdan Robotik Etkinliklerin Avantajları .....	41
4 Lego Robotik Araçlarının Eğitsel Açıdan Sağladığı Avantajlar ve Özellikleri .....	59
5 Araştırmada Kullanılan Tek Grup Ön Test - Son Test Modeli Tasarımı.....	62
6 Araştırmadaki Örnekleme Yöntemlerine Ait Bilgi ve Öğrenci-Grup Sayıları .....	64
7 Araştırma Kapsamında Kullanılan Veri Toplama Araçları.....	67
8 Nicel Verilerin Analiz Edilme Süreci .....	71

## **Kısaltmalar Listesi**

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

TTKB: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

PÇB: Problem Çözme Becerisi

BT: Bilişim Teknolojileri

BTY: Bilişim Teknolojileri ve Yazılım

## 1. Bölüm

### Giriş

Giriş bölümünde araştırmayla ilgili bilgiler, problem durumu, araştırma soruları, araştırmanın amacı, önemi, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlar yer almaktadır.

#### 1.1.Problem Durumu

Günümüz bilgi toplumundaki yaşam koşulları insanların sahip olması gereken yeterliliklerde farklılaşmaya sebep olmuştur (Aslan, 2019). Bilgiye hızlı ve kolay ulaşabilen, teknolojik alanlardaki gelişmelere uyum sağlayan, analitik düşünebilen ve bunun yanında mantıklı çözümler üretebilen (Duran, Özdemir & Kaplan, 2015) bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Başka bir ifadeyle içinde bulunduğumuz 21. yüzyılda bireylerinden bilgiyi yalnızca tüketen değil aynı zamanda bilgiyi üreten konumda olmaları beklenmektedir (Kalelioğlu, 2015). Bu doğrultuda günümüz öğrenci profiline bakıldığında öğrencilerin; eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcı düşünme, işbirlikli çalışabilme, analiz ve sentez yapabilme, muhakeme etme (Güksoy, 2018), sistematik düşünebilme (Alkan, 2019), girişimcilik ve bilgi-iletişim teknolojilerini kullanma gibi becerilere sahip olması beklenmektedir (Sırakaya, 2018; Yıldızlar, 2013). Bu düzeyde becerilerin farklı yöntem ve teknikler kullanılarak programlama eğitimi ile geliştirilebileceği öngörülmektedir (Saygıner & Tüzün, 2017). Programlama eğitimi uzun yıllardır üzerinde durulan bir konu olmasına karşın, son yıllarda kodlama eğitimi adıyla popülerlik kazanmıştır.

Bireylerin, içinde yaşadığı toplumun ihtiyaçlarına cevap verebilecek yeterliliklere sahip olarak yetişmesinde eğitim kurumlarına büyük iş düşmektedir. Hem ülkemizde hem de dünyada kodlama eğitiminin önemi fark edilerek öğretim programları, kodlama eğitimi yer alacak şekilde güncellenmiştir (Akpınar & Altun, 2014). Birçok ülke, bireylerin problem çözme becerilerinin artması, yaratıcı düşüncelerinin gelişmesi ve kalıcı öğrenmenin

sağlanması için bilgisayar alanındaki ders müfredatlarını her geçen gün daha küçük yaş seviyelerine göre düzenlemektedir (Grout & Houlden, 2014). Avrupa ve Amerika’da anaokulu seviyesinden itibaren programlama eğitimi ile öğrencilerin problem çözme mantığını öğrenerek günlük yaşamındaki problemlerini çözebilen bireyler olarak yetişmesi amaçlanmaktadır (Kukul & Gökçearslan, 2014). Ayrıca İngiltere, Güney Kore gibi bazı ülkelerde kodlama eğitiminin küçük yaşlarda başlatılması için önemli teşebbüslerde bulunulduğu görülmektedir (Demirer & Sak, 2016). 2014 yılından itibaren İngiltere’de kodlama eğitimi 5 yaş seviyesine indirilmiştir ve 5-14 yaş aralığındaki öğrencilere okulda kodlama dersleri verilmektedir. Bu uygulama ile bireylerin temel seviye programlama ve algoritma mantığını kazanmaları amaçlanmıştır (Öndeş, 2016). Ülkemizde ise Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi (İlkokul 1,2,3 ve 4. Sınıflar) Öğretim Programı”nın özel amaçları içerisinde öğrencilerin problem çözmek için farklı mantık yapılarını kullanabilmeleri ve kendi oyunlarını tasarlayarak programlama yapabilmeleri amaçlanmıştır (TTKB, 2018). Yine aynı şekilde Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi (Ortaokul 5. ve 6. Sınıflar) Öğretim Programı” ile öğrencilerin problem çözme ve bilgi-işlemsel düşünme becerileri ve işbirlikli çalışma becerileri edinmeleri amaçlanmıştır (TTKB, 2017). Bu becerileri sergileyebilecek işbirlikli öğrenme ortamlarının oluşturulması gerekmektedir (Uğuz, 2019). İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin bir amaç doğrultusunda bir araya gelerek bir probleme çözüm bulma ve ürün geliştirme gibi bilgiyi yapılandırma sürecine olumlu yönde etki etmektedir (Artut, 2009; Carlan vd., 2014). Gundurao vd. (2010) programlama yapmayı öğrenmek ve öğretmek için bireylerde problem çözme becerilerinin belli bir seviyede olması gerektiğini belirtmektedir.

Dinçer’e (2018) göre kodlama eğitiminde kullanılan araç gereçler programlama başarısını etkileyebilir. Programlamanın öğretilmesi ve öğrenilmesi özel ve farklı yaklaşımlar

kullanmayı gerektirir (Gomes & Mendes, 2007). Çocukların programlama ve algoritmik düşünme becerilerini geliştirebilmeleri için tasarlanmış birçok programlama ortamı vardır (Denner, Werner & Ortiz, 2012). Bununla birlikte programlama öğretiminde öğrencilere gerçek hayat problemleri sunarak ve öğrencileri süreç içerisine aktif olarak katarak problem çözme ve yaratıcı düşünme gibi üst düzey düşünme becerileri kazandırmayı hedefleyen otantik öğrenme etkinlikleri de programlama öğretiminde kullanılmaktadır (Pullu, 2019). Karakoç (2016) otantik öğrenmenin, öğrencilerin okulda öğrendiği bilgi ve becerileri gerçek yaşamla ilişkilendirerek problemlere çözüm bulabilmelerini sağlayan bir yöntem olduğunu ifade etmiştir. Bunun yanı sıra programlama eğitimini kolaylaştırmak için grupta programlama ve aşırı programlama gibi bazı öğretim stratejileri, bilgisayar programlama öğrencilerinin ihtiyaçlarına göre yeniden tasarlanmıştır (Karaoğlu, 2018). Alanyazın taraması sonucunda grupta programlama teriminin; eşli programlama ya da çift programlama olarak da kullanıldığı görülmektedir. Muller ve Tichy'e (2001) göre, aşırı programlama yöntemi küçük bir grubun bir araya gelerek oluşturduğu yazılım geliştirme yöntemidir. Grupta programlama, aşırı programlama yönteminin alt yöntemlerinden biridir.

Grupa programlamada, programcılar çiftler halinde ve kod geliştirmek için birlikte takım halinde çalışırlar (Berenson, Slate, Williams & Ho, 2004). Alanyazında grupta programlamanın öğrencilerde sosyal etkileşimi arttırdığı ve keyifli bir öğrenme ortamı sağladığı (Kelleher & Pausch, 2005), öğrencilerin daha işlevsel kodlar yazdığı (Arisholm, Gallis, Dybå, & Sjøberg, 2007), yüksek başarı ve daha az iş yükü gibi birçok avantaj sağladığı görülmüştür (Cliburn, 2003). Nagappan vd. (2003) programlama öğretiminde grupta çalışmanın, bireylerde programlama öğrenmeye ilişkin olumlu bir tutum sergilediğini belirtmiştir. Ayrıca işbirlikli çalışmanın öğrencilerin öğrenme motivasyonunu arttırdığı yapılan çalışmalarla bulunmuştur (Hwang vd., 2012). Bunun yanı sıra grupta programlamanın, öğrencilerin programlama güvenini, problem çözme becerilerini ve

programlama hakkındaki teknik bilgilerini geliştirmede etkili olduğu görülmüştür (Dongo, Reed & Hara, 2016). Grupla programlama tekniğinin özellikle programlamaya yeni başlayan bireyler için çok faydalı olduğu görülmüştür (Cliburn, 2003). Ancak ortaöğretim kademesinde grupla programlama tekniğinin kullanımıyla ilgili yeterli sayıda çalışmaya rastlanmamıştır.

Programlama öğretimi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, programlamaya yeni başlayanlar için temel kavramların kolay bir şekilde öğrenilir olduğu ve programlamayı daha eğlenceli kılan birçok yazılımın kullanıldığı görülmektedir (Yükseltürk & Altıok, 2016; Coşar, 2013). Bu yazılımlara örnek olarak; Scratch, Alice, Kodu Game Lab, MIT App Inventor, Make Block ve Microsoft Minecraft Education Edition verilebilir. Metin tabanlı programlama araçlarına oranla hataların kolay tespit edilmesi, düzeltilmesi ve programın verimli bir şekilde çalışması gibi kolaylıkları bulunan (Basawapatna, 2016) blok tabanlı görsel programlama araçları; resim, müzik, animasyon gibi çoklu ortam desteği ile birlikte programlama ve algoritma arasında ilişki kurulmasını sağlayarak soyut yapıların somutlaştırılmasına imkân tanımaktadır (Koç, 2015).

Programlama öğretimindeki bir başka yöntem ise robotlarla yapılan programlamadır. Robotlarla yapılan programlama aktivitelerinde blok tabanlı kodlama ortamlarında geliştirilen yazılımlar robotlar üzerinde çalıştırılabilmektedir. Böylelikle bireyler kendi geliştirdikleri robotları programlayıp, sonuçlarını somut bir şekilde gözlemleyebilme imkanına sahip olmaktadır (Çankaya, Durak & Yünkül, 2017). Alanyazın incelendiğinde robotlarla yapılan programlama eğitiminin eğlenceli olduğuna yönelik çalışmalar (Kurebayashi vd. 2019; Liu, Newsom, Schunn ve Shoop, 2013) mevcuttur. Bunun yanı sıra robotik programlamanın; bireylerde bilişsel alan (matematiksel ve bilgisayarca düşünme, bilimsel süreç vb.) becerilerinin yanında duyuşsal alan (motivasyon, tutum vb.) boyutlarını da olumlu yönde etkilediğine dair çalışmalar bulunmaktadır (Atmatzidou vd., 2018; Şişman & Küçük, 2017).



Günümüz piyasasına bakıldığında programlama öğretimi için kullanılabilecek çok sayıda araç bulunmaktadır. Bu programlama araçlarına örnek olarak; Lego Mindstorms Ev3, Make Block, Lego Wedo 2.0 ve Lego Spike Prime verilebilir. Bu araçlardan ortaöğretim kademesinde öğrenciler tarafından en popüler olan Lego firması tarafından geliştirilen Mindstorms ürünleridir. Lego ve MIT firmaları iş birliğiyle üretilen programlanabilir Mindstorms robotları ilk olarak 1998 yılında kullanıma sunulmuştur. Programlanabilir Mindstorms robotları üretim tarihlerine göre sırasıyla Mindstorms RCX, Mindstorms NXT, Mindstorms NXT 2.0 ve son olarak 2013 yılında Mindstorms EV3 olarak geliştirilmiştir (Patterson, 2011). Lego robotikle programlama; içinde bulunduğumuz yüzyılın becerilerini (problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, matematiksel düşünme, vb.) olumlu yönde etkilemektedir (Strawhacker & Bers, 2015). Lego robotiğin kullanıldığı öğrenme ortamlarında programlama becerisinin gerçek yaşamla iç içe olan problemlerin çözümü için kullanılması, problemlerin sebep sonuç ilişkisi içerisinde analiz edilmesi ve bunun sonucunda çözüm yolları üretmesine olanak sağladığından bireylerin programlama öğrenimindeki başarısının yanında problem çözme becerisini de geliştirebilmesini sağlamaktadır (Kabatova & Pekarova, 2010). Bu çalışmada, Robotik ve Kodlama dersi kapsamında Lego Mindstorms Ev3 seti kullanılarak grupla robotik programlama öğretiminde otantik görev odaklı uygulamaların ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir.

## 1.2. Araştırma Soruları

1. Çalışma grubu öğrencilerinin problem çözme becerisi ölçeğine ilişkin ön test ve son test ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
  - $H_0$ : Öğrencilerin ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.
  - $H_a$ : Öğrencilerin ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır.
2. Çalışma grubu öğrencilerinin problem çözme becerisi ölçeğine ilişkin ön test ve son test ortalama puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
  - $H_0$ : Kız ve erkek öğrencilerin ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.
  - $H_a$ : Kız ve erkek öğrencilerin ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır.
3. Çalışma grubu öğrencileri otantik görevleri yaparken hangi problem çözme adımlarını takip etmektedirler?
4. Çalışma grubu öğrencilerinin otantik görevleri yaparken karşılaştıkları sorunlara karşı tavırları nasıl olmaktadır?
5. Çalışma grubu öğrencilerinin otantik görevleri yaparken grup halinde/bireysel çalışmayı tercih etme nedenleri nelerdir?

## 1.3. Amaç

Araştırmanın amacı; grupla robotik programlama öğretiminde otantik görev odaklı uygulamaların ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini araştırmaktır.

#### 1.4. Önem

Günümüzde bilgiye ulaşma noktasında teknoloji ön plandadır (Gündüz & Özdiç, 2008). Teknoloji çağındaki değişim, toplumların ve bireylerin değişen ihtiyaçları, öğrenme öğretme yaklaşım ve teorilerindeki gelişmeler ve yenilikler bireylerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir (TTKB, 2018). Bu değişim 21. yüzyıl becerilerine (problem çözebilen, yaratıcı düşünebilen, bilgi-işlemsel düşünen, eleştirel düşünen vb.) sahip bireyi tarif etmektedir. Şüphesiz bahsi geçen becerilerin bireylere kazandırılması noktasında eğitim kurumlarına büyük sorumluluklar düşmektedir. Bu çerçevede ülkeler eğitim politikalarını revize ederek, öğretim programlarını güncellemiştir (Yıldız, 2019). Birçok ülke, bireylerin problem çözme becerilerinin artması, yaratıcı düşüncelerinin gelişmesi ve kalıcı öğrenmenin sağlanması için bilgisayar alanındaki ders müfredatlarını her geçen gün daha küçük yaş seviyelerine göre düzenlemektedir (Grout & Houlden, 2014). Bu doğrultudan hareketle ülkemizde MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2018 yılında Ortaöğretim Bilgisayar Bilimi dersine ait öğretim programı güncellenmiştir. Yayımlanan Ortaöğretim Bilgisayar Bilimi dersi öğretim programının özel amaçları içerisinde yer alan;

“Öğrencilerin;

- Problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerileri edinme ve geliştirmelerini,
- Öğrenme sürecinin bir parçası olarak iş birlikli çalışma becerileri edinmelerini, sosyal ortamlardan faydalanmalarını ve öğrendiklerini paylaşmalarını,
- Problem çözmek için değişken, atama, sıralı mantık, karar yapısı, döngü ve fonksiyon yapılarını kullanmalarını,
- Problemleri çözmek için uygun programlama yaklaşımını seçmelerini ve uygulamalarını,
- Programlama konusunda teknik birikim oluşturmalarını,

- Programlama dillerinden en az birini iyi düzeyde kullanmalarını,
- Robot programlama konusunda temel bilgilerle donanmalarını,
- Günlük hayatta karşılaşılan sorunların çözümüne ilişkin yenilikçi ve yaratıcı projeler geliştirmelerini amaçlamaktadır.”

Buradan da anlaşılacağı üzere 21. Yüzyıl becerileri içerisinde yer alan problem çözme becerisi, iş birlikçi çalışma, programlama öğretimi ve robot programlama bireylerin bilişsel ve duyuşsal gelişimi açısından önem arz etmektedir.

Bu çalışmada ortaöğretim seviyesinde programlama öğretimini daha etkili ve verimli kılabilme amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda robotlar kullanılarak grupla programlama tekniği uygulanmıştır. Grupla programlamada, programcılar kod geliştirmek için takım halinde çalışırlar (Berenson, Slate, Williams & Ho, 2004). Tominaga vd. (2007) göre, robotlarla programlama öğretiminde grup iş birliği önemlidir. Alanyazında grupla programlamanın bilgisayar bilimleri derslerinde sınıf içi ve sınıf dışı ekip çalışmasını sağladığını, bireylerde gelişmiş öğrenmeler sağladığını ve hayal kırıklıklarını azalttığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (VanDeGrift, 2004; Williams & Kessler, 2003; Williams, Yang, Wiebe, Ferzli & Miller, 2002).

Pullu'ya (2019) göre, öğrenciler gerçek hayatla ilişkili problemlerle oluşturulmuş öğrenmeleri daha kolay benimserler. Otantik öğrenmeler ise bunu sağlayan yöntemlerden bir tanesidir. Karakoç (2016) otantik öğrenmeyi, okulda öğrendiği bilgi ve becerileri gerçek yaşamla ilişkilendirerek problemlere çözüm bulabilmelerini sağlayan bir yöntem olduğunu ifade etmiştir. Bireysel ve grupla programlama öğretimi ile ilgili araştırmalar incelendiğinde otantik öğrenme ile ilgili çalışmaların az olduğu (Pullu, 2019) görülmektedir.

Ülkemizde grupla programlama tekniğinin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerinde etkisinin olup olmadığını anlamak için kapsamlı bir araştırma ihtiyacı duyulmuştur. Bu çalışma, grupla robot programlama öğretiminde otantik görev odaklı

uygulamaların öğrenenler üzerindeki etkilerinin ne yönde olduğunu belirlemek ve grupla programlama öğretiminin ortaöğretim 5. sınıf öğrencilerine, 21. yüzyıl becerileri arasında yer alan problem çözme becerisini kazandırmada etkili olup olmadığını ortaya çıkarılması konusunda önem arz etmektedir. Araştırmanın ilgili konuyla yapılacak sonraki çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### 1.5. Varsayımlar

Bu araştırmanın sonuçları aşağıdaki varsayımların kabul edilmesine bağlıdır.

- Araştırmaya katılan öğrencilerin problem çözme becerisi ölçeğine içtenlikle cevap verdikleri öngörülmüştür.
- Araştırmaya katılan öğrencilerin, problem çözme ve görüşme formundaki sorulara gerçek görüşlerini bildirdikleri kabul edilmiştir.
- Araştırma sürecindeki 7 haftalık otantik görevler öğrenciler tarafından eksiksiz olarak tamamlanmıştır.

### 1.6. Sınırlılıklar

- Araştırma bulguları ve sonuçları, 2018-2019 eğitim öğretim yılı içerisinde Bursa-Mudanya Özel Bursa Bahçeşehir Ortaokulu 5. sınıf düzeyinde öğrenim gören 56 öğrenci ile sınırlıdır.
- Deneysel uygulama süreci 7 hafta ile sınırlıdır.
- Bu araştırma, çalışma yapılan ortaokulun sahip olduğu bilgisayar laboratuvarındaki teknik araç gereç (tablet, bilgisayar vs.) ile sınırlıdır.
- Yapılan çalışma, eğitsel robotik setlerden Lego firması tarafından üretilen ortaöğretim seviyesinde kullanımı uygun olan Lego Mindstorms Ev3 robotik seti ile sınırlıdır.

- Araştırmanın uygulaması Lego Mindstorms Education Ev3 Home Edition blok tabanlı görsel programlama yazılımı uygulamasının kullanılmasıyla sınırlıdır.
- Araştırmanın uygulama sürecinde yer alan otantik görevler Bahçeşehir Yayınları tarafından hazırlanan Ev3 ile Robotik Maceraları adlı kitabın 4. bölümünde yer alan Ev3 Space Challenge Set ile Uzay Macerasına ait 7 otantik görev ile sınırlıdır.

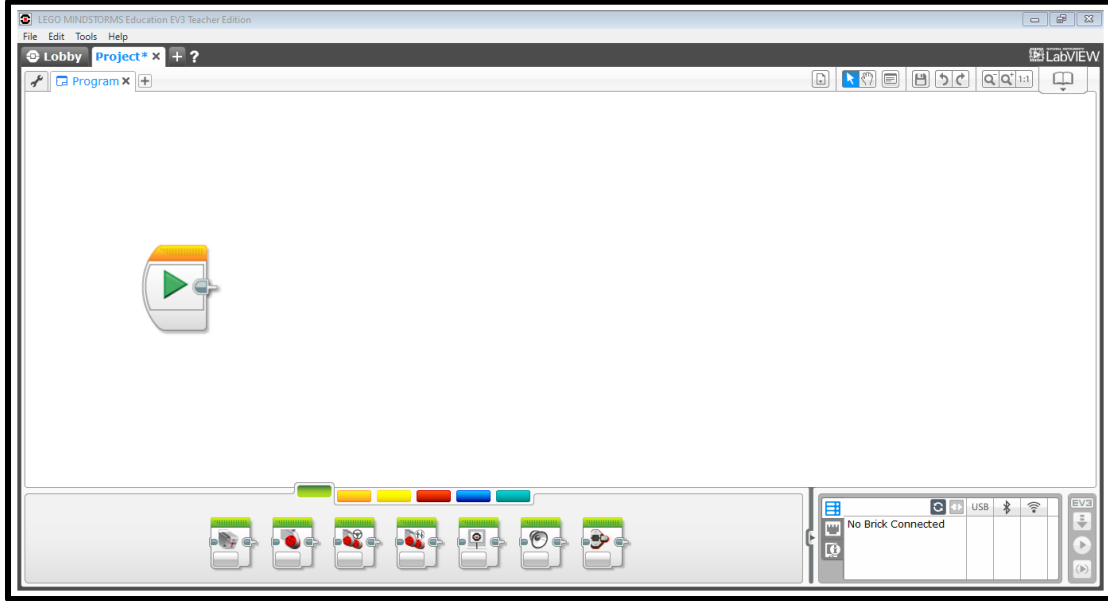
## 1.7. Tanımlar

**Lego Mindstorms Education Ev3 Core Set:** Lego firması tarafından üretilen bu set, STEM ve bilgisayar bilimini keşfetmeye başlamak için ihtiyaç duyulan tüm araçları içerir. Öğrenciler, set içerisinde yer alan motorları kontrol etmesine, sensörler kullanarak geri bildirim toplamasına olanak tanıyan, programlanabilir, küçük bir bilgisayar olan akıllı Ev3 tuğlasını kullanır. Bu setle öğrenciler basit mühendislik ve kodlama ile uygulamalı deneyim kazanırlar (Lego Education, 2019).



**Lego Mindstorms Education Ev3 Home Edition:** Lego firması tarafından 2013 yılında piyasaya sürülen robotik setinin son versiyonu olan ve çeşitli birkaç robot modellerini tasarlamak için içerisinde yapım talimatları bulunduran ayrıca eğitim seti içerisinde yer alan

sensörler ve motorların hareketi için gerekli kullanımı kolay kod bloklarını içerisinde barındıran ücretsiz erişilebilir uygulama yazılımıdır (Silik, 2016).



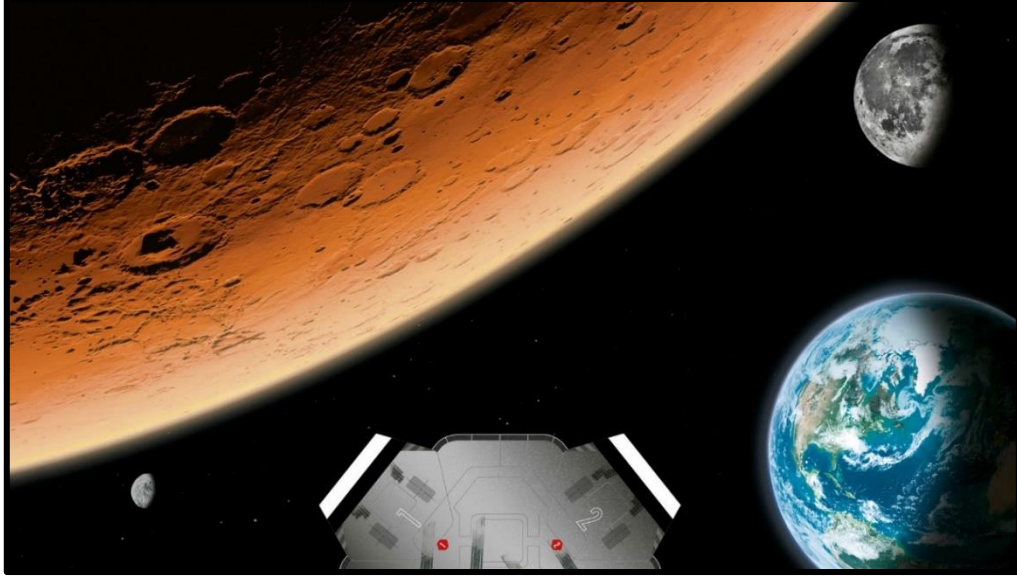
**EV3 Space Challenge Set:** NASA bilim adamları ile Lego firması iş birliğinde tasarlanan bu set, uluslararası standartlara uygun olan ve öğrencileri uzay temalı üç araştırma projesi üzerinde çalışmasını sağlamaktadır. Ev3 uzay görev seti aşağıda verilen sorunları çözmeyi amaç edinmiştir; “

- 1) İnsanlar hayatta kalmak ve uzayda koloni oluşturmak için nelere ihtiyaç duyarlar?
- 2) Bir yapay zekâ kampını desteklemek için nasıl enerji üretirsiniz?
- 3) Robotlar uzay keşfi için insanlara nasıl yardımcı olabilir?

Ayrıca STEM kavramlarını öğrencilere eğlenceli ve yapılandırılmış bir şekilde öğretmeyi amaçlayan uzay görev seti ile;

- Gerçek dünyadaki problemleri çözme,
- Takım çalışması yoluyla çözümler geliştirme,
- Robotlar oluşturma, test etme ve değerlendirme,

- Programlama deneyimi, sensörler, motorlar ve akıllı birimlerle çalışma fırsatı sunmaktadır” (Ev3 ile Robotik Maceraları, 2018, s. 72).



**Çalışma Kitabı:** Çalışmada bahsi geçecek olan, Lego Mindstorms Ev3 eğitim robotlarıyla programlama eğitimi verilirken öğrencilerin takip etmesi ve yararlanması amacıyla hazırlanan “Ev3 ile Robotik Maceraları” kitabıdır.

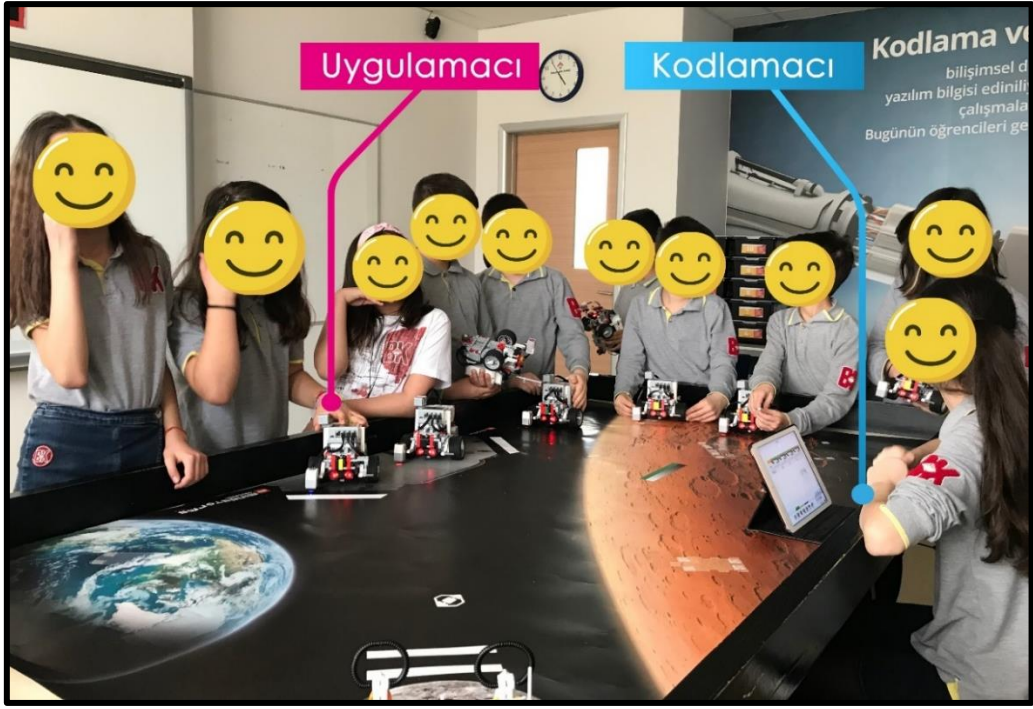




**Problem Çözme:** Bireylerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları sorunların çözümüne ilişkin durumları bulabilmek için geliştirdikleri bilişsel, duyuşsal ve davranışsal bir süreçtir (Çınar, 2019). Ülküer'e (1988) göre ise, bireyin belirli bir amaca ulaşması sırasında karşılaşılan güçlükler veya probleme çözüm geliştirinceye kadar olan düşünme ve problemin üstesinden gelme sürecidir.

**Programlama:** Hali hazırda var olan bir problemin bilgisayarlar kullanılarak bilgisayar dilinde çözme işidir (Van Roy & Haridi, 2004). Programlama, herhangi bir problemin çözümü için bir programlama dilinde yazılan kodların oluşturduğu yapıdır (Arabacıoğlu, 2006). Balanskat ve Engelhardt'a (2014) göre, bir problemin matematiksel ve mantıksal çözümüne yönelik kullanılan programlama dilinin yapısına uygun komutlar ile bilgisayara aktarılması ve aktarım esnasında derlenerek meydana gelen işlemlerin bütünü olarak tanımlamaktadır.

**Grupla Programlama:** Grupla programlama, aşırı programlama yönteminin alt yöntemlerinden biridir (Muller & Tichy, 2011). Williams ve Kessler'e (1999) göre grupla programlama, programcıların ortak programlama ve kodlama görevini birlikte aynı bilgisayarda yürüterek çalıştıkları programlama tekniğidir. Programcılardan birine pilot (sürücü), diğer programcıya ise navigatör (rotacı – rotayı çizen ya da gezgin) denir. Sürücünün ana görevi kodu yazmaktır. Gezgin ise sürücü kodu yazarken kod içerisinde yer alan hataları arayarak, ilerde karşılaşılabilecek sorunlara karşı stratejiler önerir. Bu çalışma kapsamında, programcılardan birine kodlamacı, diğerine ise uygulamacı görevi verilmiştir. Kodlamacı, araştırma kapsamında ilgili haftada yer alan otantik görevi robota yaptırmak için gerekli kodları yazmaktadır. Uygulamacı ise Ev3 Space Challenge Set üzerinde robotu başlatmak ve robotun otantik görevi yerine getirmek için ilgili hareket ve durumlarını gözlemleyerek kodlamacıya bildirmektedir.



**Otantik Öğrenme:** Dilmaç ve Dilmaç'a (2014) göre otantik öğrenme, yapılandırmacı yaklaşımın önemli bir unsurudur. Otantik öğrenmede amaç, bireylerin doğrudan bir konuyu öğrenmesi değil, gerçek yaşamdaki problemlere çözüm getirmesidir (Koçyiğit, 2013).

## 2. Bölüm

### Literatür

Bu bölümde araştırmanın kuramsal ve kavramsal altyapısı; programlama ve programlama öğretimi, grupla programlama öğretimi, programlama öğretiminde yaşanan zorluklar, otantik görev odaklı uygulamalar, işbirlikli öğrenme, 21. yüzyıl becerileri, eğitimde robotik kullanımı ve eğitimde Lego robotik kullanımı başlıkları altında açıklanmaktadır.

#### 2.1. Programlama ve Programlama Öğretimi

Programlama; en genel tanımıyla hali hazırdaki bir problemin bilgisayar aracılığıyla bilgisayar dilinde çözülmesidir (Van Roy & Haridi, 2004). Programlama tanımı için farklı tanımlamalar da mevcuttur. Kesici ve Kocabaş'a (2001) göre herhangi bir problemin çözümü için gerekli tüm adımların bilgisayarın anlayabileceği dildeki komutlara dönüştürülerek, derlenmesi ve çalıştırılması işlemlerinin tümüdür. Arabacıoğlu'na (2006) göre, herhangi bir problemin çözülebilmesi için bir programlama dilinde yazılan kodların oluşturduğu yapıdır. Demirkol'a (2016) göre programlama, bilgisayara bildirilen komutlar bütünüdür. Son olarak programlama; belirli bir problemin mantıksal ya da matematiksel olarak çözülebilmesi için belirlenen herhangi bir programlama dilinin kurallarına uygun olarak algoritma oluşturularak komut dizini ile bilgisayarlara aktarılması ve derlenmesi sonucunda meydana gelen işlemlerdir (Demir, 2015; Lye & Koh, 2014).

Tüm programlama yapıları günlük yaşamda çözümü aranan soruların, soyutlanarak bilgisayarlar ile çözümlemesini amaçlar (Yolcu, 2018). Karşılaşılan problemlerin bilgisayarların anlayabileceği komutlara dönüştürülmesine programlama denir. Bilgisayar ortamındaki çeşitli uygulamalar üzerinden komutlar oluşturularak, bu komutlar yardımıyla bilgisayarda yapılması istenen işlemin yerine getirilmesini sağlayan bilgisayar programları, bilgisayar programcıları tarafından bilgisayar dili ile programlanarak yerine getirilir (Coşar,

2013). Dile has kodların yazılması işlemine programlama veya kodlama, son olarak ortaya çıkan ürüne ise uygulama veya program denir (Şimşek, 2018).

Son yıllarda yapılan araştırma sonuçlarına bakıldığında öğrencilere 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında kodlama öğretiminin yeri son derece önemlidir. Shin ve Park (2014) son yıllarda dünya genelindeki uzmanların öğrencilere erken yaşta programlama becerisi kazandırılması gerektiğini belirtmektedir. Çünkü 21. yüzyıl becerileri içerisinde yer alan; problem çözme, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, bilgi işlemsel düşünme gibi becerilerin programlama öğretimi ile geliştirildiği ortaya koyulmuştur. Bu görüşlere ek olarak benzer bir görüşü Kalelioğlu (2015) şu şekilde ifade etmektedir: çocuklarda erken yaşta programlama öğretimi problem çözme, algoritmik, bilgi işlemsel, eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerine olumlu yönde katkı sağlamaktadır. Bu nedenle geleceğin dili olarak isimlendirilen kodlama/programlama becerisinin geliştirilmesi için birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de BT eğitimi önemli bir araç rolünü üstlenmektedir (TTKB, 2012).

Millî Eğitim Bakanlığı'nın 2023 eğitim vizyonunda da yer verilen öğrenme ortamlarında yenilikçi uygulamalara olanak vermek ve bunun için de öğrenme ortamlarını yeniden yapılandırarak dijital içerik ve becerilerinin geliştirilmesi için etkinlik temelli öğrenme ortamlarının oluşturulması ve böylelikle dijital dönüşümün sağlanması hedeflenmiştir (TTKB, 2018). Bahsi geçen bu hedefe ulaşabilmenin en önemli aracı olan programlama dillerinin öğretimi için gerekli olan teknolojinin eğitime entegrasyonu için teknik alt yapı çalışmaları ve öğretim programı yürütülmeye başlanmıştır. İlköğretim düzeyinde genel olarak bilgisayarsız kodlama etkinlikleri yapılarak öğrencilere algoritma mantığı kazandırılması amaçlanmıştır (TTKB, 2018). Ortaöğretim düzeyinde ise Bilişim Teknolojileri dersi öğretim programı güncellenmiş ve dersin adı Bilişim Teknolojileri ve Yazılım (BTY) olarak değiştirilmiştir (TTKB, 2012). BTY dersi kapsamında teknolojiyi etkin

ve etkili kullanan, tüketen değil üreten bireyler yetiştirme fırsatı sunulmuş, öğrencilere problem çözme becerileri kazandırmak için gerçek yaşamla ilişkili problemlere çözüm üretecek algoritma ve temel düzeyde kodlama/programlama eğitimi verilmeye başlanmıştır. Son olarak lise düzeyinde ise Bilgisayar Bilimi dersi öğretim programına dahil edilmiş ve buradan hareketle öğrencilere en az bir programlama dilinin öğretimi hedeflenmiştir (TTKB, 2018). Bu çalışmada ise ortaokul kodlama ve robotik dersi kapsamında programlama öğretimi hedeflenmiştir.

## 2.2. Grupla Programlama Öğretimi

Programlama öğretiminde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri grupla programlama bir başka tanımıyla eşli programlamadır. Grupla programlama gruplarında iki kişi yer almaktadır. Grup, her bir bireyin birbirlerinden etkilenecek veya birbirini etkileyecek şekilde etkileşimde bulunduğu en az iki kişiden oluşan yapılar olarak tanımlanabilir (Demir, 2019). Grupla programlamada birbirleriyle etkileşim içerisinde bulunan iki kişi söz konusudur. Grupla programlama gruplarında, gruplarda iki kişi olduğundan bir kişinin grubu terk etmesi veya iletişimi kesmesi grubun tümüyle etkisiz kalmasına yol açmaktadır.

Grupla programlama yeni bir fikir olmamakla birlikte kökeni 1970'lere kadar dayanmaktadır (Jensen, 2003). Literatürde özellikle bilgisayar bilimlerinde son 15 yıldır yoğun olarak araştırmacılar tarafından ele alınmaktadır. Grupla programlama, bilgisayar bilimlerinde daha çok görünen çevik yazılım geliştirme (agile software development), çevik kodlama (agile programming) ve aykırı kodlama (extreme programming) yaklaşımlarının bir uygulamasıdır. Grupla programlama esnasında yalnızca bir bilgisayarı ve kodlama yapılan herhangi bir robotu veya donanımı iki öğrenci kontrol etmektedir. Grupta yer alan öğrencilerden biri bilgisayar veya o an kodlama yapmak için kullanılan cihazın (tablet, dizüstü bilgisayar, vs.) başına oturarak çeşitli çevre donanımlarını (klavye, Mouse vs.) kontrol etmektedir (Hanks vd.,2004). Gruptaki bu kişi sürücü (driver) olarak isimlendirilmektedir.

Sürücü grup üyesine yardımcı olan diğer grup üyesi ise yönlendirici (navigatör) veya gezgin olarak isimlendirilmektedir. Yönlendirici, sürücünün kodlarını gözlemler ve çalışma hakkında önerilerde bulunur. Kısacası, programlama işlemi sırasında sürücünün hatalarını düzeltir. Sürücü, kodlama esnasında sürekli olarak etkindir. Öte yandan yönlendirici/gezgin kodlama esnasındaki sorunları algılar, sürücüye kodlama hakkında sorular sorar ve eşine programı geliştirmek için önerilerde bulunur (Nicolescu & Plummer, 2003). Cliburn (2003), yönlendiricinin programlama aktivitesinin her aşamasında aktif, yaratıcı ve objektif olması gerektiğinin önemli olduğunu belirtmiştir. Ek olarak, sürücü ve yönlendirici sorunlara yeni çözümler getirebilmek için sürekli olarak iletişim kurmalıdır. Williams vd. (2001) yönlendirici ile sürücünün periyodik olarak 45-60 saniye iletişim kurması gerektiğini belirtmiştir.

Grupla programlamada kodlama işlemlerinin nasıl gerçekleştirileceğine ilişkin alanyazında iki farklı bakış açısının yer aldığı görülmektedir. Beck ve Andres (2004), grupla programlama esnasında kodlamaların eşler tarafından birlikte yapılması gerektiğini belirtmektedir. Fakat bu esnada eşlerin fiziksel olarak aynı ortamda olmak gibi bir zorunlulukları bulunmamaktadır. Fiziksel olarak başka ortamlarda bulunan kişilerin çeşitli ekran paylaşımı uygulamalarıyla da bir araya gelerek grupla programlama yapabilmeleri mümkündür (Xinogalos, Satratzemi, Chatzigeorgiou & Tsompanoudi, 2019). Bu durum dağıtık (distributed) grupla programlama olarak bilinmektedir. Öte yandan, Williams ve Kessler (2002) ise grupla programlamada zaman zaman bireysel programlamalara da yer verilebileceğini ifade etmektedirler.

Nicolescu ve Plummer'e (2003) göre grupla programlama yönteminin bazı kurallara göre uygulanması gerekmektedir. Bu kurallar;

1. Çift olarak grup üyeleri; görevi başarıyla tamamlayabilmek için aynı bilgisayar üzerinden birlikte çalışarak tüm görevleri birlikte tamamlarlar.

2. Gruptaki her iki üyenin de bir rolü vardır. Sürücü, kodlama yaparken yönlendirici ise sürücüyü gözlemler, kodları kontrol eder, hataları düzeltmek için beyin fırtınası yapar ve gerekli önerilerde bulunur.
3. Sürücü ve yönlendirici yazılımdaki tasarım ve kodların türüne birlikte karar verir.
4. Görevi tamamlamak için sürücü ve yönlendirici sürekli olarak birbirleriyle iletişim kurar.
5. Sürücü ve yönlendirici arasındaki roller zaman zaman değiştirilir, böylelikle grup üyeleri her iki rolde de deneyim kazanırlar. Araştırma kapsamında roller sürekli olarak her hafta kodlamacı ve uygulamacı olarak değiştirilerek her üye her iki rolde de deneyim kazanmıştır.

### **2.3. Grupla Programlama Öğretimi ve İşbirlikli (Cooperative) Öğrenme Yaklaşımı**

Grupla programlama tekniği bir öğretim yöntemi olmamakla birlikte işbirlikli öğrenme yöntemi ile birçok benzerliği bulunmaktadır. Alanyazına bakıldığında yapılan çeşitli araştırmalarda, işbirlikli öğrenmenin öğretim yöntemi ile grupla programlamanın yazılım geliştirme tekniği arasındaki ilişkiye değinilmektedir. Preston (2006) yapmış olduğu çalışmada, grupla programlama tekniğini geliştirmek için iş birliğine dayalı öğrenmenin kullanımını araştırmıştır. Preston'un (2006) araştırma sonuçlarına göre, grupla programlama tekniği ile işbirlikli öğrenmenin, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif rol oynadığı ve zayıf öğrencilerin projelere daha fazla dahil olduğu ortaya çıkmıştır. Karaoğlu (2018) grupla programlamanın işbirlikli öğrenmeye yakın olduğunu iddia etmektedir. Gerekçe olarak ise grupla programlamada eşlerin belirlenmesi, öğretmenin daha etkin olması, öğrencilere grupla programlamaya ilişkin ayrıntılı bilgi verilmesi ve gözlemlenmesi gösterilmiştir. Bu tez çalışması kapsamında bu bakış açısından hareketle işbirlikli (cooperative) öğrenme, çalışmanın kuramsal temeli olarak kabul edilmiştir.

İşbirlikli öğrenme genel olarak öğrencilerin ortak bir amaca ulaşabilmeleri için birlikte çalıştıkları bir öğretim yöntemi olarak ifade edilmektedir. Bir başka ifadeyle işbirlikli öğrenme, öğrencilerin herhangi bir hedefe ulaşmak, problemi çözmek veya sınıf ödevlerini tamamlamak için birlikte çalıştıkları bir öğretim yöntemidir (Sharan & Sharan, 1987). Benzer olarak Jacobs, Power ve Loh'a (2002) göre işbirlikli öğrenme, öğrencilerin bir araya gelerek daha verimli çalışmalarına yardımcı olan teknikler ve ilkeler olarak tanımlamıştır. İşbirlikli öğrenmeye ait farklı tanımlar değerlendirildiğinde üç durumun söz konusu olduğu görülmektedir. Bunlardan ilki işbirlikli öğrenme bir yöntemdir. İşbirlikli öğrenme öğrenci merkezli bir öğretim yöntemidir (Lam, Li, Cheung & Wang, 2013). İkinci olarak işbirlikli öğrenme için öğrencilerin birlikte çalışmaları söz konusudur. Son olarak üçüncü durum ise, işbirlikli öğrenmede problem çözmek, öğrenmek vb. gibi bir hedef söz konusudur.

Okul öncesi eğitimden başlayıp yükseköğretime kadar birçok alanda başvurulan işbirlikli öğrenme; bireylerde tutum değiştirmek, davranış kazandırmak, sosyalleşmek vb. birçok alanda kullanıma uygun bir yapıya sahiptir (Slavin, 1987). İşbirlikli öğrenme; bilgi üretme, probleme çözüm getirme gibi beceriler sağlamanın yanında derse karşı isteksiz olan öğrencilerin ilgisini çekerek öğrencilerin motivasyonlarını arttırmaya yardımcı olabilmektedir (So & Ching, 2011). Grup dinamiğinin yüksek olduğu işbirlikli etkinlikler; aktif ve eğlenerek öğrenmeyi destekleyerek öğrenme sürecine olumlu katkı sağlamaktadır (Socratous, 2018). Davidson ve Major'a (2014) göre, işbirlikli öğrenmede akademik konular öğrenilirken sosyal etkileşim de artmaktadır.

İşbirlikli öğrenmede dikkat edilmesi gereken birtakım hususlar bulunmaktadır. Örnek olarak, işbirlikli öğrenme sürecine alışık olmayan öğrenciler ilk başlarda zorlanabilirler (Jacobs, 2004). Ayrıca, grup üyelerinin niteliğine göre işbirlikli öğrenmenin yararları değişmektedir (Barron, 2003). Buradan hareketle işbirlikli öğrenme gruplarında grupların nasıl oluşturulduğunun önem taşıdığı söylenebilir. İşbirlikli öğrenmenin sağladığı yararları en



üst seviyeye çıkarmak için grupları; dil becerisi, cinsiyet, ırk vb. özellikler dikkate alınarak heterojen bir şekilde eşleştirmek işbirlikli öğrenmede bir ilke olarak ifade edilmektedir (Jacobs, 2004).

İşbirlikli öğrenmede istenilen verimin elde edilmesi için 6 temel ögenin göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Johnson, Johnson & Holubec, 1994). Bu öğeler Şekil 1'deki gibi listelenebilir:

Şekil 1.

*İşbirlikli öğrenmenin temel ilkeleri (Johnson, Johnson & Holubec, 1994).*

- 1) Olumlu Bağımlılık
- 2) Yüz Yüze İletişim
- 3) Eşit Başarı Fırsatı
- 4) Değerlendirme
- 5) Sosyal Beceriler
- 6) Grup Ödülü

Şekil 1'de belirtilen ilkeler doğrultusunda işbirlikli uygulamalar öğretme-öğrenme sürecinde; dersin ve öğrenme ortamlarının yapısına, hedeflenen kazanımın türüne, öğrencilerin sayısına ve özelliklerine vb. birçok faktöre göre farklılaşabilmektedir (Aziz & Hossain, 2010). Alanyazında çeşitli işbirlikli öğrenme tekniklerinin kullanılması da bu nedendir (Gage & Berliner, 1994). Şekil 2'de bahsi geçen bu tekniklerin başlıkları yer almaktadır.

## Şekil 2

*İşbirlikli öğrenme teknikleri*

Birlikte Öğrenme Tekniği
Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniği
Ayrılıp Birleştirme Tekniği I
Ayrılıp Birleştirme Tekniği II
Takım Destekli Bireyselleştirme Tekniği
Takım Oyun Turnuva Tekniği

**2.4. Otantik Öğrenme**

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre öğrenciler yeni öğrendikleri bilgileri geçmiş deneyimleriyle ilişkilendirerek analiz edip yorumladıktan sonra en iyi şekilde öğrenmiş olurlar (Scheurman & Newman, 1998). Brown, Collins ve Duguid'e (1989) göre öğrenciler, önceki bilgileriyle yeni öğrenecekleri bilgileri ilişkilendirdiklerinde aktif öğrenme sağlanmış olur. Mims (2003) ise öğrenenin, öğrenirken aktif olması gerektiğini vurgulamıştır. Yapılandırmacı yaklaşıma göre sınıf içerisindeki öğrenmeler gerçek yaşamla ilişkili olmalıdır (Brown, Collins & Duguid, 1989). Çünkü öğrenciler gündelik yaşamda karşılaştıkları olaylarla ders ortamında karşılaştıklarında öğrenmeye daha da motive olurlar (Hamurcu, 2016). Young (1993) eğitimde önemli değişiklikler meydana getirebilmek için otantik bağlam çerçevesinde etkinlikler geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Öğretim tasarımına otantik öğrenme ile yeni bir boyut gelmiştir (Young, 1993).

Otantik öğrenme kavramını açıklamak istediğimizde Türkçe sözlükteki (TDK, 2005) anlamı “gerçek olan, gerçeğe veya aslına dayanan, orijinal, mevsuk” tur. Bir başka tanıma göre otantik terimi; gerçek, doğru ve hakiki anlamına gelir (Callion & Lamb, 2004). Newmann, Marks ve Gamoran (1996) başarılı bilim adamları, girişimciler, müzisyenler,

avukatlar, hemşireler, politikacılar, tasarımcılar ve roman yazarları tarafından gösterilen ustalık türlerindeki başarıların zihinsel olarak önemli çalışmaları temsil ettiği varsayımından hareketle anlamlı ve değerli olan zihinsel başarıların da otantik olarak kabul edildiğini belirtmiştir.

Otantik kelimesinden hareketle otantik öğrenmeye bakıldığında, Driscoll'a (1994) göre yapılandırmacılığın bazı hipotezlerine (paylaşılmış sorumluluk yoluyla öğrenme, karmaşık bilginin yapılandırıldığını anlama, öğrenci merkezli öğretim) dayalı yapılandırmacı bir yaklaşımdır (Knobloch, 2003). Borthwick, Bennett, Lefoe ve Huber (2007) otantik öğrenmeyi, öğrencilerin sınıfın dışında da öğrenmeye devam etmelerine yardımcı olan bir yöntem olduğunu ifade etmişlerdir.

Otantik öğrenme gerçek yaşam problemleri ile okulda öğretilen bilgileri ilişkilendiren öğretim tekniklerini içermektedir. Temel anlayış, okul dışındaki yaşamlarıyla ilgili öğrenme çıktıları sağlayarak öğrencilerin öğrenmeye ilgilerini ve motivasyonlarını arttırmayı sağlamaktır (Elbistanlı, 2015). Otantik öğrenme ilk olarak çırak yetiştirmek için ortaya çıkan bir yöntemdir. Ancak bunun sonrasında yetiştirilmesi gereken çırak sayısının giderek artması sebebiyle bırakılmıştır (Gündoğan & Gültekin, 2018). Otantik öğrenme iş birliği içerisinde birlikte çalışmak için öğrencilerde bulunması gereken gerekli becerileri sunar (Borthwick, Bennett, Lefoe & Huber, 2007). Aydın'a (2016) göre otantik öğrenmenin temel amacı, öğrencilere bir konuyu ezberleterek öğrenmesi yerine belirli bir süreç içerisinde aktif olarak bulunup gerçek yaşam problemlerine çözüm aramayı ve bulduğu çözümleri sonradan karşılaşılabileceği durumlara aktarabilmeyi öğretmesidir. Kısacası, otantik öğrenmede asıl vurgulanmak istenen öğrenmenin gerçek dünyadan bağımsız olamayacağıdır. Otantik öğrenmenin dört bileşeni vardır. Bunlar; düşünme ve üstbiliş, öğrencileri uzmanların çalışmasına dahil eden gerçek yaşam sorunları, öğrenen toplulukları arasında konuşma ve öğrencileri seçimle yetkilendirme ile öğrencilerin kendi seçimlerini yaparak görev odaklı

çalışmalarında kendilerine rehberlikte bulunmalarına yönlendirmedi (Rule, 2006). Otantik öğrenmede sınıf yönergeleri kendi içerisinde temel olarak 6 temel standarttan oluşmaktadır (Newmann, Marks ve Gamoran (1995).

1. Yüksek seviyede düşünme
2. Önemli konuşmalar
3. Derin bilgi
4. Sınıf ötesinde kurulan dünya bağlantıları
5. Gerçek dünya problemleri
6. Okul dışındaki seyirciler

Har (2005) otantiklik kavramının önemini birtakım başlıklar altında değerlendirmiştir.

Bunlar;

1. Otantik öğrenme sınıflarında öğrenciler daha iyi öğrenirler. Öğrenciler gerçek materyalleri gerçek amaçları gerçekleştirmek için kullandıklarında yüksek etki sağlayan öğrenmeler gerçekleşir ve gerçek ürünler ortaya çıkar.
2. Otantik öğrenme, öğrencilerin motivasyonlarını artırır. İnsanlar sahip oldukları birtakım doğal güdüler sayesinde yaşadıkları dünyayı kolaylıkla anlamaktadırlar. Bu sebeple gerçek dünyayı anlamak, etkileşimde bulunmak ve değiştirmek için motivasyon seviyelerinin güçlü olması önemlidir.
3. Otantik öğrenme, kavramların benzerleştirilmesinde kolaylık sağlamaktır. Yeni öğrenilen kavramlar önceki öğrenilen kavramlar ile kendiliğinden mukayese edilir ve gerçek yaşam deneyimleri ile ilişkiler kurulur. Çünkü öğrenciler konuyu sosyal yaşamlarıyla daha fazla bağlantı kurduklarında öğrenme kolaylaşır.
4. Otantik öğrenme, öğrencileri ileride seçecekleri kariyerleri için hazırlar. Giderek değişen dünya, öğrencilerin global ekonomiyi anlamalarını gerektirmektedir.

Bu sebeple eğitim kurumları, öğrencilere gerçek yaşamda olduğu gibi farklı bilgi kaynaklarıyla problem çözmeyi deneyimleyebilecekleri anlam içerikleri sağlamalıdır.

5. Otantik öğrenme, teorileri teamüllerle harmanlamaktadır. Öğrenciler öğrendikleri bilgileri gerçek yaşamlarında uygulayamadıklarında kimi zaman unutabilirler. Yeni durumlara maruz kalma ve öğrenilen kavramların yeni ortamlarda pratiğe geçirilmesi ile öğrenciler, öğrendiklerini kolay bir şekilde hatırlayabilirler.

#### **2.4.1. Otantik Öğrenmenin Özellikleri**

Otantik öğrenme içerisinde yer alan otantik etkinlik ve görevlerin gerçekleştirilebilmesi için öncelikli olarak öğreneni motive eden destekleyici öğrenme durumlarına gereksinim vardır (Aynas, 2018). Otantik öğrenme, yalnızca bir tek doğru cevabı olmayan karmaşık problemler üzerinde çalışılarak geliştirilen birden fazla yorum ve bu yorumlara ilişkin açıklamaları içermektedir. Öğrenenler otantik değerlendirmeye ilişkin olarak öğretmenleriyle ve birbirleriyle iş birliği içerisinde öğrenme gerçekleştirirler. Bu durum öğrenenin dikkatini ve motivasyonunu arttırarak öğrenenin öğrenme sürecindeki olumlu tutumunu geliştirir (Aynas, 2018).

Otantik öğrenmenin asıl amacı öğrencinin konuları doğrudan öğrenmesi değil, öğrendiği bilgilerle günlük hayatta karşılabileceği sorunlara çözüm getirebilmesidir. Öğrenciler bu süreç içerisinde öncelikli olarak gerçek hayat durumlarını içeren otantik görevlere yönlendirilirler. Bahsi geçen bu görevler öğrencilerin gerçek yaşamda kullanabileceği bilgi ve becerileri içermelidir. Otantik öğrenmenin temel özellikleri Mims'e (2003) göre şunlardır:

- Otantik öğrenme, disiplinler arasıdır.
- Otantik öğrenme, görev temellidir.
- Otantik öğrenme, eğitim ortamları dışındaki gerçek dünya ile ilişkilidir.

- Öğrenciler sınıf dışında yer alan bir hedef kitle belirleyerek, bu hedef kitle ile paylaşabilecekleri ürün ortaya çıkarırlar.
- Otantik öğrenmede öğrencinin araştırma ve sorgulama yapması gereklidir.
- Otantik öğrenmede birçok kaynaktan yararlanılmalıdır.
- Otantik öğrenme, yeterli kaynak kullanıldığında etkili olur.
- Otantik öğrenmede öğrenciler, üst bilişsel düşünme becerileri (analiz, sentez, tasarım ve değerlendirme) ile uğraşırlar.
- Otantik öğrenmede öğrenme aileler, öğretmenler ve öğrenme sürecine katkı sağlayan uzmanlarla yürütülür.
- Otantik öğrenme, öğrencilerin sosyal konular üzerinde durmasına olanak sağlar.

Otantik öğrenmenin temelinde gerçek dünyayla ilişkili problemlerin öğrenciye sunulması gerektiğinin yer aldığını söylemek mümkündür. Bu süreçte öğrencinin aktif olması, bulunduğu çevreyle etkileşim içinde olması ve iş birliği yapması, problemlere çözüm üretmesi, araştırma ve sorgulama yapması, süreç içerisinde sorumluluk alması, üzerine düşen görevleri yerine getirmesi, bunları değerlendirebilmesi gibi özellikle bireyin süreç içerisinde tecrübe sahibi olabilmesi için oldukça önemlidir. Bu sebeptendir ki, otantik öğrenmenin öğrencilere sınıf içerisinde kazanmış olduğu bilgi ve becerileri gerçek dünya ile ilişkilendirmelerini sağlamada önemli bir etkisi olduğu ifade edilebilir.

#### **2.4.2. Otantik Görevler**

Eğitim kurumları, öğrencilere gerçek dünya problemleriyle uğraşabilecekleri, öğrencilerin kendi yaşam deneyimlerini sınıf içerisinde yaparak-yaşayarak öğrenebilmelerine imkân sunmalıdır (Pullu, 2019). Otantik görev temelli etkinlikler bu öğrenmelere olanak sunmaktadır. Öğrencilerin gerçek dünya ile etkileşimli ve bağlantılı olarak öğrenimlerini sağlamak için otantik görevlere eğitim ortamlarında yer verilmesi gerekmektedir (Gündoğan & Gültekin, 2018). Otantik öğrenmede öğrencilerin, kendi kültürleri içerisinde yer alan

etkinliklerin öğrenme içerisindeki faaliyetlerde yer almaları gerekir. Böylelikle öğrenciler gerçek yaşam problemlerinin üstesinden kolaylıkla gelebilirler (Iucu & Marin, 2014).

Otantik görevlerin amacı toplumların iş birliği içerisinde olabilecekleri uygulamalarla yakından ilişkili olan öğrenme toplulukları oluşturmaktır (Aynas, 2018). Otantik görevlerin gerçekleşmesi için; otantik bir ortamda öğrenciler kendi sorumluluklarını üstlenerek, kendi öğrenmelerini ve performanslarını izlemek ve kontrol etmek için üst düzey bilişsel becerileri geliştirmek durumundadır. Hsiao ve Daphne'ye (2007) göre, işbirlikli ortamlarda çalışan öğrenciler otantik görev aktivitelerine kendi bakış açılarını katarak bir problemi farklı açılardan ele alarak yeni anlamlar ve çözümler getirebilirler. Otantik görevler gerçek dünyayla ve mesleklerle yakından ilişkili karmaşık problemlere dayalı olmalıdır. Yani öğretimdeki problemler basite indirgenmemelidir. Çünkü Terhart'a (2003) göre otantiklik, problemlerin tekrar tekrar yapılandırılmasını gerektirir. Öğrencilere otantik görevler verildiğinde süreç içerisinde öğrencilerin üstesinden gelebileceği seviyede karmaşık görevler sunulur. Bahsi geçen bu görevler, otantik görevlerdir ve bu görevler öğrencilerin karmaşık problemlerin üstesinden gelebilmelerine ve okulda öğrendiklerini gerçek dünyada kullanabilmelerine imkân sağlamaktadır (Rule, 2006).

Otantik görevlerin dikkatli ve iyi bir şekilde tasarlanması gerekmektedir. Borthwick vd., (2007) otantik görevlerin tasarlanmasında dikkat edilmesi gerekenleri şu şekilde ifade etmektedir:

1. Otantik görevlerin iyi tasarlanması,
2. Otantik görevler tasarlanırken birçok kaynaktan yararlanılması,
3. Yeni bilginin üretilmesine olanak sağlaması,
4. Çoklu bakış açısı geliştirebilecek nitelikte olması,
5. Alana ilişkin üst düzey beceriler kazandırabilecek kapsama sahip olması,

6. Öğrencilerin sahip olduğu bilgi ile yeni bilgiler arasında ilişki kurabilecek nitelikte olması,
7. Uzun bir sürede tamamlanabilen niteliğe sahip olması,
8. Öğrencilerin çalışmalarına, deneyimlerine ve gerçek yaşamla bağlantı kurmasına yardımcı olması,
9. Öğrenilenlerin gerek bireysel gerekse de işbirlikli olarak yansıtacak nitelikte olması,
10. Disiplinler arası öğrenmeler gerçekleştirebilecek nitelikte olması,
11. Öğrenciler tarafından alt görevlere ayrılabilir olması,
12. Gerçek yaşam değerlendirmesini yansıtan görev ile bütünleşik bir değerlendirme sağlaması,
13. Farklı konularla ilgili bilgi ve becerilerin uygulanabilmesi ve bütünleştirilebilmesini sağlaması gerektiği şeklinde belirtmiştir.

Otantik görevler tasarlandıktan sonra öğrenciler, içerisinde buldukları durumlara bağlı olarak elde ettikleri bilgilerden yararlanabilir ve bu bilgiler ışığında uygulamaya geçebilirler. Böylelikle gerçekleştirilen otantik öğrenme ortamında elde ettikleri bilgileri farklı alanlarda da kullanabilirler. Bu süreçte öğrencilerin aktif düşünme becerilerinin geliştiği, fikirlerini rahatlıkla ifade edebildiği ve bilgileri farklı alanlarda uygulamaya geçirdikleri söylenebilir.

### **2.4.3. Otantik Etkinlik**

Otantik görevlere ait etkinlik sınıf ortamına uyarlandığında içerikleri değişir: sınıf içerisindeki sınıf görevleri ve okul kültürünün bir parçası olur (Brown, Collins & Duguid, 1989). Öğrenenlerin belirli bir kültüre ait becerisinin ya da belirli bir uygulama topluluğunun kullanımına maruz bırakılması otantik etkinlikler ile olur (Willems & Gonzalez-DeHass, 2012). Otantik etkinlikler, Jonassen'a (1997) göre gerçek yaşamla alakalı ve kullanılabilir olmalı, uygun derecede zorlukları bulunmalı ve müfredat ile bütünleştirilmelidir.



Öğrenenler için otantik etkinlikler önemlidir, çünkü uygulayıcıların kasıtlı ve anlamlı olarak hareket etmesini sağlayan tek yoldur (Hamurcu, 2016). Ayrıca, etkinlikler bir sonraki hareket için önemli deneyimlerdir (Brown, Collins & Duguid, 1989). Eğitimciler, öğrencilerin eğitim ortamlarında etkileşime girebilmesini sağlamak ve edindikleri yeni becerileri öğrenmelerine, pratikleştirmelerine ve denemelerine olanak tanımak için bu tür etkinlikler sunulmalıdır (Herrington, Reeves, Oliver & Woo, 2004).

Öğrenciler her probleme ilişkin bir doğru cevabın olduğuna, bunun ezberlenebileceğine ve gerekli durumlarda ek bir çaba gerektirmeden hatırlanabileceğine inanmaya meyillidir (Hamurcu, 2016). Benzerlikleri, kararsızlıkları ve çelişkili bakış açılarını içeren otantik etkinlikler, öğrencilerin üst düzey problem çözme becerilerini geliştirmelerine olanak sağlamaktadır (Hui & Koplın, 2011). Otantik etkinliklerin özelliklerini Herrington, Oliver ve Reeves (2003) şu şekilde ifade etmişlerdir:

Otantik etkinlikler;

1. Gerçek yaşam ile bağlantılıdır.
2. İş birliği içerisinde çalışmaya olanak sağlar.
3. İyi açıklanmamıştır. Öğrencilerin aktiviteyi bitirmek için görevler ve ilgili görevlere ilişkin alt görevleri tanımlamaları gerekmektedir.
4. Yansıtma fırsatı sağlar.
5. Değerlendirme süreci ile iç içedir.
6. Birçok kaynağı birlikte kullanarak, öğrencilere görevi farklı açılarından incelemeye vesile olur.
7. Disiplinler arası kullanılabilir ve bütünleştirilebilir.
8. Belirli bir zaman içerisinde öğrencilerin incelemeleri gereken karmaşık görevlerden oluşur.
9. Kendine ait değerli ürünler ortaya çıkarır.

10. Ürönlere geniş bir yelpaze tutarak çözümlerin rekabet etmesine olanak sağlar.

Otantik etkinlikler Borhwick vd. (2007)'ne göre aşağıdaki özelliklere sahip olacak şekilde tasarlanmalıdır:

Otantik etkinlikler;

- Öğrencilerin geçmiş deneyimleri ile bağlantı kurmasına özendirilmelidir.
- İş birliği içerisine olmayı ve farklı bakış açılarını ortaya çıkarmalıdır.
- Birçok kaynağa ait araç ve gereçler kullanılarak desteklenmelidir.
- Öğrencinin önceki öğrenmeleri ile yeni öğrenilen bilgiler arasında bağlantı kurmaya olanak tanınmalıdır.
- İlgili disiplin ve alanı eleştirel bir şekilde ele alınmasını sağlamalıdır.

Bu çalışma kapsamında sınıf ortamında kullanılan otantik etkinlikler Lego firması tarafından üretilen ve piyasada bulunan Uzay görev seti ile gerçekleştirilmiştir. Uzay görev setinin seçilmesindeki en önemli etken bu setin gerçek yaşam ile ilgili senaryoları hayata geçirmek için tasarlanmış olmasıdır. Öğrenciler bu set ile uzay araştırmacılarının çözmeye çalıştıkları sorunları keşfederler. Uzay görev seti içerisinde yer alan görevler öğrencileri, gerçek uzay keşfi zorluklarının üstesinden gelen robotlar oluşturmak için programlama ve problem çözüme becerilerini uygulayarak yaratıcı çözümler bulmalarına imkân tanımaktadır. Araştırma kapsamında “EV3 ile Robotik Maceraları” kitabı ders içerisinde kullanılmıştır. Ders kitabının 4. bölümünde yer alan 7 görev, 7 hafta süresince eksiksiz olarak yapılmıştır. Bahsi geçen bu görevler, görevlere ilişkin açıklamalar ve görseller aşağıda yer almaktadır (Bkz. [Ek-7](#)):

### **1. Görev: İletişimi Etkinleştir (Activate Communications)**

“Bilim adamları uzay istasyonunun tabanına ham veriler girmeliler ancak şu an bu mümkün görünmüyor. İhtiyacımız olan şey ise iletişim istasyonunda irtibatı çevrimiçi, hızlı

ve etkili bir şekilde sağlayabilecek robotik uzmanları. Bu zorlu görevi başarabilirsin, istasyonu çevrimiçi haline getirmek için robotlarınla birlikte elinden gelen her şeyi yap...”



Uygulama videosu: <https://youtu.be/iXiQMJRgHjM>

## 2. Mürettebatını Birleştir (Assemble Your Crew)

“Mars’a yolculuğun neredeyse zamanı geldi! Başarılı bir görev için, sağlam bir mürettebatı bir araya getirmen gerekiyor. Uzay görevinin en önemli üyesi uçuş komutanıdır. Onu uçuş için hazırladığı ay uçuş üssünden zemine indirmen gerekiyor.”

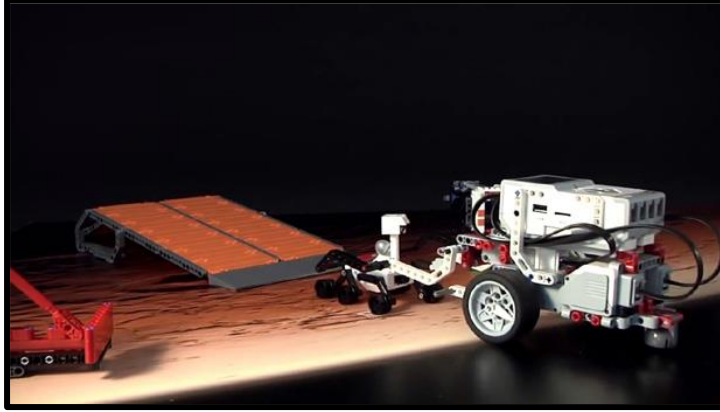


Uygulama videosu: <https://youtu.be/LDjpAl9fVH0>

## 3. MSL Robotunu Kurtar (Free the MSL Robot)

“MSL robot, Mars’ın çeşitli görevlerinde dolaşmak için kullanılır. Dik yamaç tırmanırken, sıkıştı ve serbest kalması için yardıma ihtiyacı var. Tekerlekleri döndükçe daha

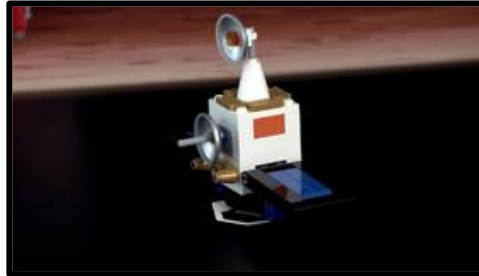
çok sıkışıyor. Robotun eğimden nasıl kurtulacağını ve görevine geri dönmesini bilen tek kişi sensin, robotunu programla ve çok dikkatli ol!”



Uygulama videosu: <https://youtu.be/zvglfwQ5vHY>

#### 4. Uyduyu Görüngeye Yerleştir (Launch the Satellite into Orbit)

“Görev sırasında uzay üssünün Dünya ile iletişim kurabilmesi için bir geniş bant iletişim uydusunun Dünyanın düşük dereceli yörüngesinde başlatılması gerekiyor. Uydunun işaretlenmiş bölgeye girmesini sağlamalısın ve başarılı olman çok önemli.”



Uygulama videosu: <https://youtu.be/X76AyCM3n8E>

#### 5. Kaya Örnekleri Topla (Return the Rock Samples)

“Mars görevi sadece oraya gidebilmekten ibaret değil, bilim adamları üç kaya örneği toplamanı ve bunları araştırmaları için geri götürmeni istiyor. Mars’tan iki tane ve yakınlardaki asteroit Vesta’dan bir numune toplamalısın. Bu örnekleri vermeden bilim adamları ayrıntılı araştırmalarını tamamlayamayacaklar, onlar test tüpleri rafılayıp, kütle spektrometresini ateşlerken sende robotlarını programla!”



Uygulama videosu: <https://youtu.be/qtE4wC18lmg>

## 6. Güç Kaynağını Güvenceye Alın (Secure the Power Supply)

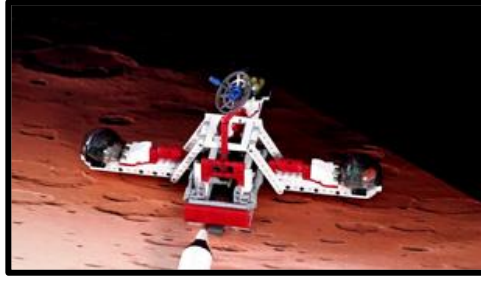
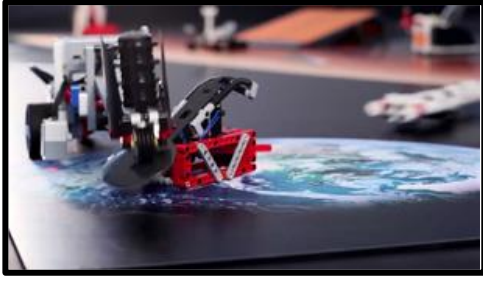
“Uzay tabanı roket için neredeyse hazır ancak yine de bir güç kaynağı temin edilmesi gerekiyor. Roket ayrılmadan son bir iş kaldı, istasyona giden gücü sağlamak için güneş dizinlerini açıp kurman gerekiyor, bunun sayesinde mürettebat oraya gittiğinde her şey hazır ve çalışır durumda olacak.”



Uygulama videosu: [https://youtu.be/\\_nUoMWtBBAI](https://youtu.be/_nUoMWtBBAI)

## 7. Fırlatma İşlemini Başlat (Initiate Launch)

“Fırlatma mevziisine hoş geldiniz. Mürettebatı Mars’a göndermek dışında hiçbir şey kalmadı. Roketi fırlatmak için başla butonuna basman gerek, robotunu programla ve Mars’a yolculuğun keyfini çıkar. Tüm başarılarından gurur duyuyoruz.”



Uygulama videosu: <https://youtu.be/Oskc8zjMsc0>

#### 2.4.4. Otantik Değerlendirme

Otantik değerlendirme, bireyler tarafından gerçek hayatta gerçekleştirilen aktivitelere bire bir benzeyen aktivitelerin kullanılmasıdır (Warman, 2002). Otantik öğrenmede öğrencilerin performansı uzun bir süreç içerisinde değerlendirilir (Christmas, 2014). Tek bir değerlendirme yöntemine güvenmektense, otantik öğrenme yöntemlerini benimseyen öğretmenler, öğrencilerin performanslarını değerlendirmek için birden fazla değerlendirme yöntemini kullanmalıdırlar (Lombardi, 2007). Eğitim kurumları genellikle belirli normlara ve ölçütlere bağlı değerlendirme araçlarını kullanırlar (Pullu, 2019). Her bir öğrenciye eğitimin hedefleri doğrultusunda ulaşabilmek için bu değerlendirmeler daha anlamlı daha otantik hale getirilmelidir (Reed, 2005). Otantik değerlendirme performans değerlendirmesi, özgünlük, portfolyo, alternatif değerlendirme, sınıf temelli değerlendirme ve otantik pedagojiyi içerir (Varley, 2008). Öğretim içerisinde otantik performansların değerlendirmesi gerekir (Pullu, 2018). Eğitimcilerin ve akranların verdiği geri bildirimler, öğrencinin zayıf ve güçlü yönlerini değerlendirmeli ve mevcut kapasiteyi harekete geçirmesini ve ihtiyaç duydukları büyümeleri belirlemeye yardımcı olmalıdır (Fook & Sidhu, 2010).

Otantik öğrenmede değerlendirme görevleri Newmann, Marks ve Gamoran'a (1995) göre beş temel standarttan meydana gelmiştir. Bunlar;

1. Bilginin organizasyonu
2. Alternatiflerin değerlendirilmesi
3. Disiplin içeriği

#### 4. Disiplin işlemi

#### 5. Ayrıntılı yazılı iletişim şeklindedir.

Gulikers, Bastiaens ve Kirschner (2004)'e göre ise otantik değerlendirmenin beş boyutu bulunmaktadır. Bahsi geçen bu boyutlar;

**1. Görev:** Bu boyutta neler yapılması gerektiği belirlenir. Görevler her zaman öğrencinin gözünde anlamlı olmalı ve her görevin kendine özgü özellikleri olmalıdır. Görevler öğrencinin eğitim seviyesine uygunlukta ve karmaşıklık seviyesinde belirlenmemiş olmalıdır.

**2. Fiziksel Bağlam:** Bu boyutta belirlenen görevin nerede yapılacağı belirlenir. Tasarlanan fiziksel içerik profesyonel olmalıdır. Kullanılacak yöntemler ve araçlar bağlamında birçok profesyonel kaynağın kullanılabilirliğini sağlamalıdır.

**3. Sosyal Bağlam:** Bu boyutta belirlenen görevin kimlerle yapılması gerektiği belirlenir. Oluşturulan sosyal anlamdaki içerikler profesyonel uygulamaların sosyal içerikleri ile benzerlik taşımalıdır.

**4. Sonuç:** Bu boyutta görev yerine getirildikten sonra ortaya neyin çıkması gerektiği ve emeklerin sonucunun ne olduğu belirlenir.

**5. Değerlendirme Kriteri:** Bu boyutta görevin nasıl değerlendirilmesi gerektiği belirlenir. Kriterler, mesleki uygulamada kullanılan kritere dayanmalıdır. Ayrıca kriterler, gerçekçi ürünler ve süreçlerle ilişkili olmalıdır. Son olarak kriterler açık ve şeffaf olmalıdır.

Otantik değerlendirilmede kullanılan yöntem ve tekniklerin öğrenenlerde öğrenmeyi kolaylaştırma ve etkili öğrenmeyi sağlama işlevi vardır. Buradan hareketle otantik değerlendirmenin amacı aşağıdaki gibi listelenebilir (Karakuş, 2006):

- Gerçek dünya becerilerini geliştirme,
- Problem çözme stratejileri gibi üst düzey bilişsel becerileri artırma,
- Beklenmedik yanıtlar, fikirler ve yaratıcılığı etkin olarak oluşturmayı sağlama,

- Hem ürünü hem de öğrenme sürecine vurguyu sağlama,
- Proje veya performans çalışmalarında birbiri ile uyumlu becerileri bütünleştirme,
- Öğrencinin kendi performansında, kişisel değerlendirme metodunu daha fazla kullanma,
- Öğrenci kazanımlarını gerçek bir dünya becerisine transferini geliştirme.

## 2.5. Otantik Öğrenme ve Problem Çözme Becerisi

Problem: düşünülüp çözülmesi, araştırılıp öğrenilmesi, bir sonuca ulaşması gereken durum, mesele olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2017). Fransızca “probleme” köküne dayanan problem kelimesiyle ilgili literatürde birçok tanım mevcuttur. Problem, çözümünü ulaşılması zor olan, öğrencinin var olan bilgileri ile akıl yürütme becerilerini kullanarak üstesinden gelmesini gerektiren bir durumdur. Robertson’a (2001) göre, herhangi bir hedefe nasıl ulaşılması gerektiğinin bilinmediği durumlarda bir problemle karşılaşmış olunur. Problem ile ilgili yapılması gereken biliniyorsa problem değildir. Fakat bilinmiyor ise, gerçekten bu durumda bir problem söz konusudur. Pesen’a (2008) göre, bir problemin taşınması gereken özellikleri şu şekildedir:

- Problemler anlaşılır, net ve açık olmalıdır.
- Problemler basitten karmaşığa doğru verilmelidir.
- Problem öğrencinin içerisinde bulunduğu gelişim seviyesine uygun olmalıdır.
- Problem çocuğun kendi isteğiyle yapacağı şekilde olmalıdır.
- Problem çocuğun kendi hayatından alınmalıdır.
- Problemin çözülmesi için gereken bilgiler öğrenci tarafından daha önce edinilmiş olmalıdır.

Problem çözme, herhangi bir hedef doğrultusunda bir güçlüğü yaşanması ile başlar (Dewey, 1997). Birey bir zorlukla karşı karşıya kaldığında o duruma yönelik çözümler



geliştirmeye başlar. Problem çözme becerisi, bireyi çözüme ulaştıracak kuralların edinilip kullanılmasına hazır hale getirebilecek şekilde birleştirerek herhangi bir problemin çözümünde kullanılabilme düzeyidir (Aynas, 2018). Bilen'e (1999) göre problem çözme becerisi temelde altı aşamadan oluşmaktadır.

1. Problemi anlama
2. Problemi tanımlama ve sınırlama
3. Problemi çözmek için bilgi toplama
4. Hipotez kurma
5. Hipotezi test etme
6. Çözüme ulaşma

MEB Talim ve Terbiye Kurulunun tarafından 2005 yılından itibaren yayınlanan öğretim programlarında birtakım ortak becerilere yer verilmiştir. Bu beceriler içerisinde öne çıkan becerilerden biri de problem çözme becerisidir. Problem çözme becerisi, öğrencinin gerçek yaşamında karşılaştığı problemlere çözüm getirebilmesi için gerekli olan becerileri kapsar. Problem çözme becerisine ait birtakım alt beceriler bulunmaktadır. Bu alt beceriler şu şekilde sıralanabilir (MEB, 2005):

- Problemin anlaşılması,
- Gerekli ise alt basamakların ya da probleme ilişkin köklerinin bulunması,
- Problemi uygun bir şekilde çözmek için planlama yapma,
- İşlemler sırasında çalışmaların gözlenmesi,
- Gerekli durumlarda stratejilerin ve planlarda değişiklik yapılması,
- Yöntemlerin sınanması,
- Çözüm aşamasında ulaşılan bilgi ve verilerin değerlendirilmesini,
- Yeni problemleri fark etmesini içerir.

Bireyler zaman zaman günlük hayatlarında almaları gereken kararlar, çözmeleri gereken sorunlar ve olağanüstü durumlarla karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu gibi durumlarda bireyler, sahip oldukları birtakım bilgi ve becerileri kullanarak veya önceki deneyim ve tecrübelerinden yararlanarak süreç içerisinde karşılaşılan durumla ilgili yapılması gereken bir sonraki adımı belirlerler. Bireylerin günlük yaşamlarında sahip olması gerekli temel becerilerden biri de problem çözme becerisidir. Öğrenme ortamlarının gerçek yaşama yönelik hazırlanması öğrencilerde problem çözme becerisinin geliştirilmesi için temel felsefedir. O halde öğrenmenin gerçek yaşama dayalı olması gerektiğini vurgulayan otantik öğrenme, bireylerin problem çözme becerisini geliştirmede önemli olan etkili bir öğrenme şekli olarak ifade edilebilir. Nitekim otantik öğrenmeye ait tanımlarda da genellikle gerçek yaşama dair problemleri çözme becerisine katkısı da belirtilmektedir.

## **2.6. Robot, Robotik ve Eğitsel Robotik**

Literatür incelendiğinde robot kavramı ile ilgili olarak birçok tanım bulunmaktadır. Kelley ve Avery'e (2010), Wu'ya (2001) göre, çeşitli işlerin yapılabilmesi için gerekli hareketli malzemeleri içerisinde barındıran dış dünya ile iletişim kurmak için çeşitli sensörlere sahip araçlar, programlanarak çeşitli vazifeleri yerine getirebilen elektromekanik cihaz veya sistem, canlılar ile benzer işleri yapabilen makineler bu tanımlardan bazılarıdır. TDK'ya göre ise robot tanımı "Belirli bir işi yerine getirebilmek için manyetizma ile kendisine çeşitli işler yaptırılabilen otomatik araç" şeklindedir. Yapılan tanımlara bakıldığında ortak noktaların belirli birtakım işleri yapabilmesi, programlanabilir olması, canlılar tarafından yapılan işlerin yapılması ve robotların işlemleri kendi kendilerine yapması olarak görülmektedir. Gülbahar (2017) herhangi bir makinenin robot olmasının en önemli koşullarından birisinin işlemleri insanların müdahalesi/yardımları olmadan yapması olduğunu belirtmiştir.

Bilişim teknolojileri öğrencilere gerçek yaşamda yer alan anlamlı projeler geliştirme imkânı sunmaktadır (Papert, 1993). Seymour Papert 1969 yılında öğrenenler için logo programıyla programlanabilen kaplumbağa robotuyla alanın ilk örneğini vermiştir.

Robotik ise, 20. yüzyılın ortalarında robot kelimesinden türetilerek ortaya çıkan robotların çalışması, gerçek dünya ile iletişim kurması ve kullanılması anlamına gelmektedir (Koç-Şenol & Büyük, 2015). Şimşek'e (2018) göre, robotik öğrenenlere mekanik, programlama, sensörler ve dijital alanlar ile ilgili öğrenme imkânı sunan bir daldır. Genel bir ifade ile robotik, başta mühendislik alanları olmak üzere robotların tasarlanması ve geliştirilmesi için emek veren bilimdir. Robotik bilimi aynı zamanda disiplinler arası çalışmaya katkı sağlayan elektrik, bilgisayar, elektronik ve malzeme gibi bilim dallarını içinde barındırır. Bu durumda robotik kavramının robotların gelişimine katkı sağladığı, robot kavramını daha detaylı açıkladığı ve robotların gelişmesine yön verdiği söylenebilir.

Eğitsel robotik, uygulamaya yönelik, eğlenceli etkinliklerle bireylerin ilgi ve meraklarını arttıran eğitim ortamları sunmaktadır (Eguchi, 2010). Bunun yanı sıra içerisinde bulunduğumuz 21. yy'da öğrencilerin sahip olması gereken temel becerilerin (problem çözme, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, vb.) kazanılmasında da etkilidir (Benitti, 2012). Eğitsel robotiğin amaçları öğrenenlerin problem çözme kapasitelerini arttırmak, genç öğrenenlerin bilim ve teknolojiye alanlarındaki öğrenme isteklerini ve öğrenme motivasyonlarını arttırmaktır (Resnick & Silverman, 2005).

### **2.6.1. Eğitimde Robotik Kullanımı**

İçinde yaşadığımız yüzyılda robotlar hayatımızın birçok alanında (mühendislik, tıp, askeri vb.) kullanılmasının yanı sıra eğitim alanında da kullanılmaktadır (Yolcu & Demirer, 2017). Endüstri 4.0 ile adını her alanda duymaya başladığımız akıllı robotik cihazlar eğitimcilerin dikkatini çekerek, öncelikle matematik ve fen alanlarında uygulamaya yönelik prototip oluşturmak (Blikstein, 2015) ve öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini

geliştirmek (Pauline vd., 2016) amacıyla eğitim ortamlarında kullanımı yaygınlaşmaya başlanmıştır. Böylelikle öğrencilerin bir amaç ya da probleme ilişkin çözüm yolları belirleyebilmeleri ve uygulayabilmeleri sağlanması hedeflenmiştir (Numanoğlu & Keser, 2017).

Robotik araçların eğitimde belirlenen bir amaç doğrultusunda programlanabilmesi fikri; problem çözme, yaratıcı düşünme vb. birçok üst düzey düşünme becerisinin birlikte kullanıldığı algoritma ve kodlama becerisine sahip bireylerin sayısının giderek artmasını sağlamıştır (Özdoğru, 2013). Öğrenciler tarafından karmaşık olarak algılanan programlama süreçlerinin, fiziksel ortamlara taşınması ile soyut bilgilerin somutlaştırılması açısından önemli robotik uygulamaların (Numanoğlu & Keser, 2017) 3B program çıktısı sunması kodlama ve algoritma becerisinin kazandırılmasına yardımcı olmaktadır (Üçgül, 2017). Bunun dışında öğrencilerin; 2B sanal nesnelerin yer aldığı ortamlar yerine daha gerçekçi 3B nesnelere sunan kodlama ve robotik etkinliklerine daha fazla ilgi duydukları, robotik etkinliklerle daha çok zaman geçirmek istedikleri ve robotik etkinlikler sırasında eğlenerek öğrendikleri yapılan araştırmalarla görülmüştür (Przybylla & Romeike, 2014). Öğrencilere kodlama becerisini kazandırmak için öğrenme ortamlarında robotik etkinliklere yer verilmesi bu becerinin daha hızlı ve kolayca edinmelerini sağlayacaktır (Yadagiri vd., 2015). Uğuz (2019) eğitsel olarak robotik etkinliklerin avantajlarını Şekil 3'teki gibi özetlenmiştir:

## Şekil 3

*Eğitsel açıdan robotik etkinliklerin avantajları.*

Şekil 3'te özetlendiği gibi birçok avantaj ve özelliğe bağlı olarak New Media Consortium Horizon Raporuna (2015) göre geleceğin teknolojileri arasında yer alan robotik kodlamanın öğrenme-öğretme süreçlerine önümüzdeki yıllardan itibaren bir hayli fazla yer edinmeye başlayacağı öngörülmektedir. Endüstri 4.0'ın da etkisi ile teknolojiyi etkili ve verimli kullanmanın, aynı zamanda geliştirmenin de önemli olduğu çağımızda robotik alanına yönelik olarak insan gücünün yetiştirilmesi önemlidir (OECD, 2017; Partnership, 2018). Bu sebepten ötürü eğitim kurumlarında öğrencilere küçük yaşlardan itibaren kodlama eğitimi verilmesi büyük önem arz etmektedir. Öğrencilerin küçük yaşlardan itibaren kullanabilecekleri birçok robotik eğitim seti veya programlama araçları bulunmaktadır. Ekran üzerinde kaplumbağa hareketi ile başlayan robotik kodlama serüveni: Lego WeDo 1.0, Lego WeDo 2.0, Lego Mindstorms NXT, Lego Mindstorms EV3, Lego Education SPIKE™ Prime, M-bot, Vex IQ, Robotik Dream, BeeBot ve Fischertechnik gibi okul öncesi eğitimden başlayıp

yüksek öğretime kadar her kademeye ve yaş seviyesine hitap edecek robotik setleriyle devam etmekte ve bu yönde çeşitli birçok araştırmalar yapılmaktadır (Kuş, 2016). Bu tez çalışmasında, robotik parçaları, blok tabanlı görsel kodlama ara yüzünün sade oluşu, öğrenci seviyesine uygunluğu ve otantik görevleri gerçekleştirebilme durumu dikkate alınarak Lego Mindstorms Ev3 robotik setleri kullanılmıştır.

### **2.6.2. Eğitimde Lego Robotik Uygulamaları**

1932 yılında Danimarkalı marangoz Ole Kirk Christiansen tarafından tahta olarak üretilmeyen başlanan oyuncaklara Latince de “Birleştiriyorum” anlamına gelen LEGO adı verilmiştir. Programlanabilir robotik set ve oyuncak sektöründe saygın bir yere sahip olan Legolar, her geçen gün firma tarafından geliştirilerek birbirlerine monte edilebilen plastik parçalar halini almıştır (Küçük & Şişman, 2017). Papert’ın (1993) yapılandırmacılık anlayışı doğrultusunda gelişen legolar, öğrenme süreçlerine teknolojiyi entegre ederek, bireylerin yaparak-yaşayarak öğrenmelerini desteklemektedir (Kazaz, 2015; Papert, 1993). 1960 yılında küçük yaş gruplarında olan öğrencilere programlama becerisi kazandırmak için logo programlama dili kullanılarak, daha sonraki senelerde programlama sürecini görselleştirmeye, somutlaştırmaya ve matematiksel becerilere katkı sağlamak için çeşitli komutlarla hareket edebilen bir kaplumbağa kullanılmaya başlamıştır (Blikstein, 2015). Papert (1993) logo programlama dilinin öğrencilerin farklı disiplinleri birlikte kullanarak bir ürün geliştirmelerine, üst-bilişlerine ve yaratıcılıklarına katkı sağladığını da belirtmiştir (Blikstein, 2013; Papert, 1980). 1988 yılında Massachutes Teknoloji Enstitüsü laboratuvarlarında logo programlama dili kullanılarak programlanabilir legolar geliştirilmeye başlanmıştır (Temizkan, 2014).

Lego firması da programlanabilen yapılardan ilham alarak birbirine monte edilebilen plastik parçalar ile tasarım yapılmasına imkân sağlayan yapı oyuncaklarının bu özelliğini bir adım daha ötesine geçirerek programlanabilir lego parçaları üretmeye başlamıştır. Farklı yaş

gruplarındaki öğrencilerin özelliklerini dikkate alarak farklı robotik setleri geliştirmişlerdir. Okul öncesinde büyük lego parçalarının bulunduğu Lego Duplo ve Lego Wedo 1.0, programlamaya yeni başlayan ilkökul seviyesinde Lego Wedo 2.0, ortaokul ve lise seviyesinde ileri düzey programlama becerisi edinmek için Lego Mindstorms Ev3 setleri kullanılabilir (Lego Education, 2019). Bu çalışmada ise ortaokul öğrencilerinin ileri düzey program geliştirmelerini sağlayarak otantik görevlerini yerine getirebilmek için Lego Mindstorms Ev3 Core setleri kullanılmıştır. Lego Mindstorms Ev3 Core seti 1 adet akıllı tuğla, 2 adet büyük boy motor, 1 adet orta boy motor, 2 adet dokunma sensörü, 1 adet ultrasonic sensör, 1 adet renk sensörü, 1 adet gyro sensör ile 541 teknik lego parçalarından oluşmaktadır. Aşağıdaki resimde LEGO firmasından üretilen Lego Mindstorms Ev3 Core setiyle oluşturulmuş temel eğitim robotu ve örnek kod bloğu gösterilmiştir (Lego Education, 2019).



Tablo 1’de ise Lego Mindstorms Ev3 Core seti içerisinde yer alan motorlar, sensörler ve çeşitli teknik lego parçalarına ait görseller ve bilgilendirmeler verilmiştir.

Tablo 1

*Lego Mindstorms Ev3 Core Set içerisinde yer alan motor ve sensörlere ait görseller ve açıklamalar (Teknokta, 2020).*



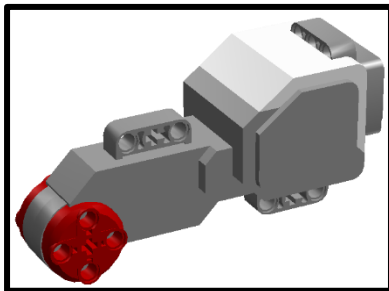
**EV3 Tuğla  
(Smart Brick)**

EV3 tuğla LEGO robotunun beynidir. Bunu bir bilgisayar olarak düşünebilirsiniz.

Evlerde, okullarda kullanılan bilgisayarlarda Windows, MAC, Linux gibi işletim sistemleri kullanılmaktadır.

EV3 tuğla motorları hareket ettirmek ve sensörlerden gelen verileri işlemek için Linux işletim sistemini kullanmaktadır.

Üzerinde 4 adet giriş ve 4 adet çıkış portu bulunmaktadır. Giriş portlarına (1,2,3,4) sensörleri bağlayarak EV3 tuğlanın içine bilgi girmesini ve çıkış portlarına (A,B,C,D) motorları bağlayarak istenilen şekilde motorun dönüş hareketini sağlayabilirsiniz.



**Large  
(Büyük)  
Motor**

Büyük motor (large motor) son hızda çalıştırıldığı zaman dakikada 160 – 170 kere dönüş hızına sahiptir. Orta motora göre daha yavaş döner fakat daha



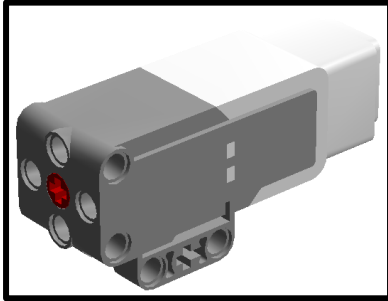
---

güçlüdür. Bazı durumlarda dönen motoru elinizle tutup durduramayacağınız kadar güçlü bir şekilde dönebilir.

EV3 tuğlaya kablo ile bağlandığı zaman otomatik olarak algılanır ve sensörlerden gelen veriye göre hareket etmesi sağlanabilir.

Hem saat yönünde hem de saat yönünün tersine doğru dönebilir. Motorun dönen kısmı turuncu + şeklindeki kısımdır. Buraya istediğiniz uzunlukta bir aks bağlayarak oluşturduğunuz robotun tekerleklerini veya herhangi başka bir parçasını hareket ettirebilirsiniz.

Orta motor (medium motor) son hızda çalıştırıldığı zaman dakikada 240 – 250 kere dönüş hızına sahiptir.



**Medium  
(Orta)  
Motor**

EV3 tuğlaya kablo ile bağlandığı zaman otomatik olarak algılanır ve sensörlerden gelen veriye göre hareket etmesi sağlanabilir.

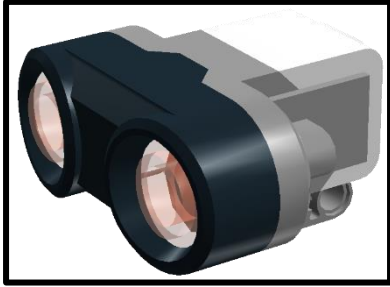
Hem saat yönünde hem de saat yönünün tersine doğru dönebilir. Motorun dönen

---

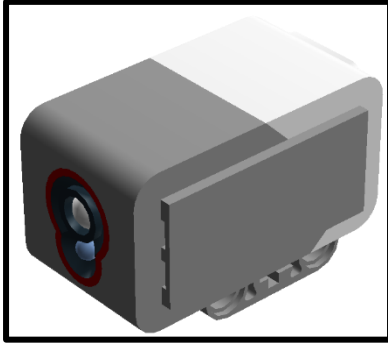
---

kısmı turuncu + şeklindeki kısımdır. Buraya istediğiniz uzunlukta bir aks bağlayarak oluşturduğunuz robotun tekerleklerini veya herhangi başka bir parçasını hareket ettirebilirsiniz.

Belkide çoğumuz bu sensörün nasıl çalıştığını biliyoruz. Teknik olarak anlatmak gerekirse, bu sensör çalıştırıldığı zaman karşı tarafa ses dalgaları yollamaya başlar, ses dalgaları havada belli bir hızda ilerler ve karşıdaki bir cisime çarptığı zaman geriye gelen ses dalgaları tekrar ultrasonik sensörün içine girer, karşı cisime çarpıp geri gelme süresi hesaplanır buna göre cisimin sensöre uzaklığı bilinebilir. Ses ötesi denmesinin sebebi karşı tarafa yollanan ses insan kulağının duymayacağı şekilde çok yüksek frekanstadır.

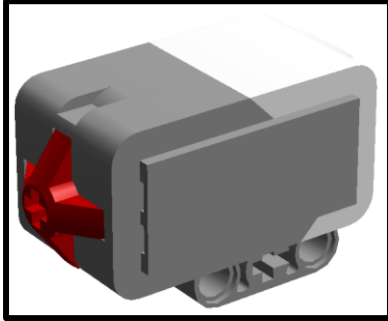


**Ultrasonic  
Sensör**



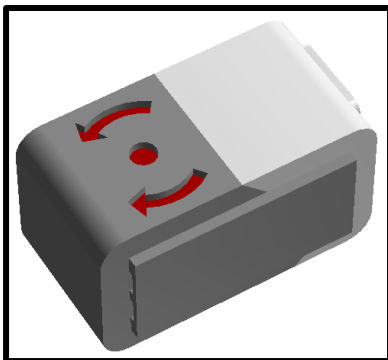
**Color  
(Renk)  
Sensör**

7 farklı renk algılayabilir : Siyah, mavi, yeşil, sarı, kırmızı, beyaz, kahverengi. Bunların dışında eğer herhangi bir renk görmüyorsa boşluğa doğru tutulduğunu algılayabilir.



**Touch  
(Dokunma)  
Sensör**

Çok basit bir şekilde 3 farklı konumda çalışır, kırmızı düğmeye bastığımız zaman, basılıyken bıraktığımız zaman, aniden basıp bıraktığımız zaman motorların hareket etmesini, EV3 tuğladan ses çıkmasını, ışıkların yanıp sönmesini sağlayabilirsiniz.



**Gyro  
(Yön)  
Sensör**

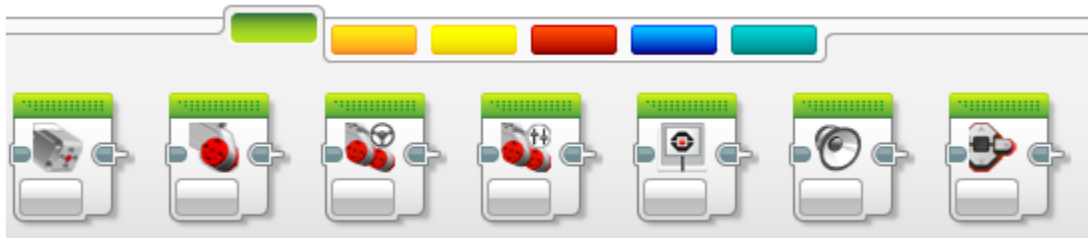
Üzerindeki kıvrık oklar sensörün hangi yönlerde algılayacağını göstermektedir. Yaptığımız programı robot üzerinde çalıştırdığımız zaman robotunuz sağa veya sola doğru dönerse kaç derecelik açıyla döndüğünü hesaplayabilir veya bu sensörü robota dik olarak takarsanız eğimli bir yüzeye çıkarken ne kadar eğim olduğunu hesaplayabilir ve duruma göre

motorlarını otomatik olarak hızlandırabilir.

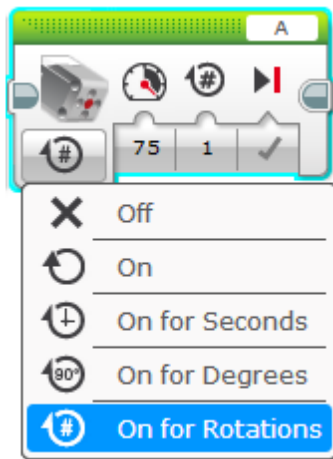
Son olarak, Tablo 2’de ise Lego Mindstorms Ev3 ile tasarlanan eğitim robotlarını programlamak için kullanılan kod bloklarının görselleri ve kod bloklarına ilişkin açıklamalar yer almaktadır.

Tablo 2

*Lego Mindstorms Ev3 ile tasarlanan eğitim robotlarını programlamak için kullanılan kod bloklarının görselleri ve kod bloklarına ilişkin açıklamalar (Kunduracioğlu, 2018)*



### Action Blocks (Hareket Blokları)



**Medium Motor:** Orta motor, kolun tasarladığımız robotta bağlı olduğu motordur. Büyük motorlara kıyasla daha düşük bir güç seviyesine sahip olduğundan, genellikle bu veya benzer formlarda kullanılır.

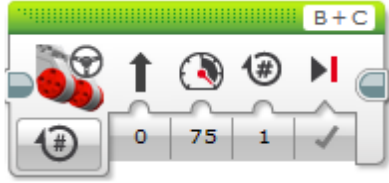


**Large Motor:** Bu motorlar, orta motorlarla aynı çalışma prensibine sahiptir. Orta motorlarla karşılaştırıldığında, büyük motorlar güçlüdür ve her sette iki adettir. Bu

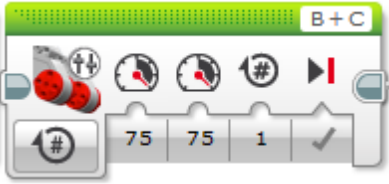
nedenle, genellikle lastiklere güç vermek için kullanılırlar.

**Move Steering:** İki büyük motorun tek bir blokla kontrol edilmesini sağlar.

Direksiyon sembolünden anlaşılacağı gibi, robotun hareket yönünün belirlenmesine yardımcı olur. Ayrıca, motorların hızını ve dönüşünü de belirleyebiliriz.

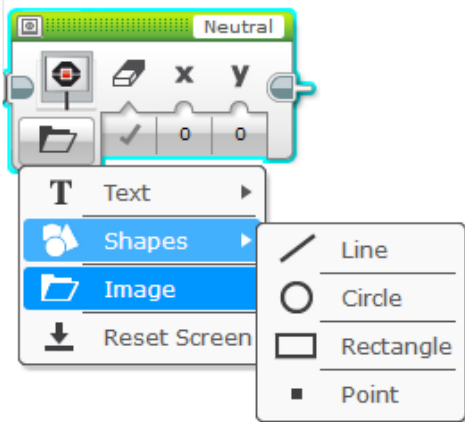


**Move Tank:** Move Steering komutu ile hemen hemen aynı özelliklere sahiptir. Tek farkı Move Tank komutu ile tekerleklerin hızlarını ayrı ayrı programlanabilmektedir. Yönü belirlemek yerine motorlara iletilen gücü ayrı ayrı kontrol edebiliriz.



**Display:** Akıllı tuğlanın üzerindeki ekranın kontrol edilmesini sağlar.

Ekrana resim, şekil ve metin eklemek için kullanılır. Görüntüler, şekiller ve metinler belirlenir ve x ve y koordinatları ayarlanır. Başka bir şey yapmadan önce ekranı temizleyebiliriz. Motorlarda sağ üstte motorun bağlı



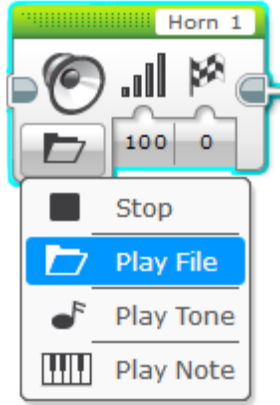
---

olduğu port bulunur ve ekran bloğunda şeklin adı veya görüntünün ve yazılacak metnin adı bulunur.

**Voice:** Seslerin kontrolünü sağlar.

Çalınacak dosyayı, tonu veya müzik notasını seçtikten sonra ses seviyesini ve sonunda ne yapacağını seçiyoruz.

Sonlandığında, program içinde duruncaya kadar durabilir, tekrar oynatabilir veya oynatmaya devam edebilir. Ekrandaki gibi ses dosyasını, müzik notasını veya sağ üstteki tonu seçebiliriz.



**Brick Status Light:** Akıllı tuğla

üzerindeki düğmelerin arkasındaki ışıkları kontrol etmeyi sağlar. Açık

veya kapalı olarak seçilebilir ve rengi sarı, yeşil veya kırmızı olarak

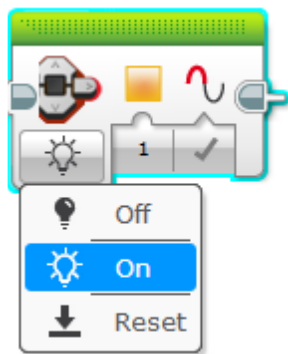
seçilebilir. Sadece ışık yayıp

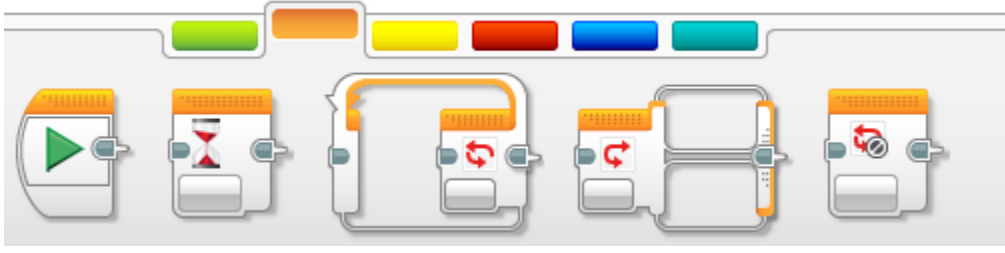
yaymayacağını veya bir sinyal gösterip göstermeyeceğini belirleyebiliriz.

Genellikle belirli durumlarda uyarı için

kullanılır.

---





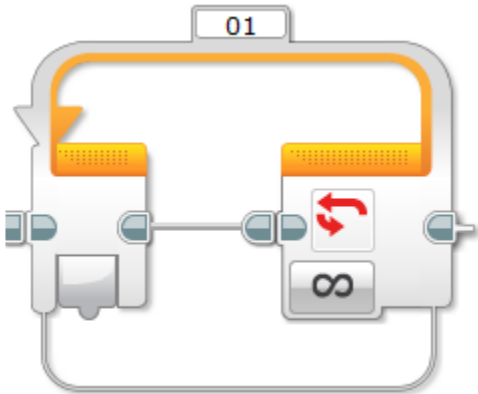
### Flow Bloks (Akış Blokları)



**Start:** Bu, program başlatıldığında çalışan ilk bloktur. Eklenen tüm bloklar daha sonra çalışır. Aynı anda iki veya daha fazla prosedür yapmak istediğinizde, istediğimiz kadar başlangıç noktası verebilirsiniz.



**Wait:** Bekleme bloğu zamanı geldiğinde, belirtilen zaman veya prosedür sona erene kadar bir sonraki prosedüre geçemezsiniz. Olay zamana, düğmelere veya sensörlere göre belirlenebilir.



**Loop:** Tekrarlanan prosedürler için döngüler kullanılır. Döngüler zamana, tekrar sayısına, prosedürün sonucuna, düğmelere veya sensörlere bağlı olarak çalışabilir veya sonsuza dek çalışabilir. Sonsuz çalışma durumunda, genellikle “kesme” kullanılır. Sonsuz çalışma,

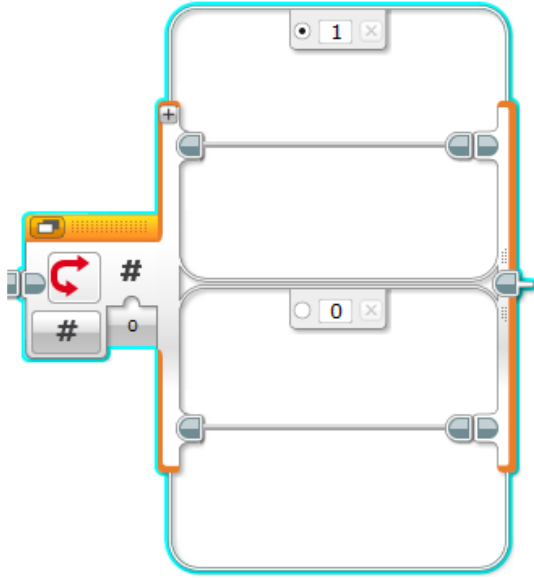
---

programın otomatik olarak kapanmasını istemediğinizde de kullanılır.

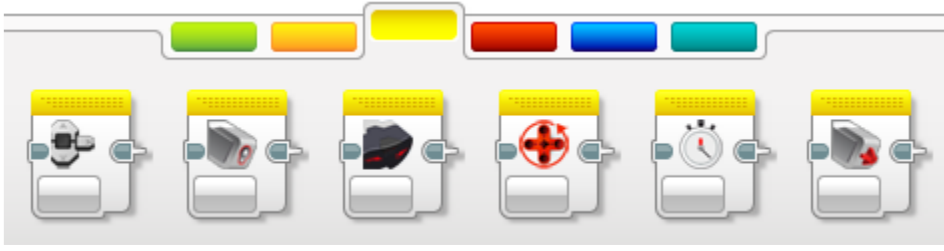
**Switch:** Koşullu yönlendirme yapmak veya program akışında değişiklik yapmak istediğinizde kullanılır.

Anahtarı kullanırken, koşul için bir parametre ayarlanır ve olası değerleri için yeni akışlar belirlenir. Anahtar parametreleri, bir prosedürün, düğmelerin, sensörlerin veya daha önce değer atanmış bir tamsayıyı, metni veya boolean değerini gösteren bir değişkenin sonucu olabilir.

**Loop Interrupt:** Bu, herhangi bir koşul sağlamadan döngüden çıkmayı sağlayan bloktur. Genel olarak, bir anahtarda bulunur ve belirtilen koşullar elde edildiğinde, döngüden çıkmaya izin verir.





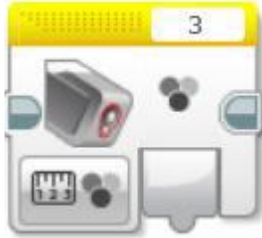


### Sensor Blocks (Sensör Blokları)

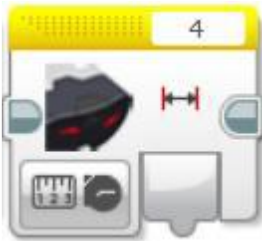
**Brick Buttons:** Tuğla üzerinde bulunan düğmelerin değerini okumaya izin verir. Her düğmenin bir referans numarası vardır. Blok, düğmeye basılan sayıyı çıkarır. Birden fazla düğmeye basılırsa, ciddi rakamlar çıkarır.



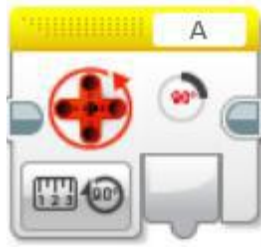
**Color sensor:** Renk sensöründeki her rengin bir tamsayı değeri vardır. Tespit ettiği renk için sayısal değeri anında yazdırır. Renk sensörü ayarlandığında, yansıyan ışığı veya ortamdaki renkleri değil ışığı alabilir. Bu sayede gündüz ve gece farkı gibi ölçümler yapabilir.



**Infrared Sensor:** Kızılötesi sensör, sensörün önündeki duvarla veya herhangi bir nesneyle mesafeyi ölçmek için kullanılır. Bir engele çarpmadan



önce durmak veya bir hedefe doğru yönlendirilmek için kullanılabilir.



**Motor Rotation:** Seçilen motorun anlık derecesini, dönüş sayısını ve gücünü okumaya izin verir.

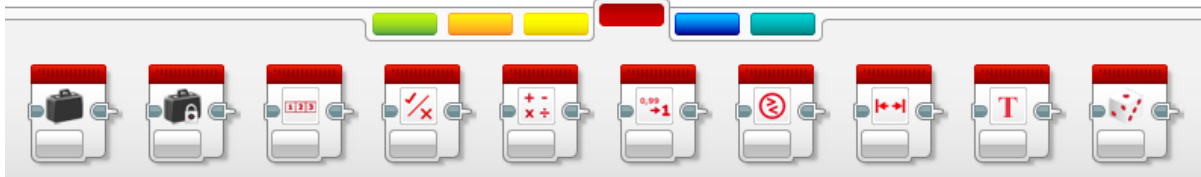


**Timer:** Zamanlayıcı, prosedürler arasındaki süreyi ölçmek veya programın belirli prosedürlerin süresini beklemesi için kullanılır. Zamana dayalı bir prosedür yapmamız gerektiğinde, arka planda çalışan bir zamanlayıcı tanımlarız.



**Touch Sensor:** Bunu sadece bir uzaktan kumanda gibi değil, aynı zamanda bir engel durumunda yeni bir görev yapmak için de kullanabiliriz.

Üç şekilde kullanılabilir: itilen düğme, serbest bırakılan düğme ve bas-bırak düğmesidir.



**Data Processing Blocks (Veri İşleme Blokları)**



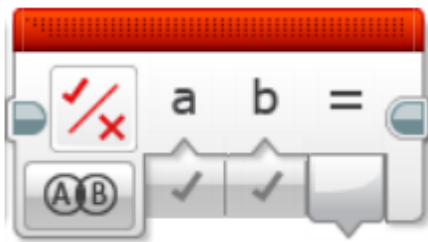
**Variable:** Değişkenler programlamada kullanılacak boolean, metinler ve tamsayılar gibi değerler için tanımlanır ve kaydedilir. Bu blok sayesinde bir değişken tanımlanarak bir değer atanabilir ve tanımlı bir değişkenin değeri okunabilir.



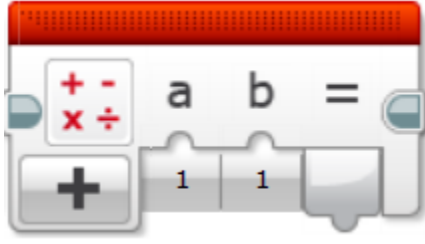
**Constant:** Matematikteki Pi sayısı gibi bazı değişkenler asla değişmez. Bu değişmeyen tanımlara sabitler denir. Bu blok, bir sabiti tanımlamak ve tanımlanmış bir sabiti değerini okumak için kullanılır.



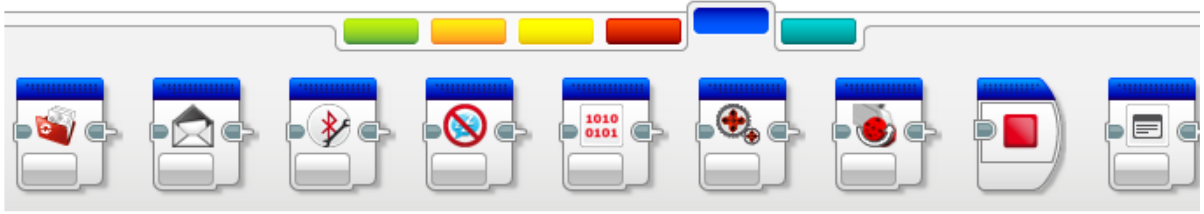
**Array Operations:** Oklar, bir dizi değerinin tek bir değişkende tutulmasına izin verir. Bu blok, oka bir öğe eklemek veya onu oktan kaldırmak için kullanılır.



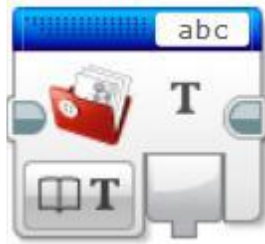
**Logic Operations:** Sonuç olarak, boolean değeri olarak dönen yordamlara mantıksal yordamlar denir. Genel olarak, belirtilen koşulların karşılanıp karşılanmadığını kontrol etmek için kullanılır.



**Math:** Matematiksel prosedürlerin yapılmasına izin veren bir bloktur. Sonuç toplama, çıkarma, çarpma, bölme, mutlak değer, karekök ve üs gibi özel bir prosedür tanımlanarak hesaplanır.



### Advanced Blocks (Gelişmiş Bloklar)



**File Access:** Dosya erişim bloğu, robota yüklediğimiz dosyayı silmek, dosyadaki bir değişkeni okumak, dosyaya yazmak ve açık bir dosyayı kapatmak için kullanılır.



**Messaging:** Mesajlaşma bloğu, robotun bir mesaj göndermesine veya alınan bir mesajı okuyup değerlendirmesine olanak tanır. Ayrıca, alınan ileti bu blokta işlenir.



**Bluetooth:** Bu, robotun bluetooth özelliğini etkinleştirmeyi ve devre dışı bırakmayı, başka bir cihazı bluetooth üzerinden bağlamayı veya mevcut bir bağlantıyı sona erdirmeyi sağlayan bir bloktur.



**Keep Awake:** Bu blok, cihazın ne kadar süredir çalıştığına ilişkin bir değer tutmaya izin verir.



**Stop Program:** Programın sonunu belirlemek için kullanılır. Prosedürler tamamlandığında program duracağı için genellikle kullanılmaz.

Lego robotik uygulamalarının sebep-sonuç ilişkisi kurarak durumları ve olayları analiz etmeyi sağlaması, öğrencilerin kendi robotlarını tasarlamalarına ve kodlamalarına olanak sunması ve eleştirel düşünmeyi sağlaması; öğrencilerin tasarım becerilerini geliştirmeye katkı sağlayabilmektedir (Basawapatna, 2016). Lego robotik ile öğrenciler tasarım veya kodlama aşamasında yaşadıkları sorunlara farklı çözüm yolları getirerek kendi çözüm yollarını oluşturmaları onların problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme gibi üst düşünme becerilerine katkı sağlamasının yanı sıra olumlu benlik algısı geliştirmelerine yardımcı olabilmektedir (Gibbon, 2007; Varnado, 2005). Ayrıca nesne tabanlı ya da metin tabanlı programlama araçlarından farklı olarak 3B gerçek nesnelere üzerinden program çıktısı verebilen lego robotikler, bireylerin uzamsal becerilerinin gelişimine de katkı sağlayabilmektedir (Gibbon, 2007). Öte yandan temelde lego robotik uygulamalarının

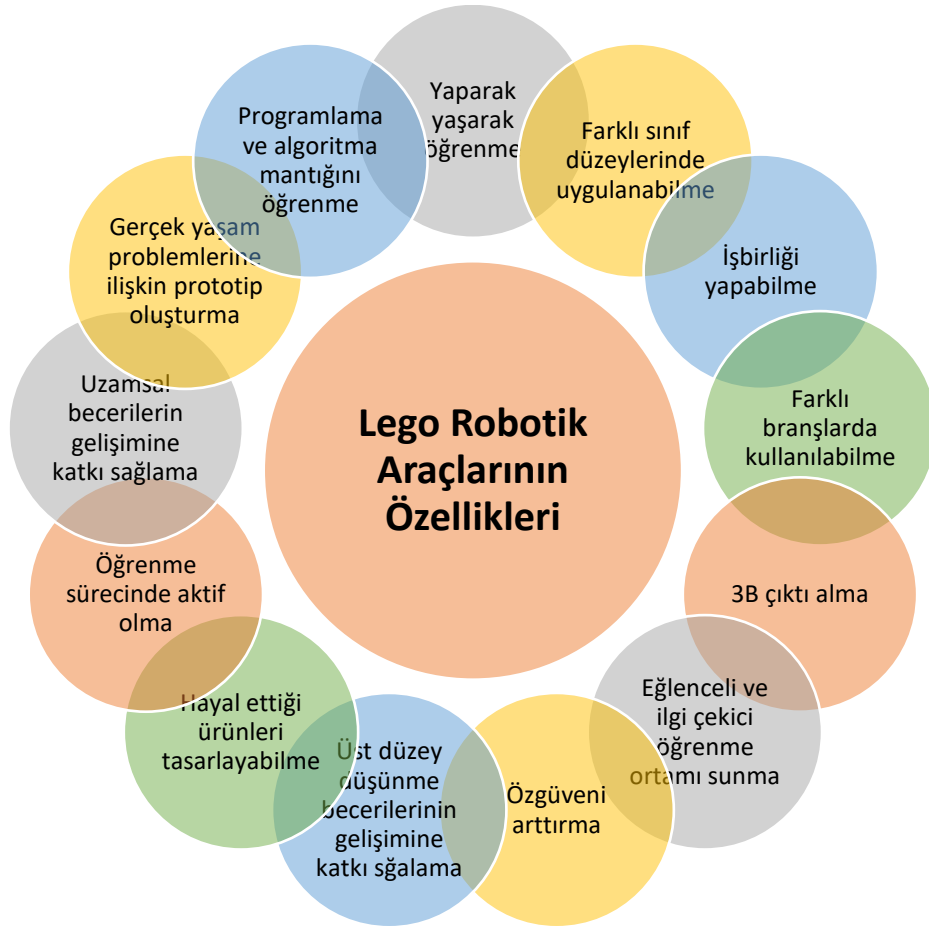
öğrencilerde problem çözme becerisinin gelişimine katkı sağlayacak araçlar ile öğrenmeyi öğretmeyi ve merak duygularını geliştirmeleri amaçlanmaktadır (Gibbon, 2007).

Kılınç'a (2014) göre, lego robotikler üst düşünme becerini geliştirmenin yanı sıra öğrencilerin kendilerine olan özgüveninin artmasına da yardımcı olabilmektedir. Öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri problemlere ilişkin durumların sunulması onların belirlenen herhangi bir hedefe ulaşma isteklerini, dolayısıyla da motivasyonlarının gelişimine olumlu yönde etki edebilmektedir (Seddighin, 2013). Ayrıca lego robotiğin eğlenirken öğreten yapısı sınıf içerisinde yaşanan bazı olumsuz durum veya davranışların en aza indirgenmesine de katkı sağlayarak öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırabilmektedir (Alimisis & Kynigos, 2009).

Lego robotikle geliştirilen uygulamalar öğrencilerin eleştirel düşünme, analitik düşünme, akademik başarı, algoritmalarındaki mantık hatalarından kaynaklanan sorunları bulma ve giderme (Çayır, 2010) gibi bilişsel boyutlara ek olarak; motivasyon ve tutum gibi duyuşsal, küçük kas becerilerinin gelişimi ve el kol koordinasyonu gibi psikomotor, birlikte üretme ve birbirinden öğrenme gibi sosyal boyutlarının gelişimine de katkı sağlayabilmektedir (Kuş, 2016; Strnad, 2018). Nitekim literatürde lego robotik uygulamalarında ilgili parçaları bularak, birleştirme sürecinde ilk zamanlarda birtakım zorluklar yaşayarak zaman kaybettikleri, fakat ilerleyen zamanlarda bu aşamada daha az sorunlar yaşamaya başladıkları ve legolarla farklı tasarımlar yapmaya başlayarak yapısal tasarım konusunda giderek deneyim kazandıkları görülmüştür (Yalçın, 2012). Özellikle küçük yaş gruplarından itibaren ders ortamlarında lego robotik etkinliklere yer verilmesinin bireylerin tıpkı bir mühendis, yazılımcı, bilim adamı gibi üretme, kodlama, olumlu duygular geliştirme, tasarlama, iletişim kurma vb. çok boyutlu gelişimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Çayır, 2010). Lego robotik araçlarının öğrencilere eğitsel açıdan sağlayabileceği avantajlar ve özellikleri Şekil 4'te özetlenmiştir (Uğuz, 2019).

## Şekil 4

*Lego robotik araçlarının öğrencilere eğitsel açıdan sağlayabileceği avantajlar ve özellikleri (Uğuz, 2019)*



Şekil 4'te görüldüğü gibi literatürdeki birçok görüş dikkate alınarak verimli ve etkili bir öğrenme süreci geçirebilebilmesi için lego robotik uygulamaların iyi planlanması ve robotik etkinliklerin dikkatlice gerçekleştirilmesi özetle sürecin iyi yönetilmesi gerekmektedir. Bu tez çalışmasında Lego Space set içerisinde yer alan görevleri yerine getirmeye imkan tanınması, öğrencilerin seviyesine uygunluğu ve hazırbulunuşluklarına bağlı olarak Lego robotik setlerinden Lego Mindstorms Ev3 Core set kullanılmıştır. Algoritma oluşturma, problem çözüme gibi programlama uygulamalarının yer aldığı 5. Sınıf Kodlama ve Robotik dersinde öğrencilerin hazırbulunuşluk ve gelişim düzeyleri dikkate alınarak ayrıca

geçmiş lego robotik deneyimleri de dikkate alınarak Lego Mindstorms Ev3 Core set kullanılmış, otantik görevlere ilişkin gerçek yaşam problemlerinin sunulduğu Lego Space set içerisinde yer alan uygulamalar yapılmıştır.



### 3. Bölüm

#### Yöntem

Bu bölümde; araştırma modeli, evren ve örneklem (çalışma grubu), uygulama süreci, veri toplama araçları ile verilerin toplanması, verilerin analizi, araştırmacının rolü – öğretimin yürütüldüğü ortam ve araştırmanın geçerlilik-güvenirliliği tanımlanmıştır.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

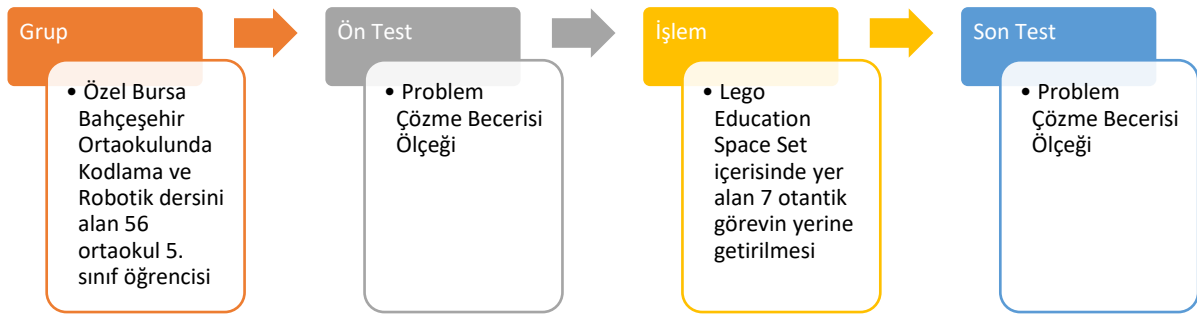
Araştırmaların geçerli ve güvenilir bir şekilde uygulanması için uygun araştırma yöntemine başvurulması gereklidir (McMillan & Schumacher, 2014). Her bir araştırmanın güçlü ve zayıf yönleri olacağından araştırma süreci iyi bir şekilde tasarlanmalıdır (Creswell, 2017). Grupla robotik programlama öğretiminde otantik görev odaklı uygulamaların ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini araştıran bu tez çalışmasında; nicel ve nitel verilerin kendi içlerinde derinlemesine incelenmesini ve sonrasında bir araştırma kapsamında birleştirilmesini içeren (Byrne & Humble, 2007) çoklu metot kullanılmıştır. Çoklu metot yöntemi, tek bir araştırma paradigması içerisinde aynı paradigmayla ilgili olan farklı veri toplama ve analiz yöntemlerini uygulamaktır (Balcı, 2001). Bu metot ile karma metot arasındaki fark; karma metotta bir araştırma sorusu içerisinde nitel ve nicel yöntemlerden bir arada yararlanılması, çoklu metotta ise birden fazla araştırma sorusunun, ayrı ayrı farklı yöntemlerle incelenmesidir (Tashakkori & Teddlie, 2010). Bu çalışma kapsamında da farklı araştırma soruları farklı veri toplama ve analiz yöntemlerinden yararlanılarak incelendiğinden araştırma modeli olarak çoklu metot seçilmiştir.

Bu tez çalışmasının nicel kısmında, deneysel araştırma yöntemleri içerisinde yer alan deneysel araştırma yöntemlerinden zayıf deneysel tek grup ön test-son test deseni seçilmiştir. Şekil 5’de araştırma kapsamında kullanılan tek grup ön test- son test modeli tasarımı sembolize edilmiştir. “Bu desende deneysel işlemin etkisi tek bir grup üzerinde yapılan çalışmayla test edilir. Modelde grubun ölçme araçlarından aldıkları ön-test ve son-test

puanlarının aritmetik ortalaması arasında anlamlı farklılık varsa uygulamanın etkili olduğu kabul edilir (Karasar, 2002; Balcı, 2004). Deneklerin bağımlı değişkene ilişkin ölçümleri uygulama öncesinde ön test, sonrasında son test olarak aynı denekler ve aynı ölçme araçları kullanılarak elde edilir” (Büyüköztürk vd., 2018).

### Şekil 5

*Araştırmada kullanılan tek grup ön test-son test modeli tasarımı.*



Bu tez çalışmasının nitel kısmında, betimsel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması; bir duruma ilişkin etkenlerin (ortam, bireyler, olaylar, süreçler, vb.) bütüncül bir şekilde araştırılması sonucunda ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu araştırmada durum çalışmasının kullanılmasının nedeni; öğrencilerin otantik görevleri yaparken karşılaştıkları sorunlara karşı tavırlarını, otantik görevleri yaparken grup halinde/bireysel çalışmayı tercih etme nedenlerini ve otantik görevleri yaparken hangi problem çözme adımlarını takip ettiklerini ortaya koyması, böylelikle de konuyu derinlemesine incelemeye olanak veren bir yöntem olmasıdır. Durum çalışmalarında genellikle birden fazla veri toplama aracı kullanılır (Yıldırım & Şimşek, 2018). Ayrıca araştırmanın nitel verilerinin elde edilmesi için yarı yapılandırılmış görüşme formu, problem çözme formu ve gözlem formu kullanılmıştır. Bu çalışmada durum çalışması içerisindeki desenlerden bütüncül tek durum deseni (Tür 1) seçilmiştir. Bu desende kritik öneme sahip olan yalnızca bir analiz birimi (Bir birey, bir kurum, bir program, bir okul, vb.) incelenir ve

değerlendirilir (Yıldırım & Şimşek, 2018). Bu çalışma kapsamında da ortaokul öğrencilerinin kritik bir konu hakkındaki görüşleri bir bütün olarak incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

### 3.2. Evren ve Örneklem (Çalışma Grubu)

Araştırmanın çalışma grubunu Bursa ili Mudanya ilçesi Özel Bursa Bahçeşehir Ortaokulunda 2018-2019 eğitim-öğretim yılı içerisinde eğitim gören 31 erkek, 25 kız öğrenci olmak üzere toplam 56 ortaokul 5. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Tablo 3'te 56 öğrenciyi kapsayan üç adet 5. sınıf şubesine ait öğrenci sayıları yer almaktadır.

Tablo 3

#### *Sınıf/Şube Öğrenci Sayıları*

<u>Şube Adı</u>	<u>Toplam</u>	<u>Erkek</u>	<u>Kız</u>
	<u>Öğrenci Sayısı</u>	<u>Öğrenci Sayısı</u>	<u>Öğrenci Sayısı</u>
5/A	18	10	8
5/B	18	10	8
5/C	20	11	9

Örnekleme belirleme sürecinde örnekleme yöntemleri içerisinde yer alan seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu örnekleme yöntemi; araştırmanın amacına uygun grup ya da bireylerin zaman, işgücü ve para açısından daha kolay ulaşılmasına imkân tanır (Büyüköztürk vd., 2016). Bu tez çalışmasında; örneklem grubunun aynı yaş ve eğitim kademesinde olması gerektiğinden ve daha önce grupla robotik programlama öğretimine yönelik herhangi bir etkinlik çalışmasında bulunmamış öğrencilerin bu alanla tanışmalarını ve meşgul olmalarını sağlamak amacıyla uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Nitel verileri zenginleştirmek amacıyla farklı veri toplama araçlarına da ihtiyaç duyulmuştur. Veri toplama süreci içerisinde her sınıftan bir grup seçilerek haftalık etkinlikler sonrasında görüşme yapılmıştır. Görüşme yapılan her bir grup; zengin bilgi birikimine sahip

olduğu düşüncesiyle seçildiğinden seçkisiz örnekleme yöntemleri türleri içerisinde yer alan amaçsal örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Seçkisiz amaçsal örnekleme, çalışmanın amacına bağlı olarak bilgi açısından zengin durumların seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasına olanak tanır (Büyüköztürk vd., 2018). Uygun örnekleme yöntemi ile seçilen 56 öğrenci arasından her üç şubeden seçilen bir grup olmak üzere toplamda üç gruptaki 6 öğrenci seçkisiz amaçsal örnekleme yöntemi ile tercih edilmiştir. Tez çalışması kapsamında kullanılan örnekleme yöntemlerine ait bilgi ve öğrenci-grup sayıları Şekil 6'da gösterilmiştir.

Şekil 6

*Tez çalışması kapsamında kullanılan örnekleme yöntemlerine ait bilgi ve öğrenci-grup sayıları*



### 3.3. Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulama süreci 2018-2019 eğitim öğretim yılı içerisinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama aşaması toplam 13 haftadan oluşmaktadır. 13 haftalık uygulama aşamasının 6 haftalık bölümü 2018-2019 eğitim-öğretim yılının birinci dönemi içerisinde gerçekleştirilmiştir. 6 hafta süresince öğrencilere temel başlangıç seviyesinde Lego Mindstorms Ev3 eğitimi verilmiştir. Temel başlangıç eğitimi içerisinde yapılan etkinlikler “5.

Sınıf Ev3 ile Robotik Maceraları” kitabından seçilmiştir. Temel başlangıç eğitimleri kapsamında haftalık uygulama etkinliklerine ait ünite başlıkları Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4

*Haftalık uygulama etkinliklerine ait ünite başlıkları*

<u>Hafta</u>	<u>Bölüm Adı</u>	<u>Uygulama Etkinlikleri</u>
1	Temel Hareketler	Hareket Kontrolü Keskin Dönüş
2	Temel Hareketler	Nesneleri Taşımak Akıllı Tuğla Ekranından Programlama
3	Sensör Kullanımı	Sensör Kullanarak Dönüş Renk Algılama
4	Sensör Kullanımı	Nesne Karşısında Durma Nesneyi Algılama Dokunma ve Durma
5	Gelişmiş Modeller	Çoklu Görev Oluşturma Döngü Oluşturma
6	Gelişmiş Modeller	Çizgiyi Takip Etme Engellerden Kurtulma

13 haftalık uygulama sürecinin kalan 7 haftasında ise öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek için Lego Mindstorms Ev3 uzay görev seti içerisinde yer alan 7 otantik göreve yer verilmiştir. Uygulama aşamasının ilk 6 haftalık bölümünde olduğu gibi Lego Mindstorms Ev3 uzay görev seti ile ilgili bilgiler için de “5. Sınıf Ev3 ile Robotik Maceraları” kitabı kullanılmıştır. Kitabın 4. bölümünde bulunan Ev3 Space Challenge Set ile Uzay Macerası ünitesinde yer alan görevler haftalık olarak öğrencilere sunulmuş, eksiksiz bir

şekilde tamamlanmıştır. Tablo 5’te 7 haftalık uygulama sürecinde gerçekleştirilen görevlere ait başlıklara yer verilmiştir.

Tablo 5

*Uygulama sürecinde gerçekleştirilen görevlere ilişkin ünite başlıkları*

<u>Hafta</u>	<u>Görev Başlığı</u>
1	İletişimi Etkinleştir (Activate Communications)
2	Mürettebatını Birleştir (Assemble Your Crew)
3	MSL Robotu Kurtar (Free the MSL Robot)
4	Uyduyu Yörüngeye Yerleştir (Launch the Satellite into Orbit)
5	Kaya Örnekleri Topla (Return the Rock Samples)
6	Güç Kaynağını Güvenceye Alın (Secure the Power Supply)
7	Fırlatma İşlemini Başlat (Initiate Launch)

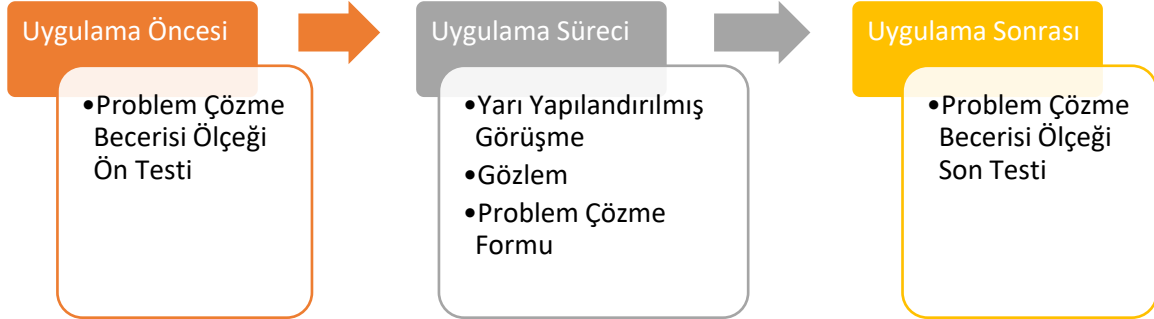
Uygulama öncesinde araştırmacı tarafından haftalık olarak Lego Mindstorms Ev3 uzay görev seti içerisinde yer alan otantik görevlere ait senaryo ders kitabından öğrencilere aktarılmıştır. Bazı durumlarda Lego Education firmasının resmi youtube kanalından (<https://www.youtube.com/playlist?list=PLxMWchZcCEEaqAEakrRsE8ewJIDxtBTrq>) alınan aktivite videoları öğrencilere sunulduktan sonra otantik etkinlikler başlatılmıştır.

### **3.4. Veri Toplama Araçları ile Verilerin Toplanması**

Tez çalışması kapsamında belirlenen araştırma sorularına yanıt bulabilmek amacıyla; problem çözme becerisi ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme formu, gözlem ve problem çözme formu olmak üzere toplam 4 adet veri toplama aracından yararlanılmıştır. Şekil 7’de uygulama öncesinde, sürecinde ve sonrasında kullanılan veri toplama araçları özetlenmiştir. İlerleyen bölümlerde araştırmada kullanılan 4 veri toplama aracı ile ilgili detaylı bilgi verilmiştir.

Şekil 7

*Araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araçları*



### 3.4.1. Problem Çözme Becerisi Ölçeği

Yapılandırılmamış problemlerin çözümüne ilişkin olarak Ge (2001) tarafından öğretim sistemleri alanındaki doktora çalışmasında geliştirilen, Türkçe'ye Coşkun (2004) tarafından uyarlanan problem çözme becerisi ölçeği 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerini belirleyebilmek için ön test ve son test olarak uygulanmıştır (Bkz. [Ek-1](#)). Ölçek dört faktörden oluşmaktadır ve her faktör bir problem basamağına aittir. Ayrıca her faktör beşer maddeden oluşmaktadır. Her madde:

- Hiçbir zaman=1
- Pek az=2
- Ara sıra=3
- Sık sık=4
- Her zaman=5

şeklinde 5'li likert ile derecelendirilmiştir.

Cevapların puanlandırılması 1 ile 5 arasında değişen değerlerle derecelendirilmiştir. Ölçekte daha öncede bahsedildiği gibi 4 problem basamağı bulunmaktadır. Her bir problem basamağında toplam 20 madde yer almaktadır. Ölçeğin ilk beş maddesi problemi tanımlama ve yorumlama aşaması ile ilgili, 6 ile 10 arasındaki maddeler çözümler üretme ve çözüm

sürecini izleme aşaması ile ilgili, 11 ile 15 arasındaki maddeler problem çözme sürecini değerlendirme ve karar verme ile ilgili maddelerden oluşmaktadır. Son olarak 16 ile 20 arasındaki maddeler ise problem çözmek için kullanılan özel stratejilerle ilgili maddelerden oluşmaktadır. Problem Çözme Becerisi ölçeğinin güvenirlik katsayısı 0,84 olarak bulunmuştur.

### **3.4.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Rehberi**

Bu tez çalışması kapsamında öğrencilerin çalışmanın araştırma sorularına ilişkin deneyimlerini ortaya çıkarmak için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme, görüşmecinin başka birine sorular sorarak bilgi edinmeyi amaçlayan sözel bir veri toplama aracı yöntemidir. Görüşmede katılımcıların daha rahat olabilmesi ve samimi cevaplar verebilmesi için görüşme öncesinde ders öğretmeni (araştırmacı) küçük konuşmalar yaparak öğrencilerin soruları cevaplarırken rahat olmalarını sağlamıştır. Bu noktadan sonra katılımcılara görüşmenin amacı ve görüşme süreci hakkında genel bilgiler vermiştir. Görüşmeler, katılımcıların iznine bağlı olarak dijital ses kayıt cihazı ile kayıt edilmiştir.

Araştırmada kullanılan görüşme soruları Karaoğlu'na (2018) ait yüksek lisans çalışmasından uyarlanılmıştır. Karaoğlu (2018) çalışmasındaki görüşme sorularını bireysel görüşme soruları ve çift grup soruları olmak üzere iki gruba ayırmıştır. Bu tez çalışmasında yalnızca çift grup sorularından yararlanılmıştır (Bkz. [Ek-2](#)). Görüşme, kaliteli ses kaydı yapabilmek ve çalışma hakkında derin bilgi elde etmek için ders bitiminde öğrenciler bilgisayar laboratuvarından ayrıldıktan sonra gerçekleştirilmiştir. Yedi haftalık uygulama sürecinin 1. ve 7. haftası olmak üzere toplam iki haftasında görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Örneklem grubu sınıflarındaki öğrenci sayısı maksimum 20 kişi (10 grup) olmasına rağmen her sınıftan en iyi performans gösteren yalnızca 2 kişi (1 grup) ile görüşme yapılmıştır. Haftalık görüşme oturumlarının her biri yaklaşık 6 dakika sürmüştür. Her sınıftan zengin bilgi



birikimine sahip olduğu düşünölen 1 grup katılımcı ile görüşmeler gerçekleştirilmiş, daha sonra ses kayıtları araştırmacı tarafından transkript edilerek yazıya dökölmüştür.

### 3.4.3. Alan Gözlem Formu

Tez çalışması kapsamında grupta programlama yapan çiftler otantik görevleri çözmek için doğal ortamlarında gözlenmiştir. Veri toplama alanı olarak kullanılan bilgisayar laboratuvarında araştırmacı zamanı da not ederek grupları gözlemlemiştir. Gözlem notları gözlem formu aracılığıyla kâğıt-kalem kullanılarak kayıt altına alınmıştır. Gözlem, herhangi bir kurumda ya da ortamda meydana gelen olay veya durumları detaylı bir şekilde incelemek için kullanılan nitel bir yöntemdir (Büyüköztürk vd., 2018). Alanyazında dört farklı gözlem türünün olduğu belirtilmektedir. Bu tez çalışması kapsamında Yapılandırılmamış Alan Gözlemi (Tür 1 gözlem) yapılmıştır (Bkz. [Ek-3](#)). Bu gözlem türü, “davranışın gerçekleştiği doğal ortamlarda yapılır ve çoğu durumda araştırmacının ortama katıldığı, “katılımcı gözlem” denilen yöntemdir” (Yıldırım & Şimşek, 2018). Bu tür gözlemdeki amaç, eldeki hipotezleri test etmek veya desteklemekten ziyade katılımcıları doğal ortamlarında ayrıntılı bir şekilde incelemektir (Yıldırım & Şimşek, 2018). Çalışma kapsamında araştırmacı katılımcı gözlemci olarak öğrencilerin doğal çalışma ortamında bulunmuştur.

### 3.4.4. Problem Çözme Formu

Çalışma kapsamında araştırmacı tarafından geliştirilen problem çözme formu ile öğrencilerden nitel veriler toplanmıştır. Araştırmacının problem çözme formunu kullanmaktaki amacı: katılımcıların problemi çözmeden önce, problemi çözerken ve problemi çözdükten sonraki davranış ve düşüncelerini detaylı bir şekilde öğrenmek böylece veri çeşitliliği sağlamaktır. Araştırmacı, problem çözme formlarını uygulamanın 1. 4. ve 7. haftasında, gruplara uygulama sonrasında dağıtarak doldurmalarını istemiştir. Problem çözme formlarında uygulama haftası bilgisi ve ilgili haftada Lego Mindstorms Ev3 uzay görev setinde gerçekleştirdiği görev bilgisi bulunmaktadır. Ayrıca çiftlerin ilgili haftadaki rollerini

(kodlamacı/uygulamacı) belirten veriler toplanmıştır. Son olarak çalışmanın araştırma soruları kapsamında öğrencilerden problem çözme yöntemlerini belirtmeleri istenmiştir. Problem çözme yöntemi kategorisi içerisinde 4 ana başlık bulunmaktadır. Bu 4 ana başlık, araştırmada kullanılan problem çözme becerisi ölçeğinde kullanılan başlıkları içermektedir. Bu başlıklar sırasıyla:

1. Problem çözmeye başlamadan önce ne yaparsın?
2. Problem üzerinde çalışırken ne yaparsın?
3. Problem üzerinde çalışmayı bitirdikten sonra ne yaparsın?
4. Problem üzerinde hangi yöntemi uygulayarak çalışıyorsun?

şeklindedir (Bkz. [Ek-4](#)). Araştırmacı ilgili haftada başarı gösteren çiftleri ödüllendirmek amacıyla sorumluluk kartları kullanmıştır. Sorumluluk kartları, her sınıfta otantik görevi ilk olarak eksiksiz ve istenilen şekilde yerine getiren gruba verilmiştir. Sorumluluk kartlarının kullanımındaki amaç; Lego Mindstorms Ev3 uzay görev setindeki ilgili problemi başarılı bir şekilde çözüp, çiftin üzerlerine düşen görev sorumluluğunu yerine getirdiği düşüncesindedir. Çiftlerin uygulamanın kaçınıcı haftasında sorumluluk kartı alıp/alamadığı bilgisini de yine araştırmacı problem çözme formu aracılığıyla kayıt altına almıştır. Aşağıdaki resimde araştırma kapsamında kullanılan sorumluluk kartı görseli yer almaktadır.



### 3.5. Verilerin Analizi

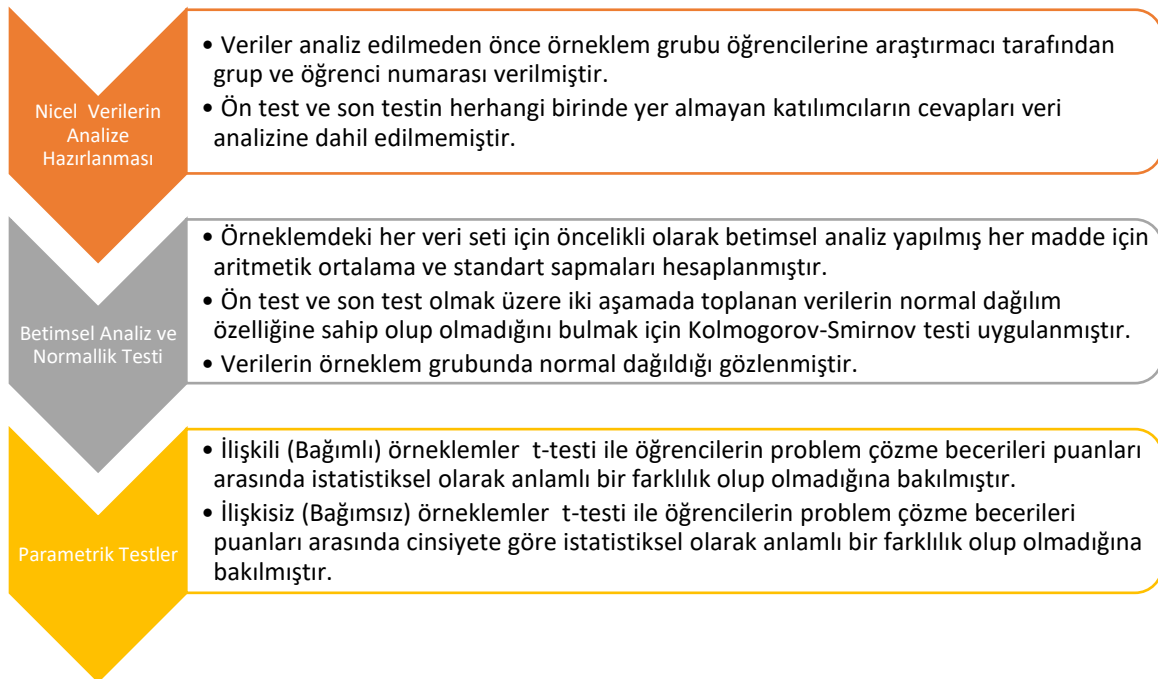
Tez çalışması kapsamındaki araştırma sorularına yönelik nicel ve nitel verilerin özelliklerine göre analiz teknikleri kullanılmıştır. Analiz süreci nicel ve nitel veri analizi başlıkları altında açıklanmıştır.

### 3.5.1. Nicel Veri Analizi

SPSS 25 paket programı ile yapılan nicel verilerin analiz edilme süreci Şekil 8’de özetlenmiştir.

Şekil 8

*Nicel verilerin analiz edilme süreci.*



### 3.5.2. Nitel Veri Analizi

Çift programcılarının görüşmelerinden elde edilen nitel verilerin analizinde içerik analizi ve betimsel analiz birlikte kullanılmıştır. İçerik analizinde Yıldırım ve Şimşek (2018) tarafından önerilen adımlar takip edilmiştir. Nitel araştırma verileri sırasıyla: verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi ve bulguların tanımlanması ve yorumlanması olmak üzere dört aşamada analiz edilir (Yıldırım & Şimşek, 2018).

Araştırmacı, ortaokul 5. sınıf programcılarının görüşmesinden elde edilen verileri analiz etmeye başlamadan önce görüşme yaptığı öğrencilerin tamamına ait ses kayıtlarını bilgisayara aktararak kayıtların kalitesi tek tek kontrol etmiştir. Verileri doğru bir şekilde

yazıya geçirmek için kayıtlar birkaç kez dinlemiştir. Öğrencilerin cevapları araştırmacı tarafından transkript edilmiştir. Yıldırım ve Şimşek'e (2018) göre betimsel analizde elde edilen verilerin öncelikle sistematik ve açık bir biçimde betimlenmesi gereklidir. Araştırmacı öğrencilerin ses kayıtlarını dinleyip verilerin kodlarını oluşturmak için transkripsiyonlarını incelemiştir. Daha sonra kodlar veri kümesindeki ilişkilerine göre sınıflandırılarak, temalar anlamlı kod gruplarının uygun temalar altında olup olmadığı kontrol edilerek araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Bir sonraki adımda temalar ve kodlar araştırmacı tarafından tanımlanmıştır. İçerik analizinin sonuçlarına sonuç bölümünde yer verilmiştir. Raporlama sırasında katılımcıların gizliliğinin sağlanması için katılımcılara öğrenci, grup, cinsiyet ve hafta bilgisi aşağıdaki gibi kodlanmıştır.

**G18-Öğr. 35 (K) & Öğr.36 (K) [1. Hafta]**



Tez çalışması kapsamında, yarı yapılandırılmış görüşme formlarına ek olarak başka nitel veri toplama araçlarından da faydalanılmıştır. Bunlardan birisi de alan gözlem formudur. Bu tez çalışması temel başlangıç eğitimleri (6 hafta) ve uygulama (7 hafta) olmak üzere toplam 13 haftadan oluşmaktadır. Uygulama aşamasında haftada 90'ar dakika olmak üzere 7 hafta gözlem yapılmıştır. Bu bağlamda ortalama 10.5 saat gözlem yapılmıştır. Uygulama sonrasında gözlem notları Microsoft Office Word belgesine aktarılmıştır. Araştırmacının notları içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Alan gözlem formundan elde edilen veriler çalışmanın nitel araştırma sorularını desteklemek ve zenginleştirmek için kullanılmıştır. Veri çeşitlemesi (triangulation) bu şekilde gerçekleştirilmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2018)

çeşitlemeye ilişkin olarak, gözlem yoluyla elde edilen verilerin görüşme yoluyla teyit edilmesi ya da görüşmeyle elde edilen verilerin gözlemle teyit edilmesi örneğini vermiştir.

Bu tez çalışmasında kullanılan son nitel veri toplama aracı problem çözme formudur (Bkz. [Ek-4](#)). Öğrencilerin problem çözme becerilerini daha fazla yorumlamak amacıyla 7 uygulama haftasının belirtilen 3 haftasında veri toplanmıştır. Bu formda “Problem çözmeye başlamadan önce ne yaparsın? Problem üzerinde çalışırken ne yaparsın? Problem üzerinde çalışmayı bitirdikten sonra ne yaparsın? Problem üzerinde hangi yöntemi uygulayarak çalışıyorsun?” maddeleri yer almaktadır. Öğrencilerin forma verdiği yanıtlardan elde edilen veriler içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizi yöntemi nitel çalışmalarda görüşme ve gözlemle birlikte kullanıldığında “verinin çeşitlendirilmesi” (data triangulation) amacına hizmet eder ve araştırmanın geçerliliğini önemli ölçüde arttırmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2018). Araştırmanın nitel boyutunda kullanılan veri toplama araçları ve analiz yöntemleri Tablo 6’da yer almaktadır.

Tablo 6

*Araştırma Kapsamında Kullanılan Nitel Veri Toplama Araçları ve Analiz Yöntemleri*

<u>Veri Toplama Aracı</u>	<u>Analiz Yöntemi</u>
Problem Çözme Formu	İçerik Analizi
Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	Betimsel Analiz
Gözlem Formu	Betimsel Analiz

### 3.6. Araştırmacının Rolü ve Öğretimin Yürütüldüğü Ortam

Araştırmacı, Bursa ili Mudanya ilçesinde bulunan Özel Bursa Bahçeşehir Ortaokulunda Robotik ve Kodlama öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Çalışmanın sağlıklı bir şekilde yürütülmesi için araştırmanın uygulama öncesinde, uygulama esnasında ve sonrasında aktif olarak yer almıştır. Uygulama öncesinde araştırmacı, otantik görevlerin

gerçekleştirilmesi için öğrencilere gerekli problem senaryoları hakkında bilgilendirmelerde bulunmuş, etkinlik için kullanılacak uzay görev seti modellerini inşa etmiş ve yapılması istenen haftalık göreve ilişkin videoları öğrencilere sunmuştur. Bunun yanı sıra araştırmacı, verileri toplamada kullanılacak bazı veri toplama araçlarını geliştirmiş, araştırma için kullanılacak hazır veri toplama araçlarına ulaşip uygun olanı seçmiştir. Lego Mindstorms Ev3 seti hakkında öğrencilere 6 hafta boyunca 5. Sınıf Ev3 ile Robotik Maceraları kitabı içerisinde yer alan temel başlangıç eğitimleri vermiştir. Grupların robotlarla programlama öğretiminde 6 hafta boyunca eğitimci olarak görev yapan araştırmacı, 7 hafta sürecek tüm uygulama sürecini yönetmiştir. Araştırmada veri toplamak için seçilen 56 öğrenciyi kapsayan üç sınıfta bulunan grupların haftalık otantik uygulamalar için aynı süre harcanmasına özen göstermiştir. Uygulama yapılan sınıflarda süreç içerisinde yaşanabilecek sorunları en aza indirmek için aktif rol almıştır. Uygulama esnasında yaşanabilecek çeşitli teknik problemleri gidermek için gerekli önlemleri almış ve bu problemleri anında çözmeye çalışmıştır. Uygulamalar sonrasında da nitel ve nicel tüm verileri toplayarak analiz etmiştir.

Öğretimin yürütüldüğü robotik ve kodlama laboratuvarında en fazla 24 öğrenci ve her öğrencinin kendisine ait tabletleri bulunmaktadır. Ayrıca laboratuvar içerisinde her gruba 1 adet olmak üzere toplam 12 adet bilgisayar bulunmaktadır. Laboratuvar içerisinde 13 adet Lego Mindstorms Ev3 seti, FLL turnuvalarında kullanılan standart boyutlardaki robotik masası, Lego Mindstorms Education EV3 uzay görev seti, uygulamalar öncesindeki bilgilendirme videolarını öğrencilere sunmak için 1 adet projeksiyon cihazı ve son olarak öğrencilerin programlama yapmak için kullandıkları tabletlerdeki görüntüyü projeksiyon cihazı vasıtasıyla ekrana yansıtmak için 1 adet Apple TV bulunmaktadır.

### **3.7. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliliği**

Nicel çalışmalarda güvenilirlik iç geçerliliği ifade eder (Karaoğlu, 2018). Miles ve Huberman (1994) güvenilirlik konusunu “bulguların gerçeğine güven” olarak ifade etmektedir.

Araştırmanın niteliğini arttırmak için alanyazında farklı geçerlik ve güvenilirlik tedbirlerinin olduğu görülmektedir (Booth vd., 2003). Çalışmada kullanılan veri toplama yöntemi dikkate alınarak geçerlik ve güvenilirlik önlemleri almak önemlidir (Uğuz, 2019). Geçerlik ve güvenilirlik akademik çalışmaların en önemli öğelerindendir (Yıldırım & Şimşek, 2013).

Bu tez çalışmasında deneysel araştırma yöntemlerinden zayıf deneysel desene başvurulmuş hem nicel hem de nitel araştırmalar için alınan tedbirler birlikte uygulanmıştır. Araştırmanın geçerliğini ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla nicel (PÇB ölçeği) ve nitel (gözlem, görüşme, problem çözme formu) veri kaynakları ile veriler toplanarak çeşitleme (triangulation) stratejisi yapılmıştır. Yıldırım ve Şimşek'e (2018) göre farklı veri toplama yöntemleri ile (görüşme, gözlem, doküman incelemesi gibi) elde edilen verilerin birbirlerini teyit amacıyla kullanılması, elde edilen verilere ait sonuçların geçerliğini ve güvenilirliğini artırır. Gözlem sürecinde araştırmacının öğrendiklerini görüşme yoluyla teyit etmesi ya da görüşme sonucunda elde edilen bulguların dokümanlarla desteklenmesi ya da yapılan herhangi bir doküman analizine ait sonuçların ilgili bireyler ile yapılacak görüşmelerle zenginleştirilmesi ve açıklanması araştırmanın inandırıcılığını arttıran diğer önemli yöntemlerdir (Yıldırım & Şimşek, 2018). Araştırma kapsamında alınan güvenilirlik ve gerçeklik önlemleri Tablo 7'de özetlenmiştir.

Tablo 7

*Araştırmanın Güvenirlik ve Geçerliliği İçin Alınan Önlemler*

<u>Strateji</u>	<u>Önlem</u>
<u>Geçerlik</u> İç <u>Geçerlik</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Araştırma sürecinde araştırmacının rolü (katılımcı gözlemci) belirtilmiştir.</li> <li>Otantik görevleri yerine getirmek üzere kullanılacak olan materyaller araştırmacı (ders öğretmeni) tarafından kontrol edilip, uzman görüşleri alınmıştır.</li> </ul>

<u>Güvenirlilik</u>	Dış	Geçerlilik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Çalışma kapsamında kullanılacak veri toplama araçlarına alanyazının yanı sıra uzmanların görüşleri de alınarak karar verilmiştir.</li> <li>○ Örnekleme seçme yöntemi detaylandırılmış, örneklem sayısının mümkün olduğunca fazla olması için tüm 5. sınıflar (5-A/B/C) araştırmaya dahil edilmiştir.</li> <li>○ Çalışmada kullanılacak veri toplama araçlarına ait güvenirlilik ve geçerlilik önlemleri detaylıca açıklanmıştır.</li> <li>○ Veri toplama süreci detaylı bir şekilde açıklanmıştır.</li> <li>○ Çalışma kapsamında kullanılacak araştırma yöntemi ayrıntılı olarak açıklanmıştır.</li> <li>○ Uygulama öncesi, süreci ve sonrası açıklanmıştır.</li> </ul>
	İç	Güvenirlilik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Çalışma öncesinde ilk olarak örneklem grubuna uygulama süreci ve veri toplama araçları tanıtılmıştır.</li> <li>• Veri toplama araçlarına ait yönergeler verilmiş, güvenirliliğe olumsuz etki olmaması için madde sayısına olabildiğince dikkat edilmiştir.</li> <li>• Yardımcı araştırmacı tarafından da veriler kodlanarak karşılaştırılmıştır.</li> </ul>
	Dış	Güvenirlilik	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Araştırma verilerinin sentezlenmesi ve analiz edilmesi için uzman görüşlerine başvurulmuştur.</li> </ul>

Elde edilen nitel verilerin iç güvenirliliğın sağlanması için bir yardımcı araştırmacıya daha veriler gönderilmiştir. Çalışma kapsamında elde edilen verilerin yardımcı araştırmacı tarafından kodlanması istenmiştir. Yardımcı araştırmacıya gönderilen ve kodların içerisinde bulunan MS Excel tablosunun örneği Tablo 8’de bulunmaktadır. Yardımcı araştırmacı, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünde yüksek lisans öğrencisi olup, 7 yıldır Bilişim Teknolojileri ve Yazılım öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Ayrıca yardımcı araştırmacı derslerinde grupta programlama yaptırmakta ve blok tabanlı kodlama araçları kullanmaktadır. Nitel veri toplama araçlarıyla elde edilen kodlar, yan yana yazılmıştır.



Örnekleme grubunda yer alan katılımcıların cevapları ilk sütunda alt alta sıralanmıştır. Katılımcılara ait her veri satırı için yardımcı araştırmacıdan oluşturulan kodlardan yalnızca bir tanesini seçmesi istenmiştir. Yardımcı araştırmacı kodlamayı, öğrencilerin verdiği yanıt hangi koda uygunsa ilgili satır ve sütunun kesiştiği hücreye 1 yazarak gerçekleştirilmiştir. Çapraz hücrelerdeki değerler kodlayıcıların ortak olarak kullandığı kod sayısını vermektedir. Toplam sütun ve satır hücrelerinde ise verilen aynı sütun ve satırlarda yer alan kodların toplam sayısı verilmektedir. Toplam sütun hücrelerinde yer alan değerlerin toplamı ile toplam satır hücrelerinde yer alan değerlerin toplamının eşit olması gerekmektedir. Kodlama işlemini kolaylaştırmak için kodlara ilişkin açıklayıcı ifadeler ve örneklerin yer aldığı rehber hazırlanmıştır.

Tablo 8

*Problem Çözme Formuna İlişkin yardımcı araştırmacıya gönderilen Excel tablosunun örneği*

<u>Veri</u>	Deneme Yapma	Kontrol Etme	Mutlu Olma	Alternatif Çözüm Üretme	Yardımcı Olma	Bir şey Yapmama	Sonraki Görevi Düşünme
Model üzerinde denerim.	1						
Doğru mu diye bakarız.		1					
Sevinçten uçarız.			1				
Başka çözüm yolları olup olmadığına bakarız.				1			
Çalışmayı bitirdikten sonra diğer gruplara yardım ederiz.					1		
Hiçbir şey yapmayız.						1	

Başka problemler düşünüp, onu çözeriz.	1
--	---

Yardımcı araştırmacıya iletilen verilerin kodlanma işleminin tamamlanmasının ardından, araştırmanın güvenilirliğini ortaya koymak üzere Cohen Kappa katsayısından yararlanılmıştır. Kappa testi, iki ya da daha fazla gözlemcinin uyumunu ve güvenilirliğini ölçen parametrik olmayan bir istatistik yöntemidir. Uyumun karşılaştırıldığı değişken kategorik değişkendir (Cohen, 1960). Bu aşamada, araştırmacıya ait kodlar satırlara, yardımcı araştırmacıya ait kodlar ise sütunlara gelecek şekilde matris çıkarılmıştır. Bu işlem Tablo 9, Tablo 10, Tablo 11 ve Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 9

*Problemi Analiz Etme ve Hedefleri Tanımlama teması altındaki kodların uyumu*

Araştırmacı	Yardımcı Araştırmacı									
	Alt Tema	Problemi Analiz Etme				Çözüm Yolları Düşünme				
Kodlar	Hayal Etme	Robot Gibi Düşünme	Zihinde Çözme	Mantığımı Anlama	Canlandırma	Strateji Geliştirme	Yardım Alma	Geçmiş Öğrenimler	Kaynak Kullanımı	
Hayal Etme	9				2					11
Robot Gibi Düşünme		3								3
Zihinde Çözme			10							10
Mantığımı Anlama	1			26						27
Canlandırma	1				20					21
Strateji Geliştirme			1			19				20
Yardım Alma							2		1	3

Geçmiş Öğrenimler						1		<b>11</b>		12
Kaynak Kullanımı							3		<b>2</b>	5
<b><u>Sütun Toplamları</u></b>	11	3	11	26	22	20	5	11	3	<b><u>112</u></b>

$$\sum a = 9 + 3 + 10 + 26 + 20 + 19 + 2 + 11 + 2 = 102$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{11 * 11}{112} = 1.08$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{3 * 3}{112} = 0.08$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{10 * 11}{112} = 0.98$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{27 * 26}{112} = 6.26$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{21 * 22}{112} = 4.12$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{20 * 20}{112} = 3.57$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{3 * 5}{112} = 0.13$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{12 * 11}{112} = 1.17$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{5 * 3}{112} = 0.13$$

$$\sum ef = 0.08 + 0.98 + 6.26 + 4.12 + 3.57 + 0.13 + 1.17 + 0.13 = 16.44$$

$$K = \frac{\sum a - \sum ef}{N - \sum ef} = \frac{102 - 16.44}{112 - 16.44} = \frac{85.56}{95.56} = 0.89$$

Tablo 10

*Çözümler Üretme ve Çözümü Geliştirme teması altındaki kodların uyumu*

<u>Araştırmacı</u>		<u>Yardımcı Araştırmacı</u>										
<u>Alt Tema</u>		<u>Hedefi Gerçekleştirme</u>						<u>Yeniden Yapılandırma</u>				
<u>Kodlar</u>	Deneme Yanılnma	Kodlama Yapma	Adım Adım	İlerleme	Kâğıda Çizip	Kodlama	Yardımlaşma	Analiz Etme	Anlamaya	Çalışma	Zihinde Çözme	<u>Satır</u> <u>Toplamları</u>
Deneme	<b>36</b>	2	2									40
Yanılnma												
Kodlama		<b>7</b>										7
Yapma												
Adım Adım	1		<b>12</b>									13
İlerleme												
Kâğıda Çizip					<b>5</b>							5
Kodlama												
Yardımlaşma	1						<b>5</b>					6
Analiz Etme									<b>11</b>	1		
Anlamaya										<b>3</b>	1	
Çalışma												
Zihinde								<b>1</b>			<b>24</b>	25
Çözme												
<u>Sütun</u> <u>Toplamları</u>	38	9	14	5	5	12	4	25	<b>112</b>			

$$\sum a = 36 + 7 + 12 + 5 + 5 + 11 + 3 + 24 = 103$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{40 * 38}{103} = 14.7$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{7 * 9}{103} = 0.61$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{13 * 14}{103} = 1.76$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{5 * 5}{103} = 0.24$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{6 * 5}{103} = 0.29$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{12 * 12}{103} = 1.39$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{4 * 4}{103} = 0.15$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{25 * 25}{103} = 6.06$$

$$\sum ef = 14.7 + 0.61 + 1.76 + 0.24 + 0.29 + 1.39 + 0.15 + 6.06 = 25.2$$

$$K = \frac{\sum a - \sum ef}{N - \sum ef} = \frac{103 - 25.2}{112 - 25.2} = \frac{77.8}{86.8} = 0.89$$

Tablo 11

*Sonuçları Değerlendirme ve Kontrol Etme teması altındaki kodların uyumu*

<u>Araştırmacı</u>		<u>Yardımcı Araştırmacı</u>								
<u>Alt Tema</u>	<u>Fiziksel Etkinlikler</u>						<u>Zihinsel/Duygusal Etkinlikler</u>			
<u>Kodlar</u>	Denemeler Yapma	Kontrol Etme	Çözüm İlişkin Alternatif Yollar	Geliştirme	Yardımcı Olma	Mutlu Olma	Sonraki Görevi Düşünme	Bir şey Yapmama	<u>Satır</u> <u>Toplamları</u>	
Denemeler Yapma	<b>17</b>	3							20	
Kontrol Etme		<b>18</b>	2						20	
Çözümü İlişkin Alternatif Yollar Geliştirme		1	<b>32</b>						33	
Yardımcı Olma	1	1			<b>9</b>				11	
Mutlu Olma						<b>15</b>	1		16	
Sonraki Görevi Düşünme					2		<b>3</b>		5	
Bir şey Yapmama			1					<b>5</b>	6	
<b><u>Sütun</u> <u>Toplamları</u></b>	18	23	35	11	15	4	5		<b><u>111</u></b>	

$$\sum a = 17 + 18 + 32 + 9 + 15 + 3 + 5 = 99$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{20 * 18}{99} = 3.63$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{20 * 23}{99} = 4.64$$



Deneme Yanılma			<b>55</b>			1		56
Kılavuzu Takip Etme	2		<b>5</b>			1		8
Adım Adım İlerleme		2		<b>25</b>				27
Kendime Ait Yöntem		2				<b>5</b>		7
Motivasyon Sağlama							<b>2</b>	2
<b><u>Sütun Toplamları</u></b>	8	5	59	5	25	7	2	<b><u>111</u></b>

$$\sum a = 7 + 3 + 55 + 5 + 25 + 5 + 2 = 102$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{7 * 8}{102} = 0.54$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{4 * 5}{102} = 0.19$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{56 * 59}{102} = 32.3$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{8 * 5}{102} = 0.39$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{27 * 25}{102} = 6.61$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{7 * 7}{102} = 0.48$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{2 * 2}{102} = 0.03$$



$$\sum ef = 0.54 + 0.19 + 32.3 + 0.39 + 6.61 + 0.48 + 0.03 = 40.5$$

$$K = \frac{\sum a - \sum ef}{N - \sum ef} = \frac{102 - 40.5}{111 - 40.5} = \frac{61.5}{70.5} = 0.87$$

Matrislerin çıkartılması işleminin ardından, Cohen'in kappa katsayısı hesaplanmıştır. Bu temalar, (1) problemi analiz etme ve hedefleri tanımlama, (2) çözümler üretme ve çözümünü geliştirme, (3) sonuçları değerlendirme ve kontrol etme, (4) hipotezler oluşturma ve problem çözme süreci olarak sıralanmış ve yukarıdaki tablolarda gösterilmiştir. Koyu renkle ifade edilen rakamlar eşleşme değerlerini göstermekte, eşleşmenin olmadığı durumlarda ise tablolardaki ilgili alanlara araştırmacının ne düşündüğüne ilişkin rakamlar eklenmiştir. Cohen Kappa katsayısının hesaplanabilmesi için Sim ve Wright (2005) tarafından önerilen adımlar takip edilmiştir.

Elde edilen k değerine ilişkin olarak yorumlamalar (Landis & Koch,1977) aşağıdaki Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13

*K değeri değerlendirme tablosu*

<u>K değeri</u>	<u>Yorum</u>
<0	Şansa bağlı olabilecek uyumdan daha kötü uyum olması
0.01 – 0.20	Önemsiz düzeyde uyum olması
0.21 – 0.40	Zayıf düzeyde uyum olması
0.41 – 0.60	Orta düzeyde uyum olması
0.61 – 0.80	İyi düzeyde uyum olması
0.81 – 1.00	Çok iyi düzeyde uyum olması

Problem çözme formuna ilişkin Cohen Kappa katsayıları belirlenen 4 temada sırasıyla 0.89, 0.89, 0.84 ve 0.87 bulunmuştur. Bu sonuçlara ilişkin olarak 4 temada çok iyi düzeyde bir uyum söz konusudur.

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verilerin de yardımcı araştırmacı tarafından kodlanması istenmiştir. Yardımcı araştırmacıya gönderilen ve kodların içerisinde bulunan MS Excel tablosunun örneği Tablo 14'te bulunmaktadır. Problem çözme formunda yapılan işlemlerin aynısı yarı yapılandırılmış görüşmeler için de tekrarlanmıştır.

Tablo 14

*Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formuna İlişkin yardımcı araştırmacıya gönderilen Excel tablosunun örneği*

<u>Veri</u>	<u>Devam Ederim</u>	<u>Bırakırım</u>
Bizimde ilk başlarda yapamadığımız şeyler oldu fakat biz pes etmedik. Pes etmeyiz ama bazen sinirlendiğimiz oldu. Yani biraz sinirlenirim, biraz üzülürüm.	1	
Baya denedikten sonra hiç olmuyorsa yani bir milyon kere denediğimde yine olmuyorsa ara sıra pes ederim.		1

Yardımcı araştırmacıya iletilen yarı yapılandırılmış görüşme formuna ait verilerin kodlanma işleminin tamamlanmasının ardından, araştırmanın güvenilirliğini ortaya koymak üzere Cohen Kappa katsayısından yararlanılmıştır. Bu aşamada, araştırmacıya ait kodlar satırlara, yardımcı araştırmacıya ait kodlar ise sütunlara gelecek şekilde matris çıkarılmıştır. Bu işlem Tablo 15, Tablo 16, Tablo 17, Tablo 18 ve Tablo 19'da gösterilmiştir.

Tablo 15

“Programlama yaparken arkadaşınla çalışmak nasıl bir durum? Sana neler hissettiriyor?” teması altındaki kodların uyumu

<u>Kodlar</u>	<u>Araştırmacı</u>		<u>Yardımcı Araştırmacı</u>	
	Yardımlaşma -Verim	Tasarruf	Satır Toplamları	
Yardımlaşma-Verim	9	1	10	
Tasarruf		2	2	
<u>Sütun Toplamları</u>	9	3	<u>12</u>	

$$\sum a = 9 + 2 = 11$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{9 * 10}{11} = 8.18$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{2 * 3}{11} = 0.54$$

$$\sum ef = 8.18 + 0.54 = 8.72$$

$$K = \frac{\sum a - \sum ef}{N - \sum ef} = \frac{11 - 8.72}{12 - 8.72} = \frac{2.28}{3.28} = 0.69$$

Tablo 16

“Ders içi programlama aktivitesinde karşılaştığın sorunlara karşı tavrın nasıl olur?  
Çalışmanı nasıl sürdürürsün? Pes eder misin?” teması altındaki kodların uyumu

<u>Kodlar</u>	<u>Araştırmacı</u>		<u>Yardımcı Araştırmacı</u>	<u>Satır Toplamları</u>
	Devam Ederim	Bırakırım	Bırakırım	
Devam Ederim	9			9
Bırakırım			3	3
<u>Sütun Toplamları</u>	9		3	<u>12</u>

$$\sum a = 9 + 3 = 12$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{9 * 9}{12} = 6.75$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{3 * 3}{12} = 0.5$$

$$\sum ef = 6.75 + 0.5 = 7.25$$

$$K = \frac{\sum a - \sum ef}{N - \sum ef} = \frac{12 - 7.25}{12 - 7.25} = \frac{4.75}{4.75} = 1$$

Tablo 17

“Derste öğrendiğiniz bilgileri kullanırken grup arkadaşıyla çalışmak aktiviteyi tamamlamayı nasıl etkiledi.” teması altındaki kodların uyumu

<u>Kodlar</u>	<u>Araştırmacı</u>		<u>Yardımcı Araştırmacı</u>	<u>Satır Toplamları</u>
	Katkı	Zarar	Zarar	
Katkı	12			12
Zarar			0	0
<b><u>Sütun Toplamları</u></b>	12		0	<b><u>12</u></b>

$$\sum a = 12 + 0 = 12$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{12 * 12}{12} = 12$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{0 * 0}{12} = 0$$

$$\sum ef = 12 + 0 = 12$$

$$K = \frac{\sum a - \sum ef}{N - \sum ef} = \frac{12 - 12}{12 - 12} = 1$$

Tablo 18

“Programlama etkinliğini tamamlarken grup arkadaşınızla programlama yapabileceğinize dair özgüveniniz değişiyor mu? Ne düşünüyorsunuz?” teması altındaki kodların uyumu

<u>Araştırmacı</u>	<u>Yardımcı Araştırmacı</u>		<u>Satır</u>
<u>Kodlar</u>	Değiştiğini Düşünüyor	Değişmediğini Düşünüyor	<u>Toplamları</u>
Değiştiğini Düşünüyor	7		7
Değişmediğini Düşünüyor		5	5
<u>Sütun Toplamları</u>	7	5	<u>12</u>

$$\sum a = 7 + 5 = 12$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{7 * 7}{12} = 4.08$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{5 * 5}{12} = 2.08$$

$$\sum ef = 4.08 + 2.08 = 6.16$$

$$K = \frac{\sum a - \sum ef}{N - \sum ef} = \frac{12 - 6.16}{12 - 6.16} = \frac{5.84}{5.84} = 1$$

Tablo 19

“Diğer derste yeni aktiviteyi tamamlarken grup halinde mi yoksa bireysel mi çalışmak istersin?” teması altındaki kodların uyumu

<u>Kodlar</u>	<u>Araştırmacı</u>		<u>Yardımcı Araştırmacı</u>		<u>Satır Toplamları</u>
	Bireysel	Grupla	Kararsız		
Bireysel	0				0
Grupla	1	8			9
Kararsız			3		3
<u>Sütun Toplamları</u>	1	8	3		<u>12</u>

$$\sum a = 0 + 8 + 3 = 11$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{0 * 1}{11} = 0$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{9 * 9}{11} = 7.36$$

$$ef = \frac{\text{satır toplamı} * \text{sütun toplamı}}{\text{toplam}} = \frac{3 * 3}{11} = 0.81$$

$$\sum ef = 0 + 7.36 + 0.81 = 8.17$$

$$K = \frac{\sum a - \sum ef}{N - \sum ef} = \frac{11 - 8.17}{12 - 8.17} = \frac{2.83}{3.83} = 0.73$$

Tablo 20

*Yarı yapılandırılmış görüşme formuna ilişkin temalara ait güvenilirlik katsayıları ve yorumları*

<u>Tema</u>	<u>Temaya İlişkin K Değerleri</u>	<u>Yorum</u>
Programlama yaparken arkadaşınla çalışmak nasıl bir durum? Sana neler hissettiriyor?	0.69	İyi düzeyde uyum
Ders içi programlama aktivitesinde karşılaştığın sorunlara karşı tavrın nasıl olur? Çalışmanı nasıl sürdürürsün? Pes eder misin?	1	Çok iyi düzeyde uyum
Derste öğrendiğiniz bilgileri kullanırken grup arkadaşıyla çalışmak aktiviteyi tamamlamayı nasıl etkiledi?	1	Çok iyi düzeyde uyum
Programlama etkinliğini tamamlarken grup arkadaşınızla programlama yapabileceğinize dair özgüveniniz değişiyor mu? Ne düşünüyorsunuz?	1	Çok iyi düzeyde uyum
Diğer derste yeni aktiviteyi tamamlarken grup halinde mi yoksa bireysel mi çalışmak istersin?	0.73	İyi düzeyde uyum

Tablo 20’de yarı yapılandırılmış görüşme formuna ilişkin temalara ait güvenilirlik katsayıları ve yorumları yer almaktadır. Yukarıda yer alan tablolarda belirtildiği üzere Cohen Kappa katsayıları belirlenen 5 temada sırasıyla 0.69, 1, 1, 1 ve 0.73 çıkmıştır. Bu sonuçlara ilişkin olarak birinci tema olan “Programlama yaparken arkadaşınla çalışmak nasıl bir durum? Sana neler hissettiriyor?” için 0.69 iyi düzeyde uyum olması, “Ders içi programlama



aktivitesinde karşılaştığın sorunlara karşı tavrın nasıl olur? Çalışmanı nasıl sürdürürsün? Pes eder misin?” için 1 çok iyi düzeyde uyum olması, “Derste öğrendiğiniz bilgileri kullanırken grup arkadaşıyla çalışmak aktiviteyi tamamlamayı nasıl etkiledi?” 1 çok iyi düzeyde uyum olması, “Programlama etkinliğini tamamlarken grup arkadaşınızla programlama yapabileceğinize dair özgüveniniz değişiyor mu? Ne düşünüyorsunuz?” 1 çok iyi düzeyde uyum olması ve son olarak “Diğer derste yeni aktiviteyi tamamlarken grup halinde mi yoksa bireysel mi çalışmak istersin?” 0.73 iyi düzeyde bir uyum söz konusudur.

## 4. Bölüm

### Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde, araştırma kapsamında kullanılan yöntemlerle elde edilen verilere ilişkin bulgular ve bu bulguların yorumları yer almaktadır. İlk olarak nicel yöntemle elde edilen problem çözme becerisine ilişkin bulgular daha sonra ise nitel yöntemlerle elde edilen bulgular sunularak yorumlanacaktır.

#### 4.1. Nicel Boyuta İlişkin Bulgular

Bu bölümde problem çözme becerisi ölçeğine ilişkin hipotezler, bu hipotezlere ait bulgular ve araştırmacının konuya ilişkin yorumlarına yer verilmiştir.

##### 4.1.1. Problem Çözme Becerisine İlişkin Bulgular

Bu bölümde araştırmanın ilk sorusu olan “*Çalışma grubu öğrencilerinin problem çözme becerisi ölçeğine ilişkin ön test ve son test ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*” sorusunun iki alt sorusuna cevap aranmaktadır. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin (n=56) problem çözme becerisi ölçeğine verdikleri ön test ve son test ortalama puanlarının karşılaştırılması için kullanılması gereken teste karar vermek için öncelikli olarak örneklem grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğine bakmak için Kolmogorov-Smirnov testi yapılmıştır. Bu teste ilişkin veriler Tablo 21’de yer almaktadır.

Can (2013)’a göre katılımcı sayısının 30’un altında olduğu durumlarda Shapiro-Wilk, 30 ve üzerinde olduğu durumlarda Kolmogorov-Smirnov testinin kullanılması gerekir. Fakat Büyüköztürk (2005, s.42) veri sayısının 50’nin üzerinde olduğu durumlarda Kolmogorov-Smirnov önermektedir. Alanyazında bu testlerdeki örneklem sayısı ile ilgili çeşitli tartışmalar vardır. Bu çalışmanın örneklem sayısı 56 olduğu için belirtilen her durumda Kolmogorov-Smirnov testinin yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Tablo 21

*Normallik Testi*

	<u>Kolmogorov-Smirnov</u>			<u>Shapiro-Wilk</u>		
	İstatistik	N	p	İstatistik	N	p
Ön Test	0,089	56	0,200	0,971	56	0,197
Son Test	0,087	56	0,200	0,968	56	0,148

Yapılan işlem sonucunda ön test ve son test puanlarına ait p değeri birbirlerine eşit olup  $p=0,200$  bulunmuştur (Tablo 21). Normallik testi için kullanılan Kolmogorov-Smirnov testinin anlamlılık test sonucu  $p>0,05$ 'ten büyük olduğundan veriler normal dağılmaktadır. Öğrencilerin uygulama öncesi puanları ile uygulama sonucundaki puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için ilişkili (bağımlı) örneklem t-testi yapılmıştır. Tablo 22'de test sonuçları yer almaktadır.

Tablo 22

*Problem çözme becerisi ön test ve son test puanlarının bağımlı örneklem t-testi istatistikleri*

<u>Ölçüm</u>	<u>N</u>	<u><math>\bar{X}</math></u>	<u>S</u>	<u>sd</u>	<u>t</u>	<u>p</u>
Ön Test	56	3,637	0,600	55	-0,445	0,657
Son Test	56	3,686	0,675			

Tablo 22'ye bakıldığında öğrencilerin problem çözme becerisine ilişkin son test ortalama puanlarının ( $\bar{X}_{\text{son test}} = 3,686$ ), ön test ortalama puanlarından ( $\bar{X}_{\text{ön test}} = 3,637$ ) büyük olduğu görülmektedir ( $\bar{X}_{\text{son test}} > \bar{X}_{\text{ön test}}$ ). Yapılan ilişkili örneklem t-testi sonucuna bakıldığında öğrencilerin problem çözme becerilerinde anlamlı bir farklılık yoktur [ $t_{(55)} = -0,445$ ,  $p=0,657$ ]. Bu sonuçtan hareketle grupla robotik programlama öğretiminde otantik görev odaklı uygulamaların ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerine

etkisi bulunmamaktadır. Buradan hareketle araştırma sorularının altında yer alan hipotezlerden  $H_a$  hipotezi reddedilir,  $H_0$  hipotezi kabul edilir.

Yapılan ilişkili örneklem t-testi, karşılaştırılan ortalamalar arasındaki farkın büyüklüğünü belirtmeyip yalnızca karşılaştırılan ortalamalar arasındaki farkı test eder (Can, 2013). Bu sebeple de etki büyüklüğünün de hesaplanması gerekmektedir. Bu çalışma kapsamında ilişkili örneklem t-testinin etki büyüklüğü;

$$d = \frac{\text{Ölçüm ortalamaları arasındaki fark (Mean)}}{\text{Fark puanlarının standart sapması (Std. Deviation)}}$$

$$d = \frac{0,048919}{0,822075} = 0,059$$

formülü ile hesaplanmıştır.

İlişkili örneklem t-testi etki büyüklüğü değeri  $d=0,06$ 'dur. Etki büyüklüğünün değeri "1'in üzerinde ise çok büyük", "0,8 ise büyük", "0,5 ise orta", "0,2 ise küçük/az" etki olarak değerlendirilir (Can, 2013). Bu değer ( $d=0,06$ ) bize; söz konusu öğrencilerin grupla robotik programlama öğretiminin otantik görev odaklı uygulamaların problem çözme becerileri üzerinde *küçük/az* düzeyde bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

#### 4.1.2. Cinsiyete Göre Problem Çözme Becerisine İlişkin Bulgular

*"Çalışma grubu öğrencilerinin problem çözme becerisi ölçeğine ilişkin ön test ve son test ortalama puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?"* sorusuna yanıt bulmak için ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi yapılmıştır. Tablo 24'te bu teste ait veriler yer almaktadır.

Verilerin normal dağılım özelliği gösterip göstermediğini test etmek amacıyla Kolmogorov-Smirnov testi yapılmıştır. Yapılan işlem sonucunda uygulama öncesi ve sonrasına ait p değerleri 0,05'ten büyük olduğu için veriler normal dağılım özelliği göstermektedir (Tablo 23).

Tablo 23

*Uygulama öncesi ve sonrası cinsiyete bağlı normallik testi sonuçları*

	Cinsiyet	<u>Kolmogorov-Smirnov</u>			<u>Shapiro-Wilk</u>		
		İstatistik	N	p	İstatistik	N	p
Ön Test	Erkek	0,131	31	0,189	0,962	31	0,320
	Kız	0,118	25	0,200	0,969	25	0,627
Son Test	Erkek	0,100	31	0,200	0,966	31	0,411
	Kız	0,112	25	0,200	0,949	25	0,237

Tablo 24'e bakıldığında, erkek öğrencilerin problem çözme becerisi testinde aldıkları ön test puanlarına ait ortalama  $\bar{X}_E = 3,82$ ; kız öğrencilerin ise ön testten aldıkları puanlarının ortalaması  $\bar{X}_K = 3,40$  olarak hesaplanmıştır. Ayrıca erkek öğrencilerin problem çözme becerisi testinden aldığı son test puanlarının ortalaması  $\bar{X}_E = 3,78$ ; kız öğrencilerin ise son testten aldıkları puanlarının ortalaması  $\bar{X}_K = 3,56$ 'dır. Tablo 24'te görüldüğü üzere yapılan ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi sonucuna göre, çalışma grubu öğrencilerinin problem çözme becerisi ölçeğine ilişkin ön test [ $t_{(54)}=2,706$ ,  $p=0,009$ ] puanları arasında istatistiksel olarak erkeklerin lehine anlamlı bir farklılık olduğu ( $p<0,05$ ), son test [ $t_{(54)}=-1,262$ ,  $p=0,212$ ] ortalama puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ( $p<0,05$ ). Son testte erkeklerin ortalaması, kızların ortalamasından yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. Ayrıca ön testte erkek öğrencilerin ortalaması ( $\bar{X}_E = 3,82$ ), kız öğrencilerin ortalamasından ( $\bar{X}_K = 3,40$ ) büyüktür ( $\bar{X}_E > \bar{X}_K$ ). Son olarak; uygulama öncesinde erkek öğrencilerin ortalaması ( $\bar{X}_E = 3,82$ ), uygulama sonrasında ( $\bar{X}_E = 3,78$ ) istatistiksel olarak azalırken; uygulama öncesinde kız öğrencilerin ortalaması ( $\bar{X}_K = 3,40$ ), uygulama sonrasında ( $\bar{X}_K = 3,56$ ) istatistiksel olarak artmıştır. Buradan hareketle araştırma sorularının altında yer alan hipotezlerden;

- Ön test sonuçlarına ilişkin olarak  $H_0$  hipotezi reddedilir,  $H_a$  hipotezini kabul edilir.
- Son test sonuçlarına ilişkin olarak  $H_a$  hipotezi reddedilir,  $H_0$  hipotezini kabul edilir.

Tablo 24

*Çalışma grubu öğrencilerinin problem çözme becerisi ölçeğine ilişkin ön test ve son test puanı ortalamalarının ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi sonuçları*

	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön Test	Erkek	31	3,8224	0,58720	54	2,706	0,009
	Kız	25	3,4087	0,54457			
Son Test	Erkek	31	3,7885	0,61459	54	1,262	0,212
	Kız	25	3,5604	0,73763			

Yapılan ilişkisiz örneklem t-testi, karşılaştırma yapılan iki ortalamaya ait anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya koyar fakat bu farklılığın büyüklüğü hakkında bilgi vermediği için istatistiksel anlamlılığın yanı sıra etki büyüklüğünün de hesaplanması gerekir (Can, 2013). Bu çalışma kapsamında ilişkili örneklem t-testinin etki büyüklüğü değeri  $d=0,09$ 'dur. Green ve Salkind (2005),  $d$ 'nin 0 olmasının ortalamaların eşit olmasını, "0,8 ise büyük", "0,5 ise orta", "0,2 ise küçük" etki olarak değerlendirilir (Can, 2013). Bu değer ( $d=0,09$ ) bize; söz konusu öğrencilerin grupla robotik programlama öğretiminin otantik görev odaklı uygulamaların problem çözme becerileri üzerinde cinsiyet değişkeni açısından *küçük/az* düzeyde bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

#### 4.2. Nitel Boyuta İlişkin Bulgular

Araştırmanın nitel verileri gözlem formu, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve problem çözme formundan elde edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu ve problem çözme formundan elde edilen veriler öncelikli olarak MS Excel'e aktarılmış, kodlamalar belirlenmiş ve kategorileştirilmiştir. Kategoriler doğrultusunda alt ve ana temalar

oluşturulmuştur. Elde edilen kodlamalara ait frekanslar MS Excel programı içerisinde yer alan Pivot Table özelliği ile tablolar oluşturulmuş, bu tablolar ile kodlamaların hangi alt başlıklar altında bulunduğu gösterilmiştir.

#### **4.2.1. Yapılandırılmamış Problemlerin Çözüm Süreci**

##### **4.2.1.1. Problem Çözme Formundan Elde Edilen Verilerin Çözüm Süreci**

Bu bölümde, araştırma sorularından “*Çalışma grubu öğrencileri otantik görevleri yaparken hangi problem çözme adımlarını takip etmektedirler?*” sorusuna yanıt aranmaktadır. Katılımcıların problem çözme becerilerini ölçmek için kullandığımız problem çözme becerisi ölçeğinde bulunan 1 ile 5 arasındaki maddeleri temsil eden “Zor bir problemi çözmeye başlamadan önce ne yaparsın?” sorusu problemi analiz etme ve hedefleri tanımlama, 6 ile 10 arasındaki maddeleri temsil eden “Problem üzerinde çalışırken ne yaparsın?” sorusu çözümler üretme ve çözümü geliştirme, 11 ile 15 arasındaki maddeleri temsil eden “Problem üzerinde çalışmayı bitirdikten sonra ne yaparsın?” sorusu sonuçları değerlendirme ve kontrol sağlama ve son olarak 16 ile 20 arasındaki maddeleri temsil eden “Problem üzerinde hangi yöntemi uygulayarak çalışıyorsun” sorusu hipotezler oluşturma ile ilgilidir. Uygulamanın 1. 4. ve 7. haftasında problem çözme formları öğrencilere yöneltilmiş ve yanıtlamaları istenmiştir. Öğrencilerden gelen yanıtlara ilişkin bulgular alt başlıklar halinde aşağıda belirtilmiştir.

**4.2.1.1.1. Problemi Analiz Etme ve Hedefleri Tanımlama.** Bu aşamada öğrencilerin problem çözmeye başlamadan önce ne yaptıklarını öğrenmek için problem çözme formunun problem çözme yöntemi başlığı altında yer alan “Problem Çözmeye Başlamadan Önce Ne Yaparsın?” sorusu sorulmuştur. Bu soruya ilişkin görüşler, ana tema ve alt temalar, frekans ve yüzde değerleri Tablo 25’te yer almaktadır.

Tablo 25

*Problemi Analiz Etme ve Hedefleri Tanımlama*

Tema	Alt Tema	Kodlar	f (112)	% (100)	
<b>Problemi Analiz Etme ve Hedefleri Tanımlama</b>	Problemi Analiz Etme (Anlama)	Hayal Etme	9	8	
		Robot Gibi Düşünme	3	2,7	
		Zihinde Çözme	10	8,9	
		Mantığını Anlama	29	25,9	
				<b>51</b>	<b>45,5</b>
	Çözüm Yolları Düşünme	Canlandırma	23	20,5	
		Strateji Geliştirme	20	17,9	
		Yardım Alma	2	1,8	
		Geçmiş Öğrenimler	11	9,8	
		Kaynak Kullanımı	5	4,5	
				<b>49</b>	<b>54,5</b>

Tablo 25 incelendiğinde problemi analiz etme ve hedefleri tanımlama ile ilgili görüşler temasına ilişkin olarak ortaya çıkan alt temaların “problemi analiz etme” (f=51) ve “çözüm yolları düşünme” (f=49) olduğu görülmektedir. Belirlenen temaya ilişkin alt temalar ve bu alt temalara ait referans cümleleri aşağıda yer almaktadır.

**Problemi Analiz Etme**

Problemleri analiz etme ve hedefleri tanımlama ana teması içerisinde ortaya çıkan ve en çok yüklemeye sahip olan alt tema problem analiz etme temasıdır. Problemi analiz etme



kendi içerisinde “mantığını anlama” (f=29), “zihinde çözme” (f=10), “hayal etme” (f=9) ve “robot gibi düşünme” (f=3) şeklinde dört kodlamadan oluşmuştur. Elde edilen bu kodlamalara ilişkin olarak öğrencilerden elde edilen görüşler aşağıda yer almaktadır.

Problemleri analiz etme ve hedefleri tanımlama kategorisi içerisinde bulunan ve en çok yükleme yapılan kodlama “*mantığını anlama*” kodlamasıdır. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G18-Öğr. 35 (K) & Öğr.36 (K).** “*Problemi nasıl yapabileceğimi düşünürüm geri ve ileri gidicem mi diye bakarım.*”

**G5-Öğr. 9 (K) & Öğr. 10 (K).** “*Problem üzerinde düşünür, nasıl yapabilirim diye üzerinde düşünürüm.*”

**G19-Öğr. 37 (E) & Öğr. 38 (E).** “*İlk önce problemi anlamaya çalışırım.*”

**G9-Öğr. 17 (E) & Öğr. 18 (E).** “*Benden tam olarak istenildiğini düşünürüm yani onu anlamaya çalışırım.*”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “*Gruplar genel olarak -hımm- nasıl yaparız, nasıl yapabiliriz öncelikle onu bir düşünelim*” şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

Problemi analiz etme ve hedefleri tanımlama kategorisi altında yer alan ikinci kodlama “*zihinde çözme*” kodlamasıdır. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G5-Öğr. 9 (K) & Öğr. 10 (K).** “*Nasıl çözebilirim diye düşünürüm. Hesaplamaya çalışırım (aklımdan).*”

**G23-Öğr.45 (K) & Öğr. 46 (K) [1. Hafta].** “*Önce ölçüleri ve mesafeyi planlarım. Sonra kafamdan kodları ayarlarım.*”

**G3-Öğr.5 (E) & Öğr. 6 (E).** “İlk önce aklımdan düşünüp tekrar tekrar yavaş yavaş yaparım ve sonunda bitiririm.”

**G23-Öğr.45 (K) & Öğr. 46 (K) [5. Hafta].** “Kafamdan uygulamayı ve kodlamayı canlandırırım.”

**G14-Öğr.27 (K) & Öğr. 28 (K).** “Problemi düşünür ve sonra kafamızda kodlarız.”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “*Bazı gruplar tamam dur kafamda çözdüm, kodlamayı şöyle yapmalıyız*” şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

Problemi analiz etme ve hedefleri tanımlama kategorisi altında yer alan bir başka kodlama “*hayal etme*” şeklindedir. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G6-Öğr. 11 (E) & Öğr. 12 (E).** “Göreve bakıp, nasıl olacağını hayal ederiz.”

**G8-Öğr. 15 (E) & Öğr. 16 (E).** “Nasıl yapacağımı düşünürüm.”

**G5-Öğr. 9 (K) & Öğr. 10 (K).** “Probleme bakar nasıl yapabileceğimi düşünürüm.”

**G17-Öğr. 33 (K) & Öğr. 34 (K).** “Kodlamayı nasıl yapacağımızı düşünürüz.”

**G13-Öğr. 25 (E) & Öğr. 26 (E).** “Yapacağımızın hayalini kurarız.”

Problemi analiz etme ve hedefleri tanımlama kategorisi altında yer alan bir başka kodlama “*robot gibi düşünme*” şeklindedir. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G5-Öğr. 2 (K) & Öğr. 3 (K).** “Kendimi bir robot gibi düşünür nasıl hareket edeceğimi planlarım. Robotun yolunda kendimi koyar hareket ettiririm.”

**G28-Öğr. 55 (E) & Öğr. 56 (E).** *“Bir robot olsam, nasıl bir kod ile bu görevleri yerine getirmek için nasıl hareket etmem gerektiğini planlarım.”*

**G5-Öğr. 2 (K) & Öğr. 3 (K).** *“Kendimizi robot gibi düşünüp ne hareketler yapacağımızı planlarız.”*

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında *“Birkaç grup, gruptaki diğer arkadaşına bak şimdi ben robot olsam, bunu nasıl yapabiliyordum. Öncelikle onu bir düşünelim”, “-humm- robot olsam nasıl yapardın onu bulmalıyız”* şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

### **Çözüm Yolları Düşünme**

Problemleri analiz etme ve hedefleri tanımlama ana teması içerisinde ortaya çıkan ikinci alt tema ise çözüm yolları düşünme alt temasıdır. Çözüm yolları üretme alt teması kendi içerisinde *“canlandırma”* (f=23), *“strateji geliştirme”* (f=20), *“geçmiş öğrenimler”* (f=11), *“kaynak kullanımı”* (f=5) ve *“yardım alma”* (f=2) şeklinde beş kodlamadan oluşmuştur. Elde edilen bu kodlamalara ilişkin olarak öğrencilerden elde edilen görüşler aşağıda yer almaktadır.

Çözüm yolları düşünme kategorisi içerisinde bulunan ve en çok yükleme yapılan kodlama *“canlandırma”* kodlamasıdır. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G10-Öğr.19 (E) & Öğr. 20 (E).** *“İlk önce bölüm bölüm göz kararı robotun kaç tur gitmesi gerektiğini gözümün önünde canlandırıyorum.”*

**G12-Öğr.23 (E) & Öğr. 24 (E).** *“Problemi çözmeye başlamadan önce kodlama yaparken kaç tane kod bloğu kullanmam gerektiğini gözümde canlandırıyorum (düz gitme 1, sola dönme 2, tekrar düz gitme 3 şeklinde).”*

**G24-Öğr. 47 (K) & Öğr. 48 (K).** *“Problemi kavramaya çalışırım, adımlarımı belirlerim ve adımlarımı gözümün önünde canlandırıp bir sonraki adıma geçerim.”*

**G26-Öğr. 51 (K) & Öğr. 52(K).** *“Hareketleri adım adım gözümün önünde canlandırırım. Sonra kafamda sağlamasını yaparım.”*

Çözüm yolları düşünme kategorisi altında yer alan ikinci kodlama *“strateji geliştirme”* kodlamasıdır. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G13-Öğr. 25 (E) & Öğr. 26 (E).** *“İlk önce ne kadar gideceğini ve döneceğini hesaplarız.”*

**G9-Öğr. 17 (E) & Öğr. 18 (E).** *“Örnekleri göz önünde bulundurur ve rota belirlerim.”*

**G13-Öğr. 25 (E) & Öğr. 26 (E).** *“İlk başta nasıl yapacağımızı belirliyor, üzerinde düşünüyor ve kodlamaya başlıyoruz.”*

**G16-Öğr. 31 (E) & Öğr. 32 (K).** *“Problemi iyice okuruz ve gerekli adımları seçeriz. Bu adımları filtreden geçirip anlaşılır adımlar yaratırız.”*

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında *“Grupların birçoğu önce robotun nasıl gideceği ile ilgili kendilerine rota belirliyorlar. Bunu da bazı gruplar robotu kodlamadan eliyle yapıyor, bazıları da adım adım kodlayarak ilerliyor”* şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

Çözüm yolları düşünme kategorisi altında yer alan bir başka kodlama *“geçmiş öğrenimler”* şeklindedir. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G8-Öğr. 15 (E) & Öğr. 16 (E).** *“Ona benzer başka bir uygulama yaptık mı diye hatırlamaya çalışırım.”*

**G3-Öğr.5 (E) & Öğr. 6 (E).** “*Daha önceki problemde ne yaptığımı analiz edip burada yapacaklarımla birleştiririm.*”

**G1-Öğr. 1 (K) & Öğr. 2 (K).** “*Daha önce benzer bir problem çözüp çözmediğimi düşünürüm.*”

**G12-Öğr.23 (E) & Öğr. 24 (E).** “*Başlamadan önce bu problemi önceden yaptım mı diye hatırlamaya çalışırım.*”

**G18-Öğr. 35 (K) & Öğr.36 (K).** “*Problemi anlayıp ilerlemeye çalışırım. Daha önce hiç böyle bir problem çözdüm mü anlamaya çalışırım.*”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “*ya biz buna benzer bir şey daha önce yaptık mı?*”, “*bunun aynısının daha zorunu geçen hafta yapmıştık, çok benziyor*” şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

Çözüm yolları düşünme kategorisi altında yer alan bir başka kodlama “*kaynak kullanımı*” şeklindedir. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G20-Öğr.39 (E) & Öğr. 40 (E).** “*Öğretmeni dikkatli dinledik, videoyu nasıl yaparız diye dikkatli izledik ve eskiden başardıklarımızı hatırlamaya çalıştık.*”

**G10-Öğr.19 (E) & Öğr. 20 (E).** “*Uygulama videosunu izler, analiz ederim.*”

**G28-Öğr. 55 (E) & Öğr. 56 (E).** “*Öğretmeni dikkatlice dinler, açtığı videoyu izlerim.*”

**G20-Öğr.39 (E) & Öğr. 40 (E).** “*Videodan yola çıkarak buluruz.*”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “*Bazı gruplar uygulama videosundaki robotun hareketlerinin aynısını yapıyor*”, “*bir grup uygulama videosunu tekrar izlemek istediklerini söylediler*”, “*Birkaç grup kitaptaki örnek uygulamalara bakıyor*” şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

Çözüm yolları düşünme kategorisi altında yer alan bir başka kodlama “yardım alma” şeklindedir. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G24-Öğr. 47 (K) & Öğr. 48 (K).** “Aklımda canlandırmaya çalışırım eğer yapamazsam diğerlerine bakarım. Onlardan bazı yardımcı fikirler alırım.”

**G6-Öğr. 11 (E) & Öğr. 12 (E).** “Diğer gruplara bakıp, hatalarımızı düzeltip kodlarız.”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “Zaman zaman gruplar, başka gruplara nasıl yapmaları gerektiği konusunda yardımcı oluyorlar”, “Bir grubun uğraşıp yapamadığı bir adımı diğer bir gruptan arkadaşı yardımcı oldu” şeklinde ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

**4.2.1.1.2. Çözümler Üretme ve Çözümü Geliştirme.** Bu aşamada öğrencilerin problem üzerinde çalışırken ne yaptıklarını öğrenmek için problem çözme formunun problem çözme yöntemi başlığı altında yer alan “Problem Üzerinde Çalışırken Ne Yaparsın?” sorusu sorulmuştur. Bu soruya ilişkin yapılan görüşler ana tema ve alt temalar, frekans ve yüzde değerleri Tablo 26’da yer almaktadır.

Tablo 26

*Çözümler Üretme ve Geliştirme*

Tema	Alt Tema	Kodlar	f (112)	% (100)	
<b>Çözümler Üretme ve Çözümü Geliştirme</b>	Hedefi Gerçekleştirme	Deneme Yanılma	43	38,4	
		Kodlama Yapma	7	6,3	
		Adım Adım İlerleme	12	10,7	
		Kâğıda Çizip Kodlama	5	4,5	
		Yardımlaşma	6	5,4	
				<b>73</b>	<b>65,3</b>
	Yeniden Yapılandırma	Analiz Etme	12	10,7	
		Anlamaya Çalışma	3	2,7	
		Zihinde Çözme	24	21,5	
				<b>39</b>	<b>34,9</b>

Tablo 26 incelendiğinde çözümler üretme ve çözümü geliştirme ile ilgili görüşler temasına ilişkin olarak ortaya çıkan alt temaların “hedefi gerçekleştirme” (f=73) ve “yeniden yapılandırma” (f=39) olduğu görülmektedir. Belirlenen temaya ilişkin alt temalar ve bu alt temalara ait referans cümleleri aşağıda yer almaktadır.

**Hedefi Gerçekleştirme**

Çözümler üretme ve çözümü geliştirme ana teması içerisinde ortaya çıkan ve en çok yüklemeye sahip olan alt tema hedefi gerçekleştirme temasıdır. Problemi analiz etme kendi içerisinde “deneme yanılma” (f=43), “adım adım ilerleme” (f=12), “kodlama yapma” (f=7), “yardımlaşma” (f=6) ve “kâğıda çizip kodlama” (f=5) şeklinde beş kodlamadan oluşmuştur.

Elde edilen bu kodlamalara ilişkin olarak öğrencilerden elde edilen görüşler aşağıda yer almaktadır.

Çözümler üretme ve çözümü geliştirme kategorisi içerisinde bulunan ve en çok yükleme yapılan kodlama “deneme yanılma” kodlamasıdır. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G11-Öğr. 21 (K) & Öğr. 22 (K).** “Masaya geçmeden önce çalıştığımız kendi masamızda denemeye çalışırız ve sonra masaya geçip deneriz.”

**G3-Öğr.5 (E) & Öğr. 6 (E).** “Denerim denemekten vazgeçmem hatta geçen hafta yaptıklarımızı denerim.”

**G20-Öğr.39 (E) & Öğr. 40 (E).** “Çözebileceğimiz her yolu deneme yanılma yoluyla deneriz.”

**G9-Öğr. 17 (E) & Öğr. 18 (E).** “Devamlı deneyerek açılarını ve tur sayılarını bulurum.”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “Bazı gruplar turnuva masasından önce kendi masalarında deneme yaparak robotun hareketlerini gözlemliyor” şeklinde ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

Çözümler üretme ve çözümü geliştirme kategorisi altında yer alan ikinci kodlama “adım adım ilerleme” kodlamasıdır. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G26-Öğr. 51 (K) & Öğr. 52(K).** “Hepsini tek tek adım adım planlarız ve deneriz.”

**G1-Öğr. 1 (K) & Öğr. 2 (K).** “Probleme ait adımları tek tek planlarım ve onu yaparım.”



**G27-Öğr. 53 (E) & Öğr. 54 (E).** “*Problem üzerinde çalışırken tüm adımları planlarım.*”

**G23- Öğr.45 (K) & Öğr. 46 (K).** “*Adım adım ve deneyerek devam ederim.*”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “*Bazı kodlamacılar, uygulamacıların robot hareketlerini gözlemleyerek kodlarını adım adım oluşturuyorlar*” şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

Çözümler üretme ve çözümü geliştirme kategorisi altında yer alan bir başka kodlama “*kodlama yapma*” şeklindedir. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G5-Öğr. 9 (K) & Öğr. 10 (K).** “*Bilgisayardan kodlayarak.*”

**G22-Öğr. 43 (E) & Öğr. 44 (E).** “*Yaptığım kodları denerim.*”

**G4-Öğr. 7 (E) & Öğr. 8 (E).** “*Kafamdaki her şeyi atıp, göreve odaklanırım.*

*Daha sonra ev3’ü açıp kodlamaya başlarım.*”

**G15-Öğr. 29 (E) & Öğr. 30 (E).** “*Planladığım şeyleri tek tek kodlarım. Yanlışım olursa gözden geçiririm.*”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “*Bazı gruplar robotun görevi yerine getirmesi için yapması gereken kodları kabataslak oluşturuyor. Sonrasında tek tek deneyerek, gerekli düzenlemeleri yapıyor*” şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

Çözümler üretme ve çözümü geliştirme kategorisi altında yer alan bir başka kodlama “*yardımlaşma*” şeklindedir. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G24-Öğr. 47 (K) & Öğr. 48 (K).** “*Diğerlerinden fikir alırım.*”

**G6-Öğr. 11 (E) & Öğr. 12 (E).** “Başkalarını izler onların hatalarını düzeltip ona göre kodlarız.”

**G14-Öğr.27 (K) & Öğr. 28 (K).** “Birbirimize bulduğumuz fikirleri söyleriz.”

**G23-Öğr.45 (K) & Öğr. 46 (K).** “Arkadaşlarımla fikirlerimi paylaşıyorum.”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “Dokuz grup uygulamasını bitirdi. Bitirmeyen bir gruba diğer gruplar nasıl tamamlamaları konusunda fikir veriyor”, “Bazı gruplar kendi içerisinde görevi tamamlamak için uygulamacı, kodlamacıya 0.1 tur daha ileri git, dönüşü biraz daha arttırması gerektiğini söylüyor.” şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

Çözümler üretme ve çözümü geliştirme kategorisi altında yer alan bir başka kodlama “kâğıda çizip kodlama” şeklindedir. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G22-Öğr. 43 (E) & Öğr. 44 (E).** “Problem üzerinde çalışırken kâğıt üzerinde problemi çözmeye çalışırım.”

**G18-Öğr. 35 (K) & Öğr.36 (K) [1. Hafta].** “Bir kâğıt üzerinde çözeriz.”

**G28-Öğr. 55 (E) & Öğr. 56 (E).** “Kalem ve kâğıt bizim tek tercihimiz.”

**G18-Öğr. 35 (K) & Öğr.36 (K) [7. Hafta].** “Bir kâğıt üzerinde şekli çizip anlamaya çalışırım.”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “Birkaç grup öğretmenden kâğıt isteyerek robotun hareketlerini kâğıt üzerinde çizmeye başladılar” şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

## Yeniden Yapılandırma

Çözümler üretme ve çözümü geliştirme ana teması içerisinde ortaya çıkan ikinci alt tema ise yeniden yapılandırma alt temasıdır. Yeniden yapılandırma alt teması kendi içerisinde “zihinde çözme” (f=24), “analiz etme” (f=12) ve “anlamaya çalışma” (f=3) şeklinde üç kodlamadan oluşmuştur. Elde edilen bu kodlamalara ilişkin olarak öğrencilerden elde edilen görüşler aşağıda yer almaktadır.

Yeniden yapılandırma kategorisi içerisinde bulunan ve en çok yükleme yapılan kodlama “*zihinde çözme*” kodlamasıdır. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G8-Öğr. 15 (E) & Öğr. 16 (E).** “*Düşünüp nasıl yapabileceğimiz üzerinde çalışırız.*”

**G24-Öğr. 47 (K) & Öğr. 48 (K).** “*Kafamda problemin haritasını çıkarırım ona göre hareket ederim.*”

**G2-Öğr. 3 (K) & Öğr. 4 (K).** “*Kafamda şemasını tasarlar ve kodları canlandırırım.*”

**G25-Öğr. 49 (E) & Öğr. 50 (K).** “*Kafamda bir şekil oluşturup, yaptım.*”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “*Gruplar genel olarak zihinlerinde problemleri çözmeye çalışıyor. Robotun hareketlerini kafalarında planlıyorlar*” şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

Yeniden yapılandırma kategorisi altında yer alan ikinci kodlama “analiz etme” kodlamasıdır. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G7-Öğr. 13 (E) & Öğr. 14 (E).** “*Ne kadar döneceğine ve ne kadar gideceğine bakarım.*”

**G15-Öğr. 29 (E) & Öğr. 30 (E).** “*Nasıl yapacağımız hakkında plan yaparız.*”

**G3-Öğr.5 (E) & Öğr. 6 (E).** “*Düşünerek analiz ederim.*”

**G19-Öğr. 37 (E) & Öğr. 38 (E).** “*Problemi nasıl çözebileceğimiz hakkında düşünmeye başlarız.*”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “*Bazı gruplar sözlü olarak öncelikle bizden ne isteniyor, tam olarak onu anlamalıyız. Sonrada ne kadar gideceğini hesaplamalıyız*” şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

Yeniden yapılandırma kategorisi altında yer alan bir başka kodlama “*anlamaya çalışma*” şeklindedir. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G4-Öğr. 7 (E) & Öğr. 8 (E).** “*Ona baya konsantre olurum.*”

**G16-Öğr. 31 (E) & Öğr. 32 (K).** “*Bir kişiyi robot olarak düşünürüz ve hareketleri kodlarız. İyiye çalışıp deneriz.*”

**G19-Öğr. 37 (E) & Öğr. 38 (E).** “*İlk önce problemi anlamaya çalışıp sonrasında çözüm buluruz.*”

**4.2.1.1.3. Sonuçları Değerlendirme ve Kontrol Sağlama.** Bu aşamada öğrencilerin problem üzerinde çalışmayı bitirdikten sonra ne yaptıklarını öğrenmek için problem çözme formunun problem çözme yöntemi başlığı altında yer alan “Problem Üzerinde Çalışmayı Bitirdikten Sonra Ne Yaparsın?” sorusu sorulmuştur. Bu soruya ilişkin yapılan görüşler ana tema ve alt temalar, frekans ve yüzde değerleri Tablo 27’de yer almaktadır.

Tablo 27

*Sonuçları Değerlendirme ve Kontrol Sağlama*

Tema	Alt Tema	Kodlar	f (111)	% (100)
<b>Sonuçları Değerlendirme ve Kontrol Sağlama</b>		Denemeler Yapma	20	18
		Kontrol Etme	18	16,2
	Fiziksel Etkinlikler	Çözüme İlişkin Alternatif		
		Yollar Geliştirme	38	34,2
		Yardımcı Olma	11	9,9
			<b>87</b>	<b>78,3</b>
	Zihinsel/Duygusal	Mutlu Olma	16	14,4
	Etkinlikler	Sonraki Görevi Düşünme	3	2,7
		Bir şey Yapmama	5	4,5
			<b>24</b>	<b>21,6</b>

Tablo 27 incelendiğinde sonuçları değerlendirme ve kontrol sağlama ile ilgili görüşler temasına ilişkin olarak ortaya çıkan alt temaların “fiziksel etkinlikler” (f=87) ve “zihinsel/duygusal etkinlikler” (f=24) olduğu görülmektedir. Belirlenen temaya ilişkin alt temalar ve bu alt temalara ait referans cümleleri aşağıda yer almaktadır.

**Fiziksel Etkinlikler**

Sonuçları değerlendirme ve kontrol sağlama ana teması içerisinde ortaya çıkan ve en çok yüklemeye sahip olan alt tema fiziksel etkinlikler temasıdır. Fiziksel etkinlikler kendi içerisinde “çözüme ilişkin alternatif yollar geliştirme” (f=38), “denemeler yapma” (f=20), “kontrol etme” (f=18) ve “yardımcı olma” (f=11) şeklinde dört kodlamadan oluşmuştur. Elde

edilen bu kodlamalara ilişkin olarak öğrencilerden elde edilen görüşler aşağıda yer almaktadır.

Sonuçları değerlendirme ve kontrol sağlama kategorisi içerisinde bulunan ve en çok yükleme yapılan kodlama “*çözüme ilişkin alternatif yollar geliştirme*” kodlamasıdır. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G18-Öğr. 35 (K) & Öğr.36 (K).** “*Çözümler üzerinde düşünürüz. Sonra başka yolları var mı diye ararız.*”

**G16-Öğr. 31 (E) & Öğr. 32 (K).** “*Probleme farklı bakış açılarından bakmaya çalışırız ve diğer yolları deneriz.*”

**G1-Öğr. 1 (K) & Öğr. 2 (K).** “*Çözümlerin üzerinde düşünürüm ve başka alternatifler olup olmadığını düşünürüm.*”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “*Birkaç grup biz videodakinin aynısını yapmayalım. Farklı bir yoldan yapabiliriz*” şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

**G26-Öğr. 51 (K) & Öğr. 52(K).** “*Seviniriz ve başka türlü alternatifleri düşünürüz.*”

Sonuçları değerlendirme ve kontrol sağlama kategorisi altında yer alan ikinci kodlama “*denemeler yapma*” kodlamasıdır. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G1-Öğr. 1 (K) & Öğr. 2 (K).** “*Problemi çözdükten sonra denerim.*”

**G24-Öğr. 47 (K) & Öğr. 48 (K).** “*Problem bitene kadar çalışırım. Problem bittikten sonra olmazsa tekrar denerim.*”

**G19-Öğr. 37 (E) & Öğr. 38 (E).** “*Görev modeli üzerinde deneriz.*”

**G25-Öğr. 49 (E) & Öğr. 50 (K).** “Kodlarımın sonuçlarını görev modelleri üzerinde denerim.”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “*Belki de grupların en çok tercih ettiği yöntem deneme yanılma.*”, “*Bazı gruplar adım adım deneyerek ilerlemeyi tercih ediyor, bazıları da rastgele kodlar oluşturup manuel tur sayısını hesaplama yöntemi ile tur sayısını hesaplamaya çalışıyor*” şeklindeki ifadeler yer almaktadır.

Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

Sonuçları değerlendirme ve kontrol sağlama kategorisi altında yer alan bir başka kodlama “*kontrol etme*” şeklindedir. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G5-Öğr. 9 (K) & Öğr. 10 (K).** “Çözümü son bir kez daha gözden geçirir. Öğretmene sunarım.”

**G16-Öğr. 31 (E) & Öğr. 32 (K).** “Çözdükten sonra deneriz ve iyice emin oluruz başka ve daha ince detayları ekleriz.”

**G11-Öğr. 21 (K) & Öğr. 22 (K).** “Doğru mu yanlış mı diye bakarım.”

**G17-Öğr. 33 (K) & Öğr. 34 (K).** “Yaptıklarımızı bir daha kontrol ediyoruz ki her defasında problemi çözebiliyor mu diye.”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “*Birçok grup uygulamayı bitirdikten sonra tekrar deniyor.*”, “*Uygulaması biten gruplar robotları tekrar test ederek küçük düzenlemeleri yapıyor*” şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

Sonuçları değerlendirme ve kontrol sağlama kategorisi altında yer alan bir başka kodlama “*yardımcı olma*” şeklindedir. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G11-Öğr. 21 (K) & Öğr. 22 (K).** “*Bazen arkadaşlarımıza yapamadıklarında yardımcı oluruz.*”

**G12-Öğr.23 (E) & Öğr. 24 (E).** “*Çalışmayı bitirdikten sonra diğer arkadaşlara yardım ederim.*”

**G10-Öğr.19 (E) & Öğr. 20 (E).** “*Oturup arkadaşlarımın izledikleri yolları izlerim ve yardımda bulunurum.*”

**G4-Öğr. 7 (E) & Öğr. 8 (E).** “*Eğer kazandıysam mutlu olup yapamayanlara yardım ederim.*”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “*Uygulama yapılan tüm sınıflarda yardımlaşma ön planda.*”, “*Sınıf içerisindeki gruplar birbirlerine yardımcı oluyorlar*” şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

#### **Zihinsel/Duygusal Etkinlikler**

Sonuçları değerlendirme ve kontrol sağlama ana teması içerisinde ortaya çıkan ikinci alt tema ise zihinsel/duygusal etkinlikler alt temasıdır. Zihinsel/duygusal etkinlikler alt teması kendi içerisinde “*mutlu olma*” (f=16), “*bir şey yapmama*” (f=5) ve “*sonraki görevi düşünme*” (f=3) şeklinde üç kodlamadan oluşmuştur. Elde edilen bu kodlamalara ilişkin olarak öğrencilerden elde edilen görüşler aşağıda yer almaktadır.

Zihinsel/duygusal etkinlikler kategorisi içerisinde bulunan ve en çok yükleme yapılan kodlama “*mutlu olma*” kodlamasıdır. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:



**G11-Öğr. 21 (K) & Öğr. 22 (K).** “*Uygulamamı doğru yapınca çok iyi hissediyorum ve bazen buna gerek duymuyorum.*”

**G2-Öğr. 3 (K) & Öğr. 4 (K).** “*Sevinçten uçarım.*”

**G28-Öğr. 55 (E) & Öğr. 56 (E).** “*Eğlenirim, beraber dans ederiz.*”

**G7-Öğr. 13 (E) & Öğr. 14 (E).** “*Bitirdikten sonra mutlu olurum.*”

**G8-Öğr. 15 (E) & Öğr. 16 (E).** “*Eğlenirim ve oynarım.*”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “*Gruplar uygulamaları bittikten sonra öğretmenlerinden sevdikleri müziği açmalarını istiyor*”, “*Birkaç grup uygulama bittikten sonra dans ediyor*” şeklindeki ifadeler yer almaktadır.

Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

Zihinsel/duygusal etkinlikler kategorisi altında yer alan ikinci kodlama “*bir şey yapmama*” kodlamasıdır. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G22-Öğr. 43 (E) & Öğr. 44 (E).** “*Hiçbir şey yapmam.*”

**G13-Öğr. 25 (E) & Öğr. 26 (E).** “*Otururuz.*”

**G27-Öğr. 53 (E) & Öğr. 54 (E).** “*Diğer gruplara bakarım.*”

**G1-Öğr. 1 (K) & Öğr. 2 (K).** “*Bilmiyorum.*”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “*Erkendenden uygulamayı bitiren birkaç grup bir şey yapmadan oturup, diğer grupları seyrediyor*” şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

Zihinsel/duygusal etkinlikler kategorisi altında yer alan bir başka kodlama “*sonraki görevi düşünme*” şeklindedir. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G14-Öğr.27(K) & Öğr. 28 (K) [4. Hafta].** “*Başka problemler bulup onları çözmeye çalışırız.*”

**G5-Öğr. 9 (K) & Öğr. 10 (K).** “*Bir sonraki görevleri tahmin etmeye çalışırım.*”

**G14-Öğr.27(K) & Öğr. 28 (K) [7. Hafta].** “*Başka problemler buluruz ve ona yönelik problemler yaparız.*”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “*Sınıf içerisindeki meraklı gruplar, öğretmenim bize başka bir problem daha vermesini istiyor*”, “*Öğretmenim gelecek hafta hangi problemi çözeceğimizi söyler misiniz?*” şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

**4.2.1.1.4. Hipotezler Oluşturma ve Problem Çözme Süreci.** Bu aşamada öğrencilerin problem üzerinde hangi yöntemi uyguladıklarını öğrenmek için problem çözme formunun problem çözme yöntemi başlığı altında yer alan “*Problem Üzerine Hangi Yöntemi Uygulayarak Çalışıyorsun?*” sorusu sorulmuştur. Bu soruya ilişkin yapılan görüşler ana tema ve alt temalar, frekans ve yüzde değerleri Tablo 28’de yer almaktadır.

Tablo 28

*Hipotezler Oluşturma ve Problem Çözme Süreci*

Tema	Alt Tema	Kodlar	f (111)	% (100)
<b>Hipotezler Oluşturma ve Problem Çözme Süreci</b>	Uygulama	Zihinde Çözme	7	6,3
		Öncesinde	Geçmiş Öğrenimlerden Yola Çıkma	2
			<b>9</b>	<b>8,1</b>
		Deneme Yanılma	61	55
	Uygulama	Kılavuzu Takip Etme	7	6,3
	Esnasında	Adım Adım İlerleme	25	22,5
		Kendime Ait Yöntem	7	6,3
			<b>100</b>	<b>90,1</b>
	Uygulama	Motivasyon Sağlama	2	1,8
	Sonrasında			
		<b>2</b>	<b>1,8</b>	

Tablo 28 incelendiğinde hipotezler oluşturma ve problem çözme süreci ile ilgili görüşler temasına ilişkin olarak ortaya çıkan alt temaların “uygulama öncesinde” (f=9), “uygulama esnasında” (f=100) ve “uygulama sonrasında” (f=2) olduğu görülmektedir. Belirlenen temaya ilişkin alt temalar ve bu alt temalara ait referans cümleleri aşağıda yer almaktadır.

## Uygulama Öncesinde

Hipotezler oluşturma ve problem çözme süreci ana teması içerisinde ortaya çıkan ilk alt tema uygulama öncesinde alt temasıdır. Uygulama öncesi alt teması kendi içerisinde “zihinde çözme” (f=7) ve “geçmiş öğrenimlerden yola çıkmak” (f=2) şeklinde iki kodlamadan oluşmuştur. Elde edilen bu kodlamalara ilişkin olarak öğrencilerden elde edilen görüşler aşağıda yer almaktadır.

Uygulama öncesinde kategorisi içerisinde bulunan ve en çok yükleme yapılan kodlama “zihinde çözme” kodlamasıdır. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G8-Öğr.55 (E) & Öğr. 56 (E).** *“Kafamda şekil oluşturarak yaparım.”*

**G19-Öğr. 37 (E) & Öğr. 38 (E) [1. Hafta].** *“Problem için kafamızda adımlar uyguluyoruz.”*

**G5-Öğr. 9 (K) & Öğr. 10 (K).** *“Yardım edecek adımlarla ve kafamdan tasarlayarak.”*

**G19-Öğr. 37 (E) & Öğr. 38 (E) [7. Hafta].** *“Bu problemi çözmek düşündüğümüz çözüm yollarını uyguluyoruz.”*

Uygulama öncesinde kategorisi altında yer alan ikinci kodlama “geçmiş öğrenimlerden yola çıkma” kodlamasıdır. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G21-Öğr. 41 (K) & Öğr. 42 (K).** *“Aklımıza hiçbir şey gelmediği için hiçbir yöntem uygulayamadık. Çok zor.”*

**G5-Öğr. 9 (K) & Öğr. 10 (K).** *“Problemi daha önce çözüp çözmediğimi düşünürüm.”*

### Uygulama Esnasında

Hipotezler oluşturma ve problem çözme süreci ana teması içerisinde ortaya çıkan ve en çok yüklemeye sahip olan alt tema uygulama esnasında temasıdır. Uygulama esnasında kendi içerisinde “deneme yanılma” (f=61), “adım adım ilerleme” (f=25), “kılavuzu takip etme” (f=7) ve “kendine ait yöntem” (f=7) şeklinde dört kodlamadan oluşmuştur. Elde edilen bu kodlamalara ilişkin olarak öğrencilerden elde edilen görüşler aşağıda yer almaktadır.

Uygulama esnasında kategorisi içerisinde bulunan ve en çok yükleme yapılan kodlama “deneme yanılma” kodlamasıdır. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G1-Öğr. 1 (K) & Öğr. 2 (K).** “Daha çok deneme yanılma yapıyorum.”

**G16-Öğr. 31 (E) & Öğr. 32 (K).** “Gerekli kodları seçip uyguluyoruz ve deneme yanılma yolunu kullanıyoruz.”

**G20-Öğr.39 (E) & Öğr. 40 (E).** “Deneme yanılma yoluyla ancak her yolu düşünüp en mantıklı olanı uyguluyoruz.”

**G7-Öğr. 13 (E) & Öğr. 14 (E).** “Deniyorum-yanılıyorum ve sonunda yapıyorum.”

Uygulama esnasında kategorisi altında yer alan ikinci kodlama “adım adım ilerleme” kodlamasıdır. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G8-Öğr.55 (E) & Öğr. 56 (E).** “Sıra sıra yaparız. Adım adım ilerleriz.”

**G23-Öğr.45 (K) & Öğr. 46 (K).** “Adım adım yavaş yavaş çalışırım.”

**G12-Öğr.23 (E) & Öğr. 24 (E).** “Problem üzerinde adım adım çalışmaya çalışırım.”

**G15-Öğr. 29 (E) & Öğr. 30 (E).** “Planımızı adım adım ayırarak yaparız.”

Uygulama esnasında kategorisi altında yer alan bir başka kodlama “kılavuzu takip etme” şeklindedir. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G18-Öğr. 35 (K) & Öğr.36 (K) [1. Hafta].** *“Bu problemi çözme modelini takip ederiz.”*

**G1-Öğr. 1 (K) & Öğr. 2 (K).** *“Bir problem çözme modeli takip ederim.”*

**G18-Öğr. 35 (K) & Öğr.36 (K) [4. Hafta].** *“İlk önce videoyu izlerim hangi hareketler varsa onu uygularım.”*

**G2-Öğr. 3 (K) & Öğr. 4 (K).** *“Değişir ama modeli de takip ederim.”*

Uygulama esnasında kategorisi altında yer alan bir başka kodlama *“kendime ait yöntem”* şeklindedir. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G27-Öğr. 53 (E) & Öğr. 54 (E).** *“Değişik adımlar uyguluyoruz olabildiğince denemeye çalışıyoruz.”*

**G4-Öğr. 7 (E) & Öğr. 8 (E).** *“Gizli yöntemlerim var, Önemli!”*

**G24-Öğr. 47 (K) & Öğr. 48 (K).** *“Aklımda harita çizerim. O haritaya göre adımlarımı seçerim.”*

**G9-Öğr. 17 (E) & Öğr. 18 (E).** *“Seçtiğim rota üzerinde geliştirmeye yapıyorum.”*

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında *“Bazı gruplar örnek uygulama videosu dışında öğretmenin daha önce hiç görmediği farklı yöntemler kullanıyor”* şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin problem çözme formlarına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

### **Uygulama Sonrasında**

Hipotezler oluşturma ve problem çözme süreci ana teması içerisinde ortaya çıkan son alt tema uygulama sonrasında alt temasıdır. Uygulama sonrasında alt teması kendi içerisinde *“motivasyon sağlama”* (f=2) şeklinde yalnızca bir koddan oluşmuştur. Bu kodlamaya ait referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G9-Öğr. 17 (E) & Öğr. 18 (E)[1. Hafta].** *“Kendimin başarabileceği bir şey olduğunu düşünürüm.”*

**G9-Öğr. 17 (E) & Öğr. 18 (E) [4. Hafta].** “Deneyerek ve eninde sonunda yapacağımı düşünerek denemeye devam ederim.”

#### 4.2.1.2. Görüşme Sorularından Elde Edilen Verilerin Çözüm Süreci

Bu bölümde, araştırma sorularından “Çalışma grubu öğrencilerinin otantik görevleri yaparken karşılaştıkları sorunlara karşı tavırları nasıl olmaktadır?” ve “Çalışma grubu öğrencilerinin otantik görevleri yaparken grup halinde/bireysel çalışmayı tercih etme nedenleri nelerdir?” sorularına yanıt aranmaktadır.

**4.2.1.2.1. Çalışma grubu öğrencilerinin otantik görevleri yaparken karşılaştıkları sorunlara karşı tavırları nasıl olmaktadır sorusuna yönelik görüşler.** Yarı yapılandırılmış görüşme formundaki nitel veriler incelendiğinde grupta programlama öğretiminde kullanılan otantik görev odaklı uygulamalar ile ilgili karşılaşılan sorunlara yönelik tavırlarına ilişkin kodlamalar “Otantik görevler ile ilgili karşılaşılan sorunlara ilişkin tavırlar” ana teması altında yer almıştır. Bu tema içerisinde iki alt tema ortaya çıkmıştır. Ana tema ve alt temalara ilişkin yükleme sayıları Tablo 29’da yer almaktadır.

Tablo 29

*Otantik Görevler İle İlgili Karşılaşılan Sorunlara Karşı Tavırlarına İlişkin Tema ve Kodlara Ait Yükleme Sayıları*

Tema	Alt Tema	f	%
		(12)	(100)
<b>Otantik Görevler ile İlgili Karşılaşılan Sorunlara İlişkin Tavırlar</b>	Devam Ederim	9	75,0
	Bırakırım	3	25,0

Tablo 29 incelendiğinde otantik görevler ile ilgili karşılaşılan sorunlara ilişkin tavırlara ait temaya ilişkin olarak “devam ederim” (f=9) ve “bırakırım” (f=3) şeklinde iki alt tema ortaya çıkmıştır. Elde edilen bu alt temalara ilişkin öğrenci görüşleri aşağıda yer almaktadır.

Otantik görevler ile ilgili karşılaşılan sorunlara ilişkin tavırlar temasında yer alan ve en çok yükleme yapılan kodlama “*devam ederim*” kodlamasıdır. Bu kodlamaya ilişkin referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G5-Öğr. 9 (K) & [Öğr. 10 (K)] [1. Hafta].** “*Pes etmem. Biraz sinirlenirim ve birkaç dakika bırakabilirim. Kendimi avuturum daha çok.*”

**G13-[Öğr. 25 (E)] & Öğr. 26 (E) [1. Hafta].** “*Pes etmem, çünkü kazanmak ve başarmak isterim.*”

**G23-[Öğr.45 (K)] & Öğr. 46 (K) [1. Hafta].** “*Şimdi ara sıra sinirlenirim ama kabataslak hesap yaparım. Tüm değerleri daha sonra ayrıntılı bir şekilde hesaplarım. Şu kadar arttır şu kadar azalt diye.*”

**G5-Öğr. 9 (K) & [Öğr. 10 (K)] [7. Hafta].** “*Pes etmem ama yani kısa süreli bir duraksama yaşarım ama pes etmem. Yapamayınca benim içime bir sinir geliyor.*”

**G13-[Öğr. 25 (E)]& Öğr. 26 (E) [7. Hafta].** “*Pes etmeyiz son dakikaya kadar çalışırız yapamasak da sorun değil ve deneyerek yanılarak yaparız.*”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “*Birçok grup zorlandıkları uygulamaları bitirmek için teneffüse çıkmayıp, bitirmeye çalışıyorlar.*”, “*Uygulamayı bitirmek için gruplar dersin son dakikasına kadar denemeye devam ediyorlar*” şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.



Otantik görevler ile ilgili karşılaşılan sorunlara ilişkin tavırlar ana temasında yer alan ikinci kodlama “*bırakırım*” kodlamasıdır. Bu kodlamaya ilişkin referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G23-Öğr.45 (K) & [Öğr. 46 (K)] [1. Hafta].** “*Ben sinirlenirim, bir de nadiren pes ederim. Öğretmenime sorarım gerekli durumlarda.*”

**G23-[Öğr.45 (K)] & Öğr. 46 (K) [7. Hafta].** “*Çok üzülünce, sinirlenince pes ediyorum yani. Sinirleniyorum çünkü.*”

**G23-Öğr.45 (K) & [Öğr. 46 (K)] [7. Hafta].** “*Yani biraz sinirlenirim, biraz üzülürüm. Baya denedikten sonra hiç olmuyorsa yani bir milyon kere denediğimde yine olmuyorsa ara sıra pes ederim.*”

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “*Birkaç grup uygulama zor geldiği için sinirlendi ve uygulamayı tamamlamak istediğini söyledi.*” şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

**4.2.1.2.2. Çalışma grubu öğrencilerinin otantik görevleri yaparken grup halinde/bireysel çalışmayı tercih etme nedenleri sorusuna yönelik görüşler.** Yarı yapılandırılmış görüşme formundaki nitel veriler incelendiğinde öğrencilerin otantik görevleri yaparken grup halinde/bireysel çalışmayı tercih etme nedenleri sorusuna yönelik görüşler ile ilgili karşılaşılan kodlamalar “Otantik görevler ile ilgili çalışma tercihleri” ana teması altında yer almıştır. Bu tema içerisinde iki alt tema ortaya çıkmıştır. Ana tema ve alt temalara ilişkin yükleme sayıları Tablo 30’da yer almaktadır.

Tablo 30

*Otantik Görevler ile İlgili Çalışma Tercihlerine İlişkin Tema ve Kodlara Ait Yükleme Sayıları*

Tema	Alt Tema	f	%
		(12)	(100)
<b>Otantik Görevler ile İlgili Çalışma Tercihleri</b>	Grupla	9	75,0
	Kararsızım	3	25,0
	Bireysel	0	0,0

Tablo 30 incelendiğinde otantik görevler ile ilgili çalışma tercihlerine ait temaya ilişkin olarak “bireysel” (f=0), “grupla” (f=9) ve “kararsızım” (f=3) şeklinde iki alt tema ortaya çıkmıştır. Elde edilen bu alt temalara ilişkin öğrenci görüşleri aşağıda yer almaktadır.

Otantik görevler ile ilgili çalışma tercihlerine ana temasında yer alan ve en çok yükleme yapılan kodlama “*grupla*” kodlamasıdır. Bu kodlamaya ilişkin referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G13-[Öğr. 25 (E)]& Öğr. 26 (E) [1. Hafta].** “*Ben grup halinde çalışmak isterim. Hem daha hızlı yapıyoruz. Hem de daha eğlenceli oluyor ve arkadaşım ile yapmak hoşuma gidiyor.*”

**G13-Öğr. 25 (E) & [Öğr. 26 (E)] [1. Hafta].** “*Grup halinde çalışmak isterim. Bazen grup halinde çalışmak istemiyorum onda da dersle pek alakası olmayan, sinir bozucu kişiler geldiğinde. Yoksa grup halinde çalışmayı daha çok seviyorum. Ve hocam dönemin başında beni Ç\*\*\* ile eşleştirdiğiniz için kendimi şanslı buluyorum.*”

**G23-[Öğr.45 (K)] & Öğr. 46 (K) [1. Hafta].** “Grup halinde çalışmak isterim.

*Tek başıma olduğumda bilgilerim eksik geliyor. Eğer umursamayan biriyle grup olmak bana iyi gelmiyor, yapmak istemiyorum.”*

**G5-Öğr. 9 (K) & [Öğr. 10 (K)] [7. Hafta].** “Diğer derste görevin ne olacağına

*bağlı oluyor biraz. Sıkıcı bir görevse yani sıkıcı derken çok planlamayı çok küçük hesaplar bile çok büyük hatalar yaratabileceğini bildiğim için arkadaşımın olmayı tercih ederim, sıkılmıyorum. O sana gaz veriyor, motive ediyorsun güzel oluyor.”*

**G13-Öğr. 25 (E) & [Öğr. 26 (E)] [7. Hafta].** “Grup halinde çalışmak isterim.

*Grup halinde çalışınca eğlenceli oluyor daha kolay daha hızlı yapıyoruz. Hem birimiz sıraya geçiyor birimiz kodluyor o daha kolay oluyor.”*

**G23-Öğr.45 (K) & [Öğr. 46 (K)] [7. Hafta].** “Ben grup isterim, çünkü hem daha

*eğlenceli oluyor diğerinde de yani grupla çalışmak nasıl desem fikirler hem birleşiyor hem özgüven veriyor. Yani mesela malzemeler falan hepsini sen getirmiyorsun, ayırarak getiriyorsun.”*

Araştırmacı-gözlemci rolündeki öğretmenin alan gözlem notlarında “Gruplar kendi aralarında grupla çalışmak çok güzel, keşke diğer derslerde de hep grup oluştursak”, “Robotiği çok seviyorum çünkü grup olarak çalışıyoruz.” şeklindeki ifadeler yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi ile öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar birbirini desteklemektedir.

Otantik görevler ile ilgili çalışma tercihleri ana temasında yer alan ikinci kodlama “kararsızım” kodlamasıdır. Bu kodlamaya ilişkin referans cümleler aşağıda belirtildiği gibidir:

**G5-[Öğr. 9 (K)] & Öğr. 10 (K) [1. Hafta].** “Benim derse göre değişir. Mesela

*resim projelerinde birlikte yapmayı tercih ederim. O benim resimlerimden örnek alır bende onun resimlerinden örnek alırım. Yani projeye göre değişiyor.”*

**G5-[Öğr. 9 (K)] & Öğr. 10 (K) [7. Hafta].** “Benim konuya göre değişiyor hani böyle zor bir şeyse grup olarak çalışmayı tercih ediyorum çünkü yardımlaşarak çalışıyorsun. Ama hani böyle kendin yapabileceğini düşünüyorsan bireysel yapmayı tercih edebilirim.”

**G13-[Öğr. 25 (E)] & Öğr. 26 (E) [7. Hafta].** “Hocam kişiye göre değişir. Siz bize bir süre kâğıt vermiştiniz. Ben onlarda genellikle tek kişi demiştim hocam çünkü kiminle olduğunu bilmiyorsun hocam mesela Ç\*\*\* gibi olursa grup hocam örnek veriyorum E\*\*\* gibi olursa tek başıma yapayım daha iyi. Grup arkadaşına göre değişiyor yani.”

#### 4.3. Bölüm Özeti

Çalışma grubu öğrencilerinin problem çözme becerisi ölçeğine ilişkin ön test ve son test verileri normal dağılmaktadır (Tablo 21). Uygulama öncesi ve sonrasındaki puanlar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan ilişkili (bağımlı) örneklem t-testi sonucuna ( $p=0,657$ ) bakıldığında öğrencilerin problem çözme becerilerinde anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 22).

Çalışma grubu öğrencilerinin problem çözme becerisi ölçeğine ilişkin ön test ve son test verileri cinsiyet değişkeni açısından normal dağılmaktadır (Tablo 23). Uygulama öncesi ve sonrasındaki puanlar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi sonuçlarına ait p değerleri ( $p<0.05$ ) incelendiğinde cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 24).

Çalışma kapsamında problem çözme formundan elde edilen verilere bakıldığında öğrencilerin;

- Uygulama öncesinde problemi analiz etmeye çalıştıkları ( $f=51$ ) ve çözüm yolları düşündükleri ( $f=49$ ),

- Uygulama üzerinde çalışırken hedefi gerçekleştirmeye çalıştıkları (f=73) ve çözümü yeniden yapılandıkları (f=39),
- Uygulama sonrasında sonuçları kontrol etmek için fiziksel etkinlikler gerçekleştirdikleri (f=87) ve zihinsel/duygusal etkinlikler yaptıkları (f=24),
- Problemlere ilişkin uyguladıkları yöntemle ilişkin olarak;
  - Uygulama öncesinde zihinden çözdükleri (f=7) ve geçmiş öğrenimlerinden yola çıktıkları (f=2),
  - Uygulama esnasında deneme yanılma (f=61), kılavuzu takip etme (f=7), adım adım ilerleme (f=25) ve kendilerine ait yöntemi tercih ettikleri (f=7),
  - Uygulama sonrasında ise kendilerine motivasyon sağladıkları (f=2) sonucuna

ulaşmıştır.

Görüşme formundan elde edilen verilere bakıldığında öğrencilerin otantik görevleri yaparken herhangi bir problemle karşılaştıklarında çalışmalarına pes etmeden devam ettikleri (f=9) fakat uzun bir süre denedikten sonra tekrar olmuyorsa bıraktıkları (f=3) sonucuna ulaşmıştır. Son olarak öğrencilerin otantik görevleri bireysel olarak değil grupta (f=9) yapmak istedikleri anlaşılmıştır.

## 5. Bölüm

### Tartışma ve Öneriler

Bu araştırma ile grupta programlama öğretiminde otantik görev odaklı uygulamaların ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Bu bölümde araştırmanın bir önceki bölümünde yer alan bulgular doğrultusunda elde edilen nicel ve nitel sonuçlar ile alanyazında elde edilen bulgular karşılaştırılarak çıkarımlarda bulunmaktadır.

#### 5.1. Nicel Boyuta İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bu bölümde “Problem çözme becerisi ölçeğine” ilişkin sonuçlar ve tartışmalar yer almaktadır.

##### 5.1.1. Problem Çözme Becerisi Ölçeğine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın birinci sorusu “*Çalışma grubu öğrencilerinin problem çözme becerisi ölçeğine ilişkin ön test ve son test ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*” ile ilgili sonuçlar incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar alanyazındaki Genç ve Tınmaz’ın (2010), Kalelioğlu ve Gülbahar’ın (2014), Vatansever’in (2018), Bala’nın (2019) ve Dalton’un (1986) çalışma sonuçları ile benzerlik göstermiştir. Ayrıca Çınar (2019) lise öğrencileriyle gerçekleştirmiş olduğu nesneye yönelik robot programlama çalışmasında problem çözme becerisine ilişkin anlamlı bir farklılık olmadığını belirtmiştir. Buradan hareketle problem çözme becerilerinin sınıf seviyesine göre farklılık göstermediği söylenebilir. Son olarak Kalelioğlu ve Gülbahar (2014), grafik tabanlı programlama dili olan Scratch ile yaptığı programlama etkinliklerinin ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmadığını bulmuşlardır. MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2018 yılında yayınlanan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinin öğretim programı incelendiğinde Problem Çözme, Programlama ve Özgün Ürün Geliştirme alanının yıllık planlardaki süresi

toplam 11 haftalık 22 ders saati süresine karşılık gelmektedir. Bu tez çalışmasında farklılık bulunmamasının sebebi olarak 7 haftalık 14 ders saati eğitim verilmesi ve örneklem sayısının yeterli olmaması gösterilebilir. Lego ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde Uğuz'un (2019) Lego firmasına ait olan Lego Wedo 2.0 setleri ile gerçekleştirmiş olduğu çalışmasında öğrencilerin problem çözme becerilerinin olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Nitekim Lego robotik araçlarının problem çözmeye teşvik ettiği (Mojica, 2010), öğrencilerin süreç içerisinde aktif rol alarak yaparak yaşayarak öğrendiği (Alimisis & Kynigos, 2009), deneme yapmaya olanak sağladığı (Küçük & Şişman, 2017) ve dikkat çekici olma (Tse, 2019) gibi özellikleri öğrencileri problem çözmeye teşvik ettiğini vurgulamaktadır. Ayrıca Nam, Kim ve Lee (2010) ile Calder (2010) yapmış oldukları çalışmalarında programlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerisini arttırmada önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan diğer çalışmalarda ise meslek yüksekokulu öğrencilerinin problem çözme ve analitik düşünme becerilerinin programlama başarısı üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Grant, 2003; Pillay ve Jugoo, 2005). Buradan hareketle çalışma kapsamında elde ettiğimiz sonuçların yapılan diğer çalışmalarla çelişkili olmasının bir diğer sebebi olarakta olarak yapılan uygun örnekleme yöntemi gösterilebilir.

Araştırmanın ikinci sorusu "*Çalışma grubu öğrencilerinin problem çözme becerisi ölçeğine ilişkin ön test ve son test ortalama puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?*" ile ilgili sonuçlar incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar alanyazındaki Tatlısu'nun (2020), Vatansever'in (2018), Açık'ın (2013), Kasımoğlu'nun (2013), Üstündağ ve Beşoluk'un (2012) ve son olarak Karaca ve Yılmaz'ın (2009) çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Benzerlik gösteren çalışmaların yanı sıra Ülger (2012) ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin (n=108) yaratıcı düşünme becerileri ile problem çözme becerileri arasındaki

ilişkinini belirlemeye çalıştığı araştırmasında cinsiyet değişkenine göre kız öğrencilerin lehine pozitif yönde anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır.

## 5.2.Nitel Boyuta İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bu bölümde çalışma grubu öğrencileri ile yapılan görüşmeler, problem çözme formlarından ve gözlem formundan elde edilen bulgulara ilişkin sonuçlar ve tartışmalar yer almaktadır.

### 5.2.1. Yapılandırılmamış Problemlere İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

#### 5.2.1.1. Problem Çözme Formundan Elde Edilen Verilere İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın üçüncü sorusu “*Çalışma grubu öğrencileri otantik görevleri yaparken hangi problem çözme adımlarını takip etmektedirler?*” ile ilgili problem çözme formundan elde edilen verilerin analizi sonucunda dört farklı ana tema ortaya çıkmıştır ve bu temalar kendi içlerinde alt tema ve kodlamalara ayrılmıştır. Bahsi geçen alt tema ve kodlamalara ilişkin sonuçlar ve tartışma aşağıda yer almaktadır:

Nitel verilerin analizi neticesinde otantik görev odaklı uygulamalara ait problemleri çözmeye başlamadan önceki görüşlerine ilişkin öğrenciler duygu ve düşüncelerini belirtmişlerdir. Problem çözmeye başlamadan önceki görüşleri “problemi analiz etme ve hedefleri tanımlama” teması altında toplanmıştır. Öğrencilerin problemi analiz etme ve hedefleri tanımlama aşamasına ilişkin olarak mantığını anlama, zihinde çözme, hayal etme ve robot gibi düşünme şeklinde *problemi analiz etme* üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu aşamada öğrencilerin otantik görevleri gerçekleştirmeden önce öncelikli olarak problemi analiz ederek problemi anlamaya çalıştıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler, problem çözmek için yapması gereken işlemleri zihinlerinde tasarlamadan önce direkt uygulamaya geçtiğinde birtakım zorluklar yaşanabilir (Vatansever, 2018; Gomes ve Mendes, 2007). Öğrenci görüşmelerinden de anlaşıldığı üzere; uygulamaya başlamadan önce hedeflerin tanımlanması



aşamasında otantik görev odaklı uygulamalara ilişkin problemlerin çözümü önemli bir süreçtir, bunun nedeni ise probleme ait çözüm sürecini kolaylaştırmaktadır. Hedeflerin tanımlanması, problemin analiz edilmesi veya anlaşılmasıyla ilişkilidir (Chi & Glaser, 1983; Voss & Post, 1988). Hedefler iyi analiz edildiğinde (Michaelson, 2015), otantik görevlere ilişkin yaratıcı çözümler üretmek oldukça kolaydır (Pullu, 2019). Problemi analiz etme ve hedefleri tanımlama aşamasında, öğrencilere rehberlik edilmesi açısından araştırma kapsamında kullanılan Lego Mindstorms Ev3 Space set içerisinde yer alan görevlerin öğrenciler ile gerçek yaşam problemleri referans alınarak canlandırılması öğrencilerde zihinsel düşünme sürecini hızlandıracak ve kolaylaştıracaktır. Kukul (2018) gerçek yaşam senaryolarına dayalı olarak yürüttüğü araştırmasında, programlama öğretiminde öğrencilerin daha aktif ve istekli olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Nitel verilerin analizi neticesinde otantik görev odaklı uygulamalara ait problemler üzerinde çalışırken uyguladıkları adımlara ilişkin öğrenciler duygu ve düşüncelerini belirtmişlerdir. Problem üzerinde çalışırken ne yaptıklarına ait görüşleri “çözümler üretme ve çözümü geliştirme” teması altında toplanmıştır. Öğrencilerin çözümler üretme ve çözümü geliştirme aşamasına ilişkin olarak deneme yanılma, adım adım ilerleme, kodlama yapma, yardımlaşma ve kâğıda çizip kodlama yapma şeklinde **hedefi gerçekleştirme** üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Pullu (2019) otantik görevlerin öğrenciler tarafından bir süre içerisinde araştırılması gereken karmaşık görevleri içerdiğinden dolayı önemli bir zaman yatırımı yapılması gerektiğini belirtmiştir. Bunun sebebi bu görevlerin uzun zaman dilimleri içerisinde tamamlanmasıdır (Reeves, Herrington ve Oliver, 2002). Bunun yanı sıra otantik öğrenme karmaşık ve süreklilik gerektiren görevler içerir (Har, 2005). Araştırma kapsamında öğrenci görüşlerinden de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin bu uzun zaman dilimleri içerisinde karmaşık görevleri yerine getirmek için en çok deneme yanılma ve adım adım ilerleme yöntemiyle hedefi gerçekleştirdikleri sonucuna ulaşmıştır.

Nitel verilerin analizi neticesinde otantik görev odaklı uygulamalara ait problemleri çözmeyi bitirdikten sonraki görüşlerine ilişkin öğrenciler duygu ve düşüncelerini belirtmişlerdir. Problem çözmeyi bitirdikten sonraki görüşleri “sonuçları değerlendirme ve kontrol sağlama” teması altında toplanmıştır. Öğrencilerin sonuçları değerlendirme ve kontrol sağlama aşamasına ilişkin olarak çözüme ilişkin alternatif yollar geliştirme, denemeler yapma, kontrol etme ve yardımcı olma şeklinde *fiziksel etkinlikler* üzerinde yoğunlaşmıştır. Otantik görev odaklı uygulamaların saptanabilen tek bir çözüm yolu yoktur (Jonassen, 1997).

Dolayısıyla her öğrenci kendi biliş düzeyine göre yaratıcı düşünüp, problemleri daha gerçekçi analiz ederek çözümler üretebilir. Kinay ve Bağçeci (2015) üniversite öğrencileri üzerinde yapmış oldukları araştırmalarında otantik öğrenme sürecinde öğrencilerin istekli olma ve yardımlaşma gibi olumlu duygularını geliştirdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Gündoğan ve Gültekin (2018) ise otantik görev odaklı uygulamaları gerçekleştirdikten sonra öğrencilerde üst düzey öğrenme becerilerinin harekete geçtiğini ve çözüme ilişkin farklı bakış açılarının gelişimine olumlu katkı sağladığını bulmuşlardır. Karaoğlu (2018) grupla programlama tekniğinin bilgi paylaşımında, yardımlaşmada ve hataları düzeltmede etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Nitel verilerin analizi neticesinde otantik görev odaklı uygulamalara ait problem üzerinde çalışırken tercih ettikleri yönteme ait görüşlerine ilişkin öğrenciler duygu ve düşüncelerini belirtmişlerdir. Problem üzerinde çalışırken tercih ettikleri yönteme ait görüşleri “hipotezler oluşturma ve problem çözme süreci” teması altında toplanmıştır. Öğrencilerin sonuçları hipotezler oluşturma ve problem çözme süreci aşamasına ilişkin olarak *uygulama öncesinde* zihinden öğrenme ve geçmiş öğrenimlerden yola çıkma; *uygulama esnasında* deneme yanılma, adım adım ilerleme, kılavuzu takip etme ve kendime ait yöntem; *uygulama sonrasında* ise motivasyon sağlama şeklinde yoğunlaşmıştır. Uygulama öncesinde öğrencilerin birçoğu problemleri öncelikli olarak zihinden çözdüklerini ifade etmişlerdir.

Genel olarak zihinlerinden problemi adım adım analiz ettikten sonra uygulama aşamasına geçtiklerini belirtmişlerdir. Uygulama esnasında ise öğrencilerin büyük bir kısmı deneme yanılma yöntemi kullandığını ifade etmişlerdir. Araştırmacı tarafından öğrencilerin deneme yanılma yöntemiyle birçok kez robotlarını programlayarak sonuçlarını görüp, gerekli düzenleme işlemlerini yaptıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin problem çözerken sıklıkla tercih ettikleri bir diğer yöntem ise adım adım ilerlemedir. Öğrenciler robotlarının hareketlerini tek tek programlayıp, sonuçlarını gördükten sonra başka bir adıma geçtiği de araştırmacı tarafından gözlenmiştir. Bunun dışında öğrencilerin yardımcı kaynaklardan (video, kitap, vs.) gördükleri gibi robotlarını programladıkları görülmüştür. Ayrıca birkaç çalışma grubunun kendilerine ait geliştirdikleri bir takım farklı yöntemlerle uygulamaları gerçekleştirdikleri görülmüştür. Göksoy ve Yılmaz (2018) robotların kullanıldığı öğrenme ortamlarında öğrencilerin problemlere farklı perspektiflerden bakış açılarını geliştirdiğini ve problem durumlarına ilişkin çözüm önerisi getirdiklerini ifade etmişlerdir. Uygulama sonrasında ise öğrencilerin otantik görev odaklı uygulamaları gerçekleştirdikten sonra kendilerinin bir şeyler başarabilmesine olan azim ve isteklerinin arttığını ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmalarda robotik setler kullanılarak gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin motivasyonlarını arttırarak, çalışma azimlerini arttırdığı ifade edilmiştir (Riberio, 2006; Cameron, 2005). Benzer şekilde Silva (2008) yapmış olduğu çalışmada programlama eğitiminde kullanılan robotik etkinliklerinin öğrencilerin motivasyonlarını arttığı sonucuna ulaşmıştır. Son olarak, öğrencilerin otantik görevleri gerçekleştirirken eğlenerek öğrendikleri yine araştırmacı tarafından gözlenmiştir. Fidan (2016) yapmış olduğu araştırmasında, eğitim ortamlarını eğlenceli kılan etkinliklerin öğrencilere cazip geldiğini belirtmektedir. Bu araştırmaya benzer şekilde, diğer çalışmalarda da (Isong vd., 2016; Karaoğlu, 2018) grupla programlamada öğrencilerin eşleriyle bilgi paylaşırken ve iş birliği içerisinde çalışırken daha fazla eğlendiği sonucuna ulaşılmıştır.

### 5.2.1.2. Görüşme Sorularından Elde Edilen Verilere İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın dördüncü sorusu “*Çalışma grubu öğrencilerinin otantik görevleri yaparken karşılaştıkları sorunlara karşı tavırları nasıl olmaktadır?*” ile ilgili yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verilerin analizi sonucunda iki farklı ana tema ortaya çıkmıştır. Bahsi geçen alt tema ve kodlamalara ilişkin sonuçlar ve tartışma aşağıda yer almaktadır:

Nitel verilerin analizi neticesinde öğrencilerin otantik görevleri yaparken karşılaştıkları sorunlara ilişkin tavırları ve sorunlara karşı çözüm yollarına ilişkin öğrenciler duygu ve düşüncelerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin görüşleri “otantik görevler ile ilgili karşılaşılan sorunlara ilişkin tavırları” teması altında toplanmıştır. Öğrencilerin otantik görevleri yaparken karşılaştıkları sorunlara karşı tavırlarına ilişkin olarak çoğunlukla problemi çözmeye devam ettikleri gözlemlenmiş ve rapor edilmiştir. Öğrencilerin büyük bir kısmının otantik görevleri çözerken pes etmedikleri, zorlandıklarında birkaç dakika bıraktıkları, zaman zaman sinirlendikleri ve bazı durumlarda diğer gruplardan yardım aldıkları araştırmacı tarafından gözlenmiştir. Bazı grupların ise içerisinde buldukları duruma göre pes ettikleri ve üzülerek çalışmaya devam etmedikleri gözlenmiştir. Kinay ve Bağçeci (2015) otantik öğrenme sürecinde öğrencilerin istekli olduklarını ve paylaşım içerisinde olduğunu belirterek öğrencilerde olumlu duygular geliştirdiği sonucunu elde etmişlerdir. Benzer şekilde Kukul (2018) da gerçek yaşama ait senaryoların kullanıldığı programlama etkinliklerinde öğrencilerin istekli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Buradan hareketle, öğrencilerin büyük bir kısmının otantik görevler üzerinde çalışırken karşılaştıkları problemlere karşı tavırlarına ilişkin olarak çalışmalarına devam ettikleri, farklı çözümler ürettikleri ve pes etmedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın beşinci ve son sorusu “*Çalışma grubu öğrencilerinin otantik görevleri yaparken grup halinde/bireysel çalışmayı tercih etme nedenleri nelerdir?*” ile ilgili yarı

yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verilerin analizi sonucunda üç farklı ana tema ortaya çıkmıştır. Bahsi geçen alt tema ve kodlamalara ilişkin sonuçlar ve tartışma aşağıda yer almaktadır:

Nitel verilerin analizi neticesinde öğrencilerin otantik görevleri grup halinde mi yoksa bireysel mi yapmak istediklerine ilişkin duygu ve düşünceleri alınmıştır. Öğrencilerin görüşleri “otantik görevler ile ilgili çalışma tercihleri” teması altında toplanmıştır. Öğrencilerin otantik görevler ile ilgili karşılaştıkları sorunlara ilişkin olarak çoğunlukla grup halinde çalışmayı tercih ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin büyük bir kısmı grup halinde çalıştıklarında uygulamayı hızlı yaptıklarını, arkadaşlarıyla birlikte çalışma yapmalarının hoşlarına gittiğini, grupta çalışırken birbirlerinin eksiklerini tamamladıklarını ve birbirlerini motive ettiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca grupta çalışma yapmanın öğrencilerin hoşuna gittiği, derse karşı motivasyon sağladığı ve diğer derslerde de grup çalışması yapmak istedikleri araştırmacı tarafından gözlenmiştir. Bunun dışında öğrencilerin bazı durumlarda kararsız oldukları ve hiç kimsenin bireysel çalışmayı tercih etmediği sonucuna ulaşılmıştır. Alina, Aboyeji ve Aboyeji (2015) yapmış oldukları araştırmalarında otantik öğrenmenin öğrencilerin işbirliğini arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Luo, Murray ve Crompton (2017) üniversite öğrencileri üzerinde yapmış oldukları araştırmalarında otantik etkinliklerin işbirlikli etkileşim kurma ile birlikte öğrencilerde rahatlama duygusunu arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Son olarak, Pullu (2019) araştırmasında otantik görevler sayesinde öğrencilerin grup arkadaşlarıyla iyi bir şekilde iletişim kurarak iş birliği içerisinde çalıştıklarını belirtmiştir. Buradan hareketle, öğrencilerin otantik görev odaklı uygulamalara ilişkin problemleri çözerken grup halinde çalışmayı tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bunun nedeni olarak grupta çalışmanın iletişimi arttığı, motivasyon sağladığı ve olumlu duygular hissettikleri şeklinde açıklanabilir.

Araştırma kapsamında grupta gerçekleştirilen otantik etkinliklere katılan öğrencilerin haftalık uygulamalar sonrasında verilen görevleri yerine getirerek sorumluluk kartı alabilmeleri için başarılı olmaları, kendilerine verilen sorumlukları yerine getirmeleri gerektiği ve en fazla kartı almaları gerektiğinden, grup ödülü öğrenciler tarafından önemli görülmüştür. Bu durumun öğrencileri ödülü almak için grup olarak çaba sarf etmeye ve etkinliğe motive olarak katılmaya sevk ettiği araştırmacı tarafından zaman zaman gözlenmiştir. Alanyazında öğretim süreci içerisinde grup ödülllerinin öğrencileri ders içi uygulamalara karşı olumlu yönde etkileyebildiği görülmektedir (Barab vd., 2010). Bu durum araştırmanın nicel boyutunda grupta çalışmanın gruptaki öğrenciler üzerinde problem çözme becerilerinin düşük çıkmasının nedenlerinden biri olabilir.

Çalışmanın uygulama öncesinde her ne kadar gerekli önlemler alınmış olsa da robotik programlama esnasında; akıllı tuğlaların şarjlarının bitmesi, tabletlerin şarjlarının bitmesi, tabletler ile akıllı tuğlalar arasında bağlantının kopması/kurulamaması gibi teknik sorunlarla karşılaşıldığı belirlenmiştir. Çetinkaya ve Keser’de (2014) derslerde tablet kullanımında aynı sorunlarla karşılaşmışlardır. Bu nedenle uygulama öncesinde araştırmacı tarafından olası problemler düşünülerek, alternatif çözümler geliştirilmiş ve yedek robotlar ve tabletler tedarik edilmiştir. Bunun dışında uygulama esnasındaki problemlere hızlıca çözümler üretilmeye çalışılmıştır. İlerleyen zamanlarda yapılacak çalışmalar öncesinde benzer önlemlerin alınması uygulama esnasında sürecin sağlıklı bir şekilde yürütülmesi için önemli görülmektedir.

### 5.3. Öneriler

Araştırma kapsamında ulaşılan bulgulara ve sonuçlara ilişkin olarak aşağıdaki önerilerde bulunmaktadır:

- Örneklem sayısı genişletilerek farklı sonuçlar bulunabilir.
- Farklı öğretim kademelerine veya yaş gruplarının problem çözme becerisine bakılabilir.

- Robotik ve kodlama dersindeki farklı otantik görevlerin 21. yüzyıl becerileri içerisinde yer alan farklı düşünme becerilerine (yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, algoritmik düşünme gibi) etkisi araştırılabilir.
- Lego firmasına ait farklı eğitim setleri (Lego Spike Prime, Lego Wedo 2.0) kullanılarak çalışmalar gerçekleştirilebilir.
- Deney ve kontrol grubu oluşturularak; deney grubunda Lego Mindstorms Ev3, kontrol grubunda ise Lego Spike Prime kullanılarak donanım ve programlama açısından farklılık olduğu durumda iki eğitim arasındaki problem çözme becerisi test edilebilir.
- Otantik görev odaklı uygulamaların kapsamı genişletilip daha uzun bir süreç içerisinde uygulamalar gerçekleştirilebilir.
- Programlama öğretimi ile ilgili dersleri yürüten akademisyenlere otantik öğrenme ve otantik görevler ile ilgili bilgilendirmeler yapılarak, gerçek hayat problemlerine ilişkin projeler üretilmesi desteklenebilir.
- Robotik ve Kodlama dersi dışında hayatın içerisinde problemlerle ilgilenen STEM çalışmalarında da otantik görev odaklı uygulamalara yer verilerek araştırmalar gerçekleştirilebilir.

### Kaynakça

- Açık, S. (2013). *Lise öğrencilerinin öğrenme stilleri ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 336332)
- Ak, B. (2008). Verilerin düzenlenmesi ve gösterimi, Ş. Kalaycı (Ed.), *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri* (ss.3-47). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Alimisis, A. D., & Kynigos, C. (2009). Constructionism and robotics in education, *Teacher education on robotics-enhanced constructivist pedagogical method*, 11-26.  
[http://dide.ilei.sch.gr/keplinet/education/docs/book\\_TeacherEducationOnRobotics-ASPETE.pdf](http://dide.ilei.sch.gr/keplinet/education/docs/book_TeacherEducationOnRobotics-ASPETE.pdf) adresinden erişilmiştir.
- Alina, J.A., Aboyeji, O.O. & Aboyeji, D.O. (2015). An investigation of authentic learning experience of pre-service teachers in a nigerian college of education. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 3(4), 54-63.
- Alkan, A. (2019). Özel yetenekli öğrencilerin programlama dili öğretiminde kodu game lab yazılımının problem çözme becerileri düzeyine etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50(1), 480-493. doi:10.21764/maeuefd.486061
- Arabacıoğlu, T. (2006). *İnternet destekli programlama mantığı öğretimi*, (Yüksek lisans tezi) Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 180384)
- Arisholm, E., Gallis, H., Dybå, T., & Sjøberg, D. I. K. (2007). Evaluating pair programming with respect to system complexity and programmer expertise. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 33(2), 65–86. doi:10.1109/TSE.2007.17



- Aslan, S. & Duruhan, K. (2019). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48(1), 32-72. doi: 10.14812/cufej.468432
- Atmatzidou, S., Markelis, I. & Dimitriadis, S. (2008, November). *The use of Lego Mindstorms in elementary and secondary education: Game as a way of triggering learning* (pp. 22-30). In Workshop Proceedings of Simpar 2008 Intl. Conf. on Simulation, Modeling and Programming for Autonomous Robots, Italy.
- Aydın Aşk, Z., (2016). *Matematik dersinde otantik görev odaklı öğrenme süreçlerinin incelenmesi: Bir eylem araştırması*. (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 441101)
- Aziz, Z. & Hossain, M.A. (2010). A comparison of cooperative learning and conventional teaching on students achievement in secondary mathematics. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 53-62.
- Balcı, A. (2001). *Sosyal bilimlerde araştırma: Yöntem, teknik ve ilkeler*. Pegem A Yayıncılık.
- Barab, S., Thomas, M., Dodge, T., Carteaux, R., & Tuzun, H. (2005). Making learning fun: Quest atlantis, a game without guns. *ETR and DETR&D*, 53 (1), 86–107.
- Barron, B. (2003). When smart groups fail. *Journal of the Learning Sciences*, 12(3), 307-359. [https://doi.org/10.1207/S15327809JLS1203\\_1](https://doi.org/10.1207/S15327809JLS1203_1)
- Basawapatna, A. (2016). Alexander meets michotte: A simulation tool based on pattern programming and phenomenology. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(1), 277-291.
- Beck, K., & Andres, C. (2004). *Extreme programming explained: Embrace change* (2nd ed.). Boston, ABD: Addison-Wesley Yayıncılık.

- Berenson, S. B., Slaten, K. M., Williams, L., & Ho, C. W. (2004). Voices of women in a software engineering course: reflections on collaboration. *Journal on Educational Resources in Computing (JERIC)*, 4(1), 3. doi:10.1145/1060071.1060074
- Blikstein, P. (2015). Seymour Papert's legacy: Thinking about learning, and learning about thinking. *Seymour Papert Tribute at IDC 2013*. Retrieved from <https://tltl.stanford.edu/content/seymour-papert-s-legacy-thinking-aboutlearning-and-learning-about-thinking>.
- Booth, W. C., Colomb, G. G., & Williams, J. M. (2003). *The craft of research* (2nd. ed). Chicago: University of Chicago Press
- Borthwick, F, Bennett, S, Lefoe, G. & Huber, E. (2007). Applying authentic learning to social science: A learning design for an inter-disciplinary sociology subject, *The Journal of Learning Design*, 2(1), 14-24.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x>
- Brown, J. S., Collins, A. & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42. <https://doi.org/10.3102/0013189X018001032>
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2005). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı: İstatik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum*. Ankara: Pegem Akademi
- Büyüköztürk, Ş. (2019). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (25. baskı). Ankara: Pegem Akademi.

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (21. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Byrne, J., & Humble, A. M. (2007). *An introduction to mixed method research*. Atlantic Research Centre for Family-Work Issues
- Callison, D. and Lamb, A. (2004). Key words in instruction. Authentic learning. *School Library Media Activities Monthly*, 21 (4), 34-39.
- Cameron, R. G. (2005). *Mindstorms Robolab: Developing science concepts during a problem based learning club*. (MSc thesis), The University of Toronto.
- Calder, N. (2010). Using Scratch: An Integrated Problem-Solving Spproach to Mathematical Thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(4), 9-14.
- Can, A. (2013). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Christmas, D. (2014). Authentic Pedagogy: Implications For Education. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 2(4), 51-57.
- Cliburn, D. C. (2003). Experiences with pair programming at a small college. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 19(1), 20-29. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=948741&CFID=380881129&CFTOKEN=42051081>
- Coşar, M. (2013). *Problem temelli öğrenme ortamında bilgisayar programlama çalışmalarının akademik başarı, eleştirel düşünme eğilimi ve bilgisayara yönelik tutuma etkileri*. (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 349113)

- Coşkun, M. (2004). *Coğrafya öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Creswell, J. W. (2017). *Karma yöntem araştırmalarına giriş* (M. Sözbilir, çev. ed.). Ankara: Pegem Akademi.
- Çayır, E. (2010). *Lego-Logo ile desteklenmiş öğrenme ortamının bilimsel süreç becerisi ve benlik algısı üzerine etkisinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 265835)
- Çetinkaya, L. & Keser, H. (2014). Öğretmen ve öğrencilerin tablet bilgisayar kullanımında yaşadıkları sorunlar ve çözüm önerileri. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 4(1), 13-34.
- Dalton, D. W. (1986). *A Comparison of the Effects of LOGO Use and Teacher-Directed Problem-Solving Instruction on the Problem-Solving Skills, Achievement, and Attitudes of Low, Average, and High Achieving Junior High School Learners*. Paper presented at the Annual Convention of the Association for Educational Communications and Technology, Las Vegas, NV, USA.
- Davidson, N., & Major, C. H. (2014). Boundary crossings: Cooperative learning, collaborative learning, and problem-based learning. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25. Retrieved from <http://northweststate.edu/wpcontent/uploads/files/BoundaryCrossings.pdf>
- Demir, F. (2015). *Programlama öğretiminde eğitsel programlama dilinin farklı kullanımlarının programlama başarısı ve kaygısına etkisi*. (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 429631)

- Demirer, V. & Sak, N. (2016). Programming Education And New Approaches Around The World And In Turkey. *Journal of Theory and Practice in Education*, 12(3), 521-546.
- Demirkol, Z. 2016. *Çocuklar İçin Kodlama*, Pusula Yayıncılık, İstanbul.
- Denner, J., Werner, L., & Ortiz, E. (2012). Computer games created by middle school girls: Can they be used to measure understanding of computer science concepts?. *Computers & Education*, 58(1), 240-249. DOI:10.1016/j.compedu.2011.08.006
- Dewey, J. (1997). *How we think?* New York: Prometheus Books.
- Dongo, T., Reed, A. H., & O'Hara, M. (2016). Exploring pair programming benefits for MIS majors. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 15, 223–239. DOI:10.28945/3625
- Driscoll, M. P. (1994). *Psychology of learning for instruction*. Boston: Allyn and Bacon
- Education/authentic-tasks(t.y.).Authentic-Tasks.
- <http://www.education.com/reference/article/authentic-tasks>. Erişim tarihi:27.03.2016.
- Duran, M., Özdemir, F., & Kaplan, A. (2015). A research on the use of problem based learning approach: teaching of probability sample. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 6(2), 250-284.
- Eguchi, A. (2010). What is educational robotics? Theories behind it and practical implementation. *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010*, 4006-4014. Chesapeake, VA: AACE.
- Elbistanlı, A. (2015). Otantik Öğrenme, Asım Arı (Editör). *Alternatif Öğrenme Öğretme Yaklaşım ve Yöntemleri*. Konya, Eğitim Yayınevi, s. 85-98.

- Fidan , A. (2016). *Scratch ile programlama eğitiminde oyunlaştırmanın öğrenci katılımına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Fook, C. Y. & Sidhu, G.K. (2010). Authentic assessment and pedagogical strategies in higher education. *Journal Of Social Sciences*, 6 (2), 153-161.
- Ge, X. (2001). Scaffolding students' Problem-solving processes on an Ill-structured task using question prompts and peer interactions. *Pennsylvania: The Pennsylvania State University*, 51 (1), 21-38.
- Gibbon, L. W. (2007). *Effects of Lego Mindstorms on convergent and divergent problem-solving and spatial abilities in fifth and sixth grade students*. (Doctoral dissertation). Retrieved from <https://psycnet.apa.org/record/2007-99211-153>
- Gomes, A. & Mendes, A. J. (2007, September). *Learning to program – Difficulties and Solutions*. Paper presented at International conference on Engineering Education, Coimbra/ Portugal. Retrieved from <http://icee2007.dei.uc.pt/proceedings/papers/411.pdf>, (Retrieved November 12, 2018).
- Gomes, A., & Mendes, A. J. (2007). Learning to Program-difficulties and solutions. C. S. Furtado & M. d. G. Rasteiro (Ed.), *Proceedings of the International Conference on Engineering Education* (pp. 411). Maryland: International Network on Engineering Education and Research.
- Göksoy, S. & Yılmaz, İ. (2018). Bilişim teknolojileri öğretmenleri ve öğrencilerinin robotik ve kodlama dersine ilişkin görüşleri. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 178-196.

- Grant, N. S. (2003). *A study on critical thinking, cognitive learning style, and gender in various information science programming classes*. The 4th Conference On Information Technology'nda sunulmuş bildiri, Indiana, USA.
- Green, S.B.; Salkind, N.J. (2005). *Using SPSS for Windows and Macintosh: Analyzing and Understanding Data (4th Edition)* New Jersey: Pearson
- Grout, V. ve Houlden, N. (2014). Taking computer science and programming into Schools. *The Glyndwr/BCS Turing Project. Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 141(25), 680–685.
- Gulikers, J.T.M., Bastiaens, T.J. and Kirschner, P.A. (2004, June). *A Five-dimensional Framework for Authentic Assessment*. Paper presented at the Second Biannual joint Northumbria/EARLI SIG assessment conference, Bergen. Retrieved from <https://www.ou.nl/Docs/Expertise/OTEC/Publicaties/judith%20gullikers/paper%20SIG%202004%20Bergen.pdf>, (Retrieved April 1, 2019).
- Gülbahar, Y. (Ed.). (2017). *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya*. Ankara: Pegem Akademi.
- Gündoğan, A. ve Gültekin, M. (2018). The Reflection of the Attitudes and Learning Processes to Learning Environments with Authentic Tasks in Life Science Class. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(4), 771-832. <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2018.030>
- Gündoğan, A. ve Gültekin, M. (2018). The Reflection of the Attitudes and Learning Processes to Learning Environments with Authentic Tasks in Life Science Class. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(4), 771-832.
- Gündüz, Ş. ve Özdiç, F. (2008). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin internet öz-yeterlikleri. 8. *Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı*. Eskişehir.

- Hamurcu, G. C. (2016). *İlköğretim 7. sınıf Türkçe dersinde otantik öğrenmenin öğrencilerin problem çözme ve okuduğunu anlama becerileri ile derse ilişkin tutumlarına etkisi*. (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 426417)
- Hanks, B., Fitzgerald, S., McCauley, R., Murphy, L., & Zander, C. (2011). Pair programming in education: A literature review. *Computer Science Education, 21*(2), 135-173.
- Har, L.B. (2005). Authentic Learning. Retrieved from [https://www.eduhk.hk/aiclass/Theories/AuthenticLearning\\_28June.pdf](https://www.eduhk.hk/aiclass/Theories/AuthenticLearning_28June.pdf), (Retrieved December 11, 2018).
- Herrington, J., Oliver, R. & Reeves, T. C. (2003). Patterns of engagement in authentic online learning environments. *Australian Journal of Educational Technology, 19* (1), 59-71.
- Herrington, J., Reeves, T. C., Oliver R. & Woo, Y. (2004). Designing authentic activities in web-based courses. *Journal of Computing in Higher Education, 16* (1), 3-29.
- Hsiao, L. ve Daphne, J.W. (2007). CSCL theories: Computer-supported collaborative learning. <http://www.edb.utexas.edu/csclstudent/Dhsiao/theories.html#vygot>. Erişim tarihi: 10.03.2017.
- Hui, F. & Koplın, M. (2011). The implementation of authentic activities for learning: a case study in finance education. *e-Journal of Business Education & Scholarship of Teaching, 5* (1), 59 - 72.
- Hwang, W. Y., Shadiev, R., Wang, C. Y., & Huang, Z. H. (2012). A pilot study of cooperative programming learning behavior and its relationship with students' learning performance. *Computers & Education, 58*(4), 1267–1281.  
doi:10.1016/j.compedu.2011.12.009



- Isong, B., Moemi, T., Dladlu, N., Motlhabane, N., Ifeoma, O., & Gasela, N. (2016). Empirical confirmation of pair programming effectiveness in the teaching of computer programming. *2016 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)*. DOI:10.1109/csci.2016.0060
- Iucu, R.B. & Marin, E. (2004). Authentic Learning in Adult Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 142, 410-415.
- Jacobs, G. M. (2004, September). *Cooperative learning: Theory, principles, and techniques*. Paper presented at the First International Online Conference on Second and Foreign Language Teaching and Research.
- Jacobs, G. M., Power, M. A., & Loh, W. I. (2002). *The teacher's sourcebook for cooperative learning: Practical techniques, basic principles, and frequently asked questions*. Thousand Oaks, CA, ABD: Corwin Yayıncılık.
- Jensen, R. (2003). A pair programming experience crosstalk. *The Journal of Defense Software Engineering*, 16(3), 22-24.
- Johnson D. W., Johnson, R. T. & Holubec, J. E. (1994). *Nuts & Bolts of cooperative learning*. Minnesota: Interaction.
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional Design Models for Well-Structured and Ill-Structured Problem-Solving Learning Outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 45 (1), 65-94.
- Kabatova, M., Pekarova, J. (2010, August). *Lessons learnt with LEGO Mindstorms: From beginner to teaching robotics*. Paper presented at the 1st Slovak-Austrian International Conference on Robotics in Education, Bratislava.

- Kalelioğlu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code.org. *Computers in Human Behavior*, 52, 200–210.
- Kalelioğlu, F., & Gülbahar, Y. (2014). The effects of teaching programming via scratch on problem solving skills: A discussion from learners' perspective. *Informatics in Education*, 13(1), 33-50.
- Karakuş, F. (2006). *Sosyal bilgiler öğretiminde yapıcı öğrenme ve otantik değerlendirme yaklaşımlarının öğrencilerin akademik başarı, kalıcılık ve sosyal bilgiler dersine yönelik tutumlarına etkisi*. (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 205449)
- Karaoğlu, H. (2018). *Programlamada eşli programlama tekniğinin ortaokul öğrencilerinin özgüven ve başarısına etkisi*. (Yüksek Lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 503649)
- Karaoğlu, H. (2018). *The influence of pair-programming technique on secondary school students' confidence and achievement in computer programming* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 503649)
- Karasar, N. (2017). *Araştırmalarda Rapor Hazırlama*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kasımoğlu, T. (2013). *Öğretmen adaylarında eleştirel düşünme, mantıksal düşünme ve problem çözme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 333418)
- Kelleher, C., & Pausch, R. (2005). Lowering the barriers to programming. *ACM Computing Surveys*, 37(2), 83–137. doi:10.1145/1089733.1089734

- Kelley, T. D., & Avery, E. (2010, April). A cognitive robotics system: the symbolic and subsymbolic robotic intelligence control system (SS-RICS). In *Multisensor, Multisource Information Fusion: Architectures, Algorithms, and Applications 2010*. International Society for Optics and Photonics, 7710, 77-89.
- Kesici, T. & Kocabaş, Z. (2001). *Liseler için bilgisayar 2*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Kılınç, A.(2014). *Robotik teknolojisinin 7.sınıf ışık ünitesi öğretiminde kullanımı* (Yüksek Lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 382061)
- Kinay, İ. & Bağçeci, B. (2015). Otantik değerlendirme yaklaşımının öğretmen adaylarının öğrenmeye ve katılımcı değerlendirmeye yönelik inançlarına etkisinin incelenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 52, 16-32.
- Knobloch, N. A. (2003). Is experiential learning authentic? *Journal of Agricultural Education*, 44(4), 22-34.
- Koç, B. (2015). *İşbirlikli öğrenme yönteminin matematik dersindeki erişkiye, kalıcılığa ve sosyal beceriye etkisi*. (Yüksek Lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.384728)
- Koç-Şenol, A., & Büyük, U. (2015). Robotik destekli fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları: robolab. *Electronic Turkish Studies*, 10(3), 213-236.
- Küçük, S., & Sisman, B., (2017). Behavioral patterns of elementary students and teachers in one-to-one robotics instruction. *Computers & Education* , cilt.111, 31-43.
- Kukul, V. (2018). *Programlama Öğretiminde Farklı Yapılandırılan Süreçlerin Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine, Öz yeterliliklerine ve Programlama*

- Başarılarına Etkisi.* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 527581)
- Kukul, V. & Gökçearsan, Ş. (2014). Investigating the problem solving skills of students attended scratch programming course. 8th International Computer & Instructional Technologies Symposium, Trakya University Edirne.
- Kurebayashi, S., Kamada, T. & Kanemune, S. (2009). Learning computer programming with autonomous robots. International Conference on Informatics in Secondary Schools - Evolution and Perspectives içinde (ss. 138–149).
- Kuş, M. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde robotik modüllerin etkisi* (Yüksek Lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 451986)
- Küçük, S. & Şişman, B.(2016). Birebir robotik öğretiminde öğretmenlerin deneyimleri. *İlköğretim Online*, 16(1), 1305-3515. 13 Mart 2018 tarihinde <http://ilkogretimonline.org.tr/index.php/io/article/view/1131> sayfasından erişilmiştir.
- Lam, J., Li, K. C., Cheung, S. K. S., & Wang, F. L. (2013). Knowledge sharing through technology. *8th International Conference on Information and Communication Technology in Teaching and Learning*, 407, 10-11. DOI: 10.1007/978-3-642-45272-7.
- Lego Education (2019). <https://education.lego.com/en-us/support/catalog-request> adresinden ulaşılmıştır.
- Liu, A., Newsom, J., Schunn, C. & Shoop, R. (2013). Students learn programming faster through robotic simulation. *Tech Directions*, 72(8), 16-19.
- Lombardi, M. M. (2007). *Authentic learning for the 21st century: An overview*. Educause Learning Initiative. Retrieved from

<https://library.educause.edu/resources/2007/1/authentic-learning-for-the-21st-century-an-overview>, (Retrieved December 12, 2018).

Luo, T., Murray, A. & Crompton, H. (2017). Designing Authentic Learning Activities to Train Pre-Service Teachers About Teaching Online. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(7).

Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 41, 51-61.

McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence based inquiry* (7nd ed.). London: Pearson.

McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2014). *Research in education: Evidence-based inquiry*. Pearson Higher Ed.

MEB (Millî Eğitim Bakanlığı). (2006). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Seçmeli Bilgisayar (1-8. Sınıflar) Dersi Öğretim Programı*. Ankara.

MEB (Millî Eğitim Bakanlığı). (2019). *2023 Eğitim Vizyonu*. <http://2023vizyonu.meb.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 01.03.2019.

MEB (Millî Eğitim Bakanlığı). (Kasım 2003). *Millî Eğitim Bakanlığı Bilgi ve İletişim Teknolojileri Araçları ve Ortamlarının Eğitim Etkinliklerinde Kullanım Yönergesi*. *Tebliğler Dergisi*. [http://mevzuat.meb.gov.tr/html/2554\\_0.html](http://mevzuat.meb.gov.tr/html/2554_0.html), Erişim Tarihi: 20.03.2018.

MEB. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4 ve 5. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınevi.

- MEB. (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: MEB Yayınevi.
- MEB. (2005). İlköğretim Programı. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB. (2016). Bilgisayar bilimi dersi öğretim programı, 2015-2016. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- MEB. (2017). Bilişim teknolojileri ve yazılım dergisi öğretim programı, 2016-2017. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Michaelson, G. (2015). Teaching programming with computational and informational thinking. *Journal of Pedagogic Development*, 5(1), 51-66.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Mims, C. (2003). Authentic learning: A practical introduction & guide for implementation. *Meridian: A Middle School Computer Technologies Journal*, 6(1), [http://www.ncsu.edu/meridian/win2003/authentic\\_learning/authentic\\_learning.pdf](http://www.ncsu.edu/meridian/win2003/authentic_learning/authentic_learning.pdf) adresinden 12.09.2013'de alınmıştır.
- Mims, C. (2003). Authentic learning: A practical introduction & guide for implementation. *Meridian: A Middle School Computer Technologies Journal*, 6(1), 1-3.
- Mojica, K. D. (2010). *Ordered effects of technology education units on higher-order critical thinking skills of middle school students*. New Jersey: Eisenhower.
- Nagappan, N., Williams, L., Ferzli, M., Wiebe, E., Yang, K., Miller, C., & Balik, S. (2003). Improving the CS1 experience with pair programming. *ACM SIGCSE Bulletin*, 35(1), 359-362. DOI:10.1145/611892.612006

- Nam, D., Kim, Y., & Lee, T. (2010). The effects of scaffolding-based courseware for the Scratch programming learning on student problem solving skill. *ICCE2010*, 723-727.
- Newman, F. M., Marks, H. and Gamoran, A. (1995). Authentic Pedagogy: Standards That Boost Student Performance.  
[http://www.wcer.wisc.edu/archive/cors/Issues\\_in\\_Restructuring\\_Schools/Issues\\_No\\_8\\_Spring\\_1995.pdf](http://www.wcer.wisc.edu/archive/cors/Issues_in_Restructuring_Schools/Issues_No_8_Spring_1995.pdf) adresinden 12.03.2015'de alınmıştır.
- Newmann, F.M., Marks, H.M. and Gamoran, A. (1995). Authentic Pedagogy: Standards That Boost Student Performance. *Issues in Restructuring Schools*, 1-17.
- Newmann, F.M., Marks, H.M. & Gamoran, A. (1996). Authentic pedagogy and student performance. *American Journal of Education*, 104(4), 280-312.
- Nicolescu, R., & Plummer, R. (2003). A pair programming experiment in a large computing course. *Romanian Journal of Information Science and Technology*, 6(1-2), 199-216.
- Numanoğlu, M. & Keser, H. (2017). Programlama öğretiminde robot kullanımı- Mbot örneği. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 497-513.
- OECD. (2017). Connected minds: Technology and today's learners, educational research and innovation. OECD Publishing. 03.07.2019 tarihinde Retrieved from  
[http://www.oecdilibrary.org/education/connected-minds\\_9789264111011-en](http://www.oecdilibrary.org/education/connected-minds_9789264111011-en)
- Öndeş, Ö., (2016, 29 Şubat). İngiltere ve ABD' de kodlama eğitimi. Hürriyet. Web:  
<http://www.hurriyet.com.tr/egitim/ingiltere-ve-abdde-kodlama-egitimi-40061604>.
- Özdoğru, E. (2013). *Fiziksel olaylar öğrenme alanı için Lego program tabanlı fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans tezi).  
Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 342333)

Papert, S. (1993). *The children's machine: Bringing the computer revolution to our schools.*

*New York: Basic Books.*

Partnership for 21st Century Learning (2018). *P21 framework definitions*. <http://www.p21.org>  
adresinden edinilmiştir.

Patterson, R. (2011). *Teaching Computer Programming Using Educational Robots*. Masters' Thesis, Information Systems, Athabasca University.

Pauline, M., Gerald, A., & Lauren, S. (2016). Robotic cooperative learning promotes student STEM interest. *American Journal of Engineering Education*, 7(2).

Pillay, N., & Jugoo, V. R. (2005). An investigation into student characteristics affecting novice programming performance. *ACM SIGCSE*, 37(4), 107 - 110.

Preston, D. (2006). Using collaborative learning research to enhance pair programming pedagogy. *SIGITE Newsletter*, 3(1), 16-21.

Przybylla, M., & Romeike, R. (2014, September). *Overcoming issues with students'' perceptions of informatic in everyday life and education with physical computing - suggestions for the enrichment of computer science classes*. Paper presented at the Proceedings of the 7th International Conference on Informatics.

Reed, L. (1993). Achieving the Aims and Purposes of Schooling Through Authentic Assessment. *Middle School Journal*, 25(2), 11-13.

Reeves, T., Herrington, J. and Oliver, R. (2002, July). *Authentic Activities and Online Learning*. Paper presented at Proceedings of the 25th HERDSA Annual Conference, Perth, Western Australia, 562-567. Retrieved from <https://ro.ecu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=4899&context=ecuworks>, (Retrieved December 12, 2018).



- Resnick, M. ve Silverman, B. (2005). Some reflections on designing construction kits for kids. In Proceedings of the Interaction Design and Children conference. Boulder. CO. 13 Mart 2018 tarihinde <http://ilk.media.mit.edu/papers/IDC-2005.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Riberio, C. (2006). *RobôCarochinha: Um estudo qualitativo sobre a robótica educativa no 1º ciclo do ensino básico*. 22 Haziran 2019 tarihinde <http://hdl.handle.net/1822/6352>. adresinden erişilmiştir.
- Robertson, S. I. (2001). *Problem solving*. Philadelphia: Psychology press.
- Rule, A. (2006). The components of authentic learning. *Journal of Authentic Learning*, 3(1), 1-10.
- Scheurman, G. and Newman, F. M. (1998). Authentic Intellectual Work in Social Studies: Putting Performance before Pedagogy. *Social Education*, 62 (1), 23-25.
- Seddighin, S. (2013). *Evaluation of a professional development workshop on integration of robotics into early childhood classrooms* (Master dissertation).
- Sharan, S., & Sharan, Y. (1987). Training teachers for cooperative learning. *Educational Leadership*, 45(3), 20-26. DOI:10.4324/9780203837290.ch20
- Shaw, M. E. (1976). *Group dynamics: The psychology of small group behavior*. NY, NY, ABD: McGraw-Hill Yayıncılık.
- Shin, S., & Park, P. (2014). A Study on the Effect affecting Problem Solving Ability of Primary Students through the Scratch Programming. 11.12.2017 tarihinde [http://onlinepresent.org/proceedings/vol59\\_2014/27.pdf](http://onlinepresent.org/proceedings/vol59_2014/27.pdf) adresinden erişilmiştir.
- Sırakaya, M. (2018). Kodlama Eğitimine Yönelik Öğrenci Görüşleri. *On dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 79-90.

- Silik, Y. (2016). Eğitsel Robotik Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine Etkisi. (Yüksek lisans tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Silva, J. (2008). *Robótica no ensino de Física*. Temmuz 2019 tarihinde <http://hdl.handle.net/1822/8069>. adresinden erişilmiştir.
- Slavin, R. E. (1987). Developmental and motivational perspectives on cooperative learning: Reconciliation. *Child Development*, 58(5), 11-61. DOI:10.2307/1130612.
- So, W.M.W. & Ching, N.Y.F. (2011). Creating a collaborative science learning environment for science inquiry at the primary level. *The Asia Pacific Education Researcher*, 20 (3), 559-569.
- Socratus, C. & Ioannou, A. (2018). *A study of collaborative knowledge construction in STEM via educational robotics*. International Society of the Learning Sciences.
- Strawhacker, A. & Bers, M. (2015). "I want my robot to look for food": Comparing kindergartner's programming comprehension using tangible, graphic, and hybrid user interfaces. *International Journal of Technology and Design Education*, 25, 293-319.
- Strnad, B. (2018). Introduction to the world of algorithmic thinking. *Journal of Electrical Engineering*, 6(2018), 57-60.
- Şimşek, A. (2014). *Öğretim Tasarımı*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Şişman, B., & Küçük, S. (2018). Öğretmen adaylarının robotik programlamada akış, kaygı ve bilişsel yük seviyeleri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(2), 108-124.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (Eds.). (2010). *Sage handbook of mixed methods in social & behavioral research*. Sage.

TDK (2005). *Türkçe sözlük*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.

TDK (2017). Türk Dil Kurumu Büyük Türkçe Sözlük. <http://www.tdk.gov.tr/> Erişim tarihi:  
01.03.2018

Tebliğler Dergisi, (2013). *BTY dersi öğretim programı*. Talim Terbiye Kurumu Başkanlığı,  
Ankara.

Temizkan, M.(2014). *Eğitimde yenilikçi yaklaşımlar: Robot uygulamaları* (Yüksek Lisans  
tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 366262)

Terhart, E. (2003). Constructivism and teaching: a new paradigm in general didactics?.  
Journal of curriculum studies, 35(1), 25-44.

Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. San  
Francisco: John Wiley & Sons.

Tse, S.B. (2009). *MINDSTORMS controls toolkit: Hands-on, project- based learning of  
controls*. (Master dissertation) Tufys University. Retrieved June 28, 2020 from  
<https://www.learntechlib.com/p/129615>

TTKB (2012). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı.  
<http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx/program2.aspx?islem=1&kno=196> adresinden  
alınmıştır.

TTKB (2017). Bilgisayar bilimi dersi öğretim programı.  
<http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx/program2.aspx?islem=1&kno=196> adresinden  
alınmıştır.

TTKB (2018). Bilgisayar bilimi dersi (kur1-2) öğretim programı.  
<http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=335> adresinden alınmıştır.

- Uğuz, H. (2019). *Lego robotikle programlamanın ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve başarılarına etkisi*. (Yüksek Lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 584836)
- Üçgül, M. (2017). Eğitsel robotlar ve bilgi işlemsel düşünme. Y. Gülbahar (Ed), *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya içinde* (ss. 295-318). Ankara: Pegem Akademi.
- Ülküer, N. S. (1988). Çocuklara problem çözme becerisi nasıl kazandırılır? *Yaşadıkça Eğitim*, 5, 10-12.
- Üstündağ, S., & Beşoluk, S. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *10. Ulusal Fen Bilimleri Kongresi*, (s. 1-8). Niğde.
- Van Roy, P. & Haridi, S. (2004). *Concepts, Techniques, and Models of Computer Programming*. London: MIT press.
- VanDeGrift, T. (2004). Coupling pair programming and writing: Learning about students' perceptions and processes. *Proceedings of the Thirty-Fifth Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE 2004)* pp. 2-6. ACM Press.
- Varley, M.A. (2008). *Teacher's and Administrator's Perceptions of Authentic Assessment at a Career and Technical Education Center*. Doctoral Dissertation, Fordham University.
- Varnado, T. E. (2005). *The effects of a technological problem solving activity on First LEGO League participants' problem solving style and performance*. (Doctoral Dissertation). Retrieved from <https://vtechworks.lib.vt.edu>
- Vatansever, Ö. (2018). *Scratch ile programlama öğretiminin ortaokul 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. (Yüksek

- Lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 501053)
- Voss, J. F., & Post, T. A. (1988). The nature of expertise. In M. T. H. Chi, C. R. Glaser & M. J. Farr (Eds.), *On the solving of Ill-structured problems* (pp. 261-285). New York: Psychology Press.
- Wiggins, G. (1990). *The case for authentic assessment*. Washington, DC. ERIC Clearinghouse On Tests, Measurement, and Evaluation.
- Willems, P. P. & Gonzalez-DeHass, A. R. (2012). School–Community Partnerships: Using Authentic Contexts to Academically Motivate Students. *School Community Journal*, 22 (2), 9-30.
- Williams, L. A., & Kessler, R. R. (2001). Experimenting with industry’s pair-programming model in the computer science classroom. *Computer Science Education*, 11(1), 7-20. DOI:10.1076/csed.11.1.7.3846
- Williams, L., & Kessler, R. (2003). *Pair programming illustrated*. Boston, MA: Addison Wesley.
- Williams, L., Kessler, R., (2002). *Pair programming illuminated*. Addison-Wesley Longman Publishing, Boston, MA, USA.
- Williams, L., Yang, K., Wiebe, E., Ferzli, M., & Miller, C. (2002). Pair programming in an introductory computer science course: Initial results and recommendations. *OOPSLA Educator’s Symposium*, Seattle, WA. Retrieved from [http://collaboration.csc.ncsu.edu/laurie/Papers/EdSym\\_PL\\_0318.pdf](http://collaboration.csc.ncsu.edu/laurie/Papers/EdSym_PL_0318.pdf)
- Wu, L. (2001). *Integrated learning of mathematics, science and technology concepts through LEGO/Logo projects*.(pp. 1-323) Michigan State University.

- Xinogalos, S., Satratzemi, M., Chatzigeorgiou, A., & Tsompanoudi, D. (2019). Factors affecting students' performance in distributed pair programming. *Journal of Educational Computing Research*, 57(2), 513-544. doi: 10.1177/0735633117749432.
- Yadagiri, R. G., Krishnamoorthy, S., & Kapila, V. (2015, June). *A blocks-based visual environment to teach robot-programming to K-12 students*. Paper presented in Proceedings of the American Society for Engineering Education, Seattle.
- Yalçın, Y. (2012). *Lego NXT robot uygulamaları eğitim materyali geliştirilmesi*. (Yüksek Lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 325426)
- Yıldırım, A. & Şimşek H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, (6th ed.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, K., & Tarım, K. (2008). Using multiple intelligence activities and cooperative groups to improve academic achievement and retention. *Elementary Education Online*, 7(1), 174-187.
- Yıldızlar, M. (2013). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Yolcu, V. & Demirer, V. (2017). Eğitimde robotik kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalara sistematik bir bakış. *SDU International Journal of Educational Studies*, 4(2), 127-139.
- Young, M. F. (1993). Instructional Design for Situated Learning. *ETR&D*, 41(1), 43-58.

Yükseltürk, E., & Altıok, S. (2016). *Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının programlama öğretiminde Scratch aracının kullanımına ilişkin algıları*. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12 (1), 39-52.

## Ekler

### Ek 1: Problem Çözme Becerisi Ölçeği

*	<b>Zor bir problemi çözmeye başlamadan önce ne yaparsın?</b>	<b>Her Zaman</b>	<b>Sık Sık</b>	<b>Ara Sıra</b>	<b>Pek Az</b>	<b>Hiçbir Zaman</b>
1.	Problemin benden tam olarak ne istediğini anlayıp anlamadığımı düşünürüm.	( )	( )	( )	( )	( )
2.	Daha önce benzer bir problem üzerinde çalışıp çalışmadığımı hatırlamaya çalışırım.	( )	( )	( )	( )	( )
3.	Problemi çözmek için bana gereken bilgiler üzerine düşünürüm.	( )	( )	( )	( )	( )
4.	Problemde bana gerekemeyecek bilgiler olup olmadığına bakarım.	( )	( )	( )	( )	( )
5.	Problemin sınırları üzerine düşünmeye çalışırım.	( )	( )	( )	( )	( )
*	<b>Problem üzerinde çalışırken ne yaparsın?</b>					
6.	Ulaşılabilecek bütün bilgileri ve sınırlarını listelerim.	( )	( )	( )	( )	( )
7.	Verilen bilgilerden çözüme ilişkin olanları teşhis etmeye çalışırım.	( )	( )	( )	( )	( )
8.	Kafamda ya da bir kâğıt üzerinde, problemi anlamama yardımcı olacak bir şekil oluştururum.	( )	( )	( )	( )	( )
9.	Problem üzerinde çalışırken tüm adımları tek tek planlarım.	( )	( )	( )	( )	( )
10.	İlerlediğim her bir adımda probleme tekrar dönüp bakmaya devam ederim.	( )	( )	( )	( )	( )
*	<b>Problem üzerinde çalışmayı bitirdikten sonra ne yaparsın?</b>					
11.	Makul olup olmadığını görmek için problem çözme yöntemime tekrar bakarım.	( )	( )	( )	( )	( )
12.	Çözümümü destekleyecek veya doğrulayacak delilleri bulmaya çalışırım.	( )	( )	( )	( )	( )
13.	Çözümler üzerine düşünürüm ve başka alternatifler olup olmadığını görmeye çalışırım.	( )	( )	( )	( )	( )
14.	Problemin çözümüne farklı açılardan bakmaya çalışırım.	( )	( )	( )	( )	( )
15.	Sonucumu veya hipotezimi, kendime “eğer ..... olsaydı, ne olurdu?” şeklinde sorular sorarak test ederim.	( )	( )	( )	( )	( )
*	<b>Problem üzerinde hangi yöntemi uygulayarak çalışıyorsun?</b>					
16.	Problemi anlamamı sağlayacak bir şekil çizerim.	( )	( )	( )	( )	( )
17.	Öncelikle bir hipotez oluşturur ve sonra onu test ederim(denerim)	( )	( )	( )	( )	( )
18.	Bu problemi çözmeme yarayacak gerekli adımları seçerim.	( )	( )	( )	( )	( )
19.	Problemleri veya hedefleri öncelik sırasına göre sıralar ve en önemli olan bir tanesinde odaklanırım.	( )	( )	( )	( )	( )
20.	Bir problem çözme modeli takip ederim.	( )	( )	( )	( )	( )



**Ek 2: Görüşme Formu****Tarih: ... / ... / ...****GÖRÜŞME FORMU**

*Grupla Robotik Programlama Öğretiminde Otantik Görev Odaklı Uygulamaların Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi* üzerinde araştırma yapmaktayım. Görüşmeye başlamadan önce, görüşmemizin gizli tutulacağını ve görüşmede konuşulanların yalnızca benim ve bazı araştırmacılar tarafından bilineceğini belirtmek isterim. Uygulamadaki paylaşımlarınız herhangi bir kişiyle paylaşılmayacaktır. Ayrıca araştırma raporunda ve diğer belgelerde isimleriniz kesinlikle yer almayacak, bunun yerine takma isimler kullanılacaktır.

Görüşmemize başlamadan önce sormak istediğin soru ya da belirtmek istediğin herhangi bir düşüncen var mı?

Görüşmelerin kaydedilmesi konusunda ne düşünüyorsun? Görüşme sonunda istemediğiniz bazı bilgileri silebilirsin.

Görüşmeye devam etmek istiyor musun?

Görüşmemizin yaklaşık 10 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirsen sorulara başlamak istiyorum.

**GRUPLA PROGRAMLAMA SORULARI:**

1. Programlama yaparken arkadaşınla çalışmak nasıl bir durum? Sana neler hissettiriyor?
2. Ders içi programlama aktivitesinde karşılaştığın sorunlara karşı tavrın nasıl olur?  
Çalışmanı nasıl sürdürürsün? Pes eder misin?

3. Derste öğrendiğiniz bilgileri kullanırken grup arkadaşıyla çalışmak aktiviteyi tamamlamayı nasıl etkiledi.
  - a. Katkısı var mı?
  - b. Zararı var mı?
4. Programlama etkinliğini tamamlarken grup arkadaşınızla programlama yapabileceğinize dair özgüveniniz değişiyor mu? Ne düşünüyorsunuz?
5. Diğer derste yeni aktiviteyi tamamlarken grup halinde mi yoksa bireysel mi çalışmak istersin? Neden?

**Ek 3: Alan Gözlem Formu****ALAN GÖZLEM FORMU****Tarih: ... / ... / ...****Sınıf: 5 / ...****Uygulama No: ...****Uygulama Adı: .....**

\*Alan gözlem formunda yer alan saat bilgisi temsilidir.

<b>Saat Bilgisi</b>	<b>Açıklama</b>
09:00	
09:05	
09:10	
09:15	
09:20	
09:25	
09:30	
09:35	
09:40	
09:45	
09:50	
09:55	
10:00	
10:05	
10:10	
10:15	
10:20	
10:25	
10:30	
10:35	
10:40	
10:45	
10:50	
10:55	
11:00	
11:05	
11:10	
11:15	
11:20	
11:25	
11:30	

#### Ek 4: Problem Çözme Formu

\* Uygulamanın 1. 4. ve 7. Haftasında problem çözme formları ile veriler toplanmıştır. Veri toplanan her haftaya ilişkin problem çözme formundaki hafta bilgisi ve görev bilgisi ilgili haftaya göre araştırmacı tarafından değiştirilerek öğrencilere sunulmuştur.

<b>HAFTA BİLGİSİ</b>	1. HAFTA		
<b>GRUP ÜYELERİNE AİT BİLGİLER</b>	<b>Okul No:</b>	<b>Okul No:</b>	
	<b>Rolü: (Kodlamacı / Uygulamacı)</b>	<b>Rolü: (Kodlamacı / Uygulamacı)</b>	
<b>GÖREV BİLGİSİ</b>	<p><b>Görev 1 – Uyduyu Yörüngeye Yerleştir ( Launch the Satellite into Orbit)</b></p> <p><b>Görev Açıklaması:</b> Görev sırasında uzay üssünün Dünya ile iletişim kurabilmesi için bir geniş bant iletişim uydusunun Dünyanın düşük dereceli yörüngesinde başlatılması gerekiyor. Uydunun işaretlenmiş bölgeye girmesini sağlamalısın ve başarılı olman çok önemli.</p>		
<b>PROBLEM ÇÖZME YÖNTEMİ</b>	<p><b>Problemi çözmeye başlamadan önce ne yaparsın? (Örneğin: Problemin sınırları üzerine düşünmeye çalışırım. Daha önce benzer bir problem üzerinde çalışıp çalışmadığımı hatırlamaya çalışırım. vb.)</b></p>		

	<p><b>Problem üzerinde çalışırken ne yaparsın?</b> (Örneğin: Kafamda ya da bir kâğıt üzerinde, problemi anlamama yardımcı olacak bir şekil oluştururum. Problem üzerinde çalışırken tüm adımları tek tek planlarım. vb.)</p> <p><b>Problem üzerinde çalışmayı bitirdikten sonra ne yaparsın?</b> (Örneğin: Çözümler üzerine düşünürüm ve başka alternatifler olup olmadığını görmeye çalışırım vb.)</p> <p><b>Problem üzerinde hangi yöntemi uygulayarak çalışıyorsun?</b> (Örneğin: Bu problemi çözmeme yarayacak gerekli adımları seçerim. Bir problem çözme modeli takip ederim vb.)</p>	
<p><b>SORUMLULUK KARTI BİLGİSİ</b></p>	<p><input type="checkbox"/> Sorumluluk Kartı Aldım</p> <p><input type="checkbox"/> Sorumluluk Kartı Almadım</p>	<p><input type="checkbox"/> Sorumluluk Kartı Aldım</p> <p><input type="checkbox"/> Sorumluluk Kartı Almadım</p>

## Ek 5: Araştırma İzni



**T.C.  
MUDANYA KAYMAKAMLIğI  
ÖZEL BURSA BAĐEŐEHİR ORTAOKULU  
MÜDÜRLÜğÜ**



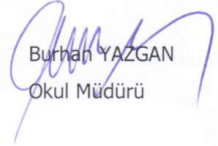
Konu: Yunus Emre Özenoğlu Araştırma İzni Hk.

04.02.2019

İlgili Makama

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Yunus Emre ÖZENOğLU'nun "Gurupla Robotik Programlama Öğretiminde Otantik Görev Odaklı Uygulamaların Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi" konulu araştırmasını okulumuz 5. Sınıf Öğrencilerine uygulama isteği uygun görölmüştür.

Bilgilerinize sunarım.

  
 Burhan YAZGAN  
 Okul Müdürü

Tel: (0224) 249 25 00 / Faks: (0224) 249 08 80  
Adres: Çağrışan Mah. Buket Sk. No:5 Mudanya/BURSA

**Ek 6: İzin Yazıları****ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİNE**

12/12/2019

BAŞVURU NO	20191212511933323
ÜNİVERSİTE ADI	ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
ENSTİTÜ ADI	EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BÖLÜM ADI	BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ
ÜNVAN	Öğrenci
TC KİMLİK NUMARASI	
KONU	Grupla Robotik Programlama Öğretiminde Otantik Görev Odaklı Uygulamaların Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi
ARAŞTIRMA TÜRÜ	Yüksek Lisans Tezi
ÖRNEKLEM GRUBU	Öğrenci,
KAPSAMI	Okul/Kurum,
İLLER	BURSA
KURUM TÜRLERİ	Özel Ortaokul,
İLETİŞİM BİLGİLERİ	Adres: Çağrışan Mahallesi Buket Sokak No:5 Mudanya/BURSA Tel: 0 (545) 590 45 01 E-Posta: emre.ozenoglu@gmail.com

Yukarıda bilgileri bulunan proje uygulamaları için Milli Eğitim Bakanlığından gerekli izinlerin alınması hususunda gereğini bilgilerinize arz ederim.

**Ek listesi**

Tez Önerisi

Veli Onay Formu  
Veri Toplama Araçları

İmza  
YUNUS EMRE ÖZENOĞLU  
Öğrenci

Dilekçe ve eklerinin üst yazı ile BURSA VALİLİĞİ İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE  
ulaştırılması gerekmektedir.





T.C.  
BURSA VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 86896125-605.01-E.5711013  
Konu : Yunus Emre ÖZENOĞLU'nun  
Araştırma İzni

19.03.2020

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi : Milli Eğitim Bakanlığı'nın Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Yönergesi  
konulu 21/01/2020 tarih ve 1563891 (2020/2) sayılı Genelgesi.

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Yunus Emre ÖZENOĞLU'nun "Gurupla Robotik Programlama Öğretiminde Otantik Görev Odaklı Uygulamaların Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi" konulu tez çalışması, Uludağ Üniversitesi Rektörlüğü, Genel Sekreterliğinin 02/03/2020 tarih ve 9702 sayılı yazıları ile bildirilmektedir.

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Yunus Emre ÖZENOĞLU'nun "Gurupla Robotik Programlama Öğretiminde Otantik Görev Odaklı Uygulamaların Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi" konulu araştırmasını Mudanya ilçesi Özel Bahçeşehir Ortaokulu, 5. Sınıf Öğrencilerine uygulama yapma isteği ilimizde oluşturulan "Araştırma Değerlendirme Komisyonu" tarafından incelenerek değerlendirilmiştir. Araştırma ile ilgili çalışmanın **okul/kurumlardaki eğitim öğretim faaliyetleri aksatılmadan, araştırma formlarının aslı okul müdürlüklerince görülerek ve gönüllülük esası ile okul müdürlüklerinin gözetim ve sorumluluğunda ilgi Genelge çerçevesinde uygulanması ayrıca araştırma sonuçlarının Müdürlüğümüz ile paylaşılması** komisyonumuzca uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Ekrem KOZ  
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

Ek: Anketler (3 Sayfa)

OLUR  
19.03.2020

Sabahattin DÜLGER  
Vali a.  
İl Millî Eğitim Müdürü

Adres : Hocahasan Mh. İlkbahar Cad. No:38  
( Yeni Hükümet Konağı A Blok) 16050/Osmangazi/BURSA  
Telefon No:(0224) 445 16 00 Fax: 445 18 10

Bilgi İçin : Engin SEYMEN  
AR-GE VHKİ  
(0224) 215 25 39

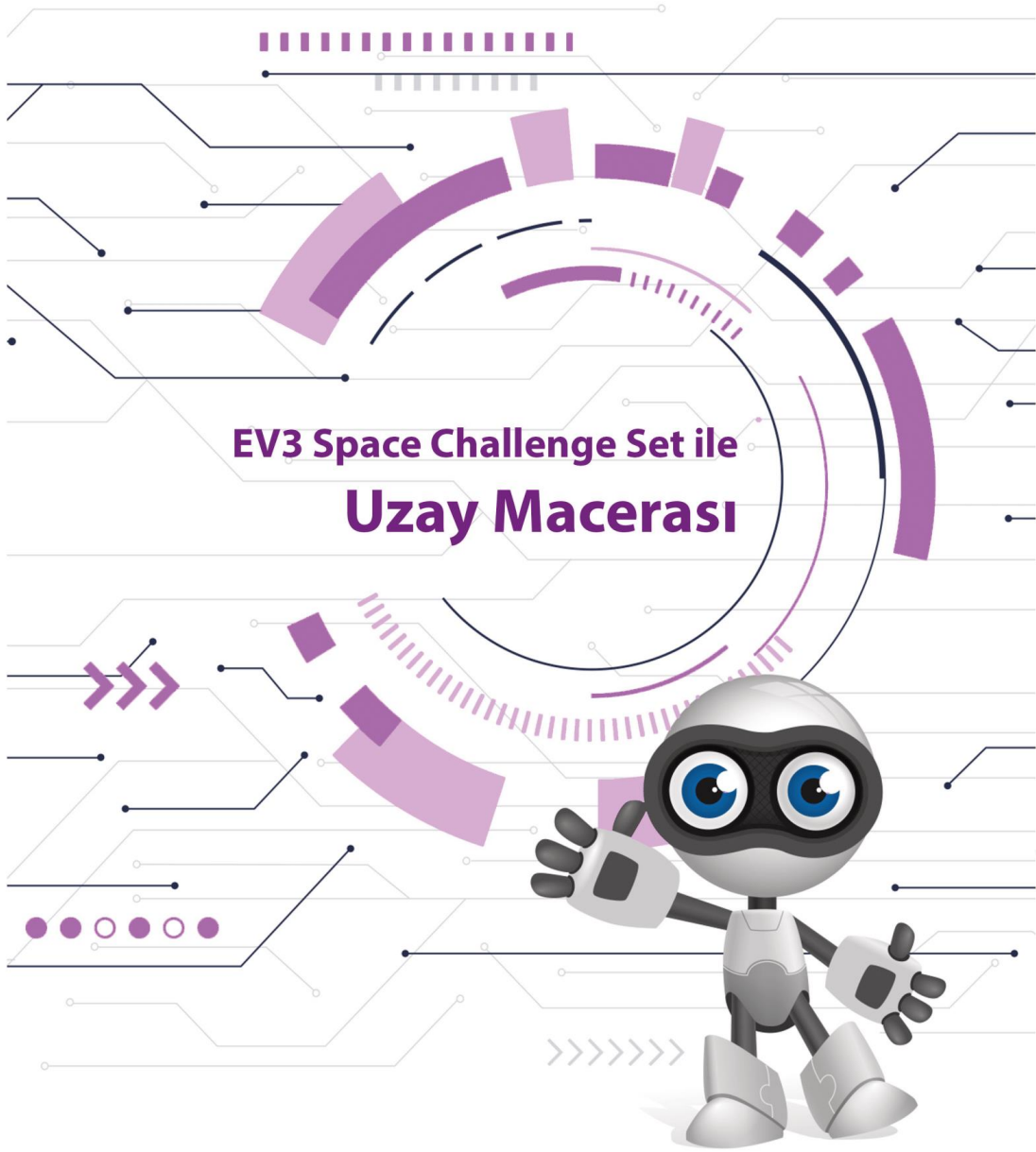
E-posta: arge16@meb.gov.tr İnternet Adresi: http://bursa.meb.gov.tr

**Ek 7: Sınıf İçi Otantik Etkinlikler**

\* Uygulamalarda gerçekleştirilen otantik etkinlikler 5. Sınıf Ev3 ile Robotik Maceraları kitabının 4. Bölümünde yer alan Ev3 Space Challenge Set ile Uzay Macerası etkinlikleridir.

# BÖLÜM 4

## EV3 Space Challenge Set ile Uzay Macerası





## Lego İle Uzay Macerası Başlıyor!

**EV3** uzay görev seti ile Mars'a seyahat eden ve Mars'ta yaşayan gerçekçi bir temayla çalışacağız. Bu set, uzay temasını temel alan yarışma ve öğrenme görevlerini içeriyor. Uzay görev senaryolarında "Bilim adamları ve Mühendisler" olarak çalışan öğrenciler mevcut uzay araştırma konuları ile yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirirken, eğlenerek uzay maceralarını tamamlayacağız.

**NASA** uzmanlarıyla birlikte geliştirilen üç araştırma projesi öğrencilerin mevcut uzay araştırması konularına yenilikçi çözümler keşfetmeleri ve yaratmaları için zengin fırsatlar sağlar.

**STEM** kavramlarını öğrencilere eğlenceli ve yapılandırılmış bir şekilde öğreten Uzay Görev Seti ile;

- Gerçek dünyadaki problemleri çözme
- Takım çalışması yoluyla çözümler geliştirme
- Robotlar oluşturma, test etme ve değerlendirme
- Programlama deneyimi, sensörler, motorlar ve akıllı birimlerle çalışma fırsatları sunar.



## Neden Lego Uzay Görev Setini Seçtik?

**LEGO MINDSTORMS** Eğitim **EV3 Uzay Görev Seti** gerçek dünya senaryolarını hayata geçirmek için tasarlandı. Bu setle öğrenciler uzay araştırmacılarının çözmeye çalıştıkları sorunları keşfederler.

Hazırlanan görevler öğrencileri, gerçek uzay keşfi zorluklarını çözen robotlar oluşturmak için programlama ve problem çözme becerilerini uygulayarak yaratıcı bir şekilde uyarlamaya itiyor.

Bireysel öğrenme görevleri öğrencileri belirli görevleri çözmek için bilgiyi araştırmaya, gözlemlemeye, hesaplamaya ve uygulamaya teşvik eder.

NASA ile birlikte geliştirilen 3 araştırma projesi öğrencileri uzay araştırması için planlama sürecini tanımaya yönelik olarak tasarlandı.



## Anahtar Öğrenme Değerleri

- Gerçek yaşam problemlerine çözüm üretmek.
- Uzay ortamında STEAM becerilerini geliştirmek.



## Uzay Da Yaşam Var mı?

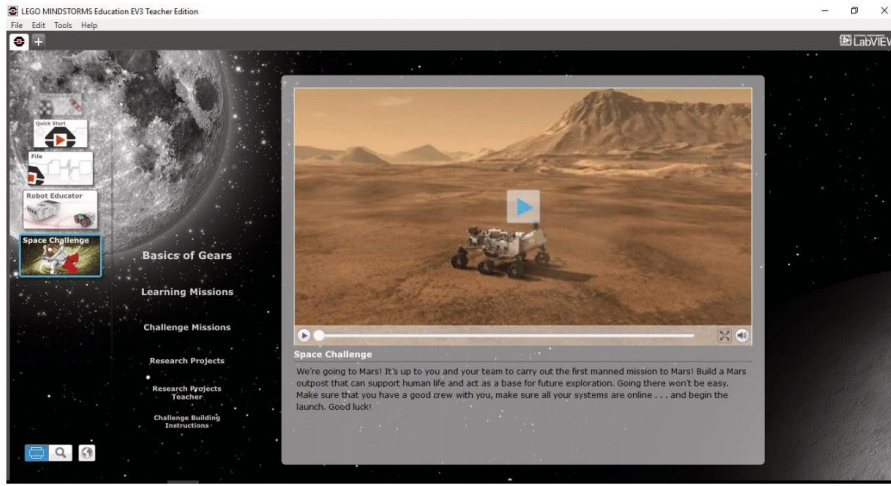
Dünya atmosferinden çok uzakta yaşayabilmek için insanlar; içmek için suyu, yemek yiyebilmek için yiyeceği, nefes alabilmek için havayı sağlayan sistemlerle ihtiyaç duyar. Bu ihtiyaçlar uzayda hazır ve kullanımda değildir fakat uzay çok geniş kaynaklara ve imkânlarla sahiptir. Eğer öğrenciler bunları keşfederse, belki de dünyadaki hayatı değiştirip, geliştirebilirler veya diğer gezegenlerde hayatta kalma imkânı sunabilirler. Uzay görevi aktiviteleri devam ettikçe, aşağıda verilen sorunları çözme amaç edinen konularla ilgilenme şansı yakalayacaklar;

- İnsanlar hayatta kalmak ve uzayda koloni oluşturmak için nelere ihtiyaç duyarlar?
- Bir yapay uzay kampını desteklemek için nasıl enerji üretirsiniz?
- Robotlar uzay keşfi için insanlara nasıl yardımcı olabilir?

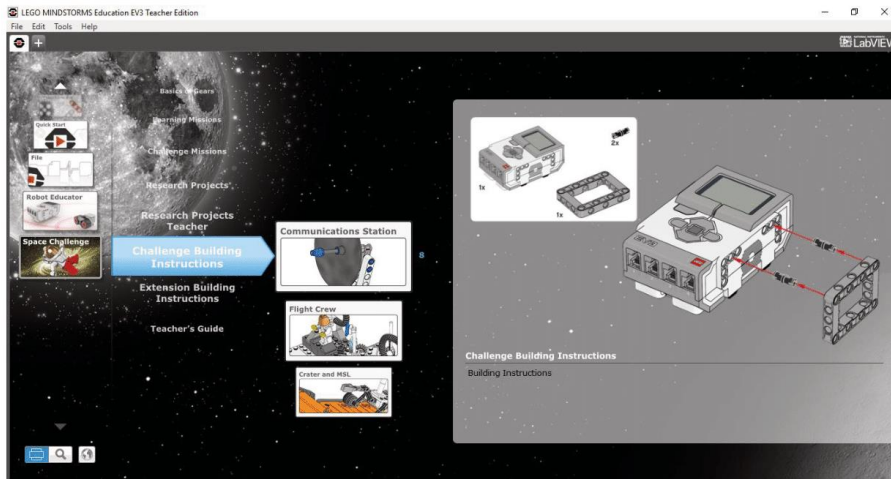
## EV3 Space Challenge Set Kurulumu

**EV3** Space Challenge Setimizin içerisinden çıkan bir adet 4' x 6' challenge matimizi masamıza çift taraflı bant kullanarak dikkatli bir şekilde sabitliyoruz.

İlk olarak Lego Mindstorms Education EV3 yazılımı üzerine Space Challenge ek paketini kurmamız gerekiyor.



Şimdi sıra 1418 lego parçasından oluşan setimizin mat üzerindeki görevleri inşa etmekte. Space Challenge – Challenge Building Instruction adımlarını takip ederek yapım talimatlarını dikkatlice uygulayarak masa görevlerimizin kurulumuna başlıyoruz.



Kurulumunu tamamladığımız parçalarımızı setimizin içerisinde çıkan Dual Lock çift taraflı cırt bantları kullanarak matımızın üzerinde işaretli yerlere dikkatlice sabitliyoruz.

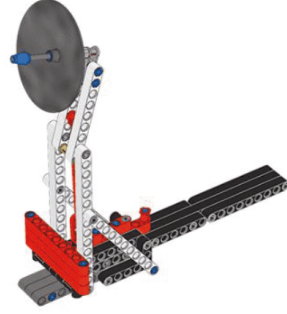


## ↳ Lego Education Space Set Görevlerimiz

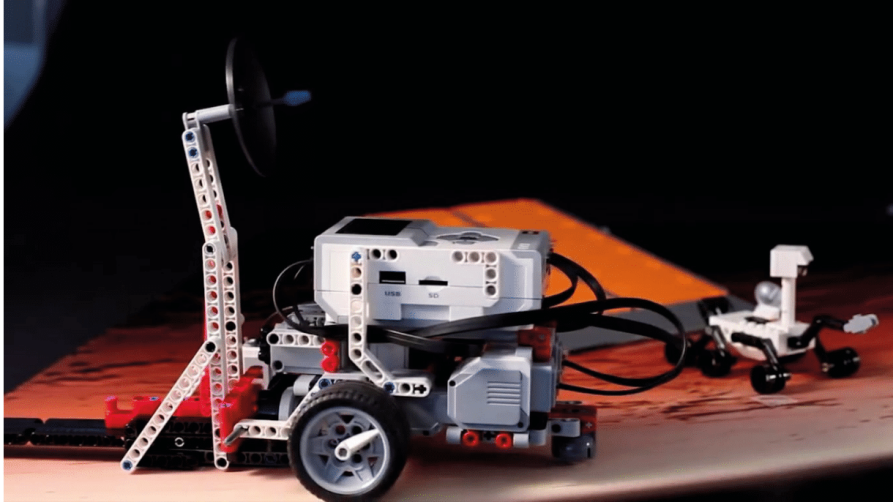
Uzay görevlerimizde temel eğitim robotumuzu kullanacağız. Görevleri başarı ile gerçekleştirebilmek için eğitim robotumuza ek bazı parçalarda tasarlayacağız. Başlayalım...

### ↳ Görev 1 - İletişimi Etkinleştir (Activate Communications)

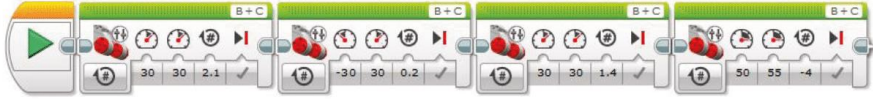
Bilim adamları uzay istasyonunun tabanına ham veriler gir-meliler ancak şuan bu mümkün görünmüyor. İhtiyacımız olan şey ise iletişim istasyonunda irtibatı çevrimiçi, hızlı ve etkili bir şekilde sağlayabilecek robotik uzmanları. Bu zorlu görevi başarabilirsin, istasyonu çevrimiçi haline getirmek için robotlarınla birlikte elinden gelen her şeyi yap..



Bu görevimizi Space Driving Base robotumuzla yapacağız.



## Şimdi Programlıyoruz...

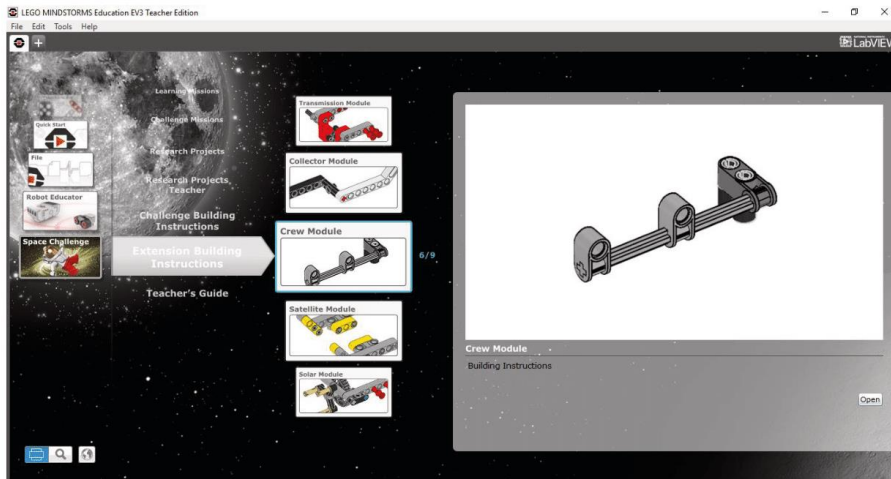


! Karekodu okutarak görevin videosunu izleyebilirsiniz.

## Görev 2 - Mürettebatını birleştir (Assemble Your Crew)

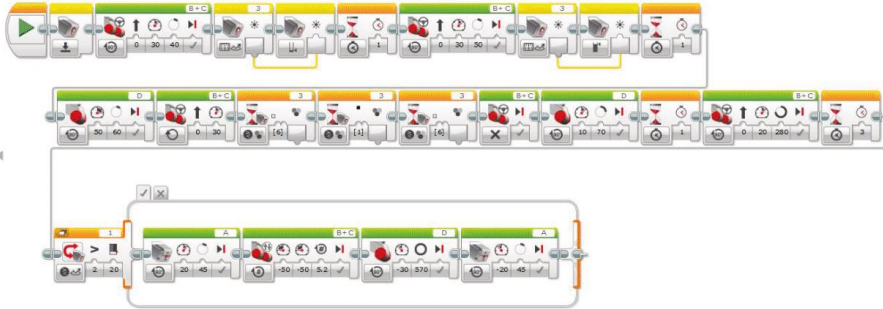
Mars'a yolculuğun neredeyse zamanı geldi! Başarılı bir görev için, sağlam bir mürettebatı bir araya getirmen gerekiyor. Uzay görevinin en önemli üyesi uçuş komutanıdır. Onu uçuş için hazırladığı ay uçuş üssünden zemine indirmen gerekiyor.

Bu görevimizde Space Driving Base robotumuza Crew Module ek aparatımızı tasarlayacağız. Space Challenge – Extension Building Instruction – Crew Module adımlarını takip ederek tasarımımızı yapalım.





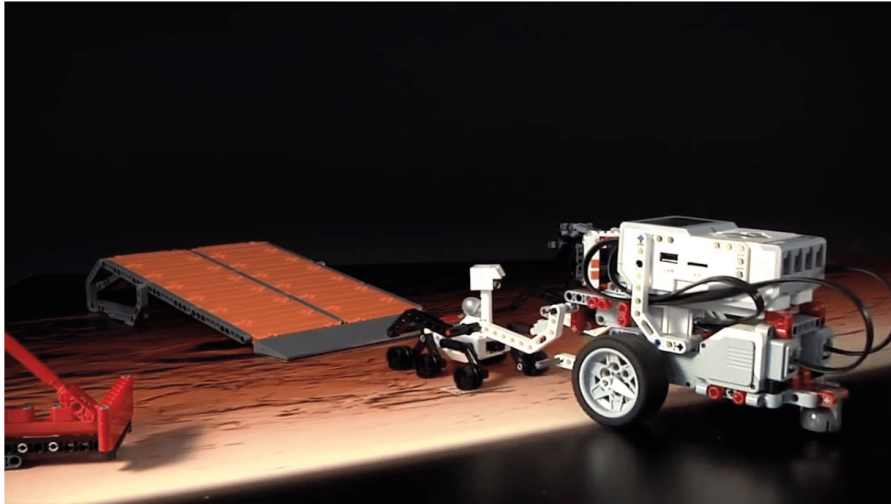
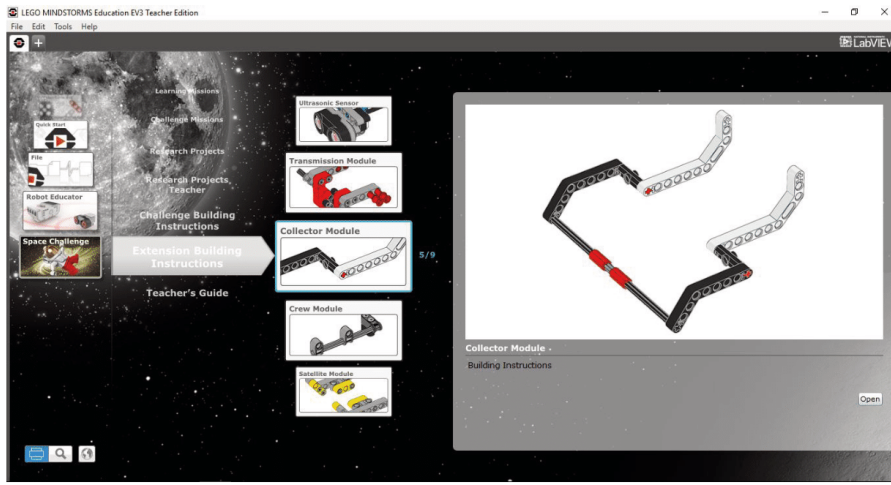
Şimdi Programlıyoruz...



! Karekodu okutarak görevin videosunu izleyebilirsiniz.

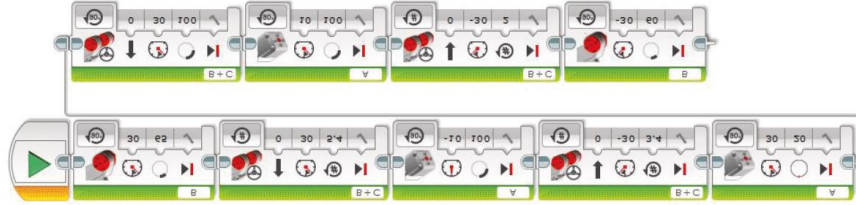
## Görev 8 - MSL Robotu Kurtar (Free the MSL Robot)

MSL robot, Mars'ın çeşitli görevlerinde dolaşmak için kullanılır. Dik yamaç tırmanırken, sıkıştı ve serbest kalması için yardıma ihtiyacı var. Tekerlekleri döndükçe daha çok sıkışıyor. Robotun eğimden nasıl kurtulacağını ve görevine geri dönmesini bilen tek kişi sensin, robotunu programla ve çok dikkatli ol! Bu görevimizde Space Driving Base robotumuza Collector Module ek aparatımızı tasarlayacağız. Space Challenge – Extension Building Instruction – Collector Module adımlarını takip ederek tasarımımızı yapalım.





## Şimdi Programlıyoruz...

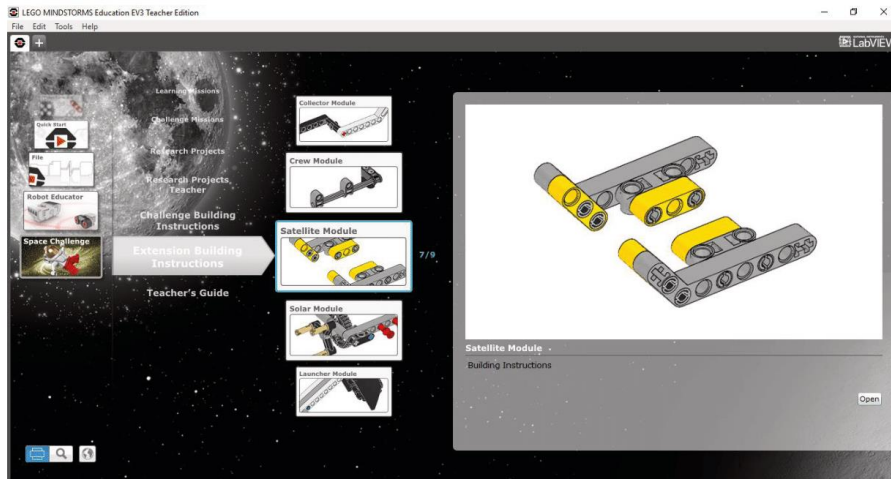


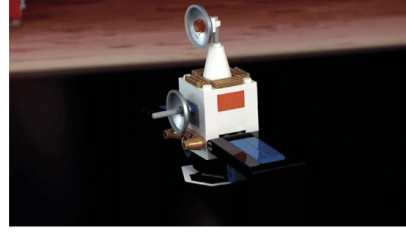
! Karekodu okutarak görevin videosunu izleyebilirsiniz.

## Görev 4 - Uyduyu Yörüngeye Yerleştir (Launch the Satellite into Orbit)

Görev sırasında uzay üssünün Dünya ile iletişim kurabilmesi için bir geniş bant iletişim uydusunun Dünyanın düşük dereceli yörüngesinde başlatılması gerekiyor. Uydunun işaretlenmiş bölgeye girmesini sağlamalısın ve başarılı olman çok önemli.

Bu görevimizde Space Driving Base robotumuza Satellite Module ek aparatımızı tasarlayacağız. Space Challenge – Extension Building Instruction – Satellite Module adımlarını takip ederek tasarımımızı yapalım.





Şimdi Programlıyoruz...

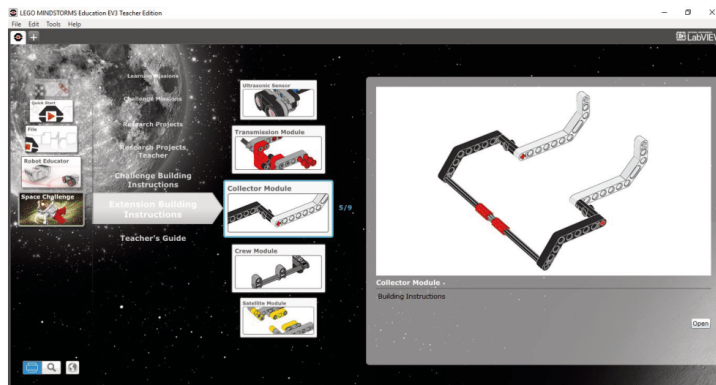


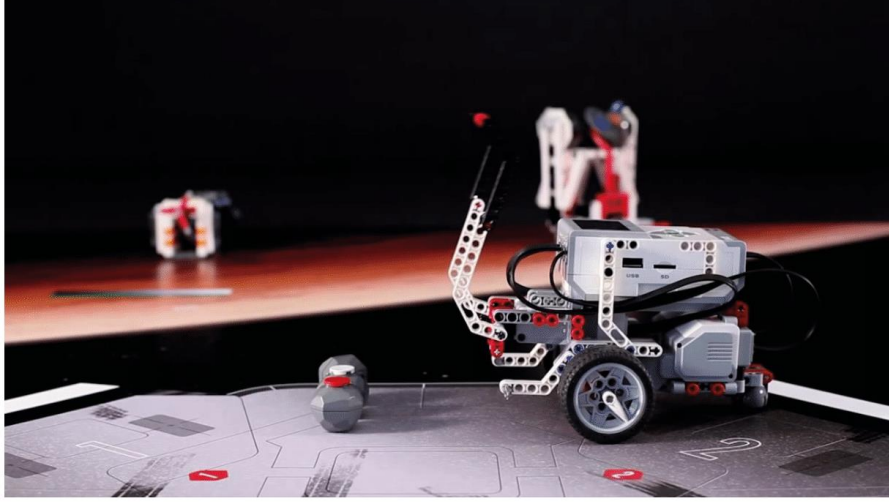
! Karekodu okutarak görevin videosunu izleyebilirsiniz.



### Görev 5 - Kaya Örnekleri Topla (Return the Rock Samples)

Mars görevi sadece oraya gidebilmekten ibaret değil, bilim adamları üç kaya örneği toplamanı ve bunları araştırmaları için geri götürmeni istiyor. Mars'tan iki tane ve yakınlardaki asteroit Vest'dan bir numune toplamalısın. Bu örnekleri vermeden bilim adamları ayrıntılı araştırmalarını tamamlayamayacaklar, onlar test tüpleri raflayıp, kütle spektrometresini ateşlerken sende robotlarını programla! Bu görevimizde Space Driving Base robotumuza Collector Module ek aparatımızı tasarlayacağız. Space Challenge – Extension Building Instruction – Collector Module adımlarını takip ederek tasarımımızı yapalım.





Şimdi Programlıyoruz...



! Karekodu okutarak görevin videosunu izleyebilirsiniz.

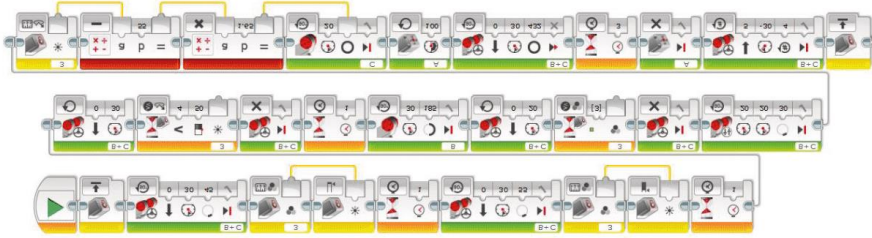


## Görev 6 - Güç Kaynağını Güvenceye Alın (Secure the Power Supply)

Uzay tabanı roket için neredeyse hazır ancak yine de bir güç kaynağı temin edilmesi gerekiyor. Roket ayrılmadan son bir iş kaldı. İstasyona giden gücü sağlamak için güneş dizinlerini açıp kurman gerekiyor, bunun sayesinde mürettebat oraya gittiğinde her şey hazır ve çalışır durumda olacak. Bu görevimizde Space Driving Base robotumuza Solar Module ek aparatımızı tasarlayacağız. Space Challenge – Extension Building Instruction – Solar Module adımlarını takip ederek tasarımımızı yapalım.



Şimdi Programlıyoruz...



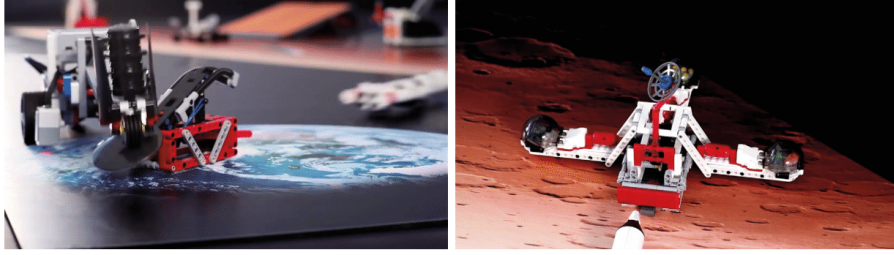
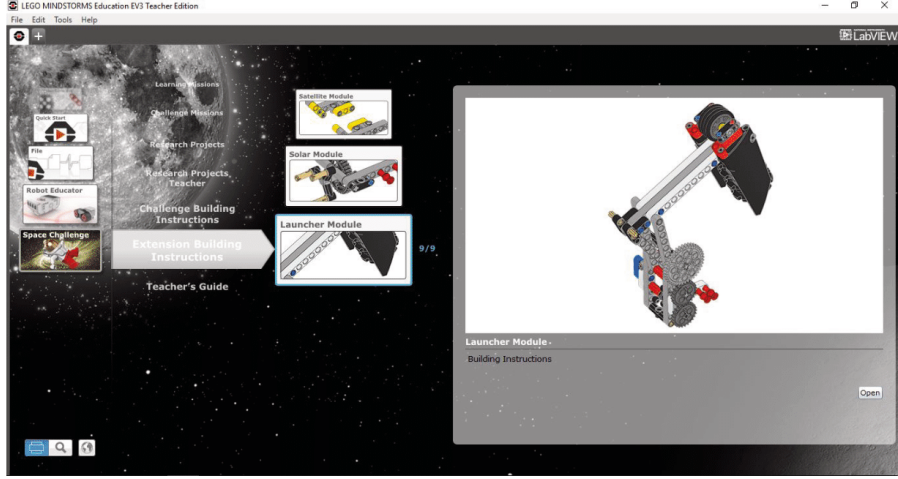
! Karekodu okutarak görevin videosunu izleyebilirsiniz.



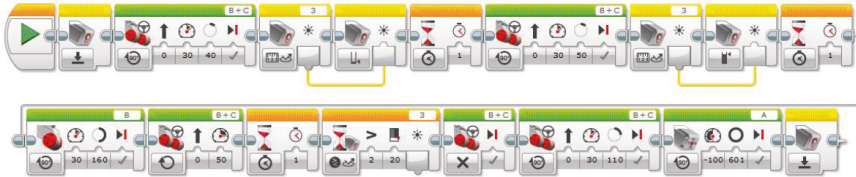
### Görev 7 - Fırlatma İşlemini Başlat (Initiate Launch)

Fırlatma mevzisine hoş geldiniz. Mürettebatı Mars'a göndermek dışında hiçbir şey kalmadı. Roketi fırlatmak için başla butonuna basman gerek, robotunu programla ve Mars'a yolculuğun keyfini çıkar. Tüm başarılarından gurur duyuyoruz.

Bu görevimizde Space Driving Base robotumuza Launcher Module ek aparatımızı tasarlayacağız. Space Challenge – Extension Building Instruction – Launcher Module adımlarını takip ederek tasarımımızı yapalım.




 Şimdi Programlıyoruz...








! Karekodu okutarak görevin videosunu izleyebilirsiniz.

## Ek 8: Kaynak Kullanım İzni



Yunus Emre Özenoğlu

Kime: Nil Gökalp ↕








Nil Öğretmenim, Merhaba

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri ABD'da yüksek lisans öğrenciyim. Tezimde yazarı olduğunuz, "**5. SINIF EV3 İLE ROBOTİK MACERALARI**" isimli kitabınızın çalışmamda izin vermeniz durumunda yer almasını istemekteyim.






Teşekkürler.

Yunus Emre ÖZENOĞLU



Nil Gökalp

Yunus Emre Ozenoğlu ✓

Sevgili Yunus Emre Özenoğlu,

"**5. SINIF EV3 İLE ROBOTİK MACERALARI**" isimli kitabımı tez çalışmada kullanmada benim açımdan hiç bir sıkıntı bulunmamaktadır. İzin veriyor, tezinde başarılar diliyorum...

Sevgilerimle...

iPhone'umdan gönderildi

## ÖZGEÇMİŞ

<b>Doğum Yeri ve Yılı</b>	: Merkez/ERZİNCAN- 1994		
<b>Öğrenim Gördüğü Kurumlar</b>	<b>Başlangıç Yılı</b>	<b>Bitiş Yılı</b>	<b>Kurum Adı</b>
<b>Lisans</b>	: 2012	2016	Erzurum Atatürk Üniversitesi
<b>Yüksek Lisans</b>	: 2018	2020	Bursa Uludağ Üniversitesi
<b>Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyi</b>	: İngilizce – Orta		
<b>Çalıştığı Kurumlar</b>	<b>Başlangıç Yılı</b>	<b>Bitiş Yılı</b>	<b>Kurum Adı</b>
	2013	2016	Atatürk Üniversitesi Uzaktan Eğitim Merkezi
	2016	2017	Özel Iğdır Bahçeşehir Ortaokulu
	2017	Devam Ediyor	Özel Bursa Bahçeşehir Ortaokulu
<b>Yurt Dışı Görevleri</b>	:		
<b>Kullandığı Burslar</b>	:		
<b>Aldığı Ödüller</b>	:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2020 - Bilim Kahramanları Buluşuyor / FIRST LEGO League 16. Sezon turnuvalarında (Bursa) – Şampiyonluk Ödülü (Danışman Öğretmen)</li> <li>• 2019 - Bilim Kahramanları Buluşuyor / FIRST LEGO League 15. Sezon turnuvalarında (Bursa) – Robot Performans 1.'lik Ödülü (Danışman Öğretmen)</li> </ul>		

- 2018 - TÜBİTAK Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması (Erzurum) – Kodlama kategorisinde 2.'lik ödülü (Danışman Öğretmen)
- 2015 - Ulusal BÖTE Kurultayı (KKTC) – İlköğretim Fen Bilimleri kategorisinde 3.'lük Ödülü

**Üye Olduğu Bilimsel ve** :

**Mesleki Topluluklar**

**Editör veya Yayın Kurulu** :

**Üyeliği**

**Yurt İçi ve Yurt Dışında** :

**Katıldığı Toplantılar**

**Katıldığı Yurt İçi ve Yurt** :

**Dışı Bilimsel Toplantılar**

Özenoğlu, Y. E., & Birişçi, S. (12-14 Nisan 2019). *Grupla Programlama Yaklaşımının Yaratıcı Düşünme Becerileri Üzerindeki Etkisi*. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Konferansında sözlü bildiri olarak sunuldu, İzmir

**Yayımlanan Çalışmalar** :

**Diğer Profesyonel** :

**Etkinlikler**

17/07/2020

Yunus Emre ÖZENOĞLU