

**TRABZON ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ**  
**ANABİLİM DALI**

**ROBOTİK KODLAMA EĞİTİMİNDE AKRAN ÖĞRETİCİ OLARAK**  
**ÖZEL YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN ETKİSİNİN**  
**DEĞERLENDİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Mustafa CİVELEK**

**TRABZON**  
**Temmuz, 2019**

**TRABZON ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ**  
**ANABİLİM DALI**

**ROBOTİK KODLAMA EĞİTİMİNDE AKRAN ÖĞRETİCİ OLARAK**  
**ÖZEL YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN ETKİSİNİN**  
**DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Mustafa CİVELEK**

**Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nce Yüksek**  
**Lisans Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

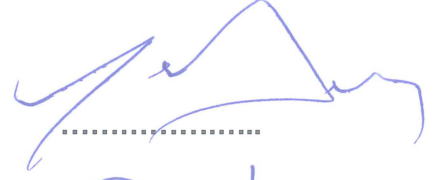
**Tezin Danışmanı**  
**Dr. Öğr. Üyesi Yasemin KARAL**

**TRABZON**  
**Temmuz, 2019**

Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. / / 2019

Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Yasemin KARAL



Üye : Prof. Dr. Yasemin GÜLBAHAR GÜVEN



Üye : Doç Dr. Ünal ÇAKIROĞLU



Onay

Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Bülent GÜVEN  
Enstitü Müdürü

## ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalardan bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Trabzon Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

Mustafa CİVELEK

08 / 07 / 2019

## ÖN SÖZ

Robotik kodlama eğitiminde özel yetenekli öğrencilerin akran öğretici rollerini irdelemeyi amaçlayan bu çalışma, Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Danışmanlığımı üstlenerek öncelikle tez konunun belirlenmesinde yardımcı olan, akabinde az zamanda desteklerini esirgmeden sürekli yol gösteren, bilgi ve tecrübelerini paylaşan değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Yasemin KARAL'a teşekkürlerimi sunarım. Ara verdiğim yüksek lisans eğitimimi bir an evvel bitirmem konusunda motive eden yol gösteren kıymetli hocam Prof. Dr. Hasan KARAL'a, süreçte yardım ve desteklerini esirgemeyen eşim Özlem CİVELEK, arkadaşlarım Özden EKİNCİ, Barış DOĞRUKÖK ve Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'nün saygı değer öğretim elemanlarına da teşekkür ederim.

Annem ve babama da bu günlere gelmem adına sarf ettikleri ömürleri ve çabaları için teşekkür ederim.

Çalışmalarımı yürütürken akran öğretici rolünü üstlenen, yıllardır beraber çalıştığım, nice başarılarla beraber imzalar attığım öğrencilerime gayret ve özverili desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Güzel kızlarım Dila ve Rana'ya gösterdikleri sabırdan ötürü sonsuz teşekkür ederim.

Temmuz, 2019  
Mustafa CİVELEK

## İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	v
ÖZET.....	viii
ABSTRACT.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER / RESİMLER LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1. 1. Araştırmanın Amacı.....	4
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi .....	4
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	6
1. 4. Araştırmanın Varsayımları.....	6
1. 5. Tanımlar .....	6
<b>2. LİTERATÜR TARAMASI .....</b>	<b>7</b>
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi.....	7
2. 1. 1. Kodlama .....	7
2. 1. 2. Robotik .....	10
2. 1. 3. Akran Öğretimi.....	15
2. 1. 4. Akran Öğretimi Modelleri .....	21
2. 1. 5. Özel Yetenekli Birey .....	24
2. 1. 6. Özel Yetenekli Akran Öğreticiler.....	25
2. 2. Literatür Taramasının Sonucu .....	28
<b>3. YÖNTEM .....</b>	<b>29</b>
3. 1. Araştırma Modeli .....	29
3. 2. Araştırma Grubu .....	29
3. 3. Verilerin Toplanması.....	31
3. 3. 1. Veri Toplama Teknikleri.....	31

3. 3. 2. Veri Toplama Süreci .....	33
3. 4. Verilerin Analizi.....	37
3. 4. 1. Doküman Analizi.....	37
3. 4. 2. Görüşme .....	38
3. 4. 3. Gözlem .....	38
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>39</b>
4. 1. Robotik Kodlama Eğitimi Süresince Özel Yetenekli Öğrencilerin Akran Öğretici Rollerine İlişkin Bulgular .....	39
4. 2. Robotik Kodlama Eğitimi Süresince Katılımcı Öğrencilerin Özel Yetenekli Akran Öğreticilere İlişkin Bulgular .....	50
4. 3. Robotik Kodlama Eğitimi Sürecinde Özel Yetenekli Akran Öğreticilerin Yer Almasının Etkisine İlişkin Bulgular .....	60
4. 4. Ürün Değerlendirme .....	65
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>68</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>72</b>
6. 1. Sonuçlar .....	72
6. 2. Öneriler.....	73
6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler .....	73
6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler .....	74
<b>7. KAYNAKLAR .....</b>	<b>75</b>
<b>8. EKLER.....</b>	<b>85</b>
<b>9. ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ .....</b>	<b>128</b>

## ÖZET

### Robotik Kodlama Eğitiminde Akran Öğretici Olarak Özel Yetenekli Öğrencilerin Etkisinin Değerlendirilmesi

Bu çalışmada özel yetenekli öğrencilerin robotik kodlama eğitiminde akran öğretici rollerini irdelemek amaçlanmaktadır. Bilim ve Sanat Merkezinde, destek eğitim, bireysel yetenekleri fark ettirici eğitim programlarını almış ve özel yetenek geliştirici program aşamasında bilişim teknolojileri ve yazılım temel alanına yerleşmiş öğrencilerin, ilgi ve yetenekleri doğrultusunda aldıkları eğitimi akranlarına yansıtma biçimleri betimlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada, robotik kodlama konusunda, proje programı aşamasında olan 6 özel yetenekli öğrenci ve formal okullarda robotik kodlama kulübüne kayıtlı 20 lise öğrencisi ile 4 proje grubu oluşturulmuştur. Özel yetenekli bireylerin akran öğretici olarak rehberlik edeceği grupların, robotik kodlama konusunda eğitim etkinlikleri sonucunda “çizgi izleyen robot” geliştirmeleri hedeflenmektedir. Nitel yaklaşıma dayalı, özel durum çalışması olarak planlanan çalışmada, özel yetenekli bireylerin akran öğretici rolleri ve bu rolün etkisinin nasıl olduğu ayrıntılarıyla incelenmeye çalışılmıştır. 30 saatlik sürede uygulanan çalışmalardan, öğrenci günlükleri, odak grup görüşmeleri, öğretmen gözlemleri, araştırmacı gözlemleri ve ürün değerlendirme ile veri toplanmıştır. 2018-2019 eğitim öğretim yılında yürütülen çalışmalar; robotik kodlama eğitim içeriğinin belirlenmesi, bu eğitim içeriğinin akran öğretici öğrenciler tarafından grup arkadaşlarıyla paylaşım sürecinin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi aşamalarından oluşmaktadır. Elde edilen veriler araştırma amacına uygun olarak betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir.

Araştırma sonucuna göre akran öğretim süreci oldukça verimli ve başarılı bir şekilde sonuçlanmıştır. Akran öğreticiler ve öğrenciler arasında devam eden bağlar kurulmuş, katılımcı öğrenciler robotik kodlama çalışmalarında mesafe alarak, çalışmalara kendi okullarında da devam etmişlerdir. Çalışmalarda iletişim, grupla çalışma / iş birliği, akran öğreticilerin akademik düzeyi ve liderlik özellikleri ön plana çıkmış ve bütün grup tarafından vurgulanmıştır. Katılımcı öğrenciler robotik ve kodlamayı gelecek planlarına dahil etmişlerdir. Özel yetenekli akran öğreticiler yaptıkları işten çok etkilenmişler ve arkadaşları ile samimi bir ortamda bilgi birikimlerini paylaşmaktan zevk almışlar, çalışmalar sırasında kendilerine yöneltilen soru ve sorunlara cevap ararken kendi bilgi birikimlerini artırarak yeni tecrübeler kazanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Özel Yetenekli Öğrenciler, Akran Öğretimi, Robotik Kodlama.



## **ABSTRACT**

### **Evaluation Of The Effect Of Gifted Students As A Peer Educators In Robotic Coding Education**

In this study, it is aimed to examine the role of peer instructor in robotic coding education of gifted students. At the Science and Arts Center, the ways of reflecting the education of the students who were taken supportive education, individual talent recognition programs and settled in the field of information technologies and software at the stage of special talent development program according to their interests and abilities were tried to depict on their peers. In this study, with 6 project gifted students in the level of project program and 20 high school students enrolled in robotic coding club in formal schools, totally 4 project groups were formed. As a result of educational activities on robotic coding, it is aimed that the groups to be guided by peer educators by gifted students to develop "robot following line". In this study, which is planned as a case study based on qualitative approach, peer-teaching roles of gifted individuals and the effect of this role are tried to be examined in detail. Data were collected from 30-hour lasted studies, student dairies, focus group interviews, teacher observations, researcher observations and product evaluation. The studies carried out in the 2018-2019 academic year consist of the determination of the content of robotics coding training, the planning, implementation and evaluation of the sharing process of these content by peer tutoring students with group friends. The obtained data were analyzed with descriptive analysis method in accordance with the research purpose.

According to the results of the research, the peer teaching process has been concluded quite efficiently and successfully. The ongoing links between peer tutors and students have been established, peer tutors have continued robotic studies getting more advanced at their own schools. Communication, studying with the group/ collaboration, academic level and leadership characteristics of peer tutors have come to the fore and are emphasized by the whole group. Participant students have integrated robotics and coding to their future plans. Gifted peer insructors have been higly affected by the work they carried out and have taken pleasure for sharing their fund of knowledge with theirs peers in a warm atmosphere, have gained new experiences by enchancing their own background information while seeking for answers to questions and problems they were addressed to during the studies.

**Keywords:** Gifted students, peer tutorial, robotic coding.

## TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Akran Öğretiminin Sınıflandırılması.....	21
2.	Akran Öğretici Özellikleri .....	22
3.	Araştırmanın Örneklemi Oluşturan Akran Öğreticiler .....	30
4.	Araştırmanın Örneklemi Oluşturan Katılımcı öğrenciler .....	30
5.	Çalışma Gruplarının Dağılımı .....	31
6.	Uygulama Çerçeve Planı.....	34
7.	Akran Öğretici Günlüklerinin Genel Değerlendirilmesi .....	39
8.	Akran Öğretici Öğrencilerin İletişim Temasına Ait Görüşleri .....	41
9.	Akran Öğretici Öğrencilerin Grupla Çalışma/İş Birliği Temasına Ait Görüşleri ..	42
10.	Akran Öğretici Öğrencilerin Akademik/Bilişsel Düzey Temasına Ait Görüşleri .	43
11.	Akran Öğretici Öğrencilerin Liderlik Temasına Ait Görüşleri .....	44
12.	Akran Öğretici Öğrencilerin Gönüllülük Temasına Ait Görüşleri.....	45
13.	Akran Öğretici Öğrencilerin Yardım Severlik Temasına Ait Görüşleri .....	46
14.	Öğrencilerin Günlüklerinin Genel Değerlendirmesi .....	50
15.	Öğrencilerin Günlüklerinin Ayrıntıları .....	51
16.	Katılımcı Öğrencilerin İletişim Temasına Ait Görüşleri .....	53
17.	Katılımcı Öğrencilerin Grupla Çalışma / İş Birliği Temasına Ait Görüşleri.....	54
18.	Katılımcı Öğrencilerin Akademik / Bilişsel Düzey Temasına Ait Görüşleri .....	55
19.	Katılımcı Öğrencilerin Liderlik Temasına Ait Görüşleri .....	56
20.	Katılımcı Öğrencilerin Gönüllülük Temasına Ait Görüşleri .....	57
21.	Katılımcı Öğrencilerin Yardım Severlik Temasına Ait Görüşleri .....	58
22.	Akran Öğretiminde Ortam.....	60
23.	Akran Öğretiminde Süreç .....	61
24.	Akran Öğretiminde Yeni Öğrenmeler .....	63
25.	Akran Öğretiminde Sürdürülebilirlik.....	64
26.	Ürün Değerlendirme Sonuçları .....	66

## ŞEKİLLER / RESİMLER LİSTESİ

<u>Sekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Uygulama süreci .....	36
2.	Çizgi izleyen robotun elektronik kartı .....	66
3.	Çizgi izleyen robot.....	67



## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>BİLSEM</b>	: Bilim ve Sanat Merkezi
<b>AIHL</b>	: Anadolu İmam Hatip Lisesi
<b>MEB</b>	: Millî Eğitim Bakanlığı
<b>G</b>	: Grup
<b>AÖ</b>	: Akran Öğretici Öğrenci
<b>Ö</b>	: Öğrenci
<b>GÖ</b>	: Gözlemci Öğretmen
<b>ARŞT</b>	: Araştırmacı
<b>BYF</b>	: Bireysel yetenekleri fark ettirme programı
<b>ÖYG</b>	: Özel yetenekleri geliştirme programı

## 1. GİRİŞ

Yazılım, genel olarak bir işin program kodları üretilerek yapılması veya donanım dışında kalan ve kullanıcının istenilen bir işin veya görevin yerine getirilmesi için oluşturduğu kodlar topluluğudur (Seğmen, 2017). Yazılım, alan yazında kodlama olarak da anılmaktadır. Yazılan kodlar bilgisayara ne yapması gerektiğini onun anlayacağı biçimde söyler (Çetin, 2012). Bilgisayar teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, farklı özellik ve kabiliyete sahip birçok kodlama dili geliştirilmesine sebep olmuştur. Bu diller ile çeşitli uygulamalar geliştirilmiş ve günlük hayatta karşılaştığımız çeşitli problemlerin kolaylıkla çözülmesine yardımcı olmuştur. Birbirini etkileyen bu sistem neticesinde kodlama bilen bireylere olan ihtiyaç giderek artmaktadır. Günümüzde kodlama becerisi her bireyin kazanması gereken başlıca becerilerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Yolcu, 2018).

Kodlama; insanların makineler ile iletişim kurarak istediklerini yaptırabilmeleri için doğru söz dizilerini kurallı ve sıralı şekilde yazma işlemidir (Gülbahar ve Karal, 2018).

Kodlama öğrenimi; öğrencilerin uzman programcı olmalarını sağlamak için değil, geliştirdikleri düşünme teknikleri ile problem çözme odaklı yaklaşım edinmeleri için bir araçtır (Seğmen, 2017). Kodlama eğitiminde soyut kavramların kavranmasından kaynaklanan zorlukların yanı sıra kod yazmayla ilgili meselelerden kaynaklanan değişik zorlukların da olduğu bilinmektedir (Ay, 2011).

Kodlama, öğrencilere problem çözme, yüksek düzeyde düşünme becerilerini kullanma ve yaratıcı düşünme fırsatı sağlar (Ashenfelder, 2017). Kodlama eğitiminde, robotik enstrümanlar kullanılarak soyut ve üst düzey bilişsel beceri isteyen kodlama somutlaştırılmaya çalışılmaktadır.

2011 yılında yürütülen çalışmada kodlama eğitimin kolaylaştırılması amaçlı robotik kodlama çalışmaları yürütülmüştür. Bu çalışmada kodlama becerisinin geliştirilmesi, kodlama öğrenimi kolaylaştırmak, motivasyon ve başarıyı yükseltmek için robotik kodlama tekniği kullanılan bir model önerisinde bulunulmuştur. Araştırmacılar robotik kodlama çalışmaları ile kodlamanın daha kolay ve rahat öğrenilebileceğini belirterek, kodlama etkinliklerinin sürekli soyut kalmasının oluşturduğu olumsuzlukları robotik kodlama ile aşıldığını belirtmişlerdir (Ersoy, Madran ve Gülbahar, 2011).

Robotik ve kodlama konusunda genel olarak müfredat dışı çalışmalar sıkça görülmeye başlanmıştır. Birçok ortaokul ve lise düzeyi okulda robotik kodlama eğitimi verilmeye çalışılmaktadır. Okullarda robotik kodlama proje grupları oluşturulmakta ve çeşitli yarışmalara, şenliklere ya da bilimsel çalışmalara robotik projeleri ile katılım

yaygınlaşmaktadır. Ancak robotik kodlama, birçok öğrenci tarafından başlangıçta zor bir alan olarak değerlendirilmektedir (Tortop, 2016).

Kodlama üst düzey bilişsel beceriler gerektirir (Çetin, 2012). Özel yetenekli öğrencilerin öğrenme tercihleri ve ihtiyaçları ile uyumlu bir öğrenme alanıdır (Ashenfelter, 2017). Özel yetenekli çocuklar *“Bir veya birkaç alanda yaşlılarının becerilerinden/yeteneklerinden farklı beceriler gösteren ve farklı bir eğitim programına ihtiyaç duyan çocuklar”* olarak tanımlanmaktadır (Baykoç, 2014, s. 15). Özel yetenekli çocuklar, hayatlarının çeşitli aşamalarında olumsuzluklarla karşılaşmamaları, topluma zararlı bireyler olarak yetişmemeleri için doğru ve etkin bir biçimde tespit edilerek uygun programlarla eğitilebilmeleri gerektiğinden özel eğitim kurumlarında eğitilmelidirler (Gökdere ve Çepni, 2003).

Ülkemizde özel yeteneklilerin eğitimi için birçok çalışma yapılmıştır. Ancak yapılan çalışmaların en kapsamlısı, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından uygulanan, Özel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı olarak faaliyet gösteren Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM)'dir (Kılıç, 2010). BİLSEM'ler, okul öncesinden liseye kadar her yaştan özel yetenekli öğrencilerin bireysel yeteneklerinin fark etmeleri ve mevcut kapasitelerini daha da geliştirerek üst seviyelerde kullanmalarını hedefleyen amaçla açılan okullardır (MEB, 2019, s. 2). BİLSEM'lerde özel yetenekli öğrenciler, farklılıklarını dikkate alabilen, bilimsel düşünce ve davranışlarla estetik değerleri birleştirebilen, üretebilen, sorun çözebilen ve kendini gerçekleştirebilen bireyler olarak yetişmeleri amaçlanmaktadır (Genç, 2013, s. 2).

BİLSEM'lerde öğretmenlerin öğrencilere öğretmesinden ziyade, projeler yoluyla öğrencilerin belirledikleri problemlere çözüm üretmeleri ve uygulayarak öğrenmeleri temel alınmaktadır. Öğretmenler gözetiminde belli bir düzen içerisinde çalışmalarını yürüterek sonuçlarına göre çıkarımlarda bulunan, yaparak yaşayarak öğrenen ve üreten bunun sonucu bilimsel araştırmalar ve buluşlar yaparak sorunlara çözüm önerileri getirebilen öğrenciler yetiştirilmeye çalışılmaktadır (N. Yıldız, 2018). Robotik kodlama özel yetenekli öğrenciler için önemli bir öğrenme alanı olup kritik düşünme, soyut düşünme, akıl yürütme becerileri geliştikçe öğrencilerin bu alanlarda ilerlemeleri de kolaylaşmaktadır. Özel yetenekli bireylerin bilim insanı olarak yetiştirilmelerinde bu becerileri kazanmaları önemlidir (Tortop, 2016, s. 11). Özel yetenekli öğrencilerin robotik kodlama eğitimi almaları, gerçek yaşamda problem çözücüler olarak aktif rol almaları açısından da önemlidir.

Alan yazında çeşitli konu alanlarında yeni kavramların öğrenilmesinde ve yeni becerilerin oluşturulmasında zorluk yaşayan bireyler için ek bir yardım ve desteğe ihtiyaç duyulduğunda akran öğretim yöntemin etkili ve faydalı bir yaklaşım olarak tercih edilebildiği görülmektedir. Akran öğretici olarak özel yetenekli öğrenciler tercih edildiklerinde bu

bireylerin gelişmiş zihinsel yetenekleri, bir veya daha fazla konu alanındaki akademik kabiliyetleri ve liderlik özelliklerini akranlarına yardım etmede kullanmalarına fırsat sunulmuş olur (Coenen, 2002).

Aktif öğrenme yöntemlerinden biri olan akran öğretimi, geleneksel derslerin kısmen değiştirilip yeniden düzenlenmesiyle öğrencilerin kavramsal öğrenme seviyelerini artırmayı hedeflemektedir (Özcan, 2017). Akran öğretiminde amaç, öğrencilerin daha iyi öğrenmelerini sağlamaktır (Akay, 2011). Öğrencilerin küçük gruplar halinde birlikte çalışarak birbirlerini tanımaları, sosyal ve akademik olarak etkileşimde bulunmaları, birlikte öğrenme deneyimini paylaşmaları akademik anlamda öğrencilere yardımcı olabilecektir (Hooker, 2010). Akran öğretimi öğrencilerin anlamakta zorlandığı soyut konuların öğretilmesinde etkili olup, öğrenci başarısını artırdığı yapılan çeşitli çalışmalarda görülmektedir (Mazlum ve Yiğit, 2017). Akran öğretimi, öğrenmenin akranlarıyla iletişim yoluyla gerçekleşen sosyal olarak inşa edilmiş bir etkinlik olduğunu savunan işbirlikçi öğrenme kuramıyla da desteklenir (Çiftçi, 2011).

Akay'ın (2011) aktardığı Mazur'un (1997) akran öğretim metotları dersi yaklaşımına göre, öğrenciler bilgi aktarımı etkinlikleri yerine kavramsal öğrenme ortamları geliştirirler. Destekleyici akran gruplarında, öğrencilerin üniversiteye geçiş yapmasına yardımcı olduğu görülmüştür (Hooker, 2010). Akran öğretim yöntemi ile öğrenciler öğretirken öğrenirler (Yardım, 2009). Akran öğretim yöntemi çocukları daha iyi öğrenmelere teşvik eder (Hooker, 2010). Akran öğretim yönteminin çocukların eleştirel düşüncelerine katkıları vardır (Çiftçi, 2011). Akran öğretim yöntemi öğrencilerin becerilerini geliştirir, özgüven kazandırır (Yardım, 2009). Akran öğretim yöntemi öğrenmeyi daha kolay ve faydalı hale getirir (Mazur, 1997). Akran öğretim yöntemi öğrencilerin karşılaştıkları problemleri çözerken onlara destek olur, akademik ortalamaların yükselmesine yardımcı olur (Yardım, 2009). Akran öğretim yöntemi, akranların birbirlerine yardımcı olması, birbirlerinden öğrenmesi ve ortak bir amaç için başarılarını paylaşması olarak tanımlanmaktadır (Akay, 2011).

Robotik, mühendislik ve fen eğitiminin doğasını K-12'den yüksek okullara kadar her seviyede önemli ölçüde etkileme potansiyeline sahip büyüyen bir alandır (Mataric, 2004). Robotik ve kodlama kavramları yaygınlaşarak dünyada hak ettiği değeri görmeye başlamıştır (Eguchi, 2014; Ersoy, Madran ve Gülbahar, 2011). Bu konuyla ilgili kavramlara, ilgi ve dikkat çekmek üzere yapılan tüm çalışmalar, sadece bilgisayar derslerinde geçen kavramlar olmaktan çıkıp günlük dile yerleşmiştir (Demirer ve Sak, 2016). Mevcut gelişmelere rağmen ülkemizde K12'de değişen öğretim programları ile verilen ders ve ders içerikleri henüz bu talebi karşılayacak noktaya ulaşmamıştır (Demirer ve Sak, 2016).

Özel yetenekli öğrencilerin özellikle BİLSEM'de eğitim aldıkları konularda sınıf arkadaşlarına oranla daha donanımlı olduğu düşünülmektedir. Bu öğrencilerin mevcut bilgi,

beceri ve tecrübeleri ile arkadaşlarının bilgi ve becerilerinin gelişmesine katkıda bulunacakları varsayılmaktadır. Robotik kodlama eğitiminin proje ve ödev yapılarak pekiştirilmesi gereken ve laboratuvar çalışması ihtiyacı yüksek olan bir eğitim alanıdır (Seğmen, 2017). Bu durum göz önüne alındığında; özel yetenekli öğrencilerin robotik kodlama eğitiminde akran öğretici rollerini irdelemek, robotik kodlama konusunda akran öğretici olan özel yetenekli öğrencilerin nasıl bir etki oluşturacağını ortaya koymak hedeflenmiştir.

### **1. 1. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmada, robotik kodlama eğitiminde özel yetenekli öğrencilerin akran öğretici rollerini irdelemek amaçlanmaktadır. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıda yer alan sorulara cevap aranacaktır:

1. Robotik kodlama eğitiminde, özel yetenekli öğrencilerin akran öğretici rollerine ilişkin görüşleri nasıldır?
2. Robotik kodlama eğitiminde, katılımcı öğrencilerin özel yetenekli akran öğretilere ilişkin görüşleri nasıldır?
3. Robotik kodlama eğitiminde, özel yetenekli öğrencilerin akran öğretici olarak yer alması ne düzeyde etkili olmuştur?

### **1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi**

Teknolojinin hızlı gelişimi, toplumları birçok alanda önemli değişimler gerçekleştirmek durumunda bırakmaktadır. Eğitim bu alanların başında gelmektedir. Üretkenlik, eleştirel düşünme, iletişim ve iş birliği, 21. yüzyılın önemli 4 becerisi olarak öne çıkmaktadır ve öğrenme yaşantılarının bu becerileri kazandıracak içeriklerle yeniden yapılanması gerektiği üzerinde durulmaktadır (Eryılmaz ve Uluyol, 2015). Bu noktada, disiplinler arası yaklaşımın öne çıktığı söylenebilir. Disiplinler arası yaklaşım, farklı disiplinlere ait bilgi ve becerileri anlamlı bir biçimde bir araya getirmekte ve kullanmaktadır. Bu yaklaşım son yıllarda kendini hem alan yazın hem de okullardaki uygulamalarda daha fazla hissettirmeye başlamıştır (Özkök, 2005). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin proje ve problem tabanlı öğrenme gibi öğrenme modelleri ile uygulandığı STEM yaklaşımı; sosyal bilimleri de işin içine katarak Millî Eğitim Bakanlığı tarafından başlatılan Harezmi Eğitim Modeli; disiplinler arası yaklaşımın eğitim alanındaki somut uygulama örnekleridir (Altınöz, Dede, Bektaş ve Baygıber, 2018).

Teknoloji, disiplinler arası yaklaşıma dayalı olarak geliştirilen eğitim etkinliklerinin önemli bir parçasını oluşturur ve bugün robotik araçların bir öğretim aracı olarak farklı



disiplinlerin içine nasıl entegre edilebileceği üzerinde durulmaktadır. Eğitim faaliyetlerinde robotik araçların dâhil edilmesinin çok yönlü faydalar sağladığı, katılımcıların somut materyaller sayesinde soyut kavramları somutlaştırabildiği, günlük sorunlara pratik çözümler bulduğu, problem çözme ve uzamsal becerilerinin geliştiği alan yazında yer almaktadır (Alimisis ve Kynigos, 2009).

Robotik araçların ders müfredatlarına entegre edilebileceği ve akademik başarıyı yükseltme potansiyelinin olduğu ortaya konmuştur (Çömek ve Avcı, 2016). Robotik kodlama eğitimleri dünyada ve ülkemizde birçok kurum ve kuruluş tarafından desteklenerek yaygınlaştırılmakta ve ana sınıfından başlayarak yükseköğrenime kadar birçok kademedey verilmiştir. Birçok üniversite ve okul, çocuklar için teknoloji ve robotikle ilgili yaz okulları hazırlamaktadırlar (Üçgül, 2013). Özellikle üniversitelerin her yaşta öğrenci grupları için farklı robotik kodlama eğitim çalışmaları mevcuttur (Türk Hava Kurumu Üniversitesi, 2019). İlkokul, ortaokul, lise seviyesinde öğrenim gören öğrenci gruplarına yönelik grafik animasyon, robotik kodlama ve görsel programlama gibi çeşitli modüller halinde eğitim çalışmaları yürütülmektedir (Karadeniz Teknik Üniversitesi, 2019). Ayrıca eğitici öğretmenliği kapsamında öğretmenlere yönelik robotik kodlama sertifika programları da yürütülmektedir (Karatay Üniversitesi, 2019).

Robotik kodlama etkinliklerinde de öğrencilerin katılımını artırarak gerçekleştirilen etkinliklerin istenen hedefe ulaşmasında sınıf için bir öğreticinin varlığı da önemlidir (Liu, Lin, Liou, Feng ve Hou, 2013).

Alan yazında robotik kodlama eğitiminde, eğitimi verecek öğreticinin rolünün nasıl olduğunun irdelenmesi ve öğretici-öğrenci etkileşimlerinin araştırılması gerekliliği vurgulanmaktadır (Liu, Lin, Liou, Feng ve Hou, 2013). Ayrıca robotik kodlama çalışmalarında rehberlik edecek öğretmenlerin deneyimli olmaları, robotik çalışmaları yürüterek, robotları kullanma yeteneğine ve güvenine sahip olmalarının önemi de vurgulanmaktadır (Ortiz, Bos ve Smith, 2015).

Robotik kodlama eğitimi alan özel yetenekli öğrencilerin akranlarına oranla yaratıcılık, çok yönlü düşünme, ürün oluşturabilme, analitik düşünme, bilimsel süreç becerileri, hayal gücü, psikomotor becerileri, bütüncül düşünme, bireysel öğrenme, eleştirel düşünme gibi birçok yeteneğinin ön planda olduğu bilinmektedir (Çömek ve Avcı, 2016). Özel yetenekli öğrencilerin bu öne çıkan özelliklerinin robotik kodlama eğitiminde akran öğretici olarak nasıl bir etki oluşturacağını ortaya koymak hedeflenmiştir.

### 1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma, Konya İli Yüksel Bahadır Alaylı Bilim ve Sanat Merkezinde devam etmekte olan Proje seviyesinde Robotik Kodlama eğitimi alan 6 özel yetenekli öğrenci ile sınırlıdır.
2. Araştırma, Konya ilinde 4 farklı okul türündeki hafız imam hatip kız lisesi, hafız imam hatip erkek lise ve 2 farklı özel koleje devam eden 9, 10 ve 11. sınıfta öğrenim gören robotik kodlama kulübü öğrencileri ile sınırlıdır.
3. Araştırma, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında her bir grup için ayrı ayrı yapılan 30 ders saati etkinlik ile sınırlıdır.
4. Araştırma robotik kodlamada çizgi izleyen robot tasarım, yapım ve yazılımı ile sınırlıdır.

### 1. 4. Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırmaya katılan akran öğretici öğrencilerin arkadaşları ile yürüttüğü çalışmalarda arkadaşlarına rehberlik edebilecek düzeyde bilgi birikimi ve tecrübeye sahip olduğu varsayılmıştır.
2. Araştırmaya katkı sağlayan öğrencilerin odak grup görüşmelerinde sorulara ve günlüklere samimiyetle ve içtenlikle doğru cevap verdikleri varsayılmıştır.

### 1. 5. Tanımlar

Bilsem: Bilim ve Sanat Merkezi, (MEB, 2019)

ÖYG: Tespit edilen müzik, görsel sanatlar veya genel yetenek alanında özel yetenekleri çerçevesinde derinlemesine yürütülen eğitim programıdır (MEB, 2019).

Proje: Uyum, destek, bireysel yetenekleri fark ettirici program ve özel yeteneği geliştirici programları başarı ile tamamlayarak öğrencin keşfedilen yeteneği çerçevesinde ilgi ve istekleri doğrultusunda seçtiği bir alanda danışman öğretmeni ile çalışmalar yaparak bu alanda derinlemesine bilgi, görüş ve düşüncelere sahip olacağı, yeni çıkarım ve varsayımlarda bulunacağı çalışmalardır (MEB, 2019).

Özel yetenekli birey: Akranlarına nazaran daha hızlı öğrenebilen, sanatsal faaliyetler gösterebilen, lider olma özelliği gösteren, akademik olarak ileride olan, soyut düşünceleri kavrayabilen, yaratıcılık özelliği belirgin, ilgilendiği konularda bağımsız çalışmayı seven ve üst seviyede gayret gösteren bireydir (MEB, 2019).

## **2. LİTERATÜR TARAMASI**

### **2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi**

#### **2. 1. 1. Kodlama**

Kodlama; elektronik beyne sahip cihazlarda donanımı harekete geçiren ve nasıl çalışması gerektiğini takip eden, yön veren komutlar bütünüdür (Gülbahar, Kalelioğlu ve Karataş, 2017). "Kodlama", bilgisayar programlaması için gereken beceri olarak da tanımlanmaktadır (Duncan, Bell ve Tanimoto, 2014). Kodlama, alan yazında programlama ya da yazılım şeklinde de ifade edilmektedir (Duncan, Bell ve Tanimoto, 2014; T. Yıldız, 2019). Sayısız kodlama dili ve her dile özgü özel kurallar vardır (Ersoy, Madran ve Gülbahar, 2011).

Teknolojinin hayatımızdaki bu gelişmesiyle birlikte, kodlamayı bugünün nesli için yeni bir okuryazarlık olarak dahil edebiliriz (Zamin vd., 2018).

Kodlama öğrenimi; öğrencilerin uzman programcı olmalarını sağlamak için değil, geliştirdikleri düşünme teknikleri ile problem çözme odaklı yaklaşım edinmeleri için bir araçtır (Seğmen, 2017). Alan yazında kodlama eğitiminin 21 yy. becerileri olan yaratıcı düşünme, problem çözme, sistematik ve analitik düşünme gibi becerileri geliştirdiği ve bundan dolayı kodlama eğitimine, Kore, Çin Hindistan, İspanya, Kanada gibi birçok ülkede önem verildiği görülmektedir. Türkiye’de Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersine 2012 yılı itibariyle eklemeler yapılarak Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersine problem çözme, kodlama ve özgün ürün geliştirme gibi yeni öğrenme alanlarını eklemiştir (Ş. N. Yıldız, 2018).

Günümüzde, bilgi işlem için kodlama artık sadece mühendisler ve bilim insanları için değil, hemen hemen herkes için ortak bir etkinlik haline gelmiştir. Kodlama, öğrencilerin Bilişim Teknolojilerine özgü problem çözme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olmakla kalmayıp aynı zamanda eleştirel düşünme becerilerini de geliştirebilecekleri değerli bir eğitim etkinliğidir (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Kodlama eğitimi alan çoğu öğrenci, kodlamanın çok zor olduğunu düşünür. Gerçek dünya nesnelere kontrol etme imkânı veren eğitim robotları kodlama öğrenmek etkili bir yoldur. Robotlar öğrencilerin yazdıkları kodların somut çıktılarını görmelerine imkân verdiği için dolayı kodlama eğitiminde kullanılabilecek etkili araçlar olarak görülmektedirler. Öğrencilerin kodlama yetenekleri, bir robotu kontrol etme ve kullanma tecrübesiyle kendiliğinden geliştirilebilir, bu nedenle eğitim robotları kodlama eğitiminde kullanılmak için çok uygundur (Shim, Kwon ve Lee, 2017).

Alan yazında robotik kodlama çalışmalarına fiziksel kodlama da denildiği, öğrencilerin kodlama etkinliklerinde sanal karakterlerden ziyade gerçek dünyadaki gerçek robotları içeren etkinliklere daha fazla ilgi duydukları, eğlenerek çalıştıkları, bu tarz etkinliklere daha uzun süreli katılım sağladıkları aktarılmıştır (Kasalak, 2017).

Alan yazında robotik ve kodlama bileşenlerinin kullanıldığı farklı disiplinlere yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda çoğunlukla ortaokul ve lise öğrencileriyle birlikte STEM etkinliklerinde robotik kodlamaya yer verilmiştir. Kodlama eğitiminde robotik çalışmalarda mevcuttur. Çalışmalar sonucunda 21. YY becerilerine yönelik pozitif gelişmeler kaydedildiği, öğrencilerin çalışmalara daha yüksek konsantrasyon ve ilgi ile katıldıkları, eğlenerek öğrendikleri ifade edilmiştir. Ayrıca çalışmalar sonucu öğrencilerin kişisel gelişimlerinin de olumlu yönde etkilendiği görülmüştür. (Açışlı, 2018; Durak, Karaoğlan Yılmaz ve Yılmaz, 2018; Dönmez, 2017; Karışan ve Yurdakul, 2017).

Kodlama eğitiminin zor olduğunu ve öğrencilerin yoğun çalışmalar gerçekleştirmesi gerekliliği ortaya konan bir kavram iken özellikle üniversiteye yeni gelmiş ve daha önce kodlama geçmişi olmayan öğrenciler için çok daha zor bir süreç olarak görülmektedir. Araştırmacı yaptığı çalışmalar sonucunda kodlama eğitiminin zorluklarının üstesinden gelmek için, işbirlikçi bir öğrenme ortamında gerçekleştirilecek işbirlikçi aktif öğrenme etkinliklerinin faydalı olabileceği görüşünü paylaşmıştır (Xia, 2017).

2018 de yapılan örnek olay çalışmasının amacı, eşli kodlama tekniğinin ortaokul öğrencilerinin bilgisayar programcılığına olan güven ve başarıları üzerindeki olası etkilerini araştırmaktır. Bu çalışmada 5. sınıfa devam 35 öğrenci ile 8 hafta çalışılmıştır. Çalışmada, eşli kodlama tekniğinin, öğrencilerin bilgisayar programcılığına olan güven ve başarılarını arttırmada etkili olduğunu ayrıca eşli kodlama tekniği, öğrencilere karmaşık kodlama problemlerini çözmek, birbirlerine yardımcı olmak, bilgi paylaşmak ve hataları düzeltmek için faydalı görülmüştür. Motivasyon, görev tamamlama süresi, ürün kalitesi ve öğrenme, eşli kodlama tekniğinin olumlu etkileri olarak sıralanabilir (Karaoğlu, 2018).

2018'de yapılan başka bir çalışmada; farklı yapılandırılmış süreçlerin programla başarısına etkisi üzerine çalışılmıştır. Bu çalışmada araştırmacı; 3 farklı şekilde yapılandırılmış gruplarda toplam 148 beşinci sınıf öğrencisi ile karma yöntem ile çalışmıştır. Araştırmacı, kodlama başarısı üzerine yaptığı çalışmada uygulanan çeşitli testler sonucu kontrol grupları ile anlamlı bir fark oluşmadığını ortaya koyarken gözlem sonuçları ile de bu durumu teyit ederek öğrencilerin daha istekli olduklarını ifade etmiştir (Kukul, 2018).

2019 yılında sonuçlandırılan çalışmada, araştırmacı kodlama eğitiminde akran öğretim yöntemini ele almıştır. Bu çalışmada karma yöntem kullanılarak deney ve kontrol grup öğrencileri dahil toplam 72 altıncı sınıf öğrencisi yer almıştır. Çalışmada öğrenciler toplam 12 ders saati kodlama çalışmalarına katılmışlardır. Araştırmacı yapılan bu

çalışmada öğrenci görüşleri çerçevesinde öğrencilerin akran öğretimi ile kodlama eğitiminin olumlu bir etkisinin olduğunu ifade ederken, istatistiki veriler ışığında anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Ayrıca araştırmacı; öğrenciler ile yapılan görüşmeler ve gözlemlerden elde edilen veriler ile öğrencilerin akran öğretim yöntemini çok sevdiğini, bütün derslerde bu yöntemin kullanılmasını istediklerini ve arkadaşları ile olan iletişimlerini geliştirdiklerini ifade etmiştir (T. Yıldız, 2019).

Kodlama eğitimi ve robotik çalışmalarda mevcut durumunu ortaya çıkarmak için 2017 yılında literatür taramasından oluşan betimsel bir çalışma yürütülmüştür. Yapılan bu çalışmada araştırmacı 21. yüzyıl becerilerine ulaşmada kodlama eğitimi ve robotik çalışmaların önemini vurgulamak istemiştir. Çalışmanın yürütüldüğü Kuzey Kıbrıs'ta kodlama eğitime ve robotik çalışmalara yeterli önemin verilmediği, çeşitli K12 eğitim kademelerine kodlama eğitiminin yeterince entegre edilemediği ve bu alanda çok az akademik çalışmanın yapıldığı vurgulanmaktadır (Kanbul ve Uzunboylu, 2017).

2014 yılında yapılan çalışmada araştırmacı küçük yaşta öğrenciler için kodlama öğrenilmesini ve eğitimin potansiyel etkilerini araştırmıştır. Bu bağlamda çeşitli kodlama platformları ve hazır robotik kitlelere değinilmiştir. Araştırmacı tarafından, kodlama eğitiminin küçük yaş öğrencilerine verilesinin mümkün ve faydalı olduğu vurgulanmıştır. Bunun yanında kodlama eğitimi etkileyen, eğitici, materyal, ortam ve yöntem gibi çeşitli değişkenlere de değinilmiştir (Duncan, Bell ve Tanimoto, 2014).

2017 yılında kodlama eğitiminde yürütülen eylem araştırmasında arduino etkinlikleri kullanılmıştır. Bu çalışma üniversitede programlama dilleri eğitimi alan 26 öğrenci ile 6 hafta boyunca yürütülmüştür. Araştırmacı nitel ve nicel verilerin her ikisi ile de çalışmıştır. Araştırmacıya göre kodlama eğitiminde probleme dayalı öğrenmeye yönelik, nicel verilerin analizi sonucu anlamlı düzeyde fark olduğu ayrıca görüşmeler ve gözlemler sonucu elde edilen verilere göre ise öğrencilerden olumlu dönütler alındığı ifade edilmiştir (Sinap, 2017).

2012 yılında gerçekleştirilen kodlama eğitimi çalışmasında çocukların problem çözme becerilerinin üzerinde durulmuştur. Araştırmacı çalışmasını 17 beşinci sınıf öğrenci ile 8 hafta boyunca sürdürmüştür. Araştırmacı, öğrenciler ile yürütülen çalışmalar sonucu, öğrencilerden küçük projeler hazırlamalarını istemiştir. Araştırmada katılımcı gözlemi, görüşmeler ve derecelendirme ölçeği gibi farklı kaynaklardan elde edilen verilerin analizi sonucu; çocuklara kodlama eğitiminin verilebileceği, uygulanabilir olduğu ve öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği vurgulanmıştır (Çetin, 2012).

2019 yılında gerçekleştirilen çalışmada kodlama eğitiminin ilkökul öğrencilerine etkisi üzerinde durulmuştur. Araştırmacı 6 hafta boyunca 2 ve 3. sınıf 26 ilkökul öğrencisi ile çalışmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen veriler ve araştırmacı tarafından geliştirilen kodlama beceri testinden elde edilen verilerin analizleri sonucunda

yürütülen kodlama eğitim çalışmalarının, öğrencilerin kodlama becerisini artırdığını vurgulamıştır (Tağci, 2019).

2017 yılında yürütülen çalışma ile özel yetenekli öğrencilere online ortamda kodlama eğitimi verilmiştir. Araştırmacı 4 ve 5. sınıf özel yetenekli öğrenciler ile yaz tatilinde bir yaz kursu çalışması gerçekleştirmiştir. Araştırmacı 30 öğrenci ile online olarak katılım sağlanan blok kodlama çalışmalarını 60-75 dakikalık 8 etkinlik şeklinde gerçekleştirmiştir. Araştırmacı çalışmaları sonucunda kodlama konusunda daha önce herhangi bir bilgisi olmayan öğretmenler için bile çok kolay sürdürülebilecek bir platform olduğunu belirtmiştir. Ayrıca 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesi için iyi bir araç olduğunu, öğrencilerin kendi öğrenme yeteneklerinin geliştiğini, öğrenciler için ilgi çekici eğlenceli bir süreç olduğunu belirtmiştir (Ashenfelter, 2017).

## 2. 1. 2. Robotik

Robot; *“Belirli bir işi yerine getirmek için manyetizma ile kendisine çeşitli işler yaptırılabilen otomatik araç”* olarak tanımlanmaktadır (Kuzu ve Türk, 2018).

Robotik, robotların tasarlanmasını, çalıştırılmasını ve kullanılmasını kapsayan bir ifadedir. Robotik kelimesi ilk olarak Isaac Asimov tarafından 1940'lı yıllarda robot kelimesinden türetilerek robot teknolojisiyle ilgili bütün alanları kapsayacak şekilde kullanılmıştır (Koç ve Büyük, 2013). Robotik; mekanik, elektronik, kodlama gibi çeşitli alanlarda robot tasarımı ve yapımı ile uğraşan bir teknoloji dalıdır. Birtakım işlevlerde insanın yerini alabileceği, iş ve işlemlerde kolaylık sağlayacağı cihazların yapımıyla ilgili çalışma ve tekniklerin bütünü olarak da tanımlanmaktadır (Gülbahar ve Karal, 2018).

Eğitimde robotik; öğrencilerin ilgi alanları, eğilimleri, bilgi düzeyini dikkate alarak öğrenmenin bireyselleştirilmesinin etkili bir aracı olarak görülebilir. Bu, sadece öğretmenin çalışma tekniği belirlemekle kalmayıp, aynı zamanda çeşitli eğitim robotik kitlerinin ve çeşitli yaştaki çocuklarda teknik yaratıcılık ile teknik modelleme dersleri için hazır olma düzeyinin geliştirilmesine yönelik çalışma materyallerinin üretilmesini sağlar (Ospennikova, Ershov ve Iljin, 2015).

Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematiğin (STEM) entegrasyonu 1990'ların başlarında Amerika Birleşik Devletleri'nde ilk kez eğitimde ele alındığından beri ilgi alanı olmuştur (Quang vd., 2015). Teknolojinin hızlı gelişimi ile birlikte eğitimde robot kullanımı ve önemi artmış ve birçok firma robot eğitim seti üretmiştir. Dünyada robotik setler, robotik kodlama eğitiminin yanı sıra STEM etkinliklerinde de kullanılmaktadır (Fidan ve Yalçın, 2012). 1960'larda, Seymour Papert ve arkadaşları, çocukların nasıl düşündüğünü ve öğrendiğini anlamak için Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde (MIT) bir araştırma projesi başlatarak LOGO kodlama dilini icat etmiştir. Lego-Logo birleşerek 1987 yılında

programlanabilen (tuğla) robotik beyni geliştirmiş ve 1998 yılında bütün dünyada robotik kodlama kiti olarak bilinen Lego NXT kullanıma sunulmuştur (Üçgül, 2013).

Bunun yanında STEM eğitiminde okul sonrası robotik ve sanat etkinliği geliştirme fikriyle başlayan robotik kodlama çalışmalarında 2006 yılında Robot Diaries olarak bilinen kitler geliştirilmiştir (Cross ve Hamner, 2013). Bu kitler ile yürütülen programının temel amacı, mevcut teknoloji eğitim programlarıyla ilgilenmeyen öğrencilerin dikkatini çeken ve aynı zamanda teknolojiye daha fazla ilgi duyan ve hem de daha yetkin öğrenimlerle sonuçlanan bir deneyim sunan bir teknoloji eğitimi deneyimi geliştirmektir (Hamner vd., 2008).

Robotik kodlama çalışmalarında son yıllarda diğer hazır robotik kitlelere nazaran fayda/maliyet bakımından daha makul olarak görülen Arduino kartları kullanımı son derece artarak eğitimde yer almıştır (Gezici, Kocaoğlu, Coşgun, Yılmazlar ve Tuna, 2017).

Robotik dünya eğitim sisteminde 20 yıla yakın bir süredir faaliyet göstererek eğitimin ayrılmaz bir parçası haline gelmişken bu alanda üretilen ürünler de gelişmektedir. Küresel bir sosyo-kültürel dönüşümle sonuçlanan yeni bir robotik altyapı oluşturulmuşken, robotik biliminin temelleri bilgisi, gençlik eğitiminin temel bir unsuru haline gelmeli ve her kademe eğitim müfredatının içeriğine girmelidir (Ospennikova, Ershov ve Iljin, 2015).

Robotik teknolojileri, okul öncesinden yüksek öğretime kadar çok farklı eğitim seviyelerinde eğitim materyali olarak kullanımı yaygınlaşmaktadır (Kuzu ve Türk, 2018). Robot bilimine olan ilgi son birkaç yılda şaşırtıcı derecede artmıştır. Araştırmacılar, robotik yoluyla geliştirilebilecek, problem çözme, mantık ve bilimsel sorgulama becerilerini vurgulamaktadır. Robotik kullanımıyla öğrenmede kazanç sağlandığı, belirli durumlarda yapılan çalışmalarda görülebileceği gibi, robotik kullanımının öğrenci öğrenmesinde önemli bir artış sağlamadığı durumlar olduğunu gözlenmektedir (Bennitti, 2012). Eğitimi desteklemek için robotların kullanımı araştırılmaktadır. Araştırmalar, robotların öğrencilerin problem çözme yeteneklerini geliştirmelerine ve kodlama, matematik ve bilimi öğrenmelerine yardımcı olabileceğini göstermiştir (Scaradozzi, Sorbi, Pedale, Valzano ve Vergine, 2014).

Robotik, geleneksel sınıf müfredatı tarafından motive olmayan öğrencilerin hayal gücünü etkileme ve ilham verme kabiliyetinden dolayı, teknoloji okuryazarlığı programları için popüler bir araç olmuştur (Hamner vd., 2008).

Vietnamlı öğrenciler, gerçekte problem çözmede zorluk çeken, yaratıcı düşünme ve bunun sonucunda bilgi ve iletişim teknolojisi gibi teknik beceriler konusunda yetersiz olan pasif öğrenenler olarak tanımlanması sonucu, gelecekteki nitelikli işgücünü temsili olan bu öğrenciler için eğitimin yetersiz olduğu ortaya konmuştur (Quang vd., 2015). Birçok çalışma,

el yapımı veya makine yapımı oyuncaklar ile veya robotiğin öğrenci öğrenimi ve eğitim-öğretimin yardımcıları arasındaki ilişkiyi göstermiştir (Quang vd., 2015).

Robot kodlama eğlencelidir ve bu nedenle hem bilişim teknolojilerini tanıtmak hem de çocukların mantıksal yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olmak için mükemmel bir araçtır (Scaradozzi, Sorbi, Pedale, Valzano ve Vergine, 2014).

Öte yandan robotik eğitim yaşamımıza son sürat girmişken Benitti'nin 2012 de yaptığı çalışmasından elde edilen sonuçları analiz ederek, eğitimde robotik kullanımının öğrenci öğrenmesinde önemli bir artış sağlamadığı, ancak robotik yoluyla beceri geliştirme açısından konuların öğrenilmesi, düşünme becerileri, bilim süreci becerileri, problem çözme yaklaşımları ve takım çalışması becerilerinin gelişiminde yol kat edildiği ortaya konmuştur. Bununla birlikte, gözlemlenen sonuçları yetersiz görerek, öğrencilerin belirli becerilerini geliştirmek için eğitim robotlarıyla nasıl çalışılacağına ile ilgili daha fazla araştırmanın gerekli olduğuna işaret etmiştir (Bennitti, 2012).

Robotik dersleri, bir çocukta çok çeşitli kişisel nitelikleri (ihtiyaçları ve nedenleri, bağımsız davranış ve inisiyatif, çalışkanlık, yapılan işin kalitesi için sorumluluk duygusu, girişkenlik ve hoşgörü, başarı için çaba gösterme, kendini gerçekleştirme ihtiyacı vb.) şekillendirmeye katkı sağlar. Eğitimde robotiğinin rolü, birinin diğerleriyle etkileşimde bulunmasını artıran kişisel özelliklerin geliştirilmesinde özellikle önemlidir. Bunlar iletişim ve kişilerarası becerilerdir. Birçok yazara göre en önemli beceriler bir takımında çalışabilme becerisidir (Ospennikova, Ershov ve Ijin, 2015).

Robotik bilimi, günlük hayatımızda yardımcı olabilecek görevleri kapsayan uygulamalarla doludur. Bu uygulamalar, öğrencilerin bir insanın yapmak istediklerini veya yapabileceklerinin ötesinde hayal edebilmeleri için benzersiz ve heyecan verici fırsatlar sunmakta ve evreni dünyayı ve kendi yaşamlarını anlamalarını araştırıp bilgilendiren sorunlara çözümler üretmektedir (Mead ve Matari'c, 2015).

İlköğretim öğrencilerinin ders etkinliklerine aktif olarak katılmaları için robotiğin fırsat sağladığına, dolayısıyla öğrencilere aktif bir rol vererek robotiğin yapılandırmacı kuramını desteklediği görülmektedir (Khanlari ve Kiaie, 2015).

Robotik sınıflarının özel bir rolü, disiplinler arası bağlantıların uygulanmasıdır, çünkü robotik disiplinler arası bir faaliyet alanıdır. Robotların çeşitli uygulama alanları vardır. Robotik derslerinde öğrencilerin disiplinler arası projeler hazırlaması da mümkündür (Ospennikova, Ershov ve Ijin, 2015).

STEM deneyimleri ve çalışmalarında özellikle kızlar için robotikle ilgili faaliyetlerin etkili olduğu ilgiyi ve katılımı arttırmada olumlu bir etkisi olabileceği fikrini desteklemektedir (Mead ve Matari'c, 2015).



Robotik yarışmaları, öğrencileri STEM kavramlarını ve prensiplerini öğrenmek ve uygulamak için eğlenceli ve pratik yollara çekmek için tasarlanmıştır ve lise ve üniversite düzeyinde eğitimde yaygın olarak kullanılmaktadır. Robotik teknolojisi, öğrencilerin aktif öğrenmesini kolaylaştırırken aynı zamanda STEM içeriğini de ele alması harika bir araç olarak görülmektedir (Kim vd., 2017).

Oxford Üniversitesi'nin ve Deloitte'nin profesyonel hizmetlerinin analizine göre, önümüzdeki 25 yıl içinde tüm işlerin neredeyse yarısı robotlar tarafından işgal edilecek. Robotiğin eğitimdeki artan önemine bir başka örnek, son yıllarda ortaya çıkan gençler için yapılan ve bu teknolojiye ilgiyi teşvik eden robotik yarışmalardır. Uluslararası düzeyde, dünyanın dört bir yanından öğrencilerin öğrenmelerini, deneyimlerini paylaşmalarını ve robot prototiplerinin geliştirilmesinin tadını çıkarmaları için bir araya gelen çok sayıda şampiyona düzenleniyor (Vega ve Cañas, 2018).

Ortamdan bir şekilde etkilenen öğrenme özel durum çalışmaları, takım çalışmasını, problem çözmeyi, eleştirel düşünmeyi ve öğrencilerin problem çözme üzerine düşünmeye yönelik meta bilişsel yeteneklerini kolaylaştırmak için robotik ile öğrenme yöntemlerinin sorgulanma potansiyelini bize göstermiştir (Mills, Chandra ve Park, 2013).

Robotik bilimi, çoğunlukla Fen, Matematik, Bilişim ve Teknoloji alanlarında bulunan ve genel olarak eğitime her seviyede büyük yararlar sağlayan disiplinler arası bir etkinlik olarak görülmektedir. Robotik öğrenme, öğrencileri belirli kodlama dillerini kullanarak robotlar kurmaya ve kontrol etmeye teşvik eden güçlü, esnek, öğretme ve öğrenme aracıdır (Atmatzidou ve Demetriadis, 2016).

Robot biliminin kullanıldığı çeşitli K-12 bağlamlarında, öğrenciler düşünme becerileri, matematik, fizik, fen ve mühendislik öğreniminde gelişmeler gösterdikleri görülmüştür (Figueiredo, Chacón ve Gonçaves, 2016). Ek olarak, eğitimde robotiği kullanmak, öğrencilerin yaratıcı düşünce, problem çözme, iş birliği ve robotlarla uygulanan iletişim becerileri gibi 21. yüzyıl becerilerini öğrenmelerine yardımcı olma potansiyeline sahiptir (Kim vd., 2017). Bireylerin günümüz çağına ayak uydurabilmesi ve kendini gerçekleştirebilmesi için yaratıcılık, yenilikçilik, eleştirel düşünme, problem çözme gibi birçok özellik ihtiyaç haline gelmiş ve 21. Yüzyıl becerileri olarak adlandırılmıştır (Murat, 2018).

Probleme Dayalı Öğrenme sürecinde öğrencilerin robot tasarlaması ve tasarladıkları robotları kodlaması istenirken öğrenme hedeflerine ulaşmada öğrenci motivasyonunun yüksek olması gerekliliği vurgulanmıştır. Öğrenci motivasyonunun artırılmasında önemli olan öğrencinin dikkatini çekecek problemin kendi tecrübeleri ve ilgileri ile ilişkili olmasıdır. Öğrencilerin motivasyonlarının artırmak için kullanılacak stratejiler arasında akranları ile

etkileşime geçmeleri ve iş birlikçi çalışmalarına imkân verilmesi olduğu bildirilmektedir (Çukurbaşı, 2016).

2012 yılında gerçekleştirilen araştırmada robotik kitlerin eğitim materyali olarak kullanılması ele alınmıştır. Araştırmacı, çalışmasını 41 endüstri meslek lisesi öğrencisi ile yürütmüştür. Araştırmacı; araştırma sonucunda öğrenciler elde edilen veriler ve etkinlik öğretmenlerinden alınan görüşler çerçevesinde robotik eğitim kitlerinin kodlama ve robotik eğitim materyali olarak kullanılmasının büyük bir eksiği giderdiğini ve başarı sağladığını ifade etmiştir (Yalçın, 2012).

2017 yılında yürütülen çalışmada araştırmacı kodlama eğitiminde robotlar ile çalışmıştır. Bu çalışma 1 hafta boyunca 9 ortaokul öğrencisi ile yürütülmüştür. Yapılan çalışmalar sonucu, gerçekleştirilen robotlarla kodlama eğitimlerin faydalı olduğu, yapılan testler sonucu pozitif anlamlı sonuçlar elde edildiği ve öğrenci görüşleri ile olumlu tutumlar elde edildiği araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur (Çankaya, Durak ve Yünkül, 2017).

2017 yılında yapılan çalışmada araştırmacı öğrencilerin kodlama konusunda öz-yeterlilik algıları ve etkinliklere ilişkin öğrenci yaşantılarını robotik etkinlikleri ile ele almıştır. Ortaokul düzeyinde 58 öğrenci ile 5 haftalık robotik kodlama çalışması ve 329 öğrenci ile kodlama öz-yeterlilik algısı ölçeği çalışmaları yürütülmüştür. Araştırmacı, robotik kodlama çalışmaları sonucu öğrencilerin eğlenerek öğrendiklerini, konuları ilgi çekici bulduklarını, etkinliklere katılmada istekli olduklarını ve öğrencilerin kişisel gelişimlerine katkı sağladığını ortaya koymuştur (Kasalak, 2017).

2013 yılında yürütülen çalışmada fen öğretiminde robotik ele alınmıştır. Araştırmacı 6 ve 7. sınıfı bitirmiş 28 özel yetenekli öğrenci ile 3 gün boyunca çalışmalarını yürütmüştür. Araştırmacı çalışmalarında hazır robot kitler kullanmıştır. Durum çalışması modeli kullanılan araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen verilerin analizleri sonucu robotik destekli fen öğretimi çalışmalarının oldukça başarılı geçtiği vurgulanmıştır. Araştırmacı fen bilimleri dersine olan ilginin ve isteğin arttığını belirterek eğlenceli bir öğrenme ortamı oluşturduğunu belirtmiştir (Kılınç, Şenol Koç, Eraslan ve Büyük, 2013).

2017 yılında gerçekleştirilen araştırmada "*programlama öğretiminde robot kullanımı*" üzerinde çalışılmıştır. Araştırmacı bu çalışmada hazır bir robot küt üzerinde durmuştur. Bu robot kitin kodlama üzerinde kullanılabilirliği ve nasıl uygulanabileceği üzerinde durulmuştur. Araştırma sonucunda robotik çalışmaları esnasında kodlamanın ana unsurlarının daha kolay ve hızlı şekilde uygulanarak sonuç alınabileceğini göstermiştir. Ayrıca araştırmacı robotlarla çalışılan ortamda daha eğlenceli ve kolay yol alındığını da belirtmiştir (Numanoğlu ve Keser, 2017).

### 2. 1. 3. Akran Öğretimi

Akran, Türk Dil Kurumunun Online sözlüğünde “Yaş, meslek, toplumsal durum vb. bakımından birbirine eşit olanlardan her biri” olarak tanımlanmaktadır (Güncel Türkçe Sözlük, 2019). “Akran” terimi alan yazında aynı yaş grubundaki bireyleri ifade etmektedir (Korkmaz ve Kıran-Esen, 2012).

Akran öğretimi, öğrencilerin tek başına değil, iki veya üç kişilik gruplar halinde çalıştıkları aktif öğrenme yöntemlerinden biri olarak nitelendirilebilir (Tokgöz, 2007). Öğrencinin derse katılımını sağlayarak, arkadaşlarıyla tartıştıran, öğrencinin kendi öğrenmelerinin gerçekleşmesi için sorumluluk aldığı öğrenme yöntemlerinden birdir (Özcan, 2017). Akran öğretimi ayrıca “*profesyonel eğitmen olmayan ancak eğitim almış öğrencilerin akranları ile birlikte gerçekleştirdikleri ve öğrencilerin bilgi, tutum ve beceri yönünden gelişmesini sağlayan eğitimsel etkinlikler*” olarak tanımlanmaktadır (Güllüdere, Yardım, Sezik ve Şenol, 2014). Kısaca akran öğretimi bireylerin birbirlerine yardım ettikleri ve öğreterek öğrendikleri bir öğretim yöntemidir.

Akran öğretimi; bireylerin akranlarıyla iyi etkileşimde buldukları ve onlarla özdeşleştikleri gerçeğe sosyal öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilmiş bir eğitim etkinliğidir (Dümenci, 2018; Yardım, 2009). Akran öğretiminde akranlar eğitim öğretim faaliyetinin içerisinde yer almaktadır. Akran öğretim yöntemi, genel olarak, birbirlerine yardımcı olmak, birbirinden öğrenerek, ortak bir amaç için başarılarını paylaşan bir yöntem olarak tanımlanmıştır (Akay, 2011). Alan yazında çeşitli konu alanlarında yeni kavramların öğrenilmesinde ve yeni becerilerin oluşturulmasında zorluk yaşayan bireyler için ek bir yardım ve desteğe ihtiyaç duyulduğunda akran öğretim yöntemin tercih edilebileceği görülmektedir (Coenen, 2002).

Çocukların akranlarıyla olan ilişkileri, yetişkinlerle olan ilişkilerinden ayırt edilebilecek düzeyde farklılık göstermektedir (Dümenci, 2018). Yetişkin çocuk ilişkilerinde, asimetric ve dikey bir hakimiyet söz konusu olduğundan, özellikle ergenlik döneminde, akranların etkisi ebeveynlerin ve öğretmenlerin etkisinden daha baskın olmaya başlar (Korkmaz ve Kıran-Esen, 2012). Çocuklar normalde yetişkinlerin kurallarını anladıkları için değil, itaat etmenin gerekliliği için kabul ederlerken, akranlarla olan ilişkilerinde dengeli, eşitlikçi bir yapı vardır (Dümenci, 2018). Akran ilişkileri sadece bireyin öğrenme sürecini ve sosyal, duygusal ve psikolojik bağımsızlığını desteklemekle kalmaz, aynı zamanda ergenlere evde ya da okulda öğrenemeyecekleri sosyal ve fiziksel becerileri öğrenmelerine yardımcı olur (Korkmaz ve Kıran-Esen, 2012). Akran ilişkilerinin gelişimi farklı kuram ve yaklaşımlarla incelendiği zaman bilişsel gelişim kuramı, sosyal öğrenme kuramı, ekolojik sistem kuramı olarak gruplandırılabilir (Dümenci, 2018).

Akran öğretiminin temelleri çok eskiye dayanmakta birlikte ilk uygulaması, 18. yüzyılda İngiltere'de düşük başarıda, hafif özürlü çocukların katıldığı bir okulda matematik başarısı üzerine yapılmıştır (Yardım, 2009). Mezuniyet öncesi ve sonrası sürekli eğitim programlarında akran öğretimi özellikle son 30 yılda artarak yer almaktadır (Güllüdere, Yardım, Sezik, ve Şenol, 2014). Öğrencilerin başarılarına, işbirlikçi öğrenme ve akran öğretimi gibi çeşitli grup çalışma yöntemlerinin, olumlu etkileri olduğunu bilinmektedir (Akay, 2011). Her ne kadar problemlili öğrenciler için akran öğretim yöntemi ortaya çıkmış olsa da tüm öğrenciler için faydalı bir yöntemdir (Yardım, 2009). Ülkemizde akran öğretimi yöntemi, uluslararası kuruluşlar tarafından gençlerde riskli davranışları önleme çalışmaları olarak yürütülmekle birlikte (Akkuş, Eker, Karaca, Kapısız ve Açıköz, 2016) akran öğretimin etkinliği üzerine yapılan çalışmalarda mevcuttur. İlkokul (Dümenci, 2018), ortaokul (Yavuz, 2014) , lise (Özcan, 2017; Yardım, 2009), yüksek öğretim (Güllüdere, Yardım, Sezik ve Şenol, 2014) seviyelerinde yani eğitimin her seviyesinde akran öğretimi yöntemi kullanılmaktadır.

Alan yazında bu çalışmalarda; akademik olarak anlamakta güçlük çekilen (soyut) konuların öğretimi (Özcan, 2017), öğreten ve öğrenen öğrencilerin matematik dersine karşı tutum ve davranışlarında meydana gelebilecek değişimi (Yardım, 2009), özel yetenekli öğrencilerde sosyal beceriyi (Dümenci, 2018) inceleyen farklı çalışmalarda , akademik başarı, etkileşim, sosyalleşme, iletişim gibi her durumda akran öğretim yöntemi kullanılmıştır.

Tüm bu çalışmalarda bilişsel ve davranışsal olarak olumlu sonuçlara ulaşılmıştır. Ulaşılan bu sonuçlara göre bilişsel açıdan öğretirken öğrenen akran öğreticiler, yükselen akademik ortalama, gelişen problem çözme becerileri, davranışsal açıdan grup çalışması, etkili iletişim, özgüven artması, rol model alma veya olma gibi başlıklarda özetlenebilir.

Akran öğretimi, yalnızca öğrencinin katılımını ve öğrenmesini teşvik etmediği gibi, aynı zamanda hem mühendislik mesleğinin temelini oluşturan hem de iletişim ve iş birliği gibi takım çalışması becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olduğu için, geleneksel eğitim metodolojilerinde bir gelişme olarak kabul edilir (Cabrer, Villalon ve Chavez, 2017).

Bir aktif öğrenme yöntemi olan akran öğretimi, geleneksel derslerin kısmen değiştirilip yeniden düzenlenmesiyle öğrencilerin kavramsal öğrenme seviyelerini artırmayı hedeflemektedir (Özcan, 2017). Her ne kadar sınıfta tartışma yeni bir fikir olmasa da sınıfta tartışmanın yararları hakkında çok fazla alan yazında bulunduğundan, sınıfta tartışmayı başlatmak ve yönlendirmek için yeni bir yaklaşım sunmuştur. İlave bir eğitim stratejisi olarak da değerlendirilen akran öğretiminde (Yeniçeri, Özçakar, Mevsim ve Güldal, 2003) öğrenciler kavramları daha iyi ve derinlemesine anlayabilmekte sorular yöneltilmektedir. Dersler bilgi toplantısı yerine kavramsal anlayış geliştiren bir atölye haline gelir ve akranlar

arasındaki tartışma öğrencilerin arkadaşlıklarını daha iyi hale getirmelerine yardımcı olur ve her zaman sınıf konularını tartışmaya teşvik eder (Tokgöz, 2007).

Akran öğretiminde; geleneksel yöntemlerle öğretmenin bakış açısı ve anlatım tarzıyla konuyu yeterince anlayamayan öğrencilerin arkadaşlarının bakış açısıyla, anlaşılmayan konuları tartışarak gözden geçirme ve yeniden değerlendirme fırsatı sunulmaktadır (Özcan, 2017). Akran öğretim yönteminde öğrenenler; sürekli dikkat, açıklama, geri bildirim, güçlendirme ve kendi seviyelerine ve öğrenme hızlarına göre uyarlanmış bir eğitim hızı imkanına sahiptirler. Akran öğretim sürecinde ayrıca öğrenciler için çalışmalarında daha fazla zaman geçirme, öğrenci motivasyonunu artırma, anında hata düzeltme, geri bildirim, yardım ve teşvik alma için ek fırsatlar sağlar.

Kaynaştırma uygulamalarının kullanıldığı ve sınıflarımızda öğrenci seviyesi bakımından heterojen bir dağılım olan ortamlarda öğretmenin bir bütün halinde verdiği programın uygulanmasında zorluklar ortaya çıkabilmektedir (Tuncer ve Kahveci, 2009). Öğretmen-öğrenci etkileşimi geri bildirimini düzeltmek için kesilirse, bir öğrenme kesintisi meydana gelebilir. Öğrenciler dersin içeriğini ilişkilendiremezler ve sonuç olarak dersin tümünü kaybederler (Quang vd., 2015). Akran Öğretimi, her öğrencinin sunulmakta olan temel kavramları uygulamalarını ve daha sonra bu kavramları diğer öğrencilere açıklamalarını gerektiren etkinlikler yoluyla öğrencileri meşgul eder. Akran öğretiminin daha yapılandırılmış sorgulama süreci sınıftaki her öğrenciyi kapsar (Crouch ve Mazur, 2001). Öğrencilerin küçük gruplar halinde birlikte çalışarak, birbirlerini tanımaları, sosyal ve akademik olarak etkileşimde bulunmaları, birlikte öğrenme deneyimini paylaşmaları akademik anlamda öğrencilere yardımcı olacaktır (Hooker, 2010). Ayrıca, bir eşe sahip olmak, çocukların zor bir problemi çözmeden önce pes etme ihtimalini azaltmaktadır (Azmitia, 2017).

Akran öğretim yönteminin amacı öğrencilerin becerilerini geliştirmek, kendilerine özgüven kazandırmak ve karşılaştıkları problemleri çözerken onlara destek olmaktır (Yardı, 2009). Akran öğretimi öğrencilerin okuldaki başarısını artırır, öğrencilerin stresle başa çıkmalarına yardımcı olur, akademik başarıları artırır, sınav kaygısını azaltır, öğrencilerin sorumluluk duygusunu artırır, öğrencilerin okullarda şiddet ile ilgili akran temelli problemleri engellenmesine yardımcı olur ve akranlar arasındaki akademik iletişimi teşvik eder (Korkmaz ve Kiran-Esen, 2012). Akran grubu yoluyla çocuk, ailesi ve diğer otoriteler karşısında daha bağımsız olma yeteneğini kazanır, çocukta güven duygusu oluşur, çocukların sosyal bilgi alışverişine girip bilgilerini sınamalarına olanak tanır, sosyal bilişsel gelişmeyi artırır, sosyal destek sağlar (Alp, 2016). Akran etkileşimi, çocukların yeni beceriler kazanmalarını ve fikirlerini tartışma yoluyla yeniden yapılandırmalarını sağlayarak bilişsel gelişimi öğrenciler arasındaki sosyal etkileşimi arttırmaktan dolayı, öğrencilerin

tutumlarını olumlu yönde etkilediği iddia edilmiştir (Yardım, 2009). Öğrenci katılımını teşvik etmek için de kullanılan akran öğretiminin eleştirel düşünme, ahlaki akıl yürütme, kültürler arası etkinlik ve kişisel refah gibi önemli eğitim çıktıları da vardır (Cabrera, Villalon, ve Chavez, 2017). Ayrıca öğrenciler kendi çalışmalarını diğerlerinin çalışmalarlarıyla karşılaştırırlar; arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmaları kendi yaptıkları çalışmalar ile kıyaslayarak farklı bir bakış açısı kazanırlar, öğrencilerin arkadaşları tarafından değerlendirilmesi ve geribildirim alması öğrencinin öğrenme sürecine de olumlu katkılar sağlamaktadır (Gömlüksiz ve Koç, 2010). Öğrencilerin eleştirel düşünme bilincini geliştirmek için böyle bir öğrenme süreci çok önemlidir (Wang, Hwang, Liang, ve Wang, 2016). İlaveten akran öğretim uygulamalarında büyük gruplarda bekleme süresi azalır, öğrencilerin derse aktif katılımını sağlar, akranlar bire bir çalışma imkânı bulur, öğretim sırasında anında dönüt verilir ve hatalar hemen düzeltilir (Tuncer ve Kahveci, 2009).

Belirtilen sosyal faydalar arasında, akranlar arasında artan pozitif sosyal etkileşimler, uygunsuz davranışların azaltılması, kişisel kavramların geliştirilmesi, okula ve ırksal ilişkilere karşı daha gelişmiş olumlu tutumlar bulunmaktadır (Coenen, 2002). Akran öğretiminde bilişsel acıdan elde edilen en önemli olumlu etki öğreten öğrencilerin problem çözme becerilerinin artmasıdır. En önemli ikinci etki ise akademik ortalamasının yükselmesidir. Bilişsel acıdan baktığımızda en önemli olumlu etki öğretenlerin öğretirken öğrenmeleridir. Akranlarının akademik seviyesinin arttığını gözlemlemek bu öğrencilerin kendilerine olan güvenlerini artırmıştır (Yardım, 2009).

Akran öğretim çalışmaları incelendiğinde bunların genellikle yetersizlikten etkilenmemiş akranların yetersizlikten etkilenmiş akranlarına öğretim sunduğu gözden kaçmamakla birlikte hem akran öğretmenlerin hem de katılımcı öğrencilerin uygulamalardan sosyal yararlar sağladıkları görülmüştür (Tuncer ve Kahveci, 2009). Aşağıda akran öğretim yöntemi kullanılarak yürütülen alan yazındaki ilgili çalışmalar kronolojik olarak ele alınmıştır.

Akran öğretiminin altıncı sınıf öğrencilerinin fen başarısı üzerindeki etkililiğini inceleyen araştırma, 2005-2006 bahar döneminde Ankara merkez Yenimahalle ilçesinde iki ilköğretim okulunun dört sınıfından 121 öğrenci ile yürütülmüş ve istatistiksel analizin sonuçları, akran öğretiminin geleneksel öğretime göre öğrencilerin fen başarısı ve elde tutma oranları üzerinde önemli ölçüde daha büyük etkisi olduğu dile getirilmiştir (Tokgöz, 2007). Tokgöz'ün 2007 de aktardığına göre Mazur akran öğretim yöntemini kullanarak Harvard'da iki farklı konuda çalışma yaptı ve akran öğretiminin etkinliğini iki şekilde değerlendirdi. Bu çalışma sonucunda, iki aylık akran öğretimi oturumundan sonra, kavramsal soruları yanıtlama oranının arttığını, öğrencilerin standart problem çözme

yeteneklerinin geliştiğini ve kavramların daha iyi anlaşılmasının, standart problemlerde performans artışı sağladığını ortaya koymuştur (Tokgöz, 2007).

Yardım tarafından 2009 yılında akran öğretim yöntemini kullanarak öğrencilerinin matematik derslerine karşı tutumlarındaki bilişsel ve davranışsal farklılıkların araştırılması amaçlanan çalışma Manisa'da bir Anadolu Lisesi'nde okuyan 9. sınıf on iki öğrenci ile bir eylem araştırması olarak gerçekleştirilmiştir. Çapraz akran öğretim modeli ile karşılıklı akran öğretimi modelinin kullanıldığı çalışmanın sonunda uzman görüşleri doğrultusunda araştırmacının hazırladığı sorular öğrencilere sorulmuş ve toplanan verilerin analizinde fenomenografik bir yaklaşım kullanılarak öğrencilerin kavramları karşılaştırılmış, kategorize edilmiş ve yorumlanmıştır. Araştırmada ortaya çıkan akran öğretmenliğinin en önemli bilişsel etkileri, öğrencilerin öğreterek öğrenme süreci, okul notlarının artması ve problem çözüme becerilerinin artmasıdır. Davranışsal bakış açısından diğer etkileri ise takım çalışmasını geliştirmek, kendine güveni arttırmak, rol teorisi ve öğrenme sorumluluğunu arttırmak olarak ortaya konmuştur (Yardım, 2009).

Hooker'ın 2010 yaptığı çalışmada eş liderli küçük işbirlikçi öğrenme gruplarının, gelişimsel matematik derslerinde öğrencileri nasıl etkilediğini araştırmıştır. Araştırma deneysel bir çalışma olup, karma yöntemler kullanılarak hem nicel hem de nitel verilerin toplanması ve analizini içermektedir. Akran liderleri önceden belirlenmiş kriterlere göre seçilmiştir. Bu araştırma çalışmasına göre, tamamlama ve sebat oranlarının arttığını görülmektedir. Akran liderliğindeki küçük işbirlikçi gruplara katılan öğrencilerin matematik denemeleri daha olası olduğunu belirtti. Ayrıca Grup liderlerinin kişisel ve akademik becerilerini geliştirdiklerini ve akran liderliğinde çalışan öğrencilerin derste veya sınıf dışında matematikte çok fazla zaman ayırmaya başladığını iddia etti (Hooker, 2010).

Çiftçi'in 2011 yılında yaptığı çalışmada, akran geribildirim eğitimi eksikliğinden kaynaklanan olası sorunları ortadan kaldırmak ve yorucu ve sıkıcı bir süreç olmak yerine yazma becerisini iletişimin önemli bir parçası haline getirmeyi amaçlamıştır. Öğrencilerin akran geribildirimleri için eğitilmelerinin önemli ölçüde daha fazla ve daha iyi geri beslemelere yol açtığını göstermiştir. Başka bir deyişle, öğrencilerin akran geri bildirimleri hakkında eğitilmesi, yazma başarısı ve akran geri bildirim sürecine yönelik duyguları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (Çiftçi, 2011).

2009-2010 eğitim-öğretim yılında İstanbul' un Küçükçekmece ilçesindeki bir devlet okulunda eğitim gören 112 adet 8. sınıf öğrencisi ile yürütülen akran öğretimi yönteminin öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusu üzerinde matematik başarısı ve matematik dersine olan tutumlarına etkisi incelenen araştırmada (Akay, 2011) elde edilen verilerin analizinde kovaryans ve varyans teknikleri kullanılmıştır. Araştırmacı dersine girdiği iki sınıfı, deney ve kontrol grubu olmak üzere rastgele atayarak deney grubunda bulunan

öğrenciler dönüşüm geometrisi konusunu akran öğretimi yöntemiyle işlerken, kontrol grubundaki öğrenciler geleneksel yöntemle işlemiştir. Araştırmacı, analizleri sonucunda; akran öğretimi yönteminin öğrencilerin matematik başarısını ve matematiğe karşı olan yaklaşımlarını olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir (Akay, 2011).

Güvenli internet kullanımı konusunda uygulanan akran eğitiminin ergenler üzerindeki etkisi üzerine yapılan araştırmaya Mersin ilinde 2 farklı ilköğretim okulunda 6., 7. ve 8. sınıflara okuyan öğrencilerden deney grubu ve kontrol grubunda olmak üzere toplam 825 öğrenci dahil olmuştur. 12 akran öğretici 10 etkinlik ile bu konuda eğitilmiş ve bu eğitim sonunda akranları ile 40 + 40 dakikalık akran öğretimi çalışması yürütmüşlerdir. Çalışma sonunda elde edilen bulgularla; akran öğretim yönteminin katılımcılara faydalı olduğu öğrenci alışkanlıklarına olumlu etkileri gösterdiği, bunun yanında akran öğretiminin deney ve kontrol grupları arasında lehte anlamlı farklar ortaya koyduğu belirtilmiştir (Korkmaz ve Kıran-Esen, 2012).

Güllüdere ve arkadaşlarının 2014'te tıp fakültelerinde hatırı sayılır bir şekilde uygulanan ve etkinliği gösterilen akran yardımı ile eğitimin temel özelliklerinin tanıtılmasını amaçlayan çalışmalarında büyük öğrenci grupları için küçük gruplarla eğitim olanağı sağlaması açısından birçok olumlu özelliğe sahip, esnek bir program olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu özellikleri nedeniyle geleneksel eğitim yöntemlerinden ayrılmaktadır. Yapılan birçok çalışmada doğru uygulandığında etkin sonuçlar alındığı oraya koymuşlardır. Bu çalışmalardan elde edilen bulgulara göre eğitim çıktıları açısından akran eğitimcilerin, öğretim üyelerinden "daha iyi" ya da "en az onlar kadar iyi" sonuçlar elde ettiği görülmüştür. Çalışmalara yönelik öğrenci geribildirimlerinin de olumlu vurgulanmıştır. Bu çalışma ile akran yardımı ile eğitimin öğrencilerin bilgi, beceri ve tutumlarının geliştirilmesi için kullanılabilirliği ve öğrencilerin derinlemesine öğrenmesini ve kendi kendine öğrenme becerisi artırarak akademik başarıyı da yükselttiği iddia edilmektedir (Güllüdere, Yardım, Sezik, ve Şenol, 2014).

Özcan'ın 2017'de asit ve bazlar konusunun öğretilmesinde, akran öğretimi yönteminin etkililiğini araştırmıştır. Ayrıca öğrencilerin akran öğretimi yöntemine karşı tutum ve görüşlerini ve bu yöntemin öğrencilerin kimya dersine ve tartışmaya karşı olan tutumlarına etkisine de değinilmiştir. Akran öğretimi yöntemiyle ile yapılan araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar, akran öğretimiyle işlenen derslerden sonra öğrencilerin akademik başarılarında artış olduğunu ve uygulama sonunda öğrencilerin yöntemine karşı çok büyük bir oranda olumlu yaklaşım geliştirdikleri ve yöntemi faydalı buldukları iddia edilmiştir (Özcan, 2017).



## 2. 1. 4. Akran Öğretimi Modelleri

Akran öğretimi farklı yazarlar tarafından çeşitli şekillerde gruplandırılarak tanımlamakla birlikte Goldschmid akran öğretimi ile ilgili beş farklı modelleme yapmıştır (Güllüdere, Yardım, Sezik, ve Şenol, 2014).

1. Öğrenmeye Yardım Modeli: Yüksek akademik başarı gösteren öğrencilerin temel kavramlar ve sınavlara hazırlık için diğer öğrencilere rehberlik etmesi.
2. Akran Eğitim Yönlendiricisi Modeli: Deneyimli üst sınıf öğrencilerinin, alt sınıf öğrencilere verdiği destek.
3. Akran Danışmanlığı Modeli: Üst sınıf öğrencilerinin alt sınıf öğrencilere performanslarını arttırma, eğitim stratejileri ve çalışma alışkanlığı konusunda yaptıkları çalışmalar.
4. Akran Ortaklığı Modeli: Ders içeriklerini tartışmak için öğrencilerin bir araya geldiği (öğrenci çalışma gruplarına benzer) çalışmalar.
5. Proje ve sunum yapmak için oluşturulan akran çalışma grupları.

Goldschmid'in bu sınıflandırması daha sonra Whitman ve Fife tarafından "near peer" ve "co peer" olarak iki ana başlıkta toplamıştır (Güllüdere, Yardım, Sezik, ve Şenol, 2014). Bu sınıflandırma Tablo 1 de ayrıntılı şekilde verilmiştir.

Tablo 1. Akran Öğretiminin Sınıflandırılması

Near peer (eşit olmayan koşullar)	Co peer (eşit olan koşullar)
Akran öğretim yardımcı modeli	Akran ortaklığı
Akran öğretim yönlendiriciliği	Akran çalışma grupları
Akran danışmanlığı	

Eşit olmayan koşullar (Near Peer) akran danışmanlığı çalışmalarında akran öğretimi oluşturmak için katılımcılar bilgi farklılığına sahip olacaktır. Bu nedenle, bir taraf diğerine eğitimci olarak yaklaşabilecek.

### 2. 1. 4. 1. Akran Öğretici Seçimi

Akran öğretimi programına katılmak isteyen öğretici ve öğrencilerden, ebeveyn veya veli tarafından imzalı bir izin belgesi alınması gerektir. Ayrıca akran öğreticiler, ileri seviyede alan bilgisine sahip, etkili iletişim becerileri gösteren, sorumluluk sahibi, zaman çizelgesine uyan, öğretirken öğrenmeye ve hata yapmaya açık ve istekli olmalıdır (Coenen, 2002).

Akran öğretimi konusu ve yapılacağı yer belirlendikten sonra, akran öğreticiler belirli özellikler doğrultusunda gönüllüler arasından seçilmelidir. Akran öğretici öğrenciler İyi

ilişkiler kurabilen, dinleme becerisine sahip, saygı duyulan ve arkadaşlarınca kabul edilen, yapıcı tutum gösterebilen, kendine güvenen ve liderlik özelliklerine sahip, çalışmalara katılmak için gönüllü, enerjik ve yeterli zamana sahip olan, her yönüyle akranları için örnek kişilik özelliklerine sahip olan bireylerden seçilmelidir (Ünver ve Akbayrak, 2013).

Akran öğreticiler bilişsel ve davranışsal yönden en iyi öğrencilerden seçilmelidir (Topping, 1996). Akran öğreticiler programın felsefesi ve hedefleri dâhilinde çalışmaya istekli ve yetenekli olmalıdır. Başkalarına yardım etme taahhüdüne bulunabilen, insanlarla etkileşimde bulunabilen, empati kurabilen ve başkalarına karşı saygılı olan bireyler tercih edilmelidir (Frenza, 1985).

Akran öğreticiler belirgin derecede uyumlu, rahat geçinilmesi kolay, başarı yönelimli, akademik yönü kadar sözel becerisi de ileri seviye olan ve kolay mizaçlı bireylerden seçilmez (Taylı, 2010). Akran öğretici seçiminde; başarılı ve liderlik özelliği olan öğreticilerin seçimi başarı ihtimalini yükseltmektir (Daunic, Smith, Robinson, Miller, ve Landry, 2000). Ayrıca akran öğreticiler başkalarının iyi oluşu ile ilgili olma, başkalarını dinleyebilme, anlayabilme, esneklik gösterebilme, yeni durumlara uyum sağlayabilme becerisine sahip, verilen görevi yerine getirebilme konusundaki sorumluluk sahibi, dürüst, liderlik potansiyeli yüksek bireylerden seçilmelidir (Taylı, 2010).

Akran öğretici seçiminde gösterilmesi gereken hassasiyet ve öğretici özellikleri tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Akran Öğretici Özellikleri

Ana Etmenler	Alt Etmenler
İletişim	İyi ilişkiler kurabilen
	Dinleme becerisine sahip
	Sözel becerisi ileri seviye olan
	Karşı tarafı anlamak için gayret gösteren
Grupla Çalışma / İş birliği	Uyumlu
	Arkadaş Canlısı
	Esneklik gösterebilme
	Yeni durumlara uyum sağlayabilen
Akademik / Bilişsel Düzey	Başarı Yönelimli
	Konuya Hâkim
	Akademik olarak ileri seviye olan
Liderlik	Kendine güvenen
	Liderlik özelliklerine sahip
	Saygı duyulan ve arkadaşlarınca kabul edilen
Gönüllülük	Çalışmalara katılmak için istekli olmalı
	Enerjik olmalı
	Yeterli zamana sahip olmalı

Tablo 2'nin devamı

Ana Etmenler	Alt Etmenler
Yardım Severlik	Örnek kişilik
	İlgili olma
	Sorumluluk sahibi
	Dürüst
	Başkalarının iyi oluşu ile ilgili olma

#### 2. 1. 4. 2. Öğrenme Ortamı

Akran öğretiminde, akran öğreticiler kadar öğrenme ortamında önemlidir (Başaran, Tanrıkulu, ve Dikmen, 2016). Akran öğretiminde öğrencilerin yeni öğrenimlerde bulunmalarını kolaylaştırarak, öğreticilerin öğrenme sorumluluğunu üstlenmesini ve öz denetim sağlamları için olumlu bir atmosferin oluşturulması çok önemlidir (Ünver ve Akbayrak, 2013). Akranların benzer dil kullanabilecekleri ve birbirlerini etkileyebilecekleri gerçeği ile akranların birbirlerine ödülleri veya ceza vermeyecek durumda olmaları, uygun bir öğrenme ortamı yaratacaktır. Akranların doğrudan birbirlerini desteklemesi, kendilerini daha rahat ifade etme imkânı bulmaları, uygulayamadıkları veya otorite karşısında pratik yapma zorluğu çektikleri becerileri daha kolay sergilemeleri ve stressiz öğrenme ortamları akran öğretiminin başarısında etkili olacaktır (Başaran, Tanrıkulu, ve Dikmen, 2016).

Akran öğretimin aksine klasik eğitim yöntemleri hiyerarşik bir ilişkiyi içerisinde, ödül ve ceza yöntemleri kullanmaktadır. Bunun sonucu öğretmenler ve öğrenciler arasında güç dengesizliği ortaya çıkabilmektedir. Akran öğretiminde böyle bir güç dengesizliği olmamakla beraber ve güce dayalı olmayan stressiz ve uygun bir eğitim ortamı söz konusudur. Akranların birbirleri ile benzer bir dil kullanıyor olmaları çekinmeden soru sorabiliyor olmaları ve akranların birbirine destek olmaları her iki tarafın akademik başarı ve memnuniyetini artıran etmenlerdendir (Aşçı, Gökdemir ve Çiçekoğlu, 2016).

#### 2. 1. 4. 3. Uygulamalar Yapılırken Dikkat Edilecek Hususlar

Akran öğretiminde hedefler açıkça belirtilmelidir. Akran öğretiminde uygulamanın amaçları şeffaf bir şekilde akran öğreticilere açıklanarak akran öğreticilerin kendisine eğitim sırasında gerekecek araç ve gereçleri temin etmesine imkân sağlanmalı veya bu araç-gereçler kendileri için önceden temin edilerek hazırlanmalı, akran öğreticiler için etkinlik planları önceden hazırlanmalı ve akran öğreticilerin rol ve sorumluluklarının neler olacağı kendilerine açıkça ifade edilmeli, akran öğreticilerin yeterlilikleri gözden geçirilerek gerekirse akran öğretici eğitimi olanakları değerlendirilmelidir (Ünver ve Akbayrak, 2013).

Akran öğretimi sırasında akran öğreticilerin yaşayabilecekleri olası problemler önceden belirlenmeye çalışılarak bu soru ve sorunların nasıl çözüleceği akran öğreticilerle birlikte tartışılmalı, akran öğreticiler uygulama sırasında, herhangi bir problemle karşı karşıya geldiklerinde ilgili öğretmenlerine danışabilecekleri konusunda kendilerine önceden bilgi verilmeli ve gerektiğinde müdahale etmek üzere ortamda bulunulmalıdır (Ünver ve Akbayrak, 2013). Akran öğretimi süreci sonunda, akran öğrenenlerin öğrenme düzeyleri değerlendirilmelidir.

### 2. 1. 5. Özel Yetenekli Birey

1964 yılında Ankara Fen Lisesi fen ve matematik alanında özel yetenekli çocukları, ülkenin gereksinim duyduğu bilim adamı ve araştırmacı olarak yetiştirmek üzere kurulmuş ve cumhuriyet tarihindeki özel yetenekliler tarihi başlamıştır (Akkanat, 2004). Türkçe 'de "Özel Yetenek" olarak kullanılan kavram yabancı alan yazında "*gifted and talented*" olarak kullanılarak çeşitli tanımlar yapılmıştır. Alan yazında birçok alanda yetenek sergileyen ve zekâ testlerinden 130 ve üzeri puan alan öğrenciler özel yetenekli olarak adlandırılmıştır (Karaburçak, 2017).

Türkiye Büyük Millet Meclisi Meclis Araştırması Komisyonu Raporu "*Özel yeteneğin herkes tarafından benimsenmiş bir tanımının olmadığını; her kurama, araştırmacıya, yaklaşıma göre farklı şekilde tanımlandığını ve bu bireylerin toplumdaki oranının yaklaşık %2 olduğunu*" belirtmiştir (Komisyon, 2012). Aşırı merak, güçlü bellek, erken ve olağanüstü dil gelişimi, hızlı öğrenme, akıl yürütme ve problem çözme becerisi özel yetenekli birey yaşlıtlarına göre farklılık gösterdiği özelliklerin başında gelir.

Özel yetenekli bu çocukların yüksek olan becerileri ve gelişimleri yaşlıtlarına kıyasla kendi okullarında hızla ilerlemesi sonucunda akranlarıyla olan fark daha da açılarak belirginleşmiştir. Ayrıca bu farklılık da arkadaşları tarafından da görülebilmektedir (Dümenci, 2018). Bu farkın adının konması ile başlayan süreçte özel yetenek, adından da anlaşılacağı gibi olumlu bir anlam ifade etmeye çalışsa da özel olmanın vermiş olduğu duygusal, sosyal ve akademik anlamda karmaşık etkiler de yaşanmaktadır (Öpengin ve Sak, 2012).

Özel olmanın vurgusu okulda arkadaşları tarafından sosyal ortamlarda dışlanmasına sosyal ilişkilerde güvensizlik ve yalnızlık yaşamalarına akademik ortamlarda ise beklentilerin doğmasına neden olabilmektedir. Bu çocukların akademik beceriler gerektiren konularda yaşlıtlarına göre daha hızlı işler yapmalarından kaynaklı, yaşlıtlarının önüne geçme durumu gerçekleşmekte ve yaşlıtları tarafından olumsuz eleştirilmekte ve etiketlenmektedirler (Dümenci, 2018).

Özel yetenekli öğrenciler, yetenek, yaratıcılık, liderlik gibi özelliklerini ortaya koyabilmeleri; kendileri ile barışık ve çevreleri ile uyumlu bireyler olabilmeleri açısından yetenek ve özelliklerine uygun eğitimi almaları çok önemlidir. Özel yetenekli öğrenciler için uygun yönlendirilmelerde bulunulmadığı kendini gerçekleştirme fırsatını verilmediği için kendilerine ve çevrelerine zarar verici hale de gelebilmektedirler (Aydın ve Çalışkan, 2016).

Özel yetenekli öğrencilerin liderlik özellikleri, dahil oldukları ortamlarda hemen fark edilmektedir. Zekâ seviyeleri yüksektir, gelecek için çeşitli öngörüler ve planlama yetenekleri, sosyal ilişkiler kurma ve bu ilişkileri daha da geliştirme yetenekleri, sorumluluk duyguları, bir gruba dahil olarak liderlik etme ve grup arkadaşlarını gözetme yetenekleri, farklı ortamlara ve durumlara adaptasyonları oldukça yüksektir. Ayrıca diğer insanlara karşı hoşgörülü olma ve kendini onun yerine koyma yetenekleri gelişmiş olup akranları ve kendinden büyüklerce beraber çalışılmak istenen yaşlıları arasında dikkate alınan, görüş ve önerilerine değer verilen bireylerdir. Atılgan bir ruha sahip olan bu bireyler çalışmalarında duygusal davranmaktan kaçınarak daha objektif bir tutum sergilerler (Bagav, 2015). Özel yetenekli çocuklar bu gelişmiş özelliklerinden dolayı, toplum yaşamına önemli katkıları olmaktadır. Bu nedenle özel yetenek kavramında var olan zekâyı tanımlamak çocuklara kendilerini geliştirme fırsatlarını sağlanmasının yanı sıra, zekâlarını en üst düzeye çıkarmaları ve toplum sorunlarına yaratıcı çözümler üretmeleri yönünde etkileri olacaktır (Dümenci, 2018).

Özel yetenekli bireylerin bilimsel çalışma disiplini kazanmalarını, disiplinler arası düşünme, sorunları çözme ya da belirlenen ihtiyaçları karşılamaya yönelik projeler gerçekleştirmelerini beklenmektedir (Karaburçak, 2017).

### **2. 1. 6. Özel Yetenekli Akran Öğreticiler**

Özel yetenekli öğrenciler de arkadaşları gibi anlaşılmak, kabullenilmek ve onlarla bir araya gelerek sosyalleşmek isterler. Bu öğrenciler için bu durumlar gerçekleşmez ise kendi iç dünyalarına yalnız kalmayı eğilimi gösterebilirler (Dümenci, 2018). Heterojen sınıf ortamlarında özel yetenekli öğrenciler, akranlarıyla sosyal olarak uyum sağlayabilmek için özel yeteneklerini gizlemek zorunda kalmaktadırlar (Tan, 2011). Dolayısıyla özel yetenekli öğrencilerin akranlarından farklı, sivri yönlerinin öne çıkarıldığı ve öğrenme ortamlarına katkı sağlayacak şekilde eğitim etkinliklerinin planlanması önemlidir. Bu kapsamda bu bireylerin akran öğretici olarak yer aldığı çalışmalar alan yazında görülmektedir.

1968 yılında Warner tarafından yürütülen çalışmada 5. Sınıfa devam eden 9 özel yetenekli birey, zihinsel engelli 1. sınıf öğrencilerine temel sayma, okuma ve sanat becerilerinde katkı sağlamak için akran eğitici rolü üstlenmişlerdir. 12 hafta boyunca haftada 2 kez bir araya gelen gruplar yaklaşık 1 saat çalışma imkânı bulmuşlardır. Bu araştırmada

özel yetenekli öğrencilerin zihinsel engelli öğrencileri kabullenme ve anlamaları üzerinde durulmuştur. Özel yetenekli öğrenciler, akran öğreticiliğini değerli bir eğitim aktivitesi olarak bulmuşlardır. Ayrıca özel yeteneklilerin, zihinsel engelli bireyleri kabullenmelerini sağladığına dair kanıtlar bulunmuştur. Çalışmada özel yetenekli öğrenciler ile zihinsel engelli öğrencilerin bir program çerçevesinde çalışmalarına engel teşkil edecek hiçbir veriye de rastlanmamıştır (Warner, 1968).

1988 yılında yürütülen çalışmada araştırmacı; akran öğretim yöntemi kullanılarak özel yetenekli ve özel yetenekli olmayan iki farklı grup ile çalışmıştır. Deneysel olarak yürütülen çalışmada 194 öğrenci rastgele seçilerek kontrol ve deney grupları oluşturulmuştur. 24 deney grubu öğrencisi için 24 özel yetenekli öğrenci seçilerek yürütülen çalışmalarda akran öğretim oturumlarında ses kaydı alınmış ve veriler nitel olarak analiz edilmiştir. Çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin sözel benzetme ve anlama görevi üzerindeki performanslarını incelenmiştir. Akran öğretici olarak özel yetenekli öğrenciler özel yetenekli olmayan akran öğretici öğrencilerden daha iyi performans gösterdiklerini ortaya koymuşlardır. Çıkarıma göre; akran öğretici olarak özel yetenekli öğrencilerin, muhakeme bilgisinin kazanılması ve yeniden yapılandırılması üzerine olumlu etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Judy, Alexander, Kulikowich ve Willson, 1988).

Başka bir çalışmada ev ödev yardımcıları olarak adlandırılan ve okul sonrası öğrencilerin akademik eksiklerini tamamlamak amaçlı bir yürütülen bir çalışmada finansal problemler nedeni ile profesyonel eğitimciler yerine özel yetenekli öğrenciler akran öğretici olarak değerlendirilmiştir. Başlangıçta sadece 8. sınıf özel yetenekli öğrencilerinden gönüllü olanlarından seçilen akran öğretici gruba ihtiyaç doğrultusunda 6 ve 7. sınıf özel yetenekli öğrencilerden de seçilerek ekleme yapılmıştır. Akran öğretim programına 1:1 oranında öğretici/öğrenci hedeflenirken yoğun talep üzerine 1:4 oranına kadar çıkmıştır. Çalışmada yer alan akran öğretici ve öğrenci gruplarının velilerinden imzalı izin belgesi alınarak hiçbir öğrencinin olumsuz etkilenmeyeceği üzerine taahhüt verilmiştir. Akranlar arasında sosyalleşme ve bir güven oluştuğu, daha etkili bir iletişim ve daha rahat bir çalışma ortamı sağladığı belirtilmiştir. Akran öğretim programı, özel yetenekli öğrencileri akran öğreticileri olarak kullanarak çok sayıda öğrenciye hizmet etmenin etkili ve faydalı bir yolu olduğunu göstermiştir. Ayrıca özel yetenekli öğrencilerin birçoğu gelecek akademik çalışmalar için gönüllü olduklarını ifade etmişlerdir (Coenen, 2002).

2005 yılında yapılan çalışmada, akran destekli öğrenme stratejileri kullanılmıştır. Araştırmacı yüksek başarı gösteren öğrenciler ile anadili İspanyolca olan öğrenme güçlüğü çeken düşük başarılı öğrencilerin okuma performansı üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. 15 hafta süren uygulamalarda öğrenci grupları haftada 3 kez bir araya gelmişlerdir. 132 öğrenme güçlüğü çeken öğrenci ve 12 yetenekli akran öğretici öğrenci ile yapılan deneysel

çalışmalar sonucunda yetenekli öğrencilerin akran öğretici olduğu grupla, kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacı akran öğretim yönteminde akran öğretici öğrencilerin zevk aldığını, öğretmenlerin akran öğretim yöntemini kolay bulduklarını ve okumayı geliştirdiğini eklemiştir (Sáenz ve Fuchs, 2005).

Özel yetenekli öğrencilerin eğitim gördüğü Metropolitan Lisesi'nde 2011 yılında yapılan bu doktora tez çalışmasında özel yetenekliler bilim programının bileşenlerinin, derin öğrenme yaklaşımını, Gagné'nin kendi kendini öğrenme stratejilerinin kullanımını desteklemek amaçlanmıştır. Çalışmada nitel ve nicel veri analiz tekniklerini kullanılarak karma bir model ortaya konmuştur. Özel yetenekli ve normal sınıflardaki öğrencilerin yardım için akranlarına ne kadar yaklaştıkları üzerinde de durulan çalışmada, çeşitli bilgiye erişim yöntemlerinin yerine, akran öğretimi dâhilinde akranlarla ilginç kavram tartışmalarının yapıldığı belirtilmiştir. Çalışmadaki öğrencilerin enerji kaynakları üzerinde çalışırken, iş birliğine dayalı öğrenme stratejisini kullanarak, bilgili akranlardan yardım istedikleri ve birbirlerine yardımcı olduklarını dile getirilmiştir. Çalışma gruplarında, akranlar arasındaki sosyal etkileşimden kaynaklı akademik öğrenmenin gelişmesi beklenmiştir. Araştırmacı; toplumun öğrencilerin özel yeteneğinden faydalanması gerektiğini, bilim programı gibi okullarda bu özel yeteneklilerin gelişmesi ve kazanılmasının söz konusu olabileceğini ve bu alanda daha fazla araştırma yapılmasına değer olduğunu ifade etmiştir (Tan, 2011).

Akran öğretim yöntemi ile doğrudan öğretim programının etkileri incelenen çalışmada akran öğretici olarak özel yetenekli öğrencilerin doğrudan öğretim programını kullanarak okuma yazma çalışmalarına etkilerini değerlendirilmiştir. Çalışma için çoğunluğun siyahi 467 ekonomik olarak fakir öğrencinin eğitim gördüğü bir orta okulda, 8 akran öğretici ve 8 katılımcı öğrencinin katılım sağlamsı planlanırken, çalışmaya sadece 1 çift grup dahil oldu ve 4 gün boyunca devam etti. İki farklı gözlemci tarafından etkinlikler gözlemlenerek değerlendirilmiştir. Genel olarak, akıcı sözlü okuma oranlarında artış tespit edilmiş ve akran öğretmenlerinin etkin ve etkili bir öğretim yöntemi olduğu kanıtlanmıştır (Yawn, 2012).

Dümenci tarafından 2018'de gerçekleştirilen çalışmada Bilim Sanat Merkezlerine devam etmekte olan 6. ve 7. sınıf özel yetenekli çocukların akran ilişkilerine etkisinin olup olmadığının saptanması amacıyla Ankara il merkezinde toplam 18 çocukla çalışılmıştır. Öğretmenler, özel yetenekli çocukların sahip olduğu eş zamanlı olmayan gelişim özelliklerinden dolayı akran reddi, sosyal duygusal sorunlar, yalnızlık gibi yaşanabilecek olumsuz durumlar, sahip oldukları üst düzey bilişsel becerileri ile problem çözme, yaratıcı düşünme becerileri gibi olumlu durumları ile üstesinden gelmelerini olanak sağlayacak okulda ve günlük yaşamda ihtiyaç duyduğu sosyal beceriyi, iş birliğine dayalı öğrenme ortamları yaratarak rekabetçi olmayan birlikte öğrenmeye fırsat tanıyan öğrenme ortamları

ile özel yetenekli çocukların sosyal becerilerini kullanabilecekleri sınıf ortamları ile yardımcı olabileceklerini belirtmiştir (Dümenci, 2018).

Alan yazında özel yetenekli bireylerin akran öğretici olarak değerlendirildiği çalışmalar mevcuttur. Genel olarak dezavantajlı (özel gereksinmeli) bireyleri desteklemek, akademik hedeflere erişmekte zorluk çeken veya öğretilmesi zor konuların öğretilmesinde veya akademik olarak desteklenmesinde özel yetenekli bireyler akran öğretici rolüne bürünmüşlerdir.

## 2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

Robotik kodlama eğitiminin yaratıcı düşünme, problem çözme, sistematik ve analitik düşünme gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği ortaya konmuştur. Alan yazında yapılan çeşitli çalışmalarda, kodlama eğitiminin, öğrenilmesi ve öğretilmesi zor, üst bilişsel beceri gerektiren bir alan olduğu; son yıllarda özellikle yaygınlaşan bir şekilde robotik araçlarla somutlaştırılarak daha da kolay hale getirildiği üzerinde durulmaktadır. Robotik kodlamanın, başlı başına bir disiplin olarak kabul edilmesinin yanında çeşitli pozitif bilim çalışmalarının yardımcıları olarak ya da müfredatların içinde bir öğretim aracı olarak ele alındığı da görülmektedir.

Günümüzde öğrenci sayısının artması buna karşılık kaynakların azalması eğitim bilimlerinde yeni yöntemlerin kullanılması gereksinimini ortaya çıkarmıştır. Yapılan alan yazın taramasında akran öğretimi ile ilgili çeşitli eğitim seviyelerinde yapılmış birçok çalışmaya rastlamak mümkündür. İlköğretimden üniversiteye kadar matematik, kimya, fen gibi farklı branşlarda birçok çalışma, akran öğretiminin öğretilene ve öğrenene birçok yararının ve olumlu etkilerinin olduğu ortaya koymaktadır.

Akran öğretici olarak özel yetenekli öğrencilerin tercih edildiği çalışmalar alan yazında yer bulmaktadır. Özel yetenekli öğrenciler akran öğretici olarak tercih edildiğinde öğrenme ortamlarına olumlu sonuçların yansıdığı ve bu öğrencilerin bu kapsamda değerlendirilmesinin hem kendilerine hem de buldukları ortamlara katkı sağladıkları ortaya koyulmuştur. Buradan hareketle planlanan bu çalışmada; öğrenilmesi ve öğretilmesi zor bir konu olarak ele alınan robotik kodlamanın özel yetenekli akran öğretici desteği ile sunulmasının etkisini değerlendirmek hedeflenmiştir. Özel yetenekli bireylerin var olan potansiyelinin özel yetenekli olmayan akranlarına nasıl yansıtacağı, özel yetenekli öğrencilerin üstlendikleri rolü nasıl değerlendirdiklerini belirlemek hedeflenmiştir.



### **3. YÖNTEM**

Robotik kodlama eğitiminde akran öğretici olarak özel yetenekli öğrencilerin etkisini ortaya koymaya yönelik yapılan çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Farklı veri toplama araçlarından elde edilen veriler doküman analiz yöntemiyle analiz edilerek yorumlanmıştır.

#### **3. 1. Araştırma Modeli**

Bu çalışmada, nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseni kullanılacaktır. Durum çalışmasında genellikle hatları kesin çizgilerle belli olmayan güncel bir olayı kendi içerisinde değerlendirmek amaçlanır (Yıldırım ve Şimşek , 2008).

Araştırma verileri nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi ve görüşme tekniği kullanılarak toplanacaktır. Verilerin toplanmasında görüşme tekniği için araştırmacı tarafından hazırlanarak uzman görüşleri ile son haline kavuşan yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Bunun için araştırma amacına uygun olarak akran öğretimini gerçekleştiren öğrenciler için ayrı, akran öğretiminden yararlanan öğrenciler için ayrı olmak üzere iki farklı form oluşturulmuştur. Hazırlanan sorular uzman görüşlerine sunulurken görüşme formuna son şekli verilmiştir.

Verilerin toplanmasında doküman incelemesi tekniğinde kullanılmak üzere katılımcı öğrenci ve akran öğretici öğrenciler için ayrı ayrı günlük değerlendirme formları kullanılmıştır. Günlük değerlendirme formlarına uzman görüşleri alınarak son şekli verilmiştir. Akran öğretici öğrenciler ve katılımcı öğrenci bu günlük formları her etkinlik sonunda doldurmuşlardır.

Araştırmada, 2018-2019 eğitim öğretim yılında yürütülmüş olup, robotik kodlama eğitim içeriğinin belirlenmesi, akran öğretici öğrencilerin eğitim içeriğini grup arkadaşlarıyla paylaşım sürecinin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi aşamalarından oluşmaktadır. Elde edilecek veriler araştırma amacına uygun olarak betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir.

#### **3. 2. Araştırma Grubu**

Akran öğreticiler Yüksel Bahadır Alaylı Bilim ve Sanat Merkezine devam eden proje seviyesinde ki öğrencilerden, robotik kodlama eğitimi almış ve bu çerçevede ürün ortaya koymuş, yarışmalara katılmış, gönüllü öğrencilerden araştırmacı tarafından seçilmiştir. Bu öğrenciler uyum, destek eğitim ve bireysel yetenekleri fark ettirme programı (BYF)

seviyelerinde genel bir bilgisayar ve robotik eğitimi almışlardır. İlgili alanları, öğretmen görüşleri, istek ve yetenekleri doğrultusunda özel yetenekleri geliştirme programında (ÖYG) bilgisayar ve robotik eğitimi olarak proje seviyesine ulaşmışlardır.

Çalışmanın örneklemini oluşturan katılımcı öğrencilerin okullarında robotik kodlama konusunda çalışmalar yürütülmektedir. Okullarda, robotik kodlama konusunda çalışmalara öncülük edecek bir öğrenci kadrosunun oluşturulması planlanmaktadır ve bu kapsamda okullardan istekli, gönüllü öğrencilerden öğretmen ve idarecilerin önerileri doğrultusunda belirlenen öğrenciler örneklem olarak belirlenmiştir. Oluşturulan gruplarda, kendi ilgi ve istekleri doğrultusunda kodlama geçmişleri olduğu bilinen öğrencilerin yanında, henüz bir eğitim almamış ve herhangi bir çalışmaya katılmamış öğrenciler de bulunmaktadır. Seçilen bu öğrenciler okullarındaki robotik kodlama sınıflarının ya da robot takımlarının öncüleri olması planlanmıştır.

Araştırmanın örneklemini Yüksel Bahadır Alaylı Bilim ve Sanat Merkezine devam eden robotik kodlama dersi öğrencilerinden gönüllülük esasına göre belirlenmiş 6 öğrenci ile bu öğrencilerin devam ettikleri ortaöğretim okullarındaki 9, 10 ve 11. sınıftan 20 robotik kodlama kulübü öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada yer alan öğrenci cinsiyet, sınıf bilgileri aşağıdaki tablo 3-4'de ayrıntılı şekilde verilmiştir.

Tablo 3. Araştırmanın Örneklemini Oluşturan Akran Öğreticiler

	9. Sınıf		10. Sınıf		11. Sınıf	
	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek
Akran Öğretici	-	-	4	-	-	2

Tablo 4. Araştırmanın Örneklemini Oluşturan Katılımcı öğrenciler

	9. Sınıf		10. Sınıf		11. Sınıf	
	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek
Katılımcı öğrenci	6	11	-	-	-	3

Araştırmada öğrenciler sınıf seviyesine, cinsiyete ve okul bilgilerine göre 4 farklı grupta toplanmıştır. Grupların 2 tanesinde 1'er tane 11. Sınıf akran öğretici yerleştirilirken diğer 2 grupta 2'şer tane 10. sınıf akran öğretici yerleştirilmiştir. Birinci çalışma grubunda 11. sınıf akran öğretici ile birlikte Anadolu İmam Hatip Lisesine devam eden 5 dokuzuncu sınıf öğrencisi bulunmaktadır. İkinci çalışma grubunda 11. sınıf akran öğretici ile birlikte özel fen lisesine devam eden 2 dokuzuncu sınıf, 3 on birinci sınıf öğrencisi bulunmaktadır. Üçüncü çalışma grubunda 2 adet 10. sınıf akran öğretici ile birlikte Kız Anadolu İmam Hatip

Lisesine devam eden 6 dokuzuncu sınıf öğrencisi bulunmaktadır. Dördüncü çalışma grubunda 2 adet 10. sınıf akran öğretici ile birlikte özel fen lisesine devam eden 4 dokuzuncu sınıf öğrencisi bulunmaktadır. Çalışma gruplarının dağılımı tablo 5’de gösterilmektedir.

Tablo 5. Çalışma Gruplarının Dağılımı

Grup adı	Akran Öğretici sayısı	Kod İsim	Katılımcı Öğrenci Sayısı	Kod İsim
1. Grup	1	AÖ1	5	Ö1 – Ö5
2. Grup	1	AÖ2	5	Ö6 – Ö10
3. Grup	2	AÖ3 – AÖ4	6	Ö11 – Ö16
4. Grup	2	AÖ5 – AÖ6	4	Ö17 – Ö20

### 3. 3. Verilerin Toplanması

#### 3. 3. 1. Veri Toplama Teknikleri

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve bu veri toplama araçlarının çalışmanın hangi aşamasında kullanıldığına dair bilgilere bu bölümde değinilmiştir. Yürütülen çalışmada veri çeşitliliğinin sağlanabilmesi amaçlanmıştır. Kullanılan veri toplama araçları aşağıda tanıtılmıştır.

##### 3. 3. 1. 1. Doküman Analizi

Araştırmada öğrencilerin günlükleri ve geliştirilen ürünler doküman analizi tekniği ile incelenecektir. Doküman incelemesi konu ile ilgili bilgi içeren yazılı materyallerin analiz edilmesidir (Yıldırım ve Şimşek , 2008).

##### 3. 3. 1. 1. 1. Öğrenci Günlük Formları

Akran öğreticiler ve katılımcı öğrenciler her çalışma gününün sonunda duygu, düşünce ve görüşlerini kaydettikleri bir günlük form kullanılmışlardır. Bu forma uzman görüşleri çerçevesinde son şekli verilerek akran öğreticiler (ek-7) ve katılımcı öğrenciler (ek-8) için ayrı ayrı hazırlanmıştır.

Günlük, öğrencilerden veri toplamak için bir araçtır (Cengiz, 2014). Öğrenciler günlüklerini; süreç veya içerik hakkında kişisel cevapları, duyguları, fikirlerini ve düşünceleri doğrultusunda doldurur (Kazu ve Demiralp, 2012’den akt., Cengiz, 2014, s. 9). Günlükler, sorunların daha düzenli, özenli ve tutarlı bir şekilde araştırmacı için tarafından görülmesine yardımcı olur (Ekiz, 2006).

### 3.3.1.1.2. Ürünler

Akran öğreticilerin rehberliğinde yürütülen çalışmalarda katılımcı öğrencilerin geliştirdikleri robotlar incelenerek sonuçlar kayda alınmıştır. Film, video ve fotoğraf gibi görsel materyaller de nitel araştırmalarda kullanılabilir. Bu tür çoklu ortam materyalleri tek başlarına bir araştırmanın temel veri toplama araçları olabileceği gibi, çoğu durumda diğer veri toplama yöntemleri ile birlikte ek veri kaynakları olarak kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Ürünler, araştırmacı tarafından oluşturulan ve kazanım listesi ile örtüşen ek-19'da sunulan "çizgi izleyen robot değerlendirme/kontrol formu" ile kontrol edilmiştir.

#### Ürün Kontrol Listesi

1. Robot Gövdesi
  - a. Bilgisayar ortamında gövde tasarımlarının incelenmesi
  - b. 3 boyutlu yazıcıdan çıkan gövdenin sağlamlık testi
  - c. 3 boyutlu yazıcıdan çıkan gövdenin uygunluk kontrolü
  - d. 3 boyutlu yazıcıdan çıkan gövdenin montaj testi
2. Elektronik devre kartı
  - a. Elektronik devre kartında yolların kontrolü
  - b. Elektronik devre elemanlarının montajı kontrollü
  - c. Elektronik devre elemanlarının lehim kontrolleri
  - d. Elektronik devre kartının voltaj ve sinyal ölçümleri kontrolü
3. Yazılım
  - a. Bilgisayar ortamında yazılım kontrolü
  - b. Piste koymadan robotun çalıştırılarak sensör tepki kontrolü
  - c. Robotun piste hatasız çalışmasının testi

### 3.3.1.2. Görüşme

Görüşmede bir kişinin ne yaptığıyla ilgili sorular gözlemcinin olmadığı durumlarda gerçekleşen olayları, deneyimleri, eylemleri ve bireyin konu hakkındaki düşüncelerini derinlemesine öğrenmeyi sağlar (Patton, 2014, s. 349).

#### 3.3.1.2.1. Odak Grup Görüşmesi

Odak grup görüşmesi "ılımlı ve tehditkâr olmayan bir ortamda önceden belirlenmiş bir konu hakkında algıları elde etmek amacıyla dikkatle planlanmış bir tartışmalar serisi" şeklinde aktarılmıştır. Odak grup görüşmesinin temel amacı bir konu, ürün veya hizmet

hakkında insanların ne düşündüğünü ve ne hissettiğini anlamaktır. Bu çalışmaya katılacaklar arasında bahsi edilen konu, ürün veya hizmete ilişkin ortak bir yaşanmışlık olması esasına dayalı bir seçimle 6-8 arasında katılımcının olması uygundur. İyi bir yöneticinin tartışma platformunu yönetmesi süreci etkileyen etmenlerdendir (Yıldırım ve Şimşek , 2008).

Odak grup görüşmelerinin amacı, belirlenen bir konuda katılımcıların bakış açılarına, ilgilerine, düşüncelerine, yaşantılarına, deneyimlerine, eğilimlerine, algılarına, duygularına, tutum ve alışkanlıklarına derinlemesine, ayrıntılı ve geniş açıdan nitel bilgi edinmek olup bu odak grup görüşmelerinden elde edilen detaylı veriler, birebir görüşmeler ve anketler için sağlam bir dayanak oluşturmaktadır (Yılmaz ve Oğuz, 2011).

Çalışılan konu veya konular kişisel, özel ve hassas değilse, verilerin daha zengin olacağı düşünülüyorsa araştırmacı daha fazla bireye ulaşmak için odak grup görüşmelerinin yapmasında fayda vardır (Yıldırım ve Şimşek , 2008).

Odak grup görüşmesi için alan yazın taranarak bir soru havuzu oluşturuldu. Uzman görüşleri ile son şekli verilen yarı yapılandırılmış görüşme soruları ek 5 – 6 'da sunulmuştur.

Çalışmalar sonunda, her grup öğrenci ile toplu olarak ek-6'da sunulan yarı yapılandırılmış görüşme formuyla odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Ayrıca toplu olarak akran öğretici öğrencilerle birlikte ek-5'de sunulan yarı yapılandırılmış görüşme formları ile odak grup görüşmeleri yapılarak ses kaydı alınmıştır. Yapılan bu görüşmelerin ses kayıtları metine çevrilmiştir.

### **3. 3. 1. 3. Gözlem**

Sistemik ve belirli bir araştırma sorusuna cevap arandığında, güvenilir sonuçların hazırlanmasında, hassas ve kontrol altında olduğunda bir veri toplama aracı olarak gözlem kullanılır (Merriam, 2013).

#### **3. 3. 1. 3. 1. Araştırmacı ve Öğretmen Gözlemleri**

Çalışmaların yürütüldüğü kurumda görevli diğer bilişim teknolojileri ve yazılım öğretmeni 10 gün boyunca 2 çalışma grubunu gözlemlemiştir. Yapılan bu gözlemler, süreç sonunda rapor halinde sunulmuştur. Ayrıca araştırmacı, çalışmalara dahil olmadan bütün grupları gözlemlemiştir. Yapılan bu gözlemler süreç sonunda raporlaştırılmıştır.

### **3. 3. 2. Veri Toplama Süreci**

Çalışmalar, teknik araç ve gereçlerin kullanılabilirliği ve ulaşım imkanlarının kolaylığı nedeni ile Konya / Selçuklu / Yüksel Bahadır Alaylı Bilim ve Sanat Merkezinde robotik

kodlama sınıfında yürütülmüştür. Akran öğretmenlerin ve öğrencilerin zaman sınırlaması yaşamamaları, yüksek devam oranı sağlayabilmeleri ve bunun sonucu çalışmaların daha verimli olması açısından uygulama zamanı olarak 2018 – 2019 eğitim öğretim yılı yarı yıl tatili seçilmiştir. Dört farklı çalışma grubu ile önceden görüşerek doğru saat dilimleri seçilmiş ve çalışmalar gruplar birbirleri ile çakışmayacak şekilde yürütülmüştür.

Akran öğretmenler Yüksel Bahadır Alaylı Bilim ve Sanat Merkezinin robot takımının önde gelen tecrübeli öğrencilerinden seçilmiştir. Özel yetenekli akran öğretmenler, bu çalışmaya katılarak görev almak için istekli ve güdülenmiş olduklarını açıkça ifade etmişlerdir. Bu bağlamda akran öğretmenler için ilave bir motivasyon ve güdüleme aracına gerek duyulmamıştır. Ortama 8 yıldır BİLSEM öğrencisi olan ve robotik kodlama alanında sayısız çalışma yürüterek başarı kazanmış akran öğretmenler için bilişsel düzeyde ilave bir ön çalışma yapılmamıştır. Ancak etkinlik planları ele alınarak hangi yöntem ve tekniklerin nasıl kullanılabileceği, etkinlikler esnasında nelere dikkat etmeleri gerektiği üzerinden geçilmiştir.

Çalışmalar hafta içi her gün 2 hafta boyunca devam etmiştir. Ek 9 -18'de sunulan etkinlik planları çerçevesinde belirtilen yöntemlerle akran öğretmenler tarafından çalışmalar tablo 6'da gösterildiği sıra ile yürütülmüştür. Ayrıca ek-1 de çizgi izleyen robot planı ayrıntılı şekilde sunulmuştur.

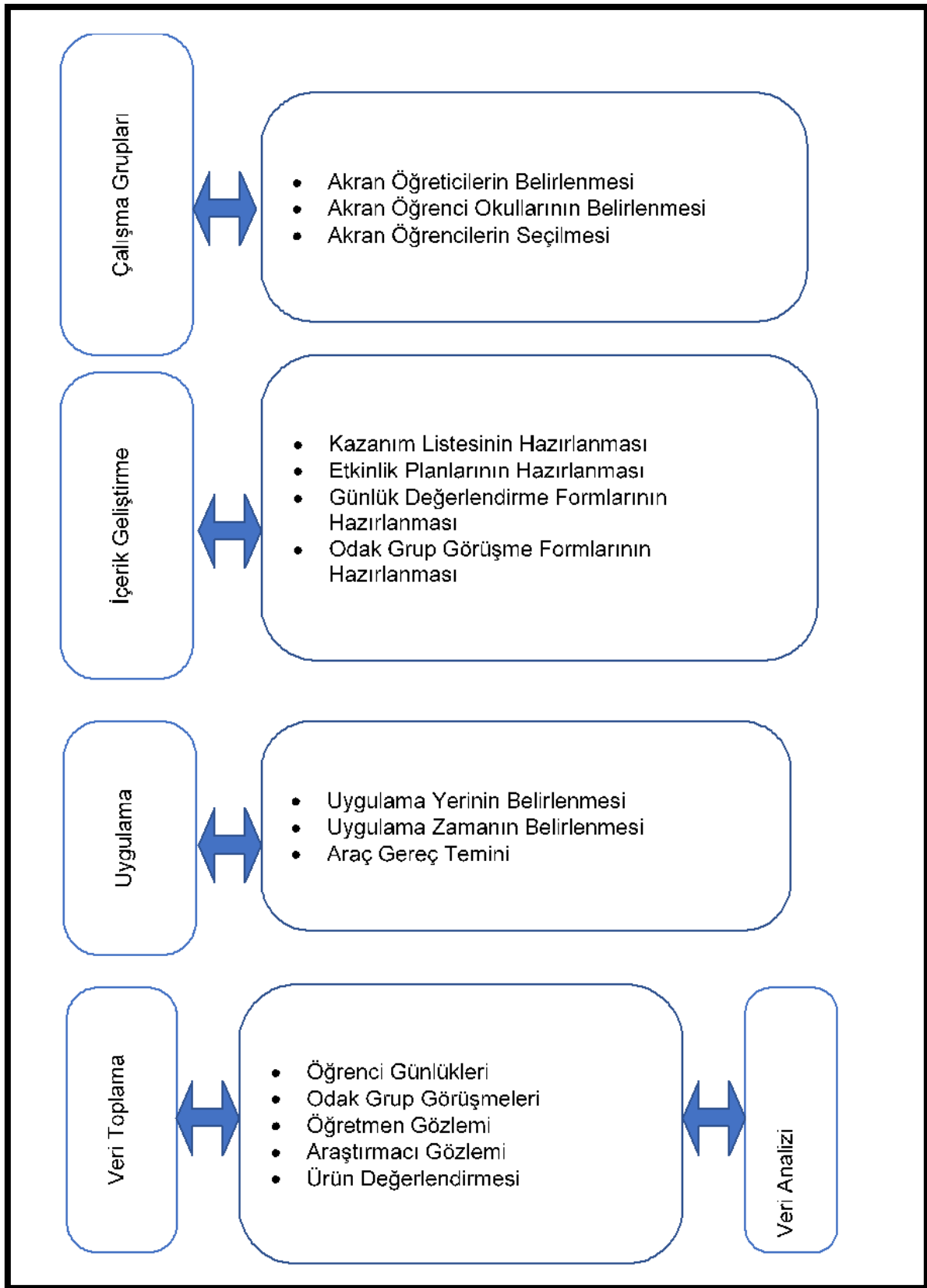
Tablo 6. Uygulama Çerçeve Planı

Ders	Konu
1. Ders	Robot Nedir? Çizgi izleyen robot özellikleri tartışılır ve videolar izlenir.
2. Ders	Çizgi izleyen Robot gövdesi tasarlanır. Ve 3 boyutlu yazıcıya gönderilir.
3. Ders	Robotta kullanılacak mikro denetleyici (arduino nano), elektronik devre elemanları ve sensörler tanıtılır. Özellikleri araştırılır.
4. Ders	Elektronik devre şeması hazırlanır. Baskı devre ile karşılaştırılır.
5. Ders	Hazırlanmış baskı devre şeması elektronik devre kartına PCB ye aktarılarak hazırlanır. Elektronik devre elemanları lehimlerin.
6. Ders	Temel arduino komutları çalışılır. Döngü ve karar komutları çalışılır.
7. Ders	Sensör arduino kütüphaneleri ve komutları çalışılır.
8. Ders	Motor sürücü ile motorlar kontrol edilir.
9. Ders	Bütün komutlar birleştirilerek çizgi izleyen robot programı oluşturulur.
10. Ders	Robot denemeleri yapılarak yazılımdaki hatalar düzeltilir.

Her bir akran öğretici ve öğrenci çalışma sonunda o gün yürütülen çalışmalarını değerlendirmek üzere değerlendirme formlarını doldurmuşlardır. Çalışma gruplarından 2 tanesi her gün kurumda çalışan diğer bilişim teknolojileri ve yazılım öğretmeni tarafından gözlemlenmiş ve çalışma sonunda bir değerlendirme raporu alınmıştır. İlâveten yürütülen çalışmalar araştırmacı tarafından gözlemlenmiş ve bir gözlem raporu hazırlanmıştır.

Ayrıca akran öğreticiler eşliğinde yürütülen çalışmalar sonucu her bir katılımcı öğrenci grubu kendilerine ait çizgi izleyen robot yaparak kodlamışlardır. Yapılan bu robotlarda da çalışma sonucunda incelenerek kontrol formları doldurulmuş ve değerlendirmeye dahil edilmiştir. Çalışmalar sonlandıktan sonra her bir grup katılımcı öğrencilerin kendi okul ve çalışma ortamlarında odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Planlama sürecinden başlayarak veri toplama sürecine kadar yürütülen çalışmalar aşağıdaki şekil 1’de gösterilmiştir.





Şekil 1. Uygulama süreci



### 3. 4. Verilerin Analizi

Araştırma verilerinin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Bu yaklaşıma göre, toplanan veriler, belirlenen temalara göre özetlenip yorumlanarak araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara göre düzenlenir. Betimsel analizde, görüşleri ve gözlemleri çarpıcı bir biçimde yansıtmak için doğrudan alıntılara sürekli yer verilir. Toplanan veriler, öncelikle sistemli ve açık bir şekilde betimlenir. Daha sonra yapılan bu betimlemeler açıklanarak yorumlanır, neden- sonuç ilişkileri tartışılır ve birtakım sonuçlara ulaşılır, ortaya çıkan temaların ilişkilendirilmesi, anlamlandırılması araştırmacıların yapacakları yorumlara şekil verebilir (Yıldırım ve Şimşek , 2008).

Betimsel çalışmalar genelde özel bir duruma ışık tutmak, standartlar doğrultusunda değerlendirmeler yaparak olayları arasında olası ilişkileri ortaya çıkarmak amaçlı kullanılır. Bu tür çalışmalarda asıl amaç incelenen durumu detaylıca tanımlamak ve açıklamaktır (Çepni, 2009).

Elde edilen veriler araştırmacı ve bir uzman tarafından incelenmiş ve akabinde başka bir uzman tarafından da karşılaştırılarak geçerliliği teyit edilmiştir. Alan yazın verilerin kodlanmasında üç tür kodlama biçiminden söz etmektedir. Daha önceden belirlenmiş kavramlara göre yapılan kodlama bu üç türden bir tanesidir ve bu çalışmada, alan yazında işaret edilen akran öğretici özellikleri bir kod listesi olarak kabul edilmiştir. Bu kod listesi hem temalar hem de temaların altında yer alan kavramlar düzeyindedir (Yıldırım ve Şimşek , 2008).

Nitel araştırmalarda yaygın olarak gözlem, görüşme, odak grup görüşmesi ve doküman inceleme yöntemleri kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek , 2008). Bu bağlamda araştırmada gözlem, odak grup görüşmesi ve doküman inceleme yöntemleri kullanılarak araştırmanın geçerlilik ve güvenilirlik çalışması için veri çeşitlemesi yapılmıştır.

Araştırmada önemli olan, verilerin geçerliliği ve elde edilen sonuçların doğruluğu olduğu için araştırmacı konusuna ve hedef kitlenin özelliğine ilişkin birden çok araştırma metodundan yararlanabilmektedir (Yıldırım ve Şimşek , 2008).

#### 3. 4. 1. Doküman Analizi

##### 3. 4. 1. 1. Öğrencilerin Günlüklerinden Elde Edilen Verilerin Analizi

Araştırma bulgularının çeşitli kaynaklardan analiz ederek geçerlilik ve güvenilirliği artırmaya çalışılmıştır. Verilerin ayrıca bir uzman tarafından da incelenmesi sağlanmıştır. Öğrenci günlükleri her bir grup için defalarca tekrar tekrar okunarak incelenmiştir.

Günlükler 20 katılımcı öğrenci tarafından 10 gün boyunca etkinlik sonunda cevaplandırmıştır. Toplam 200 günlük olması planlanırken öğrenci devamsızlıkları nedeni ile 170 günlük değerlendirmeye alınmıştır.

Ayrıca 6 akran öğretici 10 gün boyunca etkinlik sonunda günlük değerlendirme formlarını cevaplandırmıştır. Toplam 60 adet akran öğretici günlüğü değerlendirmeye alınmıştır.

### **3. 4. 1. 2. Öğrencilerin Geliştirdikleri Ürünlerin Değerlendirilmesinden Elde Edilen Verilerin Analizi**

Araştırma sonunda her bir çalışma grubunu geliştirdiği çizgi izleyen robot, araştırmacı tarafından oluşturulan ve kazanım listesi ile örtüşen ek-19'da sunulan "çizgi izleyen robot değerlendirme/kontrol formu" ile kontrol edilerek robot pistinde denenmiştir. Yapılan bu inceleme ve gözlemler mevcut temalar ve veriler çerçevesinde analiz edilmiştir.

### **3. 4. 2. Görüşme**

#### **3. 4. 2. 1. Odak Grup Görüşmelerden Elde Edilen Verilerin Analizi**

Öğrencileri ile yapılan odak grup görüşmelerinin ses kayıtları yazıya dönüştürülmüştür. Yazıya dönüştürülen bu ses kayıtlarının analizi yapılmıştır. Araştırmacı tarafından vurgulamaları da anlayabilmek için ses kayıtlarını dinleyerek yazılar defalarca okunmuş ve notlar alınmıştır. Araştırma bulgularının iç geçerliliğini ve geçerliğini artırmak amacıyla her bir soruya ilişkin katılımcıların örnek ifadelerine yer verilmiştir. Doğrudan alıntılarda katılımcı görüşleri Ö1 (1. Öğrenci), AÖ2 (2. Akran Öğretici) gibi kısaltmalarla verilmiştir.

### **3. 4. 3. Gözlem**

#### **3. 4. 3. 1. Öğretmen görüşlerinden Elde Edilen Verilerin Analizi**

Araştırmacı tarafından etkinlikler esnasında gruplara müdahil olmadan gözlemler yapılmıştır. Ayrıca uygulamanın yürütüldüğü kurum bilişim teknolojileri ve yazılım öğretmeni de 2 farklı grubu tam zamanlı gözlemleyerek, gözlem sonuçlarını rapor halinde sunmuştur. Doğrudan alıntılarda gözlemci öğretmen GÖ (Gözlemci Öğretmen), ARŞT (Araştırmacı) gibi kısaltmalarla verilmiştir. Yapılan bu gözlemler araştırma soruları çerçevesinde analiz edilerek yorumlanmıştır. Gözlemci öğretmen ve araştırmacı raporları bir uzman tarafından da incelenmiştir.

## 4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın amaçlarına yönelik olarak toplanan verilerin istatistiksel çözümlenmeleri sonucunda elde edilen bulgular yer almaktadır. Araştırmanın her bir alt amacına bir başlık açılarak incelenmiştir. Özellikle günlükler ve odak grup görüşmeleri tablolar halinde ayrıntılı şekilde yansıtılmaya çalışılmıştır. Alan yazında yer alan temalar çerçevesinde veriler ele alınmış ayrıntılı şekilde değerlendirilmiştir.

### 4. 1. Robotik Kodlama Eğitimi Süresince Özel Yetenekli Öğrencilerin Akran Öğretici Rollerine İlişkin Bulgular

Çalışmada yer alan 6 akran öğretici öğrenci 10 günlük çalışma süreci boyunca her günün sonunda doldurdukları günlüklerin analizi Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7. Akran Öğretici Günlüklerinin Genel Değerlendirilmesi

Değerlendirme Sorusu	N	Evet	Hayır	Kısmen
Günün konusunun grup arkadaşlarım tarafından tam anlamıyla öğrenilmesine rehberlik edebildim.	6	50/60	1/60	9/60
Akran öğretimi yöntemi, grup arkadaşlarımızla iş birliği içinde çalışmamıza imkân sunuyor.	6	58/60	0/60	2/60
Akran öğretimi yöntemi, grup arkadaşlarımızla tüm ders boyunca iletişim ve etkileşim içinde kalmamıza olanak sunuyor.	6	56/60	1/60	3/60

Tablo 7 incelendiğinde, akran öğretici öğrencilerin konunun öğrenilmesine rehberlik edebildiklerini düşündükleri anlaşılmaktadır. Çalışma boyunca, iş birliği, iletişim ve etkileşim süreçlerinin de olumlu bir şekilde yürütüldüğü anlaşılmaktadır. Akran öğretici günlüklerinde günü değerlendirmesi için yöneltilen sorulara 2 kez hayır cevabı ve 14 kez kısmen cevabı gelmiştir.

Günün konusunun öğrenilmesine rehberlik edebilme süreci ile ilgili 1 kez 1 akran öğretici hayır cevabını vermiştir. Akran öğretici öğrenci görüşünü “Bu konuda eksiklerim olduğunu düşünüyorum, bana kalırsa yardımcı olamadım.” (AÖ3) şeklinde ifade etmiştir.

“Bu ders bilgisayar üzerinde geçtiği için pek fazla iletişim kurulamadı. (AÖ3) “Bu konuda eksiklerim olduğunu düşünüyorum, bana kalırsa yardımcı olamadım.” (AÖ3) şeklindedir.

Akran öğretimi yöntemi ile grup içinde iş birliği içinde çalışma durumlarına yönelik herhangi bir olumsuz durumdan bahseden akran öğretici öğrenci bulunmamaktadır.

Akran öğretimi yönteminin grup içi etkileşim ve iletişim sürecine etkisinin irdelendiği bir soruya 1 kez olumsuz görüş beyan eden bir akran öğretici mevcuttur. Akran öğretici öğrenci "Bu ders bilgisayar üzerinde geçtiği için pek fazla iletişim kurulamadı." (AÖ3) şeklinde görüş bildirmiştir."

Günlüklerde 3. grup akran öğretmenleri tarafından 14 kez kısmen cevabı verilmiştir. Kısmen cevaplarının 9 tanesi AÖ3 tarafından verilirken 5 tanesi AÖ4 tarafından verilmiştir. Verilen bu kısmen cevaplarına öğrencilerden "Kişiler birbirlerini dinlemiyor, sorun çıkıyor." (AÖ3), "Bu günkü konuyu yetiştiremedim." (AÖ3), "Biraz geri kaldık." (AÖ3), "Konuyu anlatırken küçük bir aksaklık yaşadık." (AÖ4), "Bazen kopukluklar olsa da güzel geçiyor." (AÖ3), "Grup arkadaşlarımızla çalışırken biraz gecikme yaşadık ve bu sorun oldu." (AÖ4) şeklinde açıklama getirilmiştir.

Robotik kodlama eğitimi süresince özel yetenekli akran öğretmenlere ilişkin akran öğretici öğrencilerin günlük ve odak grup görüşmesine dair yapılan analiz sonuçlarında çıkarılan kodlar, temalar ve doğrudan alıntılar ile oluşturulan tablolar İletişim, grupla çalışma/ iş birliği, akademik / bilişsel düzey, liderlik, gönüllülük, yardım severlik başlıkları altında Tablo 8, 9, 10, 11, 12, 13 sunulmuştur. Her bir tablo günlük, odak grup görüşmelerinden ve gözlem verilerinden elde edilen veriler ışığında yorumlanmıştır.

Tablo 8. Akran Öğretici Öğrencilerin İletişim Temasına Ait Görüşleri

Grup Adı	Öğretici Kodu	İletişim		
		İyi ilişkiler kurma	Sözel İletişim	Karşı tarafı anlamak için gayret gösterme
Grup 1	AÖ1	<i>“Yaşıt olmamız kolay arkadaş olmamızı sağlıyor.” “Ders ortamı dışında samimi ortam kuruldu.”</i>	<i>“Çekinmeden gerilmeden sorular sorabildiler.”</i>	<i>“Karşılıklı paylaşım ile daha güzel işler çıkarabiliyoruz.”</i>
Grup 2	AÖ2	<i>“Etkinlikler eğlenceli bir biçimde sürüyor.”</i>	<i>“Birbirlerimizin fikirlerini dinledik.”</i>	<i>“Birbirimize yaptıklarımızı söylüyoruz.”</i>
Grup 3	AÖ3	<i>“Birlikte bir şeyler yapıyoruz ve bu aramızın iyi olmasını sağlıyor.”</i>	<i>“Arkadaşlar çekinmeden sıkılmadan sorular sordular.” “Kendimi anlaşılır ve rahat hissediyorum.”</i>	<i>“Bazen kişiler birbirini dinlemiyor ve sorun çıkıyor.”</i>
	AÖ4	<i>“Grup üyeleri ile iletişimi tam anlamıyla sağlayamadım.”</i>	<i>“İlgileri dağılınca onları tekrar toplamak zor oldu.”</i>	<i>“Herkes üstüne düşeni yapıyor.”</i>
Grup 4	AÖ5	<i>“Yakın yaşlarda olmamız aramızdaki iletişimi olumlu etkiledi ve anlaşmamızı kolaylaştırdı.”</i>		
	AÖ6	<i>“Birbirimize yardım ettik.” “Resmi ortam değil de samimi bir ortam olması çalışmayı kolaylaştırdı.”</i>	<i>“Onları dinlediğimiz için daha rahat soru sordular, iletişimde zorlanmadık.”</i>	<i>“İletişimi kesmiyoruz, birlikte çalışıyoruz.”</i>

Tablo 9. Akran Öğretici Öğrencilerin Grupla Çalışma/İş Birliği Temasına Ait Görüşleri

Grup Adı	Öğretici Kodu	Grupla Çalışma / İş Birliği		
		Arkadaş canlısı olma	Uyumlu olma	Esneklik gösterme
Grup 1	AÖ1	<i>“Bağımızı koparmadık hala iletişim ve bilgi paylaşım halindeyiz.”</i>	<i>“Birlikte çalışmamız yükü azaltmaktadır.” “İşleri bölüşerek daha hızlı sonuca ulaşabiliyoruz. Daha başarılı işler çıkarıyoruz.”</i>	
Grup 2	AÖ2	<i>“Burada oluşturduğumuz arkadaşlıkları okulda devam ettiriyoruz.”</i>	<i>“Yaşlılar dersleri daha işlenir hale getiriyor.”</i>	<i>“Rahat iletişim kurduk ve yakın arkadaş gibi davrandık.”</i>
Grup 3	AÖ3		<i>“Uyum içinde çalışabiliyoruz.”</i> <i>“Bazı konularda arkadaşların görüşlerini alarak fikir birliği sağladık.”</i>	
	AÖ4	<i>“Yeni arkadaşlar edindim, takım ruhu oluşturduk.”</i>	<i>“Yakın bir yaş grubunda olmamız çalışmamızı kolaylaştırdı.”</i>	
Grup 4	AÖ5	<i>“Okulda bazen uzun uzun sohbet edebiliyoruz.”</i>	<i>“Bu durum iş birliğini artırıyor.”</i> <i>“Bazen otorite kurmamız gerekti başlangıçta zorlandım ama sonra sorun olmadı.”</i>	
	AÖ6	<i>“Arkadaşlara sürekli yardım ediyoruz.”</i>	<i>“Biz onlara yardım ederken onlar da bize yardım etti.”</i> <i>“Öğretmen öğrenci ilişkisinden çok takım arkadaşı gibiydik.”</i>	<i>“Bazen arkadaşlar sıkıldı ve yoruldu, bu durumlarda biraz daha rahat olmaya çalıştık.”</i>

Tablo 10. Akran Öğretici Öğrencilerin Akademik/Bilişsel Düzey Temasına Ait Görüşleri

Grup Adı	Öğretici Kodu	Akademik / Bilişsel Düzey		
		Başarı yönelimli olma	Konuya hâkim olma	İleri seviye akademik performans gösterme
Grup 1	AÖ1	“Verilen görevleri başarı ile tamamladılar.” “Çalışmalarımız sonucunda bir robot elde ettik.”		“Motor kontrollünün sürücü ile sağlandığını tam manası ile öğrendiler.” “Robotumuzu bitirdik, hatta MEB Robot yarışmasına katılmak üzere hazırlıklar yapıyoruz.”
Grup 2	AÖ2		“Bunlar bildiğim şeyler.” “Robotik konusunda bildiklerimi arkadaşlara aktardım.”	“Baskı devre çıkarırken kimyasal tepkimeler boyunca sürekli bilgi alışverişinde bulunduk.” “Bazı ileri seviye konularda çalışırken arkadaşlara bunu aktarma esnasında zorlandım.”
Grup 3	AÖ3	“Lehimlemede acemi olsalar bile yaptırabildim.”	“Bu konu hakkında yeterli bilgim var” “Konuyu mümkün olduğunca herkese doğru bir şekilde öğretmeye çalıştım”	
	AÖ4	“Çalışmalarda herkes elinden geleni yaptı.”	“Eksik olduğumu düşündüğüm konuları önceden araştırarak en iyi şekilde anlatmaya, yardımcı olmaya çalıştım.”	
Grup 4	AÖ5	“Etkinlikler etkili ve verimli geçti.” “Zorlanabilecekleri konularda baştan söyleyerek daha kolay çalışmalarını sağladım.”	“Uygulamalı çalıştığımız için daha verimli oldu”	“Arkadaşlarımız bu konularda biraz bilgi sahibi oldukları için daha üst seviye çalışmalarla ilerledik.”
	AÖ6	“Öğrendiklerini gösterdiler.” “Benim zorlandığım konuları, onların da zorlanacağını düşünerek daha açıklayıcı anlatmaya çalıştım.”	“Bildiklerimizi arkadaşlara aktardık.”	

Tablo 11. Akran Öğretici Öğrencilerin Liderlik Temasına Ait Görüşleri

Grup Adı	Öğretici Kodu	Liderlik			
		Özgüvene sahip olma	Liderlik özelliklerine sahip olma	Saygı duyulan birey olma	Arkadaşlarınca kabul görme
Grup 1	AÖ1				
Grup 2	AÖ2	<i>"Bu konulara hâkim olduğum için tüm sorulara rahatlıkla cevap verebildim."</i>	<i>"Arkadaşlar ile çalışırken onlara liderlik ederken zorlanmadım."</i>	<i>"Bana ve bilgime duydukları saygıdan sıkıntı çekmedim."</i>	
Grup 3	AÖ3				
	AÖ4		<i>"Bazen otorite kurmakta zorlandık ama çok sorun olmadı."</i>		<i>"Grup kalabalık olduğu için bazen yetişmekte zorlandık, onlarda gönül koydu."</i>
Grup 4	AÖ5		<i>"Arkadaşlarımızın sıkıldığı anlarda onlara robotu tamamlamak için çeşitli telkinlerde bulunduk."</i>		<i>"Bazen problem çıksa da ortak bir noktada buluştuk."</i>
	AÖ6		<i>"Liderlik özelliğimin geliştiğini düşünüyorum."</i>		<i>"Okulda koridorda karşılaşıyoruz. Bana soru soruyorlar. Bu beni çok mutlu ediyor."</i>



Tablo 12. Akran Öğretici Öğrencilerin Gönüllülük Temasına Ait Görüşleri

Grup Adı	Öğretici Kodu	Gönüllülük		
		Çalışmalara katılmak için istekli olma	Enerjik olma	Zamanı verimli kullanma
Grup 1	AÖ1	<i>“Çalışmaların tekrar ve daha uzun süreli yapılmasını isterdim.”</i>		<i>“Bütün arkadaşlarıma yardımcı olabildim.”</i>
Grup 2	AÖ2	<i>“Arkadaşlarımla çalışırken keyif alıyorum, istekli ve enerjik oluyorum.”</i>		<i>“Bu günkü konu bitmeyecek gibi görünüyordu, zamanı daha verimli kullanmaya çalışarak tamamladık” “Robotu istediğimiz düzeye getirmek için yeterli zamanımız yoktu.”</i>
Grup 3	AÖ3			<i>“Keşke daha fazla zamanımız olsaydı.”</i>
	AÖ4	<i>“Öğretmek için hevesli olduğumuzdan çok zorlanmadık.”</i>		<i>“Zamanımız yetmedi.”</i>
Grup 4	AÖ5	<i>“Kendi arkadaşlarımla robot yapıyor gibi hissettim.”</i>		
	AÖ6	<i>“Arkadaşlarla daha fazla zaman geçirerek robotu daha da geliştirmek isterdim.”</i>	<i>“Günlük çalışmalar bittikten sonra bile hala çalışmaya devam etmek istiyorduk.”</i>	

Tablo 13. Akran Öğretici Öğrencilerin Yardım Severlik Temasına Ait Görüşleri

Grup Adı	Öğretici Kodu	Yardım Severlik				
		Örnek kişilik olma	İlgili olma	Sorumluluk alma	Dürüst olma	Başkalarının iyi oluşu ile ilgili olma
Grup 1	AÖ1		<i>“Çalışmalarımı sürekli birlikte yapıyoruz.”</i>			<i>“Bildiğim her şeyi karşımozdakilere aktarmak güzel bir his.”</i>
Grup 2	AÖ2		<i>“Arkadaşlara tek tek yardım ettim.”</i> <i>“Çalışmalar sonrası bile sürekli sosyal medyadan sorulan soruları cevapladım.”</i>		<i>“Benim de eksik olduğum konular var.”</i>	<i>“Arkadaşlara ders anlatmanın yararlı iyi olduğunu düşünüyorum.”</i>
Grup 3	AÖ3					<i>“Yanlış yapan arkadaşlara doğru yapana kadar yardımcı oldum”</i>
	AÖ4		<i>“Arkadaşların bazen dikkatleri dağılıyordu, sürekli onlarla ilgilenmek gerekiyordu.”</i>	<i>“Herkes üzerine düşen görevi yerine getiriyor.”</i>		<i>“Arkadaşlarımızla iş yapmak güzel.”</i> <i>“Arkadaşlarıma yardımcı olmak benim açımdan çok güzel bir histi.”</i>
Grup 4	AÖ5					
	AÖ6	<i>“Biz onlara yardım ederken onlar da bize yardım etti.”</i>	<i>“Sürekli yardımlaşıyoruz.”</i>			<i>“Okulda koridorda karşılaşıyoruz bana soru soruyorlar beni bu çok mutlu ediyor.”</i>

Tablo 8 incelendiğinde, akran öğretim sürecinde iletişim boyutunda 3. grupta yaşanan küçük olumsuzluk haricinde herhangi bir problem yaşanmamış, akran öğreticiler ve katılımcılar oldukça iyi ve etkili bir iletişim sergiledikleri anlaşılmaktadır. Günlüklerden ve odak grup görüşmelerinden grup 3 dair 1 kaç olumsuz beyan Tablo 12’de gösterilse de araştırmacı gözlem notları ve diğer veriler ışığında kayda değer bir problem yaşanmamakla beraber diğer gruplar kadar ileri ve iyi iletişim kurulmuştur.

Çalışmalar sırasında öğrenciler başlangıçta soru sorarken parmak kaldırarak söz istemişlerseler de çok hızlı bir şekilde ortama adapte olmuşlar ve informal bir ortamda sohbet edercesine rahat bir şekilde iletişim kurmuşlar, görüş bildirmişler sorular sormuşlardır. Bu durumu araştırmacı gözlem notlarında “*Parmak kaldırarak söz istiyorlar.*” (ARŞT) şeklinde belirtmiştir.

Çalışmalar sırasında öğrenciler arası yaş farkının çok az olmasına rağmen öğrenciler akran öğreticilere çoğunlukla “abi” (G1-Ö2) şeklinde hitap etmişlerdir. Değerlendirilen akran öğretici günlükleri ve odak grup görüşmelerinde; kız ve erkek akran öğretici öğrenciler arkadaşları ile oldukça rahat ve samimi, bunun yanında saygılı bir şekilde hitapta bulunmuşlar, konuşmuşlar ve yardımcı olmuşlardır. Akran öğretici öğrenciler katılımcılar ile çok rahat iletişim kurmuşlardır. Bu durumu gözlemci öğretmen “*Öğrenciler rahatlıkla sorularını sorabiliyorlardı.*” (GÖ) şeklinde belirtmiştir. Araştırmacı gözlem notları ışığına öğrencilerin rahatlıklarının her geçen gün arttığı, çok daha samimi ve rahat bir ortama geçiş yapıkları tespit edilmiştir. Bu durumu araştırmacı gözlem notlarında “*Çalışmalar sırasında sınıf ortamında değil de kafede oturuyor gibiydiler.*” (ARŞT) şeklinde belirtmiştir.

Tablo 9 incelendiğinde, akran öğreticilerin, çalışmalarında ikili ilişkiler, grup çalışmaları ve iş birliği açısından önemli bir sorunla karşı karşıya kalmadıklarını düşündükleri anlaşılmaktadır. Bu bağlamda akran öğreticiler “*İşleri bölüşerek daha hızlı sonuca ulaşabiliyoruz. Daha başarılı işler çıkarıyoruz.*” (AÖ1), “*Uyum içinde çalışabiliyoruz.*” (AÖ3) şeklinde görüşlerini beyan etmişlerdir.

Gözlemci öğretmen ve araştırmacı, öğrencilerin çalışmalarında akran öğreticileri ile katılımcı öğrenciler arasında ilk günden ortaya çıkan ve her geçen gün giderek artan bir etkileşim ve yardımlaşma gözlemlemişlerdir. Bu durumu araştırmacı “*Birbirlerini tanımaya çalışıyorlar.*” (ARŞT) ve “*Uzun zamandır arkadaş gibi görünüyorlar.*” (ARŞT) şeklindeki gözlem notlarında belirtmiştir.

Akran öğreticiden yardım alan bir katılımcı öğrenci, hemen akabinde kendisi başka bir katılımcı öğrenci arkadaşına yardımcı olmaya çalışmıştır. Akran öğretici öğrenciler her bir arkadaşı ile tek tek ilgilenmeye çalışmıştır. Bu durumu araştırmacı gözlem notlarına “*Arkadaşları arasında bir oraya bir buraya koşturuyorlar.*” (ARŞT) şeklinde ifade etmiştir.

Lehimleme ve matkap ile delme gibi tecrübe ve dikkat gerektiren çalışmalarda akran öğreticiler, öğrencilerle birebir ilgilenmişler, gerektiğinde beraber çalışmışlardır. Bu durumu gözlemci öğretmen *“Çoğu zaman aynı noktaya odaklanmış 5 – 6 çift göz görüyordum. Bir öğrenci havayı tutarken başka biri lehim telini tutuyor. Diğer bir öğrenci ise devreyi tutmaya çalışıyor.”* (GÖ) şeklinde beyan etmiştir.

Tablo 10 incelendiğinde, akran öğreticilerin, görüşleri “akademik / bilişsel düzey” temasında kendilerini “başarı yönelimli olma”, “konuya hâkim olma”, “ileri seviye akademik performans gösterme” alt temalarıyla değerlendirildiği görülmektedir. Akran öğreticiler, mevcut bilgi birikimlerini ve tecrübelerini arkadaşlarına iyi şekilde aktarmaya çalıştıklarını düşünmektedirler.

Akran öğreticiler başlangıçta akademik olarak çok derin bilgi vermeye çalıştılar. Bu durumu gözlemci öğretmen *“Konulara çok hızlı bir giriş yapıldı ve öğrencilerin kafasının ilk derslerde karıştığını düşünüyorum.”* (GÖ) şeklinde ifade etmiştir. Ancak birkaç ders sonra çalışmaları, etkinlik planları çerçevesinde çok derine inmeden sürdürmüşler ve gözlemci öğretmen son durumu *“Hiçbir konuyu atlamadan, anlayarak ilerlendi.”* (GÖ) gözlem notu ile beyan etmiştir.

Akran öğreticiler anlaşılması zor konularda kendi öğrenmelerinde kendi zihinsel kodlamaları ile arkadaşlarına daha basit daha anlaşılır anlatmaya çalışmışlardır. Bu durumu akran öğreticilerden AÖ6 *“Benim zorlandığım konuları, onların da zorlanacağını düşünerek daha açıklayıcı anlatmaya çalıştım.”* şeklinde ifade etmiştir.

Çalışmalarda bütün katılımcı öğrencilerin robot gövdesi tasarlama çalışmalarına son derece istekli ve başarılı oldukları gözlemlenmiştir. Bu durum araştırmacı *“Bütün öğrenciler 3 boyutlu tasarım uygulamasını çok sevdiler.”* (ARŞT) şeklinde günlük notlarında yer almıştır. Araştırmacı ve gözlemci öğretmen gözlem notlarından elde edilen verilere göre öğrenciler, çok hızlı şekilde programı kavrayıp tasarıma geçebilmişlerdir. Akran öğreticilerin bu konuda ki mevcut bilgi birikim ve tecrübelerini son derece gayretli bir şekilde arkadaşlarına aktarmaları ve yardımcı olmaları da öğrencilerin bu konuda beklenen düzeye ulaşmasında etkili olmuştur. Öğrencilerin tamamının 3 boyutlu tasarım, elektronik devre hazırlama konularında yüksek başarı gösterdikleri gözlemlenmiştir. Bu durum hakkında gözlemci öğretmen *“Devre yapımında çok eğlendiğini ve öğrencilerin dikkatini daha çok çekip ilgi ve isteklerinin arttığını gözlemledim.”* (GÖ) görüşlerini beyan etmiştir.

Çizgi izleyen robotun ana kartını hazırlama çalışmalarında katılımcı öğrenciler son derece dikkatli ve heyecanlı çalışmışlardır. Her aşamada daha önce görmedikleri, hatta tahmin bile etmedikleri araç gereçleri kullanarak kâğıda çıktısı alınmış bir elektronik devreyi tamamlayarak kontrollerini yapmışlardır. Elektronik devre yapımı çalışmalarında her ne

kadar çok heyecanlı olsalar da bir o kadar da ürkek yaklaştıkları kullanacakları delici, kesici, yakıcı cihazlara öncelikle çok temkinli kullandıkları gözlemlenmiştir.

Programla çalışmaların bir kısım öğrencin çok zorlandığı yapamayabileceğinden dolayı endişeye kapıldığı araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Çalışmalarında 3. grup öğrencilerinin diğer gruplara nazaran biraz daha geri kaldıkları gözlemlenmiştir. Bu duruma dair 3. grupta yer alan Ö14 katılımcı öğrenci *“Biraz yavaşız ve günün konusunu yetiştiremiyoruz.”* şeklinde görüşleri beyan etmiştir. Buna rağmen bütün grupların kodlama çalışmaları akran öğretici yardımları ile bitirilerek çalışmalar sonuçlandırılmıştır.

Tablo 11 incelendiğinde, akran öğreticilerin görüşlerinin “liderlik” temasında “özgüvene sahip olma”, “liderlik özelliklerine sahip olma”, “saygı duyulan birey olma”, “arkadaşlarınca kabul görme” alt temalarıyla değerlendirildiği görülmektedir. Akran öğreticiler çalışma gruplarına liderlik etme sürecinde kendilerini başarılı değerlendirmektedirler. Bazı öğrenciler bunu, konu hakkında bilgili olma ve bunu arkadaşlarına aktarabilme becerisine bağlamaktadırlar. Bu durum araştırmacı “Orkestra şefi gibi her bir arkadaşına yön veriyor.” (ARŞT) şeklinde gözlem notlarında ifade etmiştir. Ancak akran öğretici öğrenciler hem günlüklerinde hem de odak grup görüşmelerinde bu liderlik özelliklerini ortaya koyacak şekilde iletişim ve grupta çalışma temalarına ilişkin çok fazla detay bilgi vermemişlerdir. Liderlik temasına ait en belirgin göze çarpan görüş “Liderlik özelliğimin geliştiğini düşünüyorum.” (AÖ6) şeklindedir.

Araştırmacı ve gözlemci öğretmen gözlem notlarına göre akran öğreticiler sınıfta aktif öğretmen yokluğunu hiç hissettirmediler. Sınıf kontrolü, olay ve durumlara hakimiyeti son derece iyiydi. Ancak bütün katılımcıları ve akran öğreticileri kız olan grup 3’te ufak problemler gözlenmiş olsa da kayda değer bir sorunla karşılaşılmaamıştır. Araştırmacı gözlem notlarında bu durumu *“Kız grubunda ufak çekişmeler var.”* (ARŞT) şeklinde ifade etmiştir

Diğer gruplarda, akran öğreticiliğini kızların üslendiği ve katılımcıların erkek olduğu 4. grupta bile böyle bir durum söz konusu olmamıştır. Bunun yanında 1. grupta yer alan katılımcı öğrenciler, akran öğreticilerden en fazla 1 kaç yaş küçük olmalarına rağmen akran öğreticilere *“abi (G1)* şeklinde hitap etmişlerdir.

Tablo 12’de akran öğreticilerin görüşleri *“gönüllülük”* temasında kendilerini *“enerjik olma”, “zamanı verimli kullanma”, “çalışmalara katılmak için istekli olma”* alt temaları altında sunulmuştur.

Gözlemci öğretmen ve araştırmacı, akran öğretici öğrenciler son derece istekli ve arzulu şekilde çalışarak bazı zamanlarda erken gelip veya geç giderek diğer grup çalışmalarına da katıldıklarını gözlemlemiştir. Akran öğreticiler bu bağlamda *“Çalışmaların*

*tekrar ve daha uzun süreli yapılmasını isterdim. AÖ1”, “Günlük çalışmalar bittikten sonra bile hala çalışmaya devam etmek istiyorduk. AÖ6” görüşlerini ortaya koymuşlardır.*

Tablo 13 incelendiğinde, akran öğreticilerin görüşlerinin “yardım severlik” temasında kendilerini “örnek kişilik olma”, “ilgili olma”, “sorumluluk alma”, “dürüst olma”, “başkalarının iyi oluşu ile ilgili olma” alt temaları altında sunulduğu görülmektedir. Gözlemci öğretmen ve araştırmacıya göre; akran öğreticiler çalışmalar sırasında yapıkları işi bir görev olarak görmeyerek benimsemişler, bütün arkadaşlarının bu çalışmadan en üst seviyede kazançlı çıkmaları için var güçleri ile performans gösterdiklerini gözlemlemişlerdir. Akran öğreticilerin çalışmalar sırasında fiziki olarak çok yoruldukları; araştırmacı tarafından gözlemlenerek, gözlem notlarında “*Yorgunluktan bitap düşüyorlar.*” (ARŞT) şeklinde yer bulmaktadır. Sürekli ve tekrar tekrar arkadaşlarına yardım edebilmek için koşturmuşlar özellikle elektronik devre çalışmalarında; akran öğreticiler daha aktif olmuşlar ve arkadaşlarıyla birebir ilgilenmişlerdir.

Çalışmalara araştırmacı gözlem notlarına göre akran öğreticiler daha önce hazırlanan etkinlik planlarına ve çalışma programına bağlı kalmakla birlikte gerektiği yerde kendileri öğrenirken daha önceden zorlandıkları konularda arkadaşlarına daha üstüne bastıra bastıra anlatarak yardımcı olmuşlardır. Ayrıca çalışma genel itibari ile konu anlatım tarzında planlanmadığından daha çok yaparak yaşayarak tartışarak yürütülmüştür. Bu da öğrencilerin çalışmalar esnasında sürekli aktif kalmalarına neden olmuştur. Öğrencilerin robotik konular üzerinde tartışmaları bilgi paylaşımları her gün artarak derinleşmiştir. Öğrenciler bilgi, fikir ve tecrübe paylaşımında bulunmuşlardır.

#### **4. 2. Robotik Kodlama Eğitimi Süresince Katılımcı Öğrencilerin Özel Yetenekli Akran Öğreticilere İlişkin Bulgular**

Çalışmada yer alan 20 katılımcı öğrenci tarafından çalışma süresince doldurulan günlüklerin analizinden elde edilen veriler Tablo 14’de yer almaktadır. 20 öğrenci 10 gün boyunca günlük doldurduğu için toplam 200 adet günlük verisi olması gerekirken öğrenci devamsızlıkları nedeni ile toplam 170 adet günlük elde edilmiştir.

Tablo 14. Öğrencilerin Günlüklerinin Genel Değerlendirmesi

Değerlendirme Sorusu	N	Evet	Hayır	Kısmen
Günün konusunu akran öğretimi yöntemi ile tam anlamıyla öğrendim.	20	150/170	5/170	15/170

Tablo 14'ün devamı

Değerlendirme Sorusu	N	Evet	Hayır	Kısmen
Akran öğretimi yöntemi, grup arkadaşlarımızla iş birliği içinde çalışmamıza imkân sunuyor.	20	162/170	1/170	7/170
Akran öğretimi yöntemi, grup arkadaşlarımızla tüm ders boyunca iletişim ve etkileşim içinde kalmamıza olanak sunuyor.	20	163/170	0/170	7/170

Tablo 14 incelendiğinde, katılımcı öğrencilerin günün konusunu öğrenme ile ilgili görüşleri genel olarak olumlu yönde olduğu görülmektedir. 20 öğrenciden elde edilen 170 günlük formunda öğrenciler 150 kez, günün konusunu akran öğretimi yöntemi ile tam anlamıyla öğrendiğini ifade ettikleri görülmektedir. Aynı şekilde, katılımcı öğrenciler, akran öğretimi yönteminin grup çalışmaları ile iş birliği içinde çalışmalarına imkân sunduğunu 162 kez, iletişim ve etkileşim içinde kalmaya olanak verdiğini 162 kez onaylanmıştır. Tablo 14'de verilen bilgiler daha ayrıntılı şekilde Tablo 15'de yer almaktadır. Tablo 15 incelendiğinde hayır cevaplarının 3. grup öğrencileri tarafından verildiği, kısmen cevaplarının ise 2 ve 3. grup öğrencileri tarafından verildiği görülmektedir.

Tablo 15. Öğrencilerin Günlüklerinin Ayrıntıları

	1. Grup N 41			2. Grup N 37			3. Grup N 58			4. Grup N 34		
	Evet	Hayır	Kısmen	Evet	Hayır	Kısmen	Evet	Hayır	Kısmen	Evet	Hayır	Kısmen
1. Soru	39	0	2	28	0	9	48	5	5	34	0	0
2. Soru	41	0	0	35	0	2	53	1	4	34	0	0
3. Soru	40	0	1	31	0	6	58	0	0	34	0	0
Toplam	120	0	3	94	0	18	159	6	9	102	0	0

Günün konusunun öğrenilmesine rehberlik edebilme süreci ile ilgili 5 kez hayır cevabı verilmiştir. Bu doğrultuda toplam 2 katılımcı öğrenci görüş beyan etmiştir. Bir katılımcı 1 kez hayır cevabı verirken şu şekilde görüş beyan etmiştir: "önceki gün konularını tekrar ederek tamamladık." (G3-Ö15). Diğer bir katılımcı ise 4 kez hayır cevabı verirken "Önceki konuları

tekrar ettik, günün konusuna yeterli zaman kalmadı.” (G3-Ö14) şeklinde beyanda bulunmuştur.

Günün konusunun öğrenilmesine rehberlik edebilme süreci ile ilgili 16 kez kısmen cevabı vermiştir. Bu doğrultuda toplam 6 farklı katılımcı öğrenci görüş beyan etmiştir. En çok 7 kısmen cevabı veren 2. Grupta Ö10 katılımcısı olmuştur. “*İyi anlattılar.*” (G2-Ö10), “*Anladığımızda daha rahat soru soruyoruz.*” (G2-Ö10) şeklinde görüşlerini ifade etmiştir. Diğer kısmen cevaplarından bazıları “*Konu biraz zor çok dikkat etmem lazım.*” (G3-Ö12), “*Eksik olduğum konular var.*” (G3-Ö11) şeklindedir.

Akran öğretimi yöntemi ile grup içinde iş birliği içinde çalışma durumuna yönelik 1 kez hayır cevabı verilmiştir. Hayır cevabı veren katılımcı öğrenci “*bugün akran öğreticiler daha aktif çalıştı, biz pasif kaldık.*” (G3-Ö14) şeklinde görüşünü beyan etmiştir.

Akran öğretimi yöntemi ile grup içinde iş birliği içinde çalışma durumuna yönelik toplam 7 kez kısmen cevabı verilmiştir. Bu cevaplardan 3 tanesini 3. grup katılımcılarından Ö14 tarafından verilmiştir. Bu öğrenci görüşlerini “*Bakır plaketi keserken yardıma ihtiyacım oldu ama devreleri bireysel yaptık.*” (G3-Ö14), “*Bazı işlerde bireysel çalışmak gerekiyor.*” (G3-Ö14) şeklinde beyan etmiştir.

Akran öğretimi yöntemi ile grup içinde iletişim ve etkileşim içinde çalışma imkanına yönelik toplam 7 kez kısmen cevabı verilmiştir. Bu doğrultuda toplam 3 farklı katılımcı öğrenci görüş beyan etmiştir. Özellikle 2. grupta yer alan Ö8 katılımcısı 5 kez kısmen cevabı vermiştir. Kısmen cevabı veren katılımcıların açıklamaları “*Yaşlılarımız ile iletişim kurmak daha kolay.*” (G2-Ö8), “*Rahat rahat soru soruyoruz.*” (G2-Ö10), “*Bazı zamanlar iletişim kopabiliyor.*” (G1-Ö3) şeklindedir. Kısmen cevabı veren katılımcı öğrencilerin çoğunlukla olumlu cevaplar verdikleri görülmektedir.



Tablo 16. Katılımcı Öğrencilerin İletişim Temasına Ait Görüşleri

Grup Adı	İletişim			
	İyi ilişkiler kurma	Dinleme becerisi,	Sözel iletişim becerisi	Karşı tarafı anlamak için gayret gösterme
Grup 1	<p>“Çalışmalar zevkli ve verimli.” (Ö2)</p> <p>“Eğlenceli ve güzel.” (Ö1)</p> <p>“Esprili ve güzel geçti.” (Ö5)</p>	<p>“Çok rahat soru sorabiliyoruz, bizleri dinliyorlar.” (Ö2)</p> <p>“Daha rahat soru sorma imkânı oluyor.” (Ö3)</p>	<p>“Bizim anlayabileceğimiz dilden konuşuyorlar.” (Ö1)</p> <p>“Dil birliği var.” (Ö4)</p>	<p>“Her sorulan soruya tekrar tekrar cevap veriyor.” (Ö5)</p>
Grup 2	<p>“Aynı okuldaydık şimdi arkadaş olduk.” (Ö9)</p> <p>“Samimi şekilde soru sorabiliyoruz.” (Ö10)</p>	<p>“Sorularımızı dinleyerek hemen cevap verebildi.” (Ö8)</p>	<p>“Sürekli konuşma ve iletişim içindeydik.” (Ö7)</p> <p>“Fikir alışverişi yapıyoruz.” (Ö6)</p> <p>“İletişim içinde olmak avantaj sağlıyor.” (Ö7)</p>	<p>“Birbirimizi anlayabildik.” (Ö8)</p>
Grup 3	<p>“Yapamadığımız yerlerde yardım alıyoruz.” (Ö14)</p> <p>“Yardımlaşmak işe yarıyor.” (Ö13)</p> <p>“Aynı okuldan arkadaşlarla iletişim çok iyi.” (Ö15)</p> <p>“Gergin bir ortam olmuyor.” (Ö14)</p>	<p>“Arkadaşım bizi her an dinliyor.” (Ö11)</p>	<p>“Daha rahat soru sorabildik.” (Ö15)</p> <p>“İletişim kurmakta zorlanmıyoruz.” (Ö12)</p> <p>“Sürekli iletişim ve etkileşim halindeyiz.” (Ö13)</p>	<p>“Bizim sorularımızı cevaplandırmaya çalışıyor.” (Ö11)</p>
Grup 4	<p>“Rahat samimi ortam.” (Ö19)</p> <p>“Yaşlılarımızla daha rahat iletişim kuruyoruz.” (Ö18)</p> <p>“Çok iyi anlaşıyoruz.” (Ö17)</p>	<p>“Grup küçük olduğu için rahat iletişim kurduk.” (Ö17)</p> <p>“Rahat rahat soru soruyoruz.” (Ö20)</p>	<p>“Sürekli diyalog halinde bilgi paylaştık, sorular sorduk.” (Ö18)</p>	

Tablo 17. Katılımcı Öğrencilerin Grupla Çalışma / İş Birliği Temasına Ait Görüşleri

Grup Adı	Grupla Çalışma / İş Birliği			
	Arkadaş canlısı olma	Uyumlu olma	Esneklik gösterme	Yeni durumlara uyum sağlama
Grup 1	<i>“Çok samimi bir arkadaş ortamı oluştu.” (Ö1)</i>	<i>“Bize hiç kızmadı.” (Ö3) “Yaşlılarımızla daha rahat çalışıyoruz.” (Ö5) “Yaşlarımız yakın, çok iyi anlaşıyoruz.” (Ö4)</i>	<i>“Çok rahat şakalar yapabildik” “Bizi boğmuyorlardı.” (Ö2)</i>	
Grup 2	<i>“İnternette öğrenmekten ziyade arkadaşlarla çalışmak çok daha iyiydi.” (Ö6) “Herkes bizim okuldan.” (Ö8)</i>	<i>“Rahatız ve iyi anlaşıyoruz, uyum içindeyiz.” (Ö7)</i>		<i>“Beraber çalışıyoruz.” (Ö10) “Çok zevkli ve gerçek anlamda güzel bir ortam.” (Ö9)</i>
Grup 3	<i>“Kolay alıştık, arkadaş olduk.” (Ö15)</i>	<i>“Sürekli birlikte çalıştık.” (Ö11) “Tüm işleri beraber yapıyoruz.” (Ö14) “Gün boyu etkileşim halindeydik.” (Ö15) “Yaşlı olduğumuz için beraber çalışmak zor olmuyor.” (Ö12)</i>		<i>“Birbirimize ihtiyacımız oluyor.” (Ö13)</i>
Grup 4	<i>“Aynı okuldayız, biraz daha samimi olduk.” (Ö17) “Cana yakınlar.” (Ö18)</i>		<i>“İstediğimiz zaman dinlenip, istediğimiz zaman çalışıyoruz.” (Ö18)</i>	<i>“Robotik gibi zor bir konuyu arkadaş olduğumuz kişilerden öğrenmek avantajlıydı.” (Ö19)</i>

Tablo 18. Katılımcı Öğrencilerin Akademik / Bilişsel Düzey Temasına Ait Görüşleri

Grup Adı	Akademik / Bilişsel Düzey		
	Başarı yönelimli olma	Konuya hâkim olma	İleri seviye akademik performans gösterme
Grup 1		<p>“Konuyu çok iyi biliyorlardı (Ö5) “Çok tecrübeliler.” (Ö3)</p>	<p>“Bu konularda çok bilgili.” (Ö2) “Tam olarak bu işin içinde ve çok iyi anlattı.” (Ö1) “Anlaşılır anlattı.” (Ö4)</p>
Grup 2	<p>“Tecrübeleri ve bilgilerinden yararlandık projelerimize destek oldular.” (Ö7)</p>	<p>“Daha önce bu konularda eğitim almış.” (Ö9) “Bilgisi çok.” (Ö8)</p>	<p>“Birçok alandan çok şey öğrendik ve uyguladık.” (Ö6) “Çok iyi anlattı.” (Ö10)</p>
Grup 3	<p>“Çok yol aldık.” (Ö14) “Çok şey öğrendik.” (Ö13)</p>	<p>“Bizden çok daha fazla bilgiliydiler.” (Ö12) “Gerekli her şeyi çok iyi anlatıyor.” (Ö15)</p>	<p>“Bize konuyu çok iyi anlatıyor, çok rahat anlıyoruz.” (Ö12) “Dolu dolu güzel şeyler anlatıldı ve öğrenildi.” (Ö11)</p>
Grup 4	<p>“Anlamadığımız yerleri tekrar tekrar gösteriyorlar.” (Ö19)</p>	<p>“Bu konuları çok iyi biliyorlar ve çok tecrübeliler.” (Ö18)</p>	<p>“Hızlı ve etkili bir anlatım.” (Ö17) “Çok iyi uyguladılar.” (Ö18)</p>

Tablo 19. Katılımcı Öğrencilerin Liderlik Temasına Ait Görüşleri

Grup Adı	Liderlik			
	Özgüvene sahip olma	Liderlik özelliklerine sahip olma	Saygı duyulan birey olma	Arkadaşlarınca kabul görme,
Grup 1		<i>"Bizim grubu yönetti, çok güzel anlattı." (Ö3)</i>	<i>"Abilerimiz ile çalışmak çok güzeldi." (Ö2)</i>	<i>"Onların gözünden görebildik." (Ö1) "Onlar gibi olmak istedik." (Ö5)</i>
Grup 2	<i>"Özgüven ve rahatlık bizi olumlu etkiledi." (Ö6)</i>	<i>"Bizi daha iyi yönlendirdi." (Ö7)</i>		<i>"Ali'nin olması bizim için çok iyi oldu." (Ö8)</i>
Grup 3		<i>"Arkadaşıma ihtiyaç duyuyorum." (Ö12)</i>	<i>"Saygılı olduk, laubali olmadık." (Ö11)</i>	<i>"Zeynep bu işe hâkim." (Ö14)</i>
Grup 4		<i>"Bize çok iyi yön verdi." (Ö18)</i>		<i>"Bu işin en iyileri bize anlatıyor." (Ö17) "Yaşıt öğretmenlerle çalışmak rahat hissettiriyor." (Ö19)</i>

Tablo 20. Katılımcı Öğrencilerin Gönüllülük Temasına Ait Görüşleri

Grup Adı	Gönüllülük			
	Çalışmalara katılmak için istekli olma	Enerjik olma	Eğlenceli	Zamanı verimli kullanma
Grup 1	<i>“Çok güzel ve istekli anlatılar.” (Ö2)</i>	<i>“Hiç yorulmuyor.” (Ö4) “Sürekli koşturuyor.” (Ö5)</i>	<i>“Akranlarla çalışmak çok eğlenceli.” (Ö1)</i>	<i>“Çok şey öğrendik.” (Ö4) “10 günlük çalışmanın tam anlamıyla hakkını verdik.” (Ö1)</i>
Grup 2	<i>“Kimse kasılmıyor, rahat çalışıyoruz.” (Ö10)</i>	<i>“Akranlarımız daha faal oluyor.” (Ö10) “Daha zinde ve enerjik hissediyorduk.” (Ö6)</i>	<i>“Eğlenceli ve öğretici oldu.” (Ö6)</i>	<i>“2 haftada, net bir şekilde öğrendim.” (Ö9)</i>
Grup 3	<i>“Sürekli ilgilendi.” (Ö15) “Arkadaşlarımla beraber güzel işler başaracağız.” (Ö13)</i>	<i>“Hiç yorulmadan sürekli bizimle ilgileniyor.” (Ö14)</i>	<i>“Çok keyifliydi.” (Ö12) “Dersler eğlenceli geçiyor.” (Ö14)</i>	<i>“Zamanı çok verimli kullanamadık.” (Ö13) “Biraz geri kaldık.” (Ö5)</i>
Grup 4	<i>“Süre bitince eve gitmek istemedik.” (Ö17)</i>	<i>“Akran öğretimi sırasında daha zinde.” (Ö18)</i>	<i>“Hiç kasılmadık çok eğlenceliydi.” (Ö17)</i>	<i>“Çalışmalarımızı zamanında bitti.” (Ö20)</i>

Tablo 21. Katılımcı Öğrencilerin Yardım Severlik Temasına Ait Görüşleri

Grup Adı	Yardım Severlik				
	Örnek kişilik olma	İlgili olma	Sorumluluk alma	Dürüst olma	Başkalarının iyi oluşu ile ilgili olma
Grup 1	<i>"Beraber çalıştığımız için heveslendim."</i> (Ö5)	<i>"Sürekli bizimle ilgilendiler." (Ö1) "Sürekli yardım ettiler." (Ö2)</i>			<i>"Başlangıçta yapamadık zorlandık. Ama tekrar tekrar yardım etti ve bizi ileri taşıdı." (Ö4)</i>
Grup 2		<i>"Yardımlaşarak daha rahat çalıştık." (Ö9)</i>	<i>"Birbirlerimizin eksiklerini tamamlıyoruz." (Ö7)</i>	<i>"Samimi ortam oluşuyor." (Ö9)</i>	<i>"Daha hızlı ve kolay öğrenmemiz için bize yardımcı oldu." (Ö3)</i>
Grup 3		<i>"Zeynep hep bize yardım ediyor." (Ö12) "Çalışmalarımızı kontrol ediyorlar." (Ö11)</i>	<i>"Bizim yaptığımız hataları düzeltmeye çalıştılar." (Ö5)</i>	<i>"Arkadaşım iyi birisi." (Ö2)</i>	<i>"Yapamadığımız geri kaldığımızda bize yardımcı oldu." (Ö13)</i>
Grup 4	<i>"Çok nazikler." (Ö19) "Anlayışlı bir şekilde yardımcı oluyor." (Ö18)</i>	<i>"Sürekli bizimle ilgileniyorlardı." (Ö17)</i>			<i>"Zorlandığımız yerlerde bizimle daha fazla ilgilendiler." (Ö17)</i>

Tablo 16 incelendiğinde katılımcı öğrencilerin görüşleri “*İletişim*” temasında arkan öğretmenleri “*iyi ilişkiler kurma*”, “*dinleme becerisi*”, “*sözel iletişim becerisi*”, “*karşı tarafı anlamak için gayret gösterme*” alt temalarıyla değerlendirildiği görülmektedir. Katılımcı öğrenciler eğlenceli ve zevkli bir şekilde rahat iletişim kurduklarını, samimi bir ortamın oluştuğunu, çok iyi anlaştıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca bu ilişkileri kendin okullarında da devam ettirdiklerini eklemişlerdir.

Katılımcı öğrenciler akran öğretmenlere çok rahat sorular sorabildiklerini, aynı dili konuştuklarını ve sürekli diyalog halinde olduklarını belirtmişlerdir.

Tablo 17 incelendiğinde katılımcı öğrencilerin görüşleri “*Grupla Çalışma / İş Birliği*” temasında arkan öğretmenleri “*arkadaş canlısı olma*”, “*uyumlu olma*”, “*esneklik*”, “*yeni durumlara uyum sağlama*” alt temalarıyla değerlendirildiği görülmektedir. Katılımcı öğrenciler, arkan öğretmenler ile iyi anlaşarak arkadaş olduklarını, uyum içinde beraber çalıştıklarını ifade etmişlerdir.

Ayrıca çalışma gruplarından 2. ve 4. grupta akran öğretici öğrenci ile katılımcı öğrenciler aynı okulda olduklarında oluşan arkadaşlık ilişkilerini kendi okullarında da devam ettirdiklerini beyan etmişlerdir.

Tablo 18 incelendiğinde katılımcı öğrencilerin görüşleri “*akademik / bilişsel düzey*” temasında arkan öğretmenleri “*başarı yönelimli olma*”, “*uyumlu olma*”, “*konuya hâkim olma*”, “*ileri seviye akademik performans gösterme*” alt temalarıyla değerlendirildiği görülmektedir. Katılımcı öğrenciler, arkan öğretmenlerin bilgi birikim ve tecrübe bakımından çok iyi olduklarını, konuyu çok iyi anlattıklarını ve çok şey öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca anlaşılmayan yerlerin tekrar edildiğini, dolu dolu anlatıldığını da belirtmişlerdir.

Tablo 19 incelendiğinde katılımcı öğrencilerin görüşleri “*liderlik*” temasında arkan öğretmenleri “*özgüvene sahip olma*”, “*liderlik özelliklerine sahip olma*”, “*saygı duyulan birey*”, “*arkadaşlarınca kabul*” alt temalarıyla değerlendirildiği görülmektedir. Katılımcı öğrenciler, akran öğretmenlerin direktifleri ve gösterdiği yön doğrultusunda beraber çalışmışlar. Katılımcı öğrenciler, akran öğretmenleri lider konusunda kabullenmişlerdir. Ancak katılımcı günlüklerinden ve odak grup görüşmelerinden elde edilen veriler ışığında katılımcı öğrenciler, liderlik konusunda çok fazla üstüne bastıra bastıra görüş beyan etmemişlerdir. Tüm bunlar gözlem notları ile de doğrulanmaktadır.

Tablo 20 incelendiğinde katılımcı öğrencilerin görüşleri “*gönüllülük*” temasında arkan öğretmenleri “*çalışmalara katılmak için istekli olma*”, “*enerjik olma*”, “*eğlenceli olma*”, “*zamanı verimli kullanma*” alt temalarıyla değerlendirildiği görülmektedir. Katılımcı öğrenciler, akran öğretici öğrencilerin çok eğlenceli ve enerjik olduklarını belirterek, etkili ve verimli bir zaman yönetimi ile çalışmalarını sürdürdüklerini beyan etmişlerdir. Ayrıca çalışmalar için ayrılan süre bittikten sonra bile hem akran öğretmenler hem de katılımcı öğrenciler hemen eve gitmek

istememişler ve okulda vakit geçirmişlerdir. Bu durum gözlem notları ile de doğrulanmaktadır.

Tablo 21 incelendiğinde katılımcı öğrencilerin görüşleri “yardım severlik” temasında arkan öğreticileri “örnek kişilik olma”, “ilgili olma”, “sorumluluk alma”, “dürüst olma”, “başkalarının iyi oluşu ile ilgili olma” alt temalarıyla değerlendirildiği görülmektedir. Katılımcı öğrencilere göre, arkan öğreticiler, kendileri ile oldukça iyi bir şekilde ilgilenmişler ve başarılı olmaları için gayret sarf etmişlerdir. Bu durum gözlem notları ile de doğrulanmaktadır.

#### 4. 3. Robotik Kodlama Eğitimi Sürecinde Özel Yetenekli Akran Öğreticilerin Yer Almasının Etkisine İlişkin Bulgular

Bu yapılan çalışmanın nasıl bir öğrenme ortamı oluşturduğu ve öğrenciler üzerinde nasıl bir etki olduğu ortaya koyulmaya çalışıldı. Buna bağlı olarak her grup öğrenci kendi içerisinde değerlendirilerek ortam, süreç, yeni öğrenmeler, sürdürülebilirlik başlıkları altında ayrı tablolarda incelenmiştir. Robotik kodlama eğitiminde ortama dair öğrencilerin günlükleri ve odak grup görüşmelerinin analiz sonuçları aşağıda yer alan tablo 22’de gösterilmiştir.

Tablo 22. Akran Öğretiminde Ortam

Öğrenci Görüşleri	
Akran Öğreticiler	<p>“Bizim grup 6 kişi olduğundan yetişemedik.” (AÖ3, AÖ4)</p> <p>“Öğretmen-öğrenci ilişkisinden ziyade takım arkadaşı gibiydik.” (AÖ6)</p> <p>“Samimi ve rahat bir ortam.” (AÖ5)</p>
1. Grup	<p>“Birbirlerimizin eksiklerini kapatıyoruz.” (Ö3)</p> <p>“Öğretmenler varken ki gibi kasılmadık, rahattık.” (Ö5)</p> <p>“Araç-gereçleri kullanırken yanımızda arkadaşımızın olması güveli ve etkiliydi.” (Ö4)</p> <p>“Grubun 5-6 kişi olması çok iyiydi.” (Ö5)</p> <p>“Buradaki araç gereçleri ben daha önce canlı olarak bile görmemiştim.” (Ö2)</p>
2. Grup	<p>“Öğretmenin anlatmasından daha eğlenceli ve rahat bir ortamdı.” (Ö10)</p> <p>“Akıllı tahtada göstererek anlattılar.” (Ö8)</p>



Tablo 22'nin devamı

Öğrenci Görüşleri	
3. Grup	<i>"Rahat bir çalışma ortamı." (Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16)</i>
	<i>"Sürekli yardımlaşma halindeydik." (Ö14)</i>
	<i>"Çeşitli farklı yeni araç gereçler vardı." (Ö12)</i>
	<i>"Laubali bir ortam değildi. Eğlenceli ve rahattık." (Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16)</i>
4. Grup	<i>"Rahat ve eğlenceli bir ortam var." (Ö18)</i>
	<i>"4 kişi rahat rahat çalıştık." (Ö17)</i>
	<i>"Yeni, farklı araç gereçler vardı." (Ö20)</i>

Tablo 22 incelendiğinde akran öğreticiler ve katılımcı öğrenciler açısından çalışma ortamını hem fiziki hem de sosyal açıdan gayet olumlu ve çalışmaya elverişli olduğu ifade edilmiştir. Sosyal açıdan çalışma ortamı *"Rahat ve eğlenceli bir ortam var." (Ö18)* şeklinde ifade edilirken fiziki açıdan *"Çeşitli farklı yeni araç gereçler vardı." (Ö12)* şeklinde ifade edilmiştir.

Robotik kodlama eğitiminde sürece dair öğrencilerin günlükleri ve odak grup görüşmelerinin analiz sonuçları aşağıda yer alan tablo 23'de gösterilmiştir.

Tablo 23. Akran Öğretiminde Süreç

Öğrenci Görüşleri	
Akran Öğreticiler	<i>"Hata ve yanlışlarını bizimle kolay bir şekilde paylaştılar." (AÖ3)</i>
	<i>"Daha açık ve net anlatmaya çalıştım." (AÖ6, AÖ2)</i>
	<i>"Benim de bilmediğim şeylerde hep beraber araştırdık." (AÖ6)</i>
	<i>"Onlara öğretirken bende de öğrendim." (AÖ2)</i>
	<i>"Hem benim için hem onlar için faydalı geçti." (AÖ6)</i>
	<i>"Arkadaşların hepsine yardımcı olabildim." (AÖ1)</i>
	<i>"Arkadaşların akademik olarak sayısal konularda eksikliği vardı." (AÖ4, AÖ3)</i>
	<i>"Çalışmalar bittikten sonra bile kalıp çalışmaya devam etmek istiyorlardı." (AÖ5, AÖ6)</i>
	<i>"Çalışmalar biraz daha uzun sürebilirdi." (AÖ2, AÖ3, AÖ4)</i>

Tablo 23'ün devamı

Öğrenci Görüşleri	
1. Grup	<p>“Eğitimin Türkçe ve anlaşılır bir dil ile yapılması benim için çok iyi oldu.” (Ö1)</p> <p>“Yeni tecrübeler edinerek gelecekteki mesleğim ile ilgili çalışmak olumluydu.” (Ö1)</p> <p>“Birebir çalışmak, internetten öğrenmeye çalışmaktan çok çok daha kolay.” (Ö2)</p>
2. Grup	<p>“Bizim anlayabileceğimiz bir dilden anlatıldığı için çalışmalar gayet verimli geçti.” (Ö10)</p> <p>“El becerisi gerektiren yerlerde zorlandığımda bana yardımcı oldular, birebir gösterdiler.” (Ö7)</p> <p>“Yaşlıtlarımla bu işler yapınca bende daha çok heveslendim.” (Ö10)</p> <p>“Günlük çalışmalar 1-2 ders daha uzun olabilirdi.” (Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10)</p>
3. Grup	<p>“Biraz daha uzun sürebilirdi.” (Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16)</p>
4. Grup	<p>“Bütün işlem basamaklarını ayrıntılı şekilde öğrenmeye çalıştık.” (Ö19)</p> <p>“Sürekli uygulama yaptık.” (Ö17)</p> <p>“İstedığımız zaman teneffüs yaptık.” (Ö18)</p> <p>“Daha fazla çalışmak isterdim.” (Ö17)</p>

Tablo 23 incelendiğinde akran öğreticiler ve katılımcı öğrenciler açısından süreç oldukça verimli geçmiştir. Akran öğreticiler sürecin olumlu sonuçlandığını “*Hem benim için hem onlar için faydalı geçti.*” (AÖ6), “*Arkadaşların hepsine yardımcı olabildim.*” (AÖ1) şeklinde ifade etmişlerdir. Katılımcı öğrencilerden (Ö1) “*Yeni tecrübeler edinerek gelecekteki mesleğim ile ilgili çalışmak olumluydu.*” şeklindeki görüşü ile sürecin olumlu işlediğini beyan etmiştir.

Robotik kodlama eğitiminde yeni öğrenmelere dair öğrencilerin günlükleri ve odak grup görüşmelerinin analiz sonuçları aşağıda yer alan tablo 24’de gösterilmiştir.

Tablo 24. Akran Öğretiminde Yeni Öğrenmeler

Öğrenci Görüşleri	
Akran Öğreticiler	<p>“Anlatırken yeni şeyler öğrendim.” (AÖ2)</p> <p>“Çalışırken bilgilerimi pekiştirdim.” (AÖ1, AÖ4)</p> <p>“Araştırmacı yönümüzü geliştirdi.” (AÖ6, AÖ4)</p> <p>“Kodlamanın yeni farklı yöntemlerini denedik.” (AÖ3)</p>
1. Grup	<p>“Daha önce herhangi bir eğitim almadım” (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5)</p> <p>“İki hafta içerisinde her şeyi gayet net bir şekilde öğrendim.” (Ö3)</p> <p>“Yazılım ve elektronikte kendimi geliştirdiğimi düşünüyorum.” (Ö4)</p> <p>“3 boyutlu tasarım benim çok ilgimi çekti.” (Ö5)</p> <p>“Sıfırdan 3 boyutlu tasarım yapabilirim.” (Ö2)</p> <p>“Yeni farklı birçok araç gereç kullandım ve öğrendim.” (Ö2)</p> <p>“Baştan başlayarak yeni bir robot yapabilirim.” (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5)</p>
2. Grup	<p>“Daha önce herhangi bir çalışmaya katılmadım.” (Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10), ancak biraz bakayım dedim ama hiçbir şey anlamadım.” (Ö10)</p> <p>“Kodlamayı ve devre yapmayı güzel bir şekilde öğrendim.” (Ö9)</p> <p>“3 boyutlu tasarım ve çıktı almak.” (Ö10)</p> <p>“Lehimleme ve elektronik devre yapımı.” (Ö6)</p> <p>“Qtr (sensör), Motor Sürücüsü, Arduino ile ilgili çok fazla bilgi edindik (Ö10)</p>
3. Grup	<p>“Başlangıçta hiçbir şey bilmiyordum.” (Ö16)</p> <p>“Akademik olarak sayısal konularda eksikliğimiz var.” (Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16)</p> <p>“Yeni şeyler öğrendim, özellikle yazılım.” (Ö14)</p> <p>“Baskı devre çıkarma ve lehimle.” (Ö15)</p> <p>“Çok farklı tecrübeler edindik.” (Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16)</p> <p>“3 Boyutlu tasarım, devre yapmak çok şey öğrendik.” (Ö13)</p>
4. Grup	<p>“Biraz bu konulara karşı merakım vardı.” (Ö17)</p> <p>“İnternette araştırıyordum.” (Ö19)</p> <p>“Baştan yeni bir devre yapabilirim.” (Ö17)</p> <p>“3 boyutlu tasarım ve çıktı almak çok eğlenceli.” (Ö20)</p> <p>“Yazılım konusunda yol aldım.” (Ö18)</p>

Tablo 24 incelendiğinde özel yetenekli akran öğreticilerin ve katılımcı öğrencilerin yeni öğrenmeler gerçekleştirdiği görülmektedir. Genel olarak öğrencilerin bu konularda daha önce bir bilgi birikimi olmamasına rağmen yeni öğrenmeler gerçekleştirmiştir. Öğrencilerin 3 boyutlu tasarım ve çıktı alım konusunu severek yaptıkları “Sıfırdan 3 boyutlu tasarım yapabilirim.” (Ö2) ve “3 boyutlu tasarım benim çok ilgimi çekti.” (Ö5) şeklindeki beyanları ile ortaya konmuştur. Akran öğreticiler de çalışmalar sırasında yeni öğrenmeler gerçekleştirdiklerini “Anlatırken yeni şeyler öğrendim.” (AÖ2) şeklinde ifade etmiştir.

Robotik kodlama eğitiminde sürdürülebilirliğe dair öğrencilerin günlükleri ve odak grup görüşmelerinin analiz sonuçları aşağıda yer alan tablo 25’de gösterilmiştir.

Tablo 25. Akran Öğretiminde Sürdürülebilirlik

Öğrenci Görüşleri	
Akran Öğreticiler	“Bu çalışmaları arkadaşlarımla beraber devam ettirmek isterim.” (AÖ5, AÖ6)
	“Daha uzun bir sürece yayarak daha fazla beraber çalışabiliriz.” (AÖ1)
	“Bu tarz çalışmalara tekrar katılmak isterim.” (AÖ1, AÖ2, AÖ3, AÖ4, AÖ5, AÖ6)
1. Grup	“Milletçe bu konularda eksikimiz var, herkesin bunları öğrenmesi lazım.” (Ö2)
	“Bu çalışma devam etse tekrar yer almak isterim.” (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5)
	“Burada öğrendiğim bilgileri bende yeni arkadaşlarımızla paylaşmak isterim.” (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5)
2. Grup	“Bende ileride bu konuları başka arkadaşlara anlatmayı umut ediyorum.” (Ö10)
	“Biraz da bu konuda ilerledikten sonra yeni arkadaşlara ben de yardımcı olmak isterim.” (Ö9)
	“Ben de arkadaşlarıma bu konuları öğretmek onlara yardımcı olmak isterim.” (Ö6)
	“Bu çalışmanın sürekli olmasını isterdim.” (Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10)

Tablo 25'in devamı

Öğrenci Görüşleri	
3. Grup	<p><i>"Bu alanda devam etmesem bile eğitimin için gerekli şeyler öğrendim."</i> (Ö15)</p> <p><i>"Robotik ve kodlamanın hayatımın neresinde olduğunu düşünemezken, bütün hayatın bir parçası olduğunu fark ettim."</i> (Ö11)</p> <p><i>"Gelecekte arkadaşlarıma bu konularda yardımcı olmak isterim."</i> (Ö14)</p> <p><i>"Bende arkadaşlarıma öğretmek isterim."</i> (Ö13)</p> <p><i>"Çalışmanın devam etmesini isterdim."</i> (Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16)</p>
4. Grup	<p><i>"Bende robot çalışmalarımı devam ettireceğim."</i> (Ö17-Ö18)</p> <p><i>"Diğer arkadaşlarıma yardımcı olabilirim."</i> (Ö18)</p>

Tablo 25 incelendiğinde gerçekleştirilen çalışmanın sürdürülebilir olduğu 1. grubun bütün üyelerinin *"Bu çalışma devam etse tekrar yer almak isterim."* (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5) şeklindeki ifadesi ile ortaya konmuştur. Ayrıca katılımcı öğrenciler gelecekte akran öğretici olarak görev almak istediklerini *"Gelecekte arkadaşlarıma bu konularda yardımcı olmak isterim."* (Ö14) şeklindeki görüş ile ortaya koymuşlardır. Ayrıca akran öğreticilerin tamamı *"Bu tarz çalışmalara tekrar katılmak isterim."* (AÖ1, AÖ2, AÖ3, AÖ4, AÖ5, AÖ6) şeklinde görüşlerini ortaya koymuşlardır.

#### 4. 4. Ürün Değerlendirme

Her bir çalışma grubunun etkinlikler sonucunda geliştirmeleri beklenen robotlar incelenmiştir. Her bir grubun akran öğretici öğrenciler danışmanlığında aşama aşama geliştirdikleri çizgi izleyen robotlar çalıştırılmış ve öncelikle sonuç bazlı değerlendirme yapılmıştır. Veri toplama araçları basamağında da belirtildiği üzere ek-19'da sunulan "çizgi izleyen robot değerlendirme/kontrol formu" ile robotlar değerlendirilmiştir.

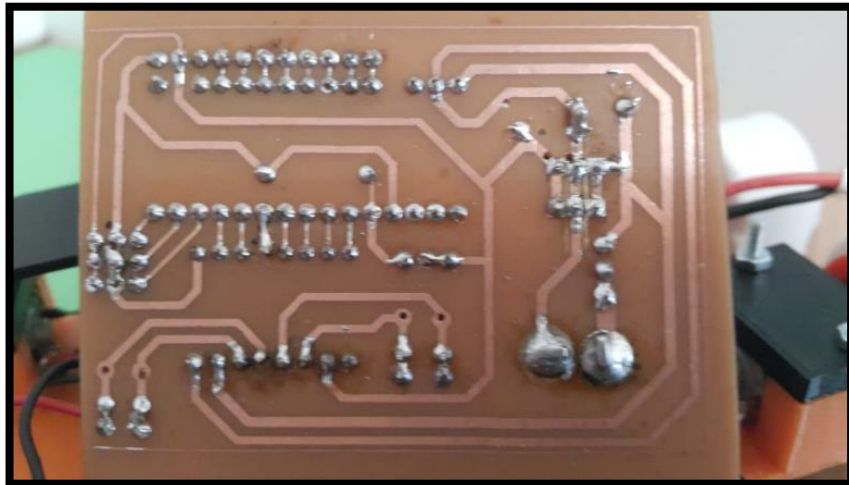
Değerlendirme formunda yer alan 10 değerlendirme kriteri ile robotlar, toplam 30 puan üzerinde değerlendirilmiştir. Tablo 26'da grupların ürünleri olan çizgi izleyen robotların 30 puan üzerinden aldıkları puanlar gösterilmiştir.

Tablo 26. Ürün Değerlendirme Sonuçları

Gruplar	Değerlendirme Sonucu
1. Grup	29
2. Grup	28
3. Grup	27
4. Grup	30

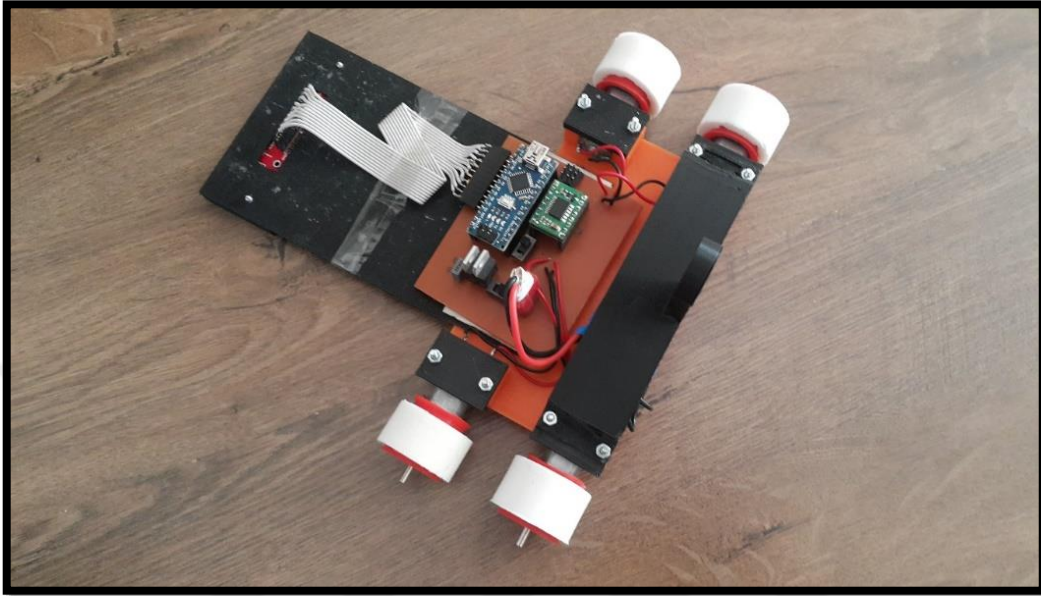
Tablo 26'de görüldüğü üzere bütün takımlar tam puana yakın puanlar almışlardır. 3. grubun robotunda özellikle yazılımda akran öğretici katkısını biraz fazla olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmalar sürecinde gözlemciler tarafından gözlemlenmiştir. Ayrıca katılımcılar öğrenciler de bu durum hakkında *"Elif arkadaşım çok yardım etti."* (Ö11) şeklinde görüşlerini beyan etmiştir.

Her grubun geliştirdiği robot basit bir piste konarak çalıştırılarak pisti hatasız şekilde bitirdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca robotların gövde tasarımları, elektronik devre tasarımları ve yazılımları ayrı ayrı incelenmiştir. Öğrenciler tarafından yapılan çizgi izleyen robotun elektronik devre kartı Şekil'2 görülmektedir.



Şekil 2. Çizgi izleyen robotun elektronik kartı

İncelemeler sonucu robotların gövde tasarımları, elektronik devre tasarımları ve yazılımların beklenen düzeyde olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan robotlardan bir tanesi şekil 3'de görülmektedir.



Şekil 3. Çizgi izleyen robot

Akran öğretici öğrenci ve katılımcı öğrenci günlük ve odak grup görüşmeleri, araştırmacı ve gözlemci öğretmen gözlem notları, çalışmalar sonucu geliştirilen ürünlerin değerlendirilmesinden elde edilen veriler topluca ele alındığında yürütülen çalışma son derece başarılı olmuştur.

Akran öğretici öğrenciler çalışma bünyesindeki görevlerini başarılı bir şekilde yerine getirmiş ve katılımcı öğrenci arkadaşlarına robotik kodlama sürecinde yardımcı olarak rehberlik etmişlerdir.

Katılımcı öğrencilerde çalışmalara özverili şekilde katılarak iş ve işlemlerde oldukça istekli ve başarılı şekilde yer almışlardır. Katılımcı öğrenciler çalışmalar sonucu hedeflenen düzeyde çizgi izleyen robotlarını tasarlayarak bitirmişler ve kodlamışlardır.

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmada özel yetenekli akran öğreticilerin robotik kodlama eğitimindeki etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır. Bu kapsamda yapılan çalışmalar sonucunda başarılı bir eğitim etkinliğinin gerçekleştirildiği elde edilen bulgularla ortaya koyulmuştur. Akran öğretim yönteminin robotik kodlama eğitiminde özel yetenekli öğrencilerle başarılı bir şekilde kullanılabileceği ortaya koyulmuştur. Çalışmanın tüm katılımcıları bu duruma işaret etmiştir. Bu bağlamda (Güllüdere, Yardım, Sezik, ve Şenol, 2014)'de yürüttükleri çalışma sonuçlarından akran öğretim yöntemi ile ilgili olarak *“yapılan birçok çalışmada etkin sonuçların alındığı”* sonucu ile örtüşmektedir

Akran öğretici ve katılımcı öğrenciler çalışma süreci boyunca, tam bir iş birliği içinde çalışmaların sürdürüldüğü ifade etmişlerdir. Alan yazında yer alan *“küçük grupların iş birliği için daha elverişli olduğu”* (Akay, 2011) bilgisi ile de örtüşmektedir. Grup çalışmalarının iş birliği için elverişli olduğu, katılımcılar, iletişim ve etkileşim içinde olduklarını, süreç içerisinde iletişim ve etkileşimlerini sekteye uğratacak önemli bir engelle karşılaşmadıklarını belirtmişlerdir. Alan yazında akran öğretimi ile ilgili yapılan çalışmalar da akran öğretiminin iletişim becerilerini geliştirdiği (Korkmaz ve Kiran-Esen, 2012) verisi ile örtüşmektedir. Elde edilen veriler, iletişimin, bütün alt öğeleri ile gerçekleştiğini göstermektedir. Akran öğreticiler bu temada çok yoğun ve tekrarlayan şekilde etkili ve etkileşimli iletişime işaret etmişlerdir. Sadece çalışma esnasında değil her an çalışma süresince ve sonrasında samimi bir şekilde görüştükleri görülmüştür. Alan yazında akran öğretiminin iletişim becerilerini üzerindeki olumlu etkisini ortaya koyan birçok çalışma mevcuttur (Akkuş, Eker, Karaca, Kapısız ve Açıkgoz, 2016; Coenen, 2002; Gömleksiz ve Koç, 2010). Alan yazında, zihinsel yetersizlikleri olan öğrenciler ile özel yetenekli öğrencilerin bir araya getirildiği çalışma örnekleri vardır ve akran öğretimi yöntemi ile iyi ilişkiler kurulabildiğine işaret etmektedir (Warner, 1968). Yürütülen çalışma öğrencilerin sadece çalışma esnasında değil her an çalışma süresince ve sonrasında samimi bir şekilde görüştükleri farklı kaynaklardan toplanan verilerin analizi ile ortaya koyulmuştur. Ayrıca öğrencilerin iletişim sürecinde fikir alışverişinde buldukları ve akran öğreticilerin grup içerisindeki arkadaşlarını anlamak için gayret gösterdikleri, onları dinledikleri ve anlamaya çalıştıkları, bu durumun katılımcı öğrencilerin ilgi ve isteklerini artırdığı yönünde bulgular elde edilmiştir. Bu durum, alan yazında Taylı (2010) tarafından işaret edilen *“Destek ve kabul gören öğrencilerin öğrenmeye karşı güdülemek suretiyle akademik başarıları artar.”* Durumla örtüştüğü düşünülmektedir. Akran öğretici öğrenciler ile katılımcı öğrenciler arasında etkili bir iletişim kurulduğu ve çalışmalarda bu iletişim sayesinde daha verimli geçtiği görülmektedir. Bu



durum grup çalışmalarının etkili bir şekilde yürütülmesini sağlamış ve iş birliğini olumlu etkilemiştir. 2009 yılında Yardım yaptığı çalışmada akran öğretimi ile grup çalışması becerilerinin geliştiğini ifade etmiştir.

Alan yazında özel yetenekli öğrencilerin akranlarına nazaran üst seviye bilişsel beceriler sergilediği vurgulanmaktadır (Dümenci, 2018). Buna paralel olarak bu çalışmada da özel yetenekli akran öğreticiler üst seviye akademik / bilişsel performans sergilemişlerdir. Bu durum, tüm katılımcılardan elde edilen veriler ile doğrulanmıştır. Hem akran öğreticiler ve hem de katılımcı öğrenciler, akran öğreticilerin hedefe ulaşmak ve birlikte çalıştıkları grup arkadaşlarını da beraberinde götürmek adına çaba sarf ettiklerini ve başarı odaklı olduklarını ifade etmişlerdir. Alan yazına bakıldığında bu öğrencilerin akademik alanlarda da akranlarına nazaran üst düzey performans ortaya koydukları vurgulanmıştır (Mertol, 2014).

Alan yazın, özel yeteneklilerin, arkadaşlarının ihtiyaç ve ilgilerine karşı duyarlı olmaları, liderliğin gereğini açıkça anlayabilmeleri nedeniyle genelde grup içerisinde liderliği üstlendiklerine işaret etmektedir. Bunun yanında arzulanan kişilik özelliklerine sahip olmaları, geniş ve güncel bilgiye sahip olmaları nedeni ile özel yeteneklilerin liderlik potansiyellerinin daha da ileri taşındığı (Davaslıgil, 2004) bilinmektedir. Bu çalışmada elde edilen veriler alan yazın ile örtüşmektedir.

Yürütülen faaliyetler esnasında öğretme süreci de öğretici / öğrenci görüş ve günlükleri, öğretmen ve araştırmacı görüşleri çerçevesinde öğrencilerin akranlarına çok rahat bir şekilde ulaşmaları, akran öğreticilerin çalışmalarda kendi bilgi birikim ve tecrübelerini esirgememeleri süreç içerisinde her iki taraf içinde olumlu sonuçlar ortaya koymuştur. Akranların birlikte yaşadıkları olumlu öğrenme süreci ve ılımlı sınıf atmosferinin öğrenme faaliyetlerini desteklediği bilinmektedir (Korkmaz ve Kıran-Esen, 2012). Akran öğretiminde öğrenme sürecinin öğrenciler üzerine olumlu katkıları alan yazında çeşitli kaynaklarda da yer bulmuştur (Crouch ve Mazur, 2001; Gömleksiz ve Koç, 2010; Wang, Hwang, Liang ve Wang, 2016).

Öğrenme ortamının önemli bir bileşeni olan altyapının öğrenme süreci öncesinde ve öğrenme içeriği bağlamında hazırlanması önemlidir. Öğretici ve öğrencilerin kullanabileceği her tür araç gereç ve sarf malzemenin sürekli ellerinin altında ve kullanıma hazır şekilde olması öğrenme ortamı açısından çok önemlidir. Ayrıca ortamda bulunan yüksek performanslı bilgisayar, akıllı tahta ve 3 boyutlu yazıcı iş ve işlemlerin hızlı ve kolay yürütülmesi açısından etkili olmuştur. Tüm bunlar araştırmacı gözlem notlarıyla doğrulanmaktadır. Öğrenme ortamının önemi (Başaran, Tanrıku, ve Dikmen, 2016) tarafından vurgulanırken, öğrenme ortamının olumlu etkileri (Ünver ve Akbayrak, 2013) tarafından ele alınmıştır.

Ancak zamanı verimli kullanma alt temasında genelde akran öğreticiler olumlu görüş bildirmemişlerdir. Çalışmalarda zamanın yeterli düzeyde olmadığı kısıtlı zaman diliminde çalıştıkları ortaya çıkmıştır. Planlandığı üzere 30 saatlik etkinlikler sonunda bir çizgi izleye robotun ortaya çıkması ürün olarak sunulabilmesi muhtemeldir. Bu bağlamda üniversitelerin robotik kodlama eğitim programları 24-30 saat aralığında değişmektedir (Karadeniz Teknik Üniversitesi, 2019; Karatay Üniversitesi, 2019). Ancak farklı gruplarda farklı konularda hatta grup içerisinde her bir öğrencinin ilgi ve yetenekleri doğrultusunda ilerlemeleri veya geri kalmaları sonucu zaman problemleri ortaya çıkmıştır.

Yürütülen çalışmalarda, katılımcı öğrenciler 30 saatlik etkinlik içerisinde, sıfırdan başlayarak çalışan bir robotu yapmayı ve kodlamayı akran öğreticiler eşliğinde öğrenmişlerdir. Katılımcı ve akran öğreticiler özellikle 3 boyutlu tasarım ve elektronik devre yapım aşamalarında çok eğlenerek ve severek çalıştıklarını ortaya koymuşlardır. Bunun yanında öğretmen ve araştırmacı görüşleri ışığında kodlama çalışmalarında diğer çalışmalara nazaran biraz da fazla zorlandıkları gözlemlense de çalışmaları başarı ile sürdürmüşlerdir. Kodlama çalışmalarında 3. grup öğrencileri diğer grup öğrencilere nazaran akademik eksiklikleri olması nedeni ile diğer gruplardan biraz daha fazla zorlandıkları ortaya çıkmıştır. Alan yazında kodlama eğitimin zorluklarından bahsedilirken iş birlikçi aktif öğrenme ortamları ile bu zorlukların üstesinden gelinebileceği (Xia, 2017) vurgulanmıştır. Bu bağlamda da akran öğretici öğrencilerin yardım ve destekleri ile katılımcı öğrencilerinde gayretiyle kodlama çalışmalarında genel bir farkındalık oluşturulmuş ve öğrenciler en az temel seviyede kod yazar hale gelmişleridir. İşbirlikçi aktif öğrenme ortamı ile kodlama eğitiminin zorluklarının üstesinden geldiği alan yazın ile örtüşmektedir.

Katılımcı öğrencilerin çalışmalar sonucunda elde edilen veriler ışığında robotik kodlama konusundaki görüşleri ve beklentilerinin geliştiği ortaya çıkmıştır. Katılımcı öğrencilerin meslek seçimlerinin değişerek robotik ve kodlama yönünde gelecek planları yaptıkları görülmüştür. Alan yazında robotik kodlama eğitimi sonucu öğrencilerin bu alana olan ilgilerinin arttığı ve mesleki tercihlerini bu yönde planlamaya çalıştıkları görülmektedir (Rubenzer, Richter ve Hofmann, 2018). Bu açıdan çalışma alan yazın ile benzer yönde bir sonuç elde etmiştir. Ayrıca robotik kodlama çalışmalarında akran öğretim yöntemi kullanılmış olup öğrenciler ile etkili bir çalışma yürütülerek bu çalışmanın ekonomik, zaman ve planlama açısından çok daha verimli olduğu görülmüştür.

Alan yazında üstün yetenekli çocukların ihtiyaç duyduğu ve her zaman her yerde bulamadıkları sosyal becerileri, rekabetçi olmayan işbirlikçi öğrenme ortamları ile sunulması gerekliliği vurgulanmıştır (Dümenci, 2018). Özel yetenekli akran öğretici öğrenciler arkadaşları ile bu çalışmaları yürüterek her zaman yer bulamadıkları sosyal çevreye bir nebze dahil olmuşlar, yeni arkadaşlar edinmişlerdir. Çalışmaya dahil olan akran öğreticiler

ile katılımcı öğrenciler çalışmalarda oluşan sosyal ilişkileri diğer zamanlarda da geliştirerek devam ettirmişlerdir. Özel yetenekli öğrenciler bilgi ve tecrübelerini arkadaşları ile paylaşırken kendi sosyal özellik ve yeteneklerin farkına varmış ve bu yeteneklerini daha da geliştirmişlerdir.

Alan yazında da robotik kodlama eğitiminde akran öğretimi yöntemi kullanılmış ve akran öğretim yönteminin klasik öğrenme yöntemlerine nazaran daha üstün görüldüğü ortaya konmuştur (Correll ve Rus, 2010). Bu bağlamda yürütülen çalışma ile robotik kodlamada, özel yetenekliler ile akran öğretimi başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Özel yetenekli öğrencilerin akran öğretim yönteminde başarılı oldukları, ayrıca özel yeteneklilerin kodlama eğitiminde de başarılı oldukları görülmüştür. İlaveten bu çalışmalar ile özel yeteneklilerin bilişsel ve sosyal açıdan kendilerine olan güvenleri artmıştır.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 6. 1. Sonuçlar

2018-2019 eğitim öğretim yılı içerisinde yürütülen robotik kodlama eğitiminde akran öğretici olarak özel yetenekli öğrencilerin etkisinin değerlendirilmesi çalışmasından pozitif dönütler alınmıştır. Katılımcı öğrenciler, akran öğreticileri ve robotik kodlama konusunu farklı bir bakış açısı ile irdelemişlerdir. Katılımcı öğrencilerin robotik kodlama konusunda daha ileri seviyede bilgi almak, çalışmalar yürütmek ve bu alanda ilerlemek istedikleri, heveslendikleri, akran öğreticileri örnek aldıkları ortaya çıkmıştır. Gruplar oluşturulurken herhangi geçmişi olmayan ve okullarına robotik kodlama ekiplerinin öncüleri olması planlanan öğrenci gruplarından bir tanesi "13. Uluslararası Robot Yarışmasına" okulları adına katılım göstermiştir. Aynı durumdaki diğer grup ise aynı yarışmaya katılmayı çok istemekle beraber ailevi durumları nedeni ile katılamamışlardır. Katılımcı öğrenciler tarafından, meslek seçimi ve gelecek planları içerisine robotik ve kodlamanın dâhil edildiği görülmüştür.

Katılımcı öğrenciler ve akran öğreticiler bu çalışmaların genişleyerek devam etmesi gerektiğini robotik ve kodlama alanında çok faydalı olduğunu, tekrar edecek çalışmalarda yer ve görev almak istediklerini ortaya koymuştur. Alan yazında örneklerine rastlanmayan robotik ve kodlama çalışmalarının özel yetenekli öğrencilerin akran öğretimi ile yürütülmesi, çalışmaya değer katmaktadır. Ayrıca alan yazında robotik eğitimi çalışmaların çoğunluğu hazır kitler üzerinden yürütülmüşken bu çalışmada öğrenciler kendi robotlarını kendileri üretmiştir.

Öğrenci görüşleri üzerinden yürütülen bu nitel çalışmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Özel yetenekli akran öğreticiler yaptıkları işten çok etkilenmişler ve arkadaşları ile samimi bir ortamda bilgi birikimlerini paylaşmaktan zevk almışlardır.
2. Özel yetenekli öğrencilerin sosyal çevrede kabul görme, dikkate alınma gibi problemler yaşıyor olabilmesi, yürütülen çalışmada gözlemlenmemiş, aksine özel yetenekli öğrenciler grupta çok iyi ilişkiler geliştirmiştir.
3. Özel yetenekli öğrenciler çalışmalar sırasında kendilerine yöneltilen soru ve sorunlara cevap ararken kendi bilgi birikimlerini artırarak yeni tecrübelerde kazanmıştır.
4. Katılımcı öğrencilerin çoğunun daha önce herhangi bir fikirleri veya bilgileri olmadığı robotik ve kodlama konusunda yoğun bilgi bombardımanına uğramışlar

herhangi bir sınav ve not ile değerlendirme olmamasına rağmen üst düzey başarı göstermişlerdir.

5. Katılımcı öğrenciler robotik ve kodlamayı gelecek planlarına dahil etmişlerdir.
6. Katılımcı öğrenciler tasarım, elektronik ve yazılım konularında temel düzeyde bilgi sahibi olmuşlardır.
7. Katılımcı öğrenciler 30 saatlik çalışmalar sonucunda sıfırdan başlayarak bir robotu bitirmişler ve çalıştırmışlardır.
8. Akran öğretim yönteminde özel yetenekli öğrencilerin oldukça başarılı olmuşlar, gurup arkadaşlarını gözetip kollamışlar, aynı şekilde öğrencilerin de akran öğreticilere karşı saygı çerçevesinde samimi ve yakın davranmışlardır.

## **6. 2. Öneriler**

### **6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler**

1. Bu çalışmada, robotik kodlama eğitiminde özel yetenekli öğrencilerin akran öğretici rollerini irdelemek amaçlanmıştır. Ancak robotik ve kodlama eğitimi sonucu öğrencilerin herhangi bir not karne veya sınavda ilave puan alabileceği bir çalışma olmadığı için grupların oluşturulması ve çalışma zamanının belirlenmesinde güçlükler yaşanmıştır. Özel yeteneklilerle yapılabilecek akran eğitim çalışmalarında müfredat konuları üzerinde çalışmak daha kolay olabilecektir.
2. Yapılan her eğitimde olduğu gibi robotik kodlama eğitiminde de kullanılacak araç gereç ve sınıf ortamının mutlaka hazır olması gerekmektedir. Yeni farklı bir çalışma ortamı içerisinde farklı birçok araç gereç ile çalışmak öğrenci güdülenmesinde çok büyük etkisi olmuştur.
3. Mesleki tercihlerin yapılmaya başlandığı meslek lisesi, yüksek okul veya üniversitelere başlamadan önce o alanlarda eğitim gören öğrenciler ile o alanlarda eğitim görmeyi planlayan öğrenciler ile bu şekilde akran çalışmaları yürütülebilir. Bu şekilde o kurum veya meslek ile ilgili daha ayrıntılı bilgi sahibi olunarak, sonrasında yaşanabilecek, zaman ve işgücü kayıplarının önüne geçilebilir.
4. Farklı iş veya eğitim alanlarına devam eden bireyler için bu şekilde akran çalışma ortamları oluşturularak bireylerin sosyalleşmesi bilgi ve tecrübe paylaşımında bulunulmasının önü açılabilir.

5. Yetişmiş eleman sıkıntısı olan alanlarda veya tecrübeye gerektiren çalışmalarda bu tarz akran ğretim ortamları oluşturularak bilgi ve tecrübelerin tabana yayılması sağlanabilir.
6. Genelde toplumda hedeflenen değeri göremeyen özel yetenekli bireyler bu çalışmalar ile kendilerini göstermiş kabul ettirmiş ve toplumda bir yer edinmiş olabilirler.

### **6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik neriler**

1. Beceri eğitimi üzerine yapılacak akran ğretimi çalışmalarında ğrenci gruplarının 2-3 kişiye geçmemesine zen gösterilebilir.
2. Yapılacak alışma ile ilgili katılımcı öğrencilerin hazırbulunuşluluk düzeyleri önceden kontrol edilerek grubu dahil edilebilirler.
3. Katılımcı ğrenciler veri paylaşımı konusunda çekingen sıklığan ve hatta cimri davranabiliyorlar. Form doldurmak, mülakatta fikir beyan etmek istemiyorlar. Yapılacak çalışmalarda veri toplama araçları daha da çeşitlendirilebilir.
4. Robotik kodlama konusunun her bir alt konusu 3 boyutlu tasarım, elektronik devre geliştirme, kodlama ayrı ayrı ele alınarak daha ayrıntılı çalışılabilir.
5. Çalışma grubu ve konu seçiminde resmi okul müfredatında robotik kodlama konusu yer alan meslek liseleri, meslek yüksek okulları seçilebilir. Bu bağlamda katılımcı öğrenciler çok daha istekli ve öz verili çalışacaktır.
6. Robotik kodlama haricinde fizik, kimya, matematik gibi diğer alanlarda da eğitim alan özel yetenekli öğrenciler ile kendi alanlarında akran ğretim yöntemi ile çalışılabilir.

## 7. KAYNAKLAR

- Açışılı, S. (2018). The Opinions of Middle School Students, High School Students, PreService Science Teachers and Science Teachers about Robotic-Assisted Practices in Teaching Renewable Energy Sources. *The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences*, 11, 163-169.
- Akay, G. (2011). *The effect of peer instruction method on the 8th grade students' mathematics achievement in transformation geometry and attitudes towards mathematics*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Middle East Technical University, Ankara.
- Akkanat, H. (2004). Üstün veya Özel Yetenekliler. M. R. Şiirin, A. Kulaksızoğlu, ve A. Bilgili içinde, *Üstün Yetenekli Çocuklar Seçilmiş Makaller Kitabı* (s. 169-193). İstanbul: Çocuk Vakfı.
- Akkuş, D., Eker, F., Karaca, A., Kapısız, Ö., ve Açıkgöz, F. (2016). Lise Gençlerinde Akran Eğitimi Programı Madde Bağımlılığını Önlemede. *Psikiyatri Hemşireliği Dergisi*, 7 (1), 34-44.
- Alimisis, D., and Kynigos, C. (2009). Constructionism and Robotics in Education. D. Alimisis içinde, *Teacher Education on Robotics-enhanced Costructivist Pedagogical Methods* (s. 11-26). Published 2009 by School of Pedagogical and Technological Education (ASPETE).
- Alp, H. (2016). Okul öncesi dönemdeki çocukların saldırgan davranışları ve sosyalleşme süreçlerine akran eğitimi ve oyun etkinliklerinin etkisi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 2 (2), 636-658.
- Altınöz, M., Dede, D., Bektaş, N., ve Baygıber, O. (2018). *Şil - Dr. Vasıf Topçu Fen Lisesi*. [http://siledvtf1.meb.k12.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/34/19/971504/dosyalar/2017\\_11/11171807\\_harezmi\\_eYitim\\_modeli.pdf](http://siledvtf1.meb.k12.tr/meb_iys_dosyalar/34/19/971504/dosyalar/2017_11/11171807_harezmi_eYitim_modeli.pdf) adresinden alındı
- Ashenfelter, E. (2017). A Guide to Teaching Coding Using Google's CS First. *Gifted Child Today*, 40 (4), 220-225.
- Aşçı, Ö., Gökdemir, F., ve Çiçekoğlu, E. (2016). Hemşirelik Öğrencilerine Akran Eğiticiler ile Verilen Üreme Sağlığı. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, 3 (3), 173-183.
- Atmatzidou, S., ve Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 661-670.
- Ay, O. (2011). *Mantıksal Hata Örneklerinin Kullanıldığı Programlama Eğitimde Uygulanan Öğretim Yöntemleri Ve Öğrenci Deneyimlerinin Akademik Başarıya Etkisi*.

- (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aydın, M., ve Çalışkan, N. (2016). Üstün Yetenekli Öğrencilerin Bilişim Teknolojilerinden Yararlanma Düzeylerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (3), 437-456.
- Azmitia, M. (2017). Peer Interaction and Problem Solving: When Are Two Heads Better Than One? *Wiley on behalf of the Society for Research in Child Development*, 59 (1), 87-96.
- Bagav, M. (2015). *Üstün Yetenekli Öğrencilerde Öğrenme Stilleri*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Yedi Tepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Başaran, H., Tanrıku, F., ve Dikmen, Y. (2016). A Qualitative Study for the Review of Opinions from Freshman Nursing Students Regarding Peer Support in Clinical Education. *International Journal of Health Sciences and Research*, 6 (12), 180-183.
- Baykoç, N. (2014). *Üstün Akıl ve Zekâ Deha Yetenek Dahiler-Savantlar Gelişimleri ve Eğitimleri*. Ankara: Vize Yayıncılık.
- Bennitti, F. B. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers and Education*, 58 (3), 978-988.
- Cabrera, I., Villalon, J., and Chavez, J. (2017). Blending Communities and Team-Based Learning in a Programming Course. *Institute of Electrical and Electronics Engineers Transactions on Education*, 288-295.
- Cengiz, C. (2014). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genel Kimya Laboratuvarı Dersinde Hazırladıkları Yansıtıcıgünlüklerin Yansıtıcı Düşünme Ve Akademikbaşarıları Üzerine Etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Coenen, M. (2002). Using Gifted Students as peer Tutors: An Effective and Beneficial Approach. *Gifted Child Today*, 25 (1), 48-55.
- Correll, N., and Rus, D. (2010). Peer-to-Peer Learning in Robotics Education: Lessons from a Challenge Project Class. *Computers In Education Journal*, 1 (3), 60-66.
- Cross, J., and Hamner, E. (2013). Arts and Bots: Techniques for distributing a STEAM robotics program through K-12 classrooms. *The Robotics Institute, Carnegie Mellon University*. Princeton: 3rd Institute of Electrical and Electronics Engineers Integrated STEM Education Conference.
- Crouch, C., ve Mazur, E. (2001). Peer Instruction: Ten years of experience and results. *Department of Physics, Harvard University, Cambridge, Massachusetts*, 69 (9), 970-977.



- Çankaya, S., Durak, G., ve Yünkül, E. (2017). Education on Programming with Robots: Examining Students' Experiences and Views. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 8 (4), 428-445.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon: ISBN:975-417-000-2.
- Çetin, E. (2012). *Bilgisayar programlama eğitiminin çocukların problem çözme becerileri üzerine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çiftçi, A. (2011). *The effect of a training program on writing achievement and peer-feedback*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çömek, A., ve Avcı, B. (2016). Fen eğitiminde robotik uygulamaları hakkında öğretmen görüşleri. *Uluslararası Yükseköğretimde Yeni Eğilimler Kongresi: Değişime Ayak Uydurmak* (s. 104-115). İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi Yayınları.
- Çukurbaşı, B. (2016). *Ters Yüz Edilmiş Sınıf Modeli Ve Lego-Logo Uygulamaları İle Desteklenmiş Probleme Dayalı Öğretim Uygulamalarının Lise Öğrencilerinin Başarı Ve Motivasyonlarına Etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora tezi). Sakarya Üniversitesi, Eğitim bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Daunic, A., Smith, S., Robinson, R., Miller, M., and Landry, K. (2000). School-wide Conflict Resolution and Peer Mediation Programs: Experiences in Three Middle Schools. *Intervention in School and Clinic*, 36 (2), 94-100.
- Davaslıgil, Ü. (2004). Üstün Çocuklar. M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu, ve A. E. Bilgili içinde, *Üstün Yetenekli Çocuklar Seçilmiş Makaleler Kitabı* (s. 211-218). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Demirer, V., ve Sak, N. (2016). Programming Education And New Approaches Around The World And In Turkey. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Articles /Makaleler Journal of Theory and Practice in Education*, 12 (3), 521-546.
- Dönmez, İ. (2017). STEM Eğitimi Çerçevesinde Robotik Turnuvalara Yönelik Öğrenci ve Takım Koçlarının Görüşleri (Bilim Kahramanları Buluşuyor Örneği). *Eğitim, Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi*, 2, (1), 25-42.
- Duncan, C., Bell, T., ve Tanimoto, S. (2014). Should Your 8-year-old Learn Coding? *Proceedings of the 9th Workshop in Primary and Secondary Computing Education*, 60-69.
- Durak, H. Y., Karaoğlan Yılmaz, F. G., ve Yılmaz, R. (2018). Robot Tasarımı Etkinliklerinin Programlama Öğretiminde Kullanılmasıyla İlgili Ortaokul Öğrencilerinin Görüşlerinin İncelenmesi. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 2 (2), 32-43.

- Dümenci, S. S. (2018). *Üstün zekalı ve yetenekli çocukların akran ilişkilerine sosyal beceri eğitim programının etkisinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eguchi, A. (2014). Robotics as a Learning Tool for Educational Transformation. *Proceedings of 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education*, (s. 27-34). Padova.
- Ekiz, D. (2006). Self-Observation and Peer-Observation: Reflective Diaries of Primary. *Elementary Education Online*, 45-57.
- Ersoy, H., Madran, R., ve Gülbahar, Y. (2011). Programlama Dilleri Öğretimine Bir Model Önerisi: Robot Programlama. *Akademik Bilişim'11 - XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri* (s. 731-736). Malatya: İnönü Üniversitesi.
- Eryılmaz, S., ve Uluyol, Ç. (2015). 21. Yüzyıl Becerileri Işığında FATİH Projesi Değerlendirmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35 (2), 209-229.
- Fidan, U., ve Yalçın, Y. (2012). Robot Eğitim Seti Lego Nxt. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1-8.
- Figueiredo, M., Chacón, M.-Á., and Gonçaves, V. (2016). Learning Programming and Electronics with Augmented Realit. *Springer International Publishing Switzerland*, 57-64.
- Frenza, M. (1985). MaryPeer Counseling. *Educational Resources Information Center*, 1-3.
- Genç, M. A. (2013). *Üstün yetenekli öğrencilerin görsel sanatlar eğitiminde disiplinler arası öğretim etkinliklerinin değerlendirilmesi (Konya BİLSEM örneği)*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Gezici, H., Kocaoğlu, S., Coşgun, E., Yılmazlar, E., ve Tuna, M. (2017). Mekatronik Programlarında Arduino İle Gömülü Programlama Dersinin Robot Proje Uygulamalı Planlanması. *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 7 (1), 1-7.
- Gökdere, M., ve Çepni, S. (2003). Üstün Yetenekli Öğrencilerin Fen Öğretmenlerinin Eğitimine Yönelik bir Model Önerisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2 (3), 147-156.
- Gömlüksiz, M., ve Koç, A. (2010). Bilgisayar Kullanımı Öğretiminde Akran Değerlendirme. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 7 (1), 148-154.
- Gülbahar, Y., ve Karal, H. (2018). *Kuramdan Uygulamaya Programlama Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Gülbahar, Y., Kalelioğlu, F., ve Karataş, E. (2017). *Bilgisayar Bilimi*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Güllüdere, H. H., Yardım, S., Sezik, M., ve Şenol, Y. (2014). Akran Yardımı ile Eğitimin Tıp Eğitiminde Kullanımı. *Tıp Eğitimi Dünyası*, 39, 19-26.

- Güncel Türkçe Sözlük. (2019). Türk Dil Kurumu: [http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_gts&kelime=akran](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&kelime=akran) adresinden alındı
- Hamner, E., Lauwers, T., Bernstein, D., Stubbs, K., Crowley, K., ve Nourbakhsh, I. (2008). Robot Diaries Interim Project Report: Development of a Technology Program for Middle School Girls. *University of Pittsburgh Center for Learning in Out-of-School Environments* (s. 1-24). Pennsylvania: Carnegie Mellon University.
- Hooker, D. D. (2010). *A study of the effects of the implementation of small peer led Collaborative group learning on students in developmental Mathematics courses at a tribal community college*. (Unpublished doctoral dissertation). Montana State University, Bozeman.
- Judy, J., Alexander, P., Kulikowich, J., ve Willson, V. (1988). Effects of Two Instructional Approaches and Peer Tutoring on Gifted and Nongifted Sixth-Grade Students' Analogy Performance. *Reading Research Quarterly*, 23 (2), 236-256.
- Kanbul, S., ve Uzunboylu, H. (2017). Importance of Coding Education and Robotic Applications for Achieving 21st-Century Skills in North Cyprus. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12 (1), 130 - 140.
- Karaburçak, S. (2017). *Bilim Ve Sanat Merkezi'nde Eğitim Alan 6. Ve 7. Sınıf Öğrencileri Ve Velilerinin Üstün/Özel Yetenek, Zekâ Ve Akademik Başarı Kavramlarıyla İlgili Metaforları*. (Yayınlanmamış yüksek lisanas tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırıkkale.
- Karadeniz Teknik Üniversitesi. (2019). *Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi: <http://uzem.ktu.edu.tr/?id=24> adresinden alındı
- Karadeniz Teknik Üniversitesi. (2019). *Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi: <http://uzem.ktu.edu.tr/index.php?id=28> adresinden alındı
- Karaoğlu, H. (2018). *The Influence Of Pair-Programming Technique On Secondary School Students' Confidence And Achievement In Computer Programming*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Middle East Technical University, Ankara.
- Karatay Üniversitesi. (2019). *Karatay Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi*. Karatay Üniversitesi: <https://www.karsem.com.tr/Program.asp?pid=38> adresinden alındı
- Karatay Üniversitesi. (2019). *KARSEM KTO Karatay Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi*. Karatay Üniversitesi: <https://www.karsem.com.tr/Program.asp?pid=38> adresinden alındı
- Karışan, D., ve Yurdakul, Y. (2017). Mikroişlemci Destekli Fen-Teknoloji-Mühendislik Matematik (STEM) Uygulamalarının 6. Sınıf Öğrencilerinin Bu Alanlara Yönelik

- Tutumlarına Etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8 (1), 37-52.
- Kasalak, İ. (2017). *Robotik Kodlama Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya İlişkin Öz-Yeterlik Algılarına Etkisi Ve Etkinliklere İlişkin Öğrenci Yaşantıları*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Khanlari, A., and Kiaie, F. (2015). Using Robotics for STEM Education in Primary/Elementary Schools: Teachers' Perceptions. *The 10th International Conference on* (s. 3-7). Computer Science & Education.
- Kılıç, C. (2010). *Enderun Mektebi Örneğinde Günümüz Üstün Yetenekli Çocukların Eğitiminin Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kılınç, A., Şenol Koç, A., Eraslan, M., ve Büyük, U. (2013). Robotik Destekli Fen Öğretimi: Bilecik Örneği. *International Symposium On Changes And New Trends In Education*, 65-75.
- Kim, C., Yuan, J., Kim, D., Doshi, P., Thai, C., Hill, R., ve Melias, E. (2017). Studying the Usability of an Intervention to Promote Teachers' Use of Robotics in STEM Education. *Journal of Educational Computing Research*, 0 (0), 1-34.
- Koç, A., ve Büyük, U. (2013). Fen ve Teknoloji Eğitiminde Teknoloji Tabanlı Öğrenme: Robotik Uygulamaları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10 (1), 139-155.
- Komasyon, M. A. (2012). *Üstün Yetenekli Çocukların Keşfi, Eğitimleriyle İlgili Sorunların Tespiti ve Ülkemizin Gelişimine Katkı Sağlayacak Etkin İstihdamlarının Sağlanması*. Ankara: Türkiye Büyük Millet Meclisi.
- Korkmaz, M., ve Kıran-Esen, B. (2012). The Effects of Peer-Training about Secure Internet Use on Adolescents. *Turkish Psychological Counseling and Guidance Journal*, 4 (38), 180-187.
- Kukul, V. (2018). *Programlama Öğretiminde Farklı Yapılandırılan Süreçlerin Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine, Özyeterliliklerine Ve Programlama Başarılarına Etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kuzu, A., ve Türk, M. (2018). Fiziksel Programlama. Y. Gülbahar, ve H. Karal içinde, *Kuramdan Uygulamaya Programlama Öğretimi* (s. 337-388). Ankara: Pegem Akademi.
- Liu, F. E., Lin, H. C., Liou, Y. P., Feng, C. H., and Hou, T. H. (2013). An Analysis Of Teacher-Student Interaction Patterns In A Robotics Course For Kindergarten Children: A Pilot Study. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12 (1), 9-18.

- Mataric, M. J. (2004). *Robotics Education for All Ages*. Los Angeles: American Association for Artificial Intelligence.
- Mazlum, E., & ve Yiğit, N. (2017). Işık Konusundaki Kavram Bilgisi Göstergelerinin ve Öğretim Kanallarının Akran Öğretimi Uygulamalarıyla İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32 (2), 295-312.
- Mazur, E. (1997). *Peer Instruction A Users Manual*. New Jersey: Published by Prentice Hall, Inc. Simon and Schuster / A Viacom Company Upper Saddle River, New Jersey 07458.
- Mead, R., and Matarić, M. (2015). Social Robotics in the Middle School Classroom: Increasing Student STEM Achievement-Related Choices. *10th ACM/IEEE International Conference on*. Los Angeles: University of Southern California.
- MEB. (2019). MEB Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü: [https://orgm.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2016\\_10/07031350\\_bilsem\\_yonergesi.pdf](https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2016_10/07031350_bilsem_yonergesi.pdf) adresinden alındı
- Merriam, S. (2013). *Nitel Araştırma Desen ve Uygulama için Bir Rehber*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Mertol, H. (2014). *Türkiye Ve Abd’De Üstün Zekalı Çocuklara Sosyal Bilgiler Dersi Veren Öğretmenlerin Görüş Ve Uygulamaları*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Mills, K. A., Chandra, V., and Park, J. Y. (2013). The architecture of children’s use of language and tools when problem solving collaboratively with robotics. *The Australian Association for Research in Education*, 40 (3), 315-337.
- Murat, A. (2018). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 21.Yüzyıl Becerileri Yeterlik Algıları İle Stem’e Yönelik Tutumlarının İncelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Numanoğlu, M., ve Keser, H. (2017). Programlama Öğretiminde Robot Kullanımı - Mbot Örneği. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (2), 497-515.
- Ortiz, M. A., Bos, B., and Smith, S. (2015). The Power Of Educational Robotics As An Integrated Stem Learning Experience İn Teacher Preparation Programs. *Journal of college science teaching*, 44 (5), 42-48.
- Ospennikova, E., Ershov, M., and Iljin, I. (2015). Educational Robotics as an Inovative Educational Technology. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 214, 18-26.
- Öpengin, E., ve Sak, U. (2012). Üstün Zekâlı Öğrencilerin Bakış Açısıyla Üstün Zekâ Etiketinin Öğrencilerin Çeşitli Algıları Üzerindeki Etkileri. *Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi*, 2 (1), 37-59.

- Özcan, O. (2017). *Akran öğretimi yöntemiyle asitler ve bazlar konusunun 12.sınıflarda öğretimi: bir eylem araştırması*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Özkök, A. (2005). Disiplinlerarası Yaklaşım Dayalı Yaratıcı Problem Çözme Öğretim Programının Yaratıcı Problem Çözme Becerisine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 28, 159-167.
- Patton, Q. (2014). *Nitel Araştırma Ve Değerlendirme Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Quang, L., Hoang, L., Chuan, V., Nam, N., Anh, N., and Nhung, V. (2015). Integrated Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education through Active Experience of Designing Technical Toys in Vietnamese Schools. *British Journal of Education, Society & Behavioural Science*, 11 (2), 1-12.
- Rubenzler, S., Richter, G., and Hofmann, A. (2018). Robotics Peer-To-Peer Teaching Summer School Project Involving University Students, Summer Interns And Middle School Students. W. Lepuschitz içinde, *Robotics in education : latest results and developments* (s. 15-26). Cham, Switzerland: Springer.
- Sáenz, L. M., and Fuchs, L. S. (2005). Peer-Assisted Learning Strategies for English Language Learners With Learning Disabilities. *Exceptional Children; Spring*, 71 (3), 231-247.
- Sayın, Z., ve Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni Bir 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlama Eğitimi ve Kodlamanın Eğitim Politikalarına Etkisi. *Akademik Bilişim 2016*. Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi.
- Scaradozzi, D., Sorbi, L., Pedale, A., Valzano, M., and Vergine, C. (2014). Teaching robotics at the primary school: an innovative approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 3838-3846.
- Seğmen, E. (2017). *Programlama Öğrenme Performansına Etki Eden Bilişsel Faktörlerin Belirlenmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Okan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Shim, J., Kwon, D., and Lee, W. (2017). The Effects of a Robot Game Environment on Computer Programming Education for Elementary School Students. *Institute of Electrical and Electronics Engineers Transactions on Education*, 60 (2), 164-172.
- Sinap, V. (2017). *Programlama eğitiminde probleme dayalı öğrenmeye yönelik arduino etkinliklerinin kullanılması: bir eylem araştırması*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Taçcı, Ç. (2019). *Kodlama Eğitiminin İlkokul Öğrencileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.

- Tan, K. (2011). *Looking Smart Is Not The Ultimate Goal: An Examination Of A Gifted And Talented Science Program*. (Unpublished doctoral dissertation). Edith Cowan University, Faculty of Education and Arts.
- Taylı, A. (2010). Okullarda Akran Temelli Programların Uygulanma Süreci. *Milli Eğitim*, 186, 8-26.
- Tokgöz, S. S. (2007). *The effect of peer instruction on sixth grade students' Science achievement and attitudes*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Middle East Technical University, Ankara.
- Topping, K. (1996). The effectiveness of peer tutoring in further and higher education: A typology and review of the literature. *Higher Education*, 32, 321-345.
- Tortop, H. S. (2016). ÜYÜKEP Bilgisayar Programlama Dersinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. *Üstün Zekâlılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 3 (1), 9-16.
- Tuncer, A. T., ve Kahveci, G. (2009). Az Gören 8. Sınıf Öğrencilerine Kavram Haritasıyla Özet Çıkarma Becerisinin Akran Aracılığı İle Öğretimi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7 (4), 853-877.
- Türk Hava Kurumu Üniversitesi. (2019). *Robotik Kodlama Eğitimi*. Türk Hava Kurumu Üniversitesi: <https://www.thk.edu.tr/2019/01/18/robotik-kodlama-egitimi/> adresinden alındı
- Üçgül, M. (2013). History and Educational Potential of LEGO Mindstorms NXT. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (2), 127-137.
- Ünver, V., ve Akbayrak, N. (2013). Hemşirelik Eğitiminde Akran Eğitim Modeli. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Elektronik Dergisi*, 6 (4), 214-217.
- Vega, J., and Cañas, J. (2018). PiBot: An Open Low-Cost Robotic Platform with Camera for STEM Education. *Department of Telematic Systems and Computation*. Camino del Molino: Rey Juan Carlos University.
- Wang, X.-M., Hwang, G.-J., Liang, Z.-Y., and Wang, H.-Y. (2016). Enhancing Students' Computer Programming Performances, Critical Thinking Awareness and Attitudes towards Programming: An Online Peer-Assessment Attempt. *Educational Technology & Society*, 20 (4), 58-69.
- Warner, V. (1968). Gifted Children As Tutors Opeducable Mental Retardates. *Mental Retardation Training Program*.
- Xia, B. (2017). An In-Depth Analysis of Teaching Themes and the Quality of Teaching in Higher Education: Evidence From the Programming Education Environments. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 29 (2), 245-254.

- Yalçın, Y. (2012). *Lego Nxt İle Robot Uygulamaları Eğitim Materyali Geliştirilmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Yardım, H. G. (2009). *Matematik derslerinde akran eğitimi yaklaşımının 9.sınıf öğrencilerine etkisi üzerine eylem araştırması*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yavuz, O. (2014). *Web Tabanlı Akran Ve Öz Değerlendirme Sistemi İle Zenginleştirilmiş Akran Öğretiminin 7. Sınıf Rasyonel Sayılar Konusunda Öğrencilerin Başarı Ve Tutumlarının Üzerine Etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Yawn, C. (2012). Effects of Gifted Peers Tutoring Struggling Reading Peers. *Journal of Special Education Apprenticeship*, 1 (1), 1-11.
- Yeniçeri, N., Özçakar, N., Mevsim, V., ve Güldal, D. (2003). Kliniğe Giriş Uygulamalarında Yeni Bir Yöntem:Akran Eğitimi. *Tıp Eğitimi Dünyası*, 12, 6-11.
- Yıldırım, A., ve Şimşek , H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yıldız, N. (2018). *Bilim Ve Sanat Merkezlerinde Görev Yapan Türkçe Öğretmenlerinin Ders Materyali Geliştirme/Kullanma Durumlarının İncelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yıldız, Ş. N. (2018). *Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Görsel Programlama Dilinin (Scratch) Programlama Öğrenimine Katkısına Yönelik Algıları Ölçeğinin Geliştirilmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yıldız, T. (2019). *Programlama Öğretiminde Akran Öğretimi Yönteminin Öğrencilerin Derse Karşı Tutum, Akademik Başarı Ve Programlama Özyeterliklerine Etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yılmaz, K., ve Oğuz, E. (2011). Nitel Bir Görüşme Yöntemi: Odak Grup Görüşmesi. *Kuramsal Eğitimbilim*, 4 (1), 95-107.
- Yolcu, V. (2018). *Programlama Eğitiminde Robotik Kullanımının Akademik Başarı, Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerisi Ve Öğrenme Transferine Etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Zamin, N., Rahim, H., Savita, K., Bhattacharyya, E., Zaffar, M., & Jamil, S. (2018). Learning Block Programming using Scratch among School Children in Malaysia and Australia: An Exploratory Study. *4th International Conference on Computer and Information Sciences*, 1-6.





## **8. EKLER**

## Ek -1: Çizgi İzleyen Robot Yapımı Çalışma Planı

21.01.2019 – 01.02.2019 tarihleri arasında Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Öğretmeni Mustafa Civelek koordinesinde “Robotik Kodlama Eğitiminde Akran Öğretici Olarak Özel Yetenekli Öğrencilerin Etkisinin Değerlendirilmesi” çalışma planıdır.

	Konu
1. Ders	Robot Nedir? Çizgi izleyen robot özellikleri tartışılır ve videolar izlenir.
2. Ders	Çizgi izleyen Robot gövdesi tasarlanır. Ve 3 boyutlu yazıcıya gönderilir.
3. Ders	Robotta kullanılacak mikro denetleyici (arduino nano), elektronik devre elemanları ve sensörler tanıtılır. Özellikleri araştırılır.
4. Ders	Elektronik devre şeması hazırlanır. Baskı devre ile karşılaştırılır.
5. Ders	Hazırlanmış baskı devre şeması elektronik devre kartına PCB ye aktarılarak hazırlanır. Elektronik devre elemanları lehimlerin.
6. Ders	Temel arduino komutları çalışılır. Döngü ve karar komutları çalışılır.
7. Ders	Sensör arduino kütüphaneleri ve komutları çalışılır.
8. Ders	Motor sürücü ile motorlar kontrol edilir.
9. Ders	Bütün komutlar birleştirilerek çizgi izleyen robot programı oluşturulur.
10. Ders	Robot denemeleri yapılarak yazılımdaki hatalar düzeltilir.

Mustafa CİVELEK

## EK – 2: Çizgi İzleyen Robot Kazanım Listesi

21.01.2019 – 01.02.2019 tarihleri arasında Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Öğretmeni Mustafa Civelek koordinesinde “Robotik Kodlama Eğitiminde Akran Öğretici Olarak Özel Yetenekli Öğrencilerin Etkisinin Değerlendirilmesi” çalışmaları kazanım listesidir.

1. Robot Nedir? Niçin Çizgi izleyen Robot?
  - a. Robot nedir? Özellikleri nedir? Bilir.
  - b. Robotlar çevremizde nerelerde hangi amaçla kullanılıyor fark eder.
  - c. Çizgi izleyen robot nedir? tartışır.
2. Robot Gövdesinin Tasarlanması ve Hazırlanması
  - a. Üç boyutlu tasarım programını tanır.
  - b. Üç boyutlu tasarım programını kullanır.
  - c. Üç Boyutlu ortamda çizim yapabilir.
  - d. Üç boyutlu çizimleri değerlendirir.
  - e. Çizimler üzerinde değişiklik yapabilir.
  - f. Kurgu doğrultusunda üç boyutlu tasarım yapar.
  - g. Yapılan tasarımı iki boyutlu örneği ile kıyaslar.
  - h. 3D yazıcıya, yapılan 3 boyutlu tasarımı baskı için gönderir.
3. Elektronik devre kartının Hazırlanması
  - a. Elektronik devre şemasını bilgisayar ortamında çizer.
  - b. Baskı devre şeması ile elektronik devre şemasının farkını kavrar.
  - c. Baskı devre şemasını PCB ortamına aktarır.
  - d. Baskı devresini hazırlar ve elektronik devre elemanları plakete lehimler.
4. Programın yazılması ve test edilmesi
  - a. Mikroişlemciye sahip elektronik kartları karşılaştırarak üstünlüklerini sıralar.
  - b. İstenen Sistem için mikroişlemcileri karşılaştırarak uygun mikroişlemci seçer.
  - c. Seçilen mikroişlemci özelliklerini bilir ve kullanır.
  - d. Sensör ve diğer devre elemanlarını ve ilgili kütüphaneleri fark eder.
  - e. İstenen Sistem için mikroişlemci ve diğer bileşenleri doğru şekilde birleştirir.
  - f. Uygun programı hazırlayarak mikroişlemciye yükler.
  - g. Programı takip ederek hataları tespit eder.
  - h. Yazılım ile donanımın uyumlu çalışmasını kontrol eder.

**EK – 3: Çalışma Programı**

21.01.2019 – 01.02.2019 tarihleri arasında Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Öğretmeni Mustafa Civelek koordinesinde “Robotik Kodlama Eğitiminde Akran Öğretici Olarak Özel Yetenekli Öğrencilerin Etkisinin Değerlendirilmesi” çalışmalarını programı

Grup	Okul Adı	Başlama	Bitiş
1. Grup	Mustafa Büyükkaplan Anadolu İmamhatip Ortaokulu (Erkek)	08:50	10:50
2. Grup	Özel Nesibe Aydın Konya Okulları	10:55	12:55
3. Grup	Mustafa Büyükkaplan Anadolu İmamhatip Ortaokulu (Kız)	13:00	15:00
4. Grup	Pema Koleji	08:50	10:50

Mustafa CİVELEK

### EK – 4: Veli İzin Belgesi ve Taahhütname

T.C. Numarası			
Adı Soyadı			
Okulu	Mustafa Büyükkaplan Anadolu İmam Hatip Lisesi	Sınıfı:	
D Tarihi / Yeri			
Cep Telefonları	Baba:	Anne:	Öğrenci:
Ev adresi			

#### MUSTAFA BÜYÜKKAPLAN ANADOLU İMAM HATİP LİSESİ MÜDÜRLÜĞÜNE SELÇUKLU / KONYA

Velisi bulunduğumuz yukarıda açık kimliği yazılı okulunuz öğrencisinin, 21.01.2019 – 01.02.2019 tarihleri arasında Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Öğretmeni Mustafa Civelek koordinesinde “Robotik Kodlama Eğitiminde Akran Öğretici Olarak Özel Yetenekli Öğrencilerin Etkisinin Değerlendirilmesi” çalışmalarına Konya Selçuklu Yüksel Bahadır Alaylı Bilim ve Sanat Merkezinde katılmasına izin veriyorum.

Öğrencinin belirtilen tarihler arasında görevlilerin vereceği resmi çerçeve içerisindeki talimatlara uyacağını, karşılaşılabileceği kaza, hastalık vb. riskler ile bu nedenlerden dolayı kendisine yapılabilecek tıbbi müdahalelerin sonuçlarını kabul edeceğimizi, taahhüt ederiz.

Gereğini bilgilerinize arz ederim/ederiz. 14.01.2019

Anne (Adı Soyadı İmzası)	Baba (Adı Soyadı İmzası)	Anne ve Baba Her İkisi De Hayatta Değilse Yasal Velisi'nin (Adı Soyadı- Yakınlık Derecesi- İmzası)

#### AÇIKLAMALAR:

1. Bu taahhütname, yukarıda belirtilen faaliyete katılacak olan öğrencinin anne ve babası (anne ve baba hayatta değil ise yasal velisi) tarafından 2 (iki) nüsha doldurulup imzalanacaktır. Bir örneği kurumda, bir örneği onay ile birlikte faaliyet süresince Danışman Öğretimde bulunacaktır.
2. Öğrenciler çalışmanın yapılacağı kuruma ulaşımı kendi imkanlarıncaya yapılacaktır.
3. Gerçek dışı beyan ve imzanın sorumluluğu, taahhütnameyi dolduran öğrenci ve velisine aittir.

Tasdik Olunur

16/01/2019

**EK – 5: Katılımcı Öğrenciler için Görüşme Soruları**

1. Kodlama, programlama ya da robotik konuları ile ilgili daha önce herhangi bir eğitim aldınız mı? Nasıl bir eğitim?
2. Akranların ile birlikte çalışmak hakkında genel olarak ne düşünüyorsun?
3. Bu deneyimde özel yetenekli akran öğretmenlerle birlikte çalışmanın etkisi nasıl oldu?
4. Robotik kodlama konusunda akranlarıyla birlikte çalışmanın nasıl bir etkisi oldu?
5. Bu deneyimin senin için faydalı olduğuna inanıyor musun? Hangi açılardan faydalı oldu?
6. Bu deneyim sırasında zorlandığın durumlar veya zamanlar oldu mu? Hangi durumlar ya da zamanlar?
7. Robotik kodlama konusunda ilerleme kaydettiğinizi düşünüyor musunuz? Nasıl?
8. Gelecekte robotik kodlama konusunda akran öğretici olarak başka arkadaşlarıyla çalışmak ister misin?
9. Bu çalışma devam etse tekrar katılır mısın? Neden?
10. Bu deneyimle ilgili “şöyle olsaydı daha iyi olurdu” dediğin bir durum var mı?
11. Belirtmek istediğiniz başka bir husus var mı?

**EK – 6: Öğreten Öğrenciler için Görüşme Soruları**

1. Akranların ile birlikte çalışmak hakkında genel olarak ne düşünüyorsun?
2. Robotik kodlama eğitiminde akran öğretici olmak nasıldır?
3. Robotik kodlama konusunda akranlarıyla birlikte çalışmanın nasıl bir etkisi oldu?
4. Bu deneyimin senin için faydalı olduğuna inanıyor musun? Hangi açılardan faydalı oldu?
5. Bu deneyim sırasında zorlandığın durumlar veya zamanlar oldu mu? Hangi durumlar ya da zamanlar?
6. Çalıştığın akranların sence robotik kodlama konusunda ilerleme kaydettiler mi? Nasıl?
7. Bu deneyimle ilgili “şöyle olsaydı daha iyi olurdu” dediğin bir durum var mı?
8. Bu çalışma devam etse tekrar akran öğretici olarak katılır mısın? Neden?
9. Belirtmek istediğiniz başka bir husus var mı?

## Ek – 7: Akran Öğretimi Yöntemi Akran Öğretici Öğrenci Görüş Formu

Bu çalışmada, robotik kodlama öğretimindeki etkinliklerde akran öğretimi yönteminin kullanımı hakkındaki görüşlerinizi belirlemek amaçlanmıştır. Görüşleriniz gizli tutulacak ve kimse ile paylaşılmayacaktır.

Mustafa CİVELEK  
Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Öğretmeni

Günün Konusu				
Cinsiyet	ERKEK	KIZ		
FAALİYETLER	EVET		HAYIR	KISMEN
Günün konusunun grup arkadaşlarım tarafından tam anlamıyla öğrenilmesine rehberlik edebildim.	Çünkü;		Çünkü;	Çünkü;
Akran öğretimi yöntemi, grup arkadaşlarımızla işbirliği içinde çalışmamıza imkân sunuyor.	EVET		HAYIR	KISMEN
	Çünkü;		Çünkü;	Çünkü;
Akran öğretimi yöntemi, grup arkadaşlarımızla tüm ders boyunca iletişim ve etkileşim içinde kalmamıza olanak sunuyor.	EVET		HAYIR	KISMEN
	Çünkü;		Çünkü;	Çünkü;
Gün içerisindeki çalışmalarla ilgili “şöyle olsaydı daha iyi olurdu” dediğin bir durum var mı?				



## Ek – 8: Akran Öğretimi Yöntemi Katılımcı Öğrenci Görüş Formu

Bu çalışmada, robotik kodlama öğretimindeki etkinliklerde akran öğretimi yönteminin kullanımı hakkındaki görüşlerinizi belirlemek amaçlanmıştır. Görüşleriniz gizli tutulacak ve kimse ile paylaşılmayacaktır.

Mustafa CİVELEK  
Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Öğretmeni

Günün Konusu				
Cinsiyet	ERKEK	KIZ		
FAALİYETLER	EVET		HAYIR	KISMEN
Günün konusunu akran öğretimi yöntemi ile tam anlamıyla öğrendim.	Çünkü;		Çünkü;	Çünkü;
Akran öğretimi yöntemi, grup arkadaşlarımızla iş birliği içinde çalışmamıza imkân sunuyor.	EVET		HAYIR	KISMEN
	Çünkü;		Çünkü;	Çünkü;
Akran öğretimi yöntemi, grup arkadaşlarımızla tüm ders boyunca iletişim ve etkileşim içinde kalmamıza olanak sunuyor.	EVET		HAYIR	KISMEN
	Çünkü;		Çünkü;	Çünkü;
Gün içerisindeki çalışmalarla ilgili “şöyle olsaydı daha iyi olurdu” dediğin bir durum var mı?				

### Ek – 9: Etkinlik Planı- 1

Etkinlik No	1
Dersin Adı	Bilişim Teknolojileri
Tarih	
Etkinlik Adı	Robot Nedir? Çizgi izleyen robot özellikleri ve videoları.
Önerilen Süre	40+40+40 dk.
Öğrenci Kazanımları	<p>Robot Nedir? Niçin Çizgi izleyen Robot?</p> <p>a. Robot nedir? Özellikleri nedir? Bilir.</p> <p>b. Robotlar çevremizde nerelerde hangi amaçla kullanılıyor fark eder.</p> <p>c. Çizgi izleyen robot nedir? tartışır.</p>
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	<p>Soru – Cevap Yöntemi</p> <p>Örnekleme Yöntemi.</p> <p>Gösterip Yaptırma Yöntemi.</p> <p>Uygulama Yöntemi</p> <p>Bireysel ve Grup Çalışması Yöntemi</p> <p>Beyin Fırtınası Yöntemi</p>
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç- Gereçler ve Kaynakça	Bilgisayar, akıllı tahta, internet, çizgi izleyen robot
Öğretme-Öğrenme Süreci	<p><u>Dikkat Çekme:</u></p> <p>Arkadaşlar kimlerin evinde robot var? Bu robotlar ne iş yapıyor?</p> <p><u>Güdüleme:</u></p> <p>Biraz internetten video izleyelim mi?</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=NFNEOooEQX4">https://www.youtube.com/watch?v=NFNEOooEQX4</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=6FaAOCWqs7Y">https://www.youtube.com/watch?v=6FaAOCWqs7Y</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=AriuYTqxAMg">https://www.youtube.com/watch?v=AriuYTqxAMg</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=g82fVW6UXpg">https://www.youtube.com/watch?v=g82fVW6UXpg</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=960e5Q_PhWg">https://www.youtube.com/watch?v=960e5Q_PhWg</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=_UtGiyZ_SDo">https://www.youtube.com/watch?v=_UtGiyZ_SDo</a></p>

	<p><u>Dersin işlenişi:</u></p> <p>Öğrencilerle beraber <a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a> adresinden yukarıdaki videolardan başlayarak robot ana konusu başlığında çeşitli videolar izlenir. Videolar izlenirken evlerde, sokaklarda, hastane ve fabrikalarda bulunan insanların hayatını kolaylaştırmak amaçlı kullanılan mekanik ve/veya elektronik cihazlar hakkında sohbet havasında bir tartışma ortamı oluşturularak “Robot Nedir?” ve “Özellikleri nedir?” nelerdir sorularına cevap aranır.</p> <p>Ulusal ve Uluslararası yapılan robot yarışmalarına da hızlıca bir göz atılarak “Çizgi izleyen robot nedir?” hangi amaç için nerelerde kullanılabilir? Bize veya insanlığa ne faydası olabilir? Soruları tartışılarak cevap aranır.</p> <p>Daha önceden yapılmış çizgi izleyen robot gösterilerek kabaca bölümleri tartışılarak anlatılır.</p>
--	--

### Ek – 10: Etkinlik Planı – 2

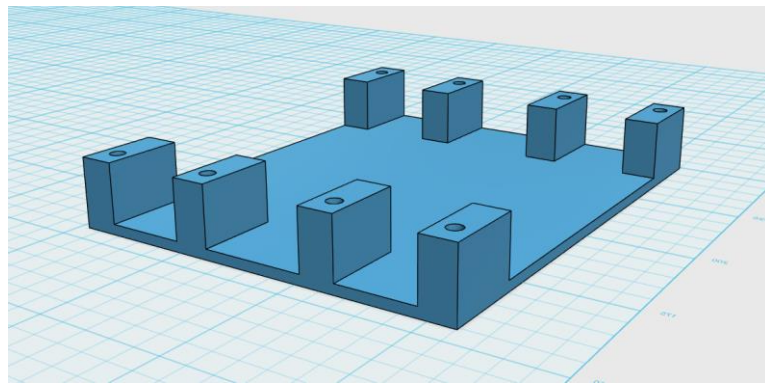
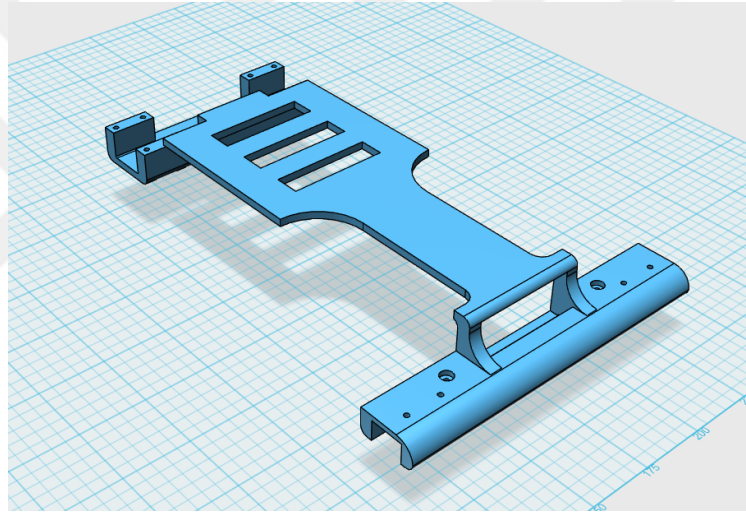
Etkinlik No	2
Dersin Adı	Bilişim Teknolojileri
Tarih	
Etkinlik Adı	Çizgi izleyen Robot gövdesi tasarlanır. Ve 3 boyutlu yazıcıya gönderilir.
Önerilen Süre	40+40+40 dk.
Öğrenci Kazanımları	<p>5. Robot Gövdesinin Tasarlanması ve Hazırlanması</p> <p>i. Üç boyutlu tasarım programını tanır.</p> <p>j. Üç boyutlu tasarım programını kullanır.</p> <p>k. Üç Boyutlu ortamda çizim yapabilir.</p> <p>l. Üç boyutlu çizimleri değerlendirir.</p> <p>m. Çizimler üzerinde değişiklik yapabilir.</p> <p>n. Kurgu doğrultusunda üç boyutlu tasarım yapar.</p> <p>o. Yapılan tasarımı iki boyutlu örneği ile kıyaslar.</p> <p>p. 3D yazıcıya, yapılan 3 boyutlu tasarımı baskı için gönderir.</p>
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	<p>Soru – Cevap Yöntemi</p> <p>Örnekleme Yöntemi.</p> <p>Gösterip Yaptırma Yöntemi.</p> <p>Uygulama Yöntemi</p> <p>Bireysel ve Grup Çalışması Yöntemi</p> <p>Beyin Fırtınası Yöntemi</p>
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç- Gereçler ve Kaynakça	Bilgisayar, akıllı tahta, daha önceden yapılmış 3D örnekler, Üç boyutlu çizim programı, çizgi izleyen robot
Öğretme-Öğrenme Süreci	<p><u>Dikkat Çekme:</u></p> <p>Daha önceki çalışmalardan kalan farklı ebat ve renklerdeki 3 Boyutlu yazıcı ürünleri öğrencilere dağıtılarak bunların ne oldukları ve için yapılmış olduklarını tahmin etmeleri istenir. Farklı ürünlerin ne kadar zamanda tasarlanmış olabileceği ve ne kadar sürede 3 Boyutlu yazıcıda basılmış olabileceği üzerinde bir tahmin oyunu oynanır.</p>

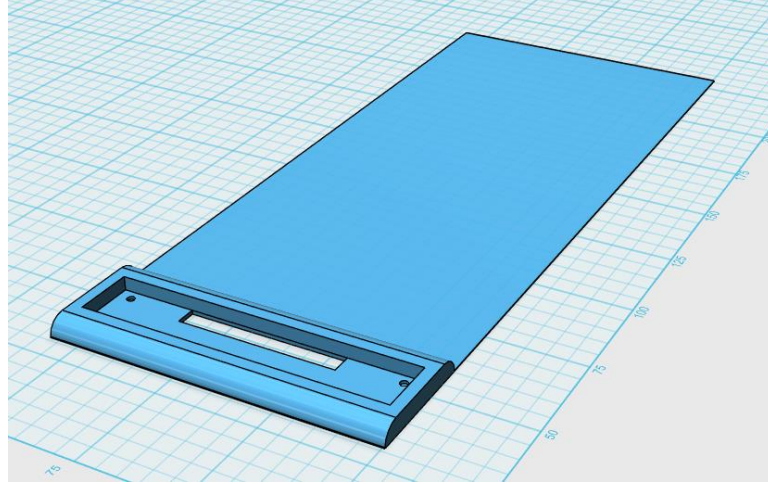
Güdüleme:

Önceden hazırlanmış bir parça 3 boyutlu yazıcıya gönderilerek bir süre nasıl çalıştığı izlenir.

Dersin işlenişi:

Daha önceden yapılmış farklı boyut ve mantıktaki çizgi izleyen robot gövdeleri masa üzerine bırakılarak bunlar incelenir ve hangi yarış veya amaç için ne tür bir gövde tasarlandığı üzerine tartışılarak "123D" 3 boyutlu tasarım programı üzerinde ekran öğreticilerin rehberliğinde ve yardımında tasarım çalışmaları yapılır.





Yapılan tasarımlardan bir tanesi seçilerek ders sonunda 3 boyutlu yazıcıya gönderme işlem basamakları ve ayarları uygulamalı olarak yapılır ve yazıcıya ürün gönderilir.

### Ek – 11: Etkinlik Planı – 3

Etkinlik No	3
Dersin Adı	Bilişim Teknolojileri
Tarih	
Etkinlik Adı	Robotta kullanılacak mikro denetleyici (arduino nano), elektronik devre elemanları ve sensörler tanıtılır. Özellikleri araştırılır.
Önerilen Süre	40+40+40 dk.
Öğrenci Kazanımları	<p>Mikro denetleyici (arduino nano), elektronik devre elemanları ve sensörlerin ayırt eder.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mikroişlemciye sahip elektronik kartları karşılaştırarak üstünlüklerini sıralar.</li> <li>İstenen Sistem için mikroişlemcileri karşılaştırarak uygun mikroişlemci seçer.</li> <li>Mikro denetleyici, çizgi izleme sensörünü, mesafe sensörünü ayır eder.</li> <li>Micro denetleyici, sensör ve elektonik devre elemanları ile kabaca bir tasarım yapar.</li> <li>Piyasada bulunan diğer robot bileşenleri ile bizim kullanacaklarımızı kıyaslar.</li> </ol>
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	<p>Soru – Cevap Yöntemi</p> <p>Örnekleme Yöntemi.</p> <p>Gösterip Yaptırma Yöntemi.</p> <p>Uygulama Yöntemi</p> <p>Bireysel ve Grup Çalışması Yöntemi</p> <p>Beyin Fırtınası Yöntemi</p>
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç- Gereçler ve Kaynakça	Bilgisayar, akıllı tahta, mevcutta bulunun çeşitli mikro denetleyiciler, sensörler ve devre elemanları, internet, çizgi izleyen robot
Öğretme-Öğrenme Süreci	<p><b><u>Dikkat Çekme:</u></b></p> <p>Hazır bir robot üzerinden hangi parçanın ne işe yaradığı üzerinde bir tahmin oyunu oynanır.</p> <p><b><u>Güdüleme:</u></b></p>

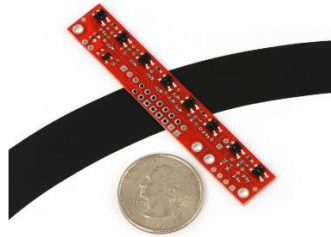
Arduino nano gösterilerek çizgi izleyen robotun beyninin bu olduğu robotun kontrolünün bu kartta olduğu anlatılır. İnsan vücudu ile robot üzerindeki parçalar benzetilerek neler yaptığı ve yapabileceği tartışılır.

### **Dersin işlenişi:**

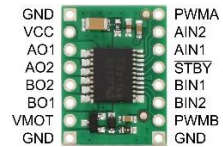
Adım adım çizgi izleyen robotta kullanılan bütün elektronik bileşenler kabaca tanıtılarak öğrencilerin bu ürünleri araştırması istenir. Araştırma yapılırken kendiniz için robot parçası aldığınızı düşünerek en uygun fiyat ile en üst düzey performans almak istediğinizi varsayalım. Hangi ürünü nereden alabilir. Bu ürün yerine başka hangi ürünleri kullanabiliriz veya kullanamayız fikirlerinizi destekleyici kanıtlar bulmaya çalışalım.



Arduino Nano



Qtr 8a Yansıtma Sensörü



Tb6612 Motor Sürücüsü



Mz80 Mesafe Sensörü

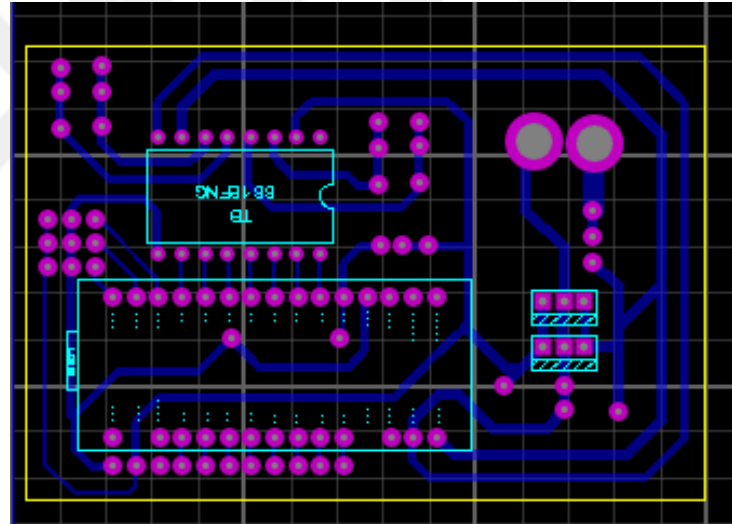
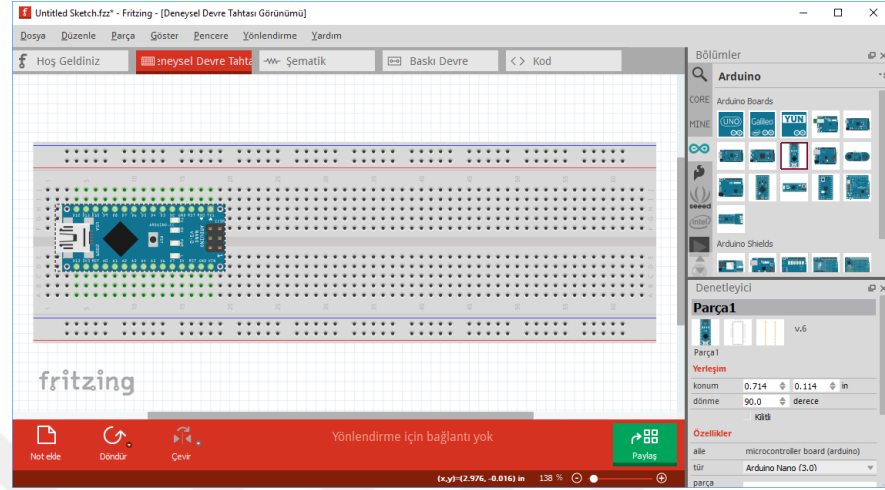




### Ek – 12: Etkinlik Planı- 4

Etkinlik No	4
Dersin Adı	Bilişim Teknolojileri
Tarih	
Etkinlik Adı	Elektronik devre şeması hazırlanır. Baskı devre ile karşılaştırılır.
Önerilen Süre	40+40+40 dk.
Öğrenci Kazanımları	Elektronik devre kartının Hazırlanması a. Elektronik devre şemasını bilgisayar ortamında çizer. b. Baskı devre şeması ile elektronik devre şemasının farkını kavrar.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Soru – Cevap Yöntemi Örnekleme Yöntemi. Gösterip Yaptırma Yöntemi. Uygulama Yöntemi Bireysel ve Grup Çalışması Yöntemi Beyin Fırtınası Yöntemi
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç- Gereçler ve Kaynakça	Bilgisayar, akıllı tahta, elektronik devre şeması hazırlama programı, elektronik baskı devre hazırlama programı, internet, çizgi izleyen robot, robot için kullanılacak elektronik bileşenler
Öğretme-Öğrenme Süreci	<u>Dikkat Çekme:</u> Bir önceki etkinlikte araştırması yapılan robot bileşenlerinin tamamı masa üzerine rastgele birleştirilerek bu niye gitmiyor gibi bir şaka yapılır.  <u>Güdüleme:</u> Kendi robot kartımızı hazırlamaya varmışınız? Haydi kendi elektronik devremizi tasarlayalım.  <u>Dersin işlenişi:</u> İnternette ücretsiz olarak ulaşılabilecek ve kullanımı çok basit olan elektronik devre şeması hazırlama programı ile çizgi izleyen robotumuzun elektronik devresini bilgisayar ortamında hazırlayalım. Daha önceden bilgisayarlarda hazır olmasında rağmen internetten

bu uygulamanın indirilmesi istenir. Akran öğreticiler eşliğinde yaparak yaşayarak breadboard üzerinde bir devre tasarlanmaya çalışılır.

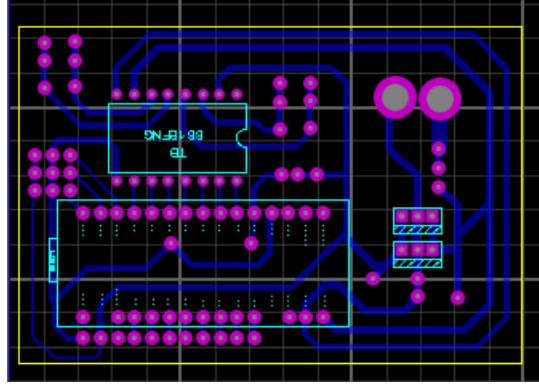


Breadboard üzerinde hazırlanan devre seması ile daha önceden akran öğreticiler tarafından tasarlanan baskı devre kartı ile karşılaştırılarak kart üzerinde nereye hangi parça gelecek, bağlantılar (yollar) doğruluğu kontrol edilerek tartışılır.

### Ek – 13: Etkinlik Planı – 5

Etkinlik No	5
Dersin Adı	Bilişim Teknolojileri
Tarih	
Etkinlik Adı	Hazırlanmış baskı devre şeması elektronik devre kartına PCB ye aktarılarak hazırlanır. Elektronik devre elemanları lehimlenir.
Önerilen Süre	40+40+40 dk.
Öğrenci Kazanımları	Elektronik devre kartının Hazırlanması a. Baskı devre şemasını PCB ortamına aktarır. b. Baskı devresini hazırlar ve elektronik devre elemanları plakete lehimler.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Soru – Cevap Yöntemi Örnekleme Yöntemi. Gösterip Yaptırma Yöntemi. Uygulama Yöntemi Bireysel ve Grup Çalışması Yöntemi Beyin Fırtınası Yöntemi
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç- Gereçler ve Kaynakça	Bilgisayar, akıllı tahta, elektronik baskı devre hazırlama programı, internet, çizgi izleyen robot, lazer yazıcı, aktarma kâğıdı, ütü, bakır plaket, demir testeresi, asit, mini matkap, havya, lehim teli, header ve elektronik devre elemanları
Öğretme-Öğrenme Süreci	<u>Dikkat Çekme:</u> Masa üzerinde bulunan ütü öğrencilere gösterilerek “ütü yapmayı bilmeyen var mı?” sorusu öğrencilere yöneltilir.  <u>Güdüleme:</u> Robotla en alakasız gibi görünen ütü üzerinde gidilerek bu ütü bizim yapacağımız robot için olmazsa olmazlarımızdan biri, sizce biz bu ütüyü hangi aşama da kullanacağız gibi söylemlerle süreç hızlıca anlatılır.  <u>Dersin İşlenişi:</u>

Daha önceden elektronik baskı devre tasarlama programında hazırlanmış ve bir önceki etkinlikte kontrol edilmiş çizim lazer yazıcı ile aktarma kağıdına çıktı alınır.

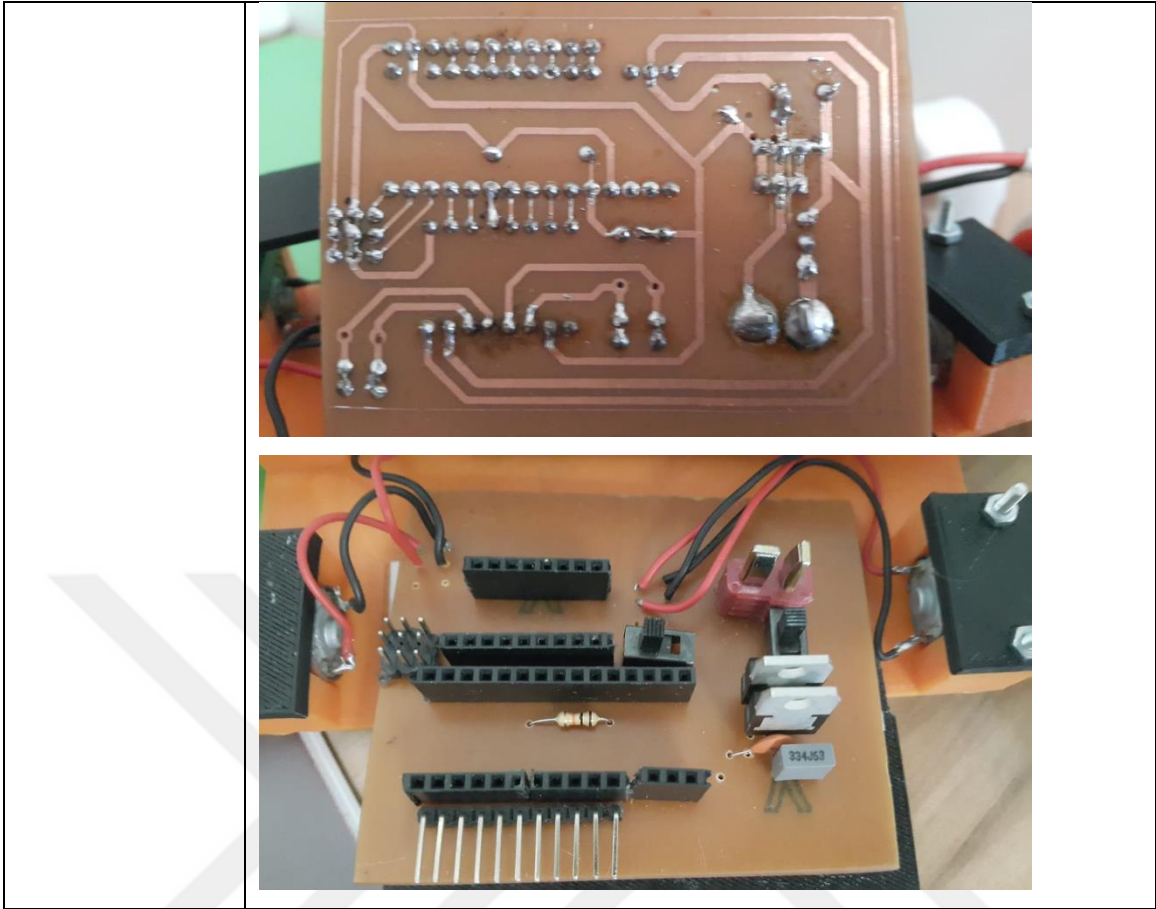


Aktarma kağıdında bulunan ilgili bölüm makas ile bakır plakete ise demir testere ile kesilerek hazırlanır.

Gerekli temizlikler yapılarak ütüleme yöntemi ile aktarma kağıdında bulunan çizim bakır plakete aktarılır.

Doğru oranlarla hazırlanan asit karışımında atılan bakır plaket sonrasında temizlenerek mini matkapla delinme işlemine hazırlanır.

Bakır plaket üzerinde ilgili bütün alanlar delindikten sonra devre elemanları ve headerler yerleştirilir ve lehimleme safhasına geçilir.



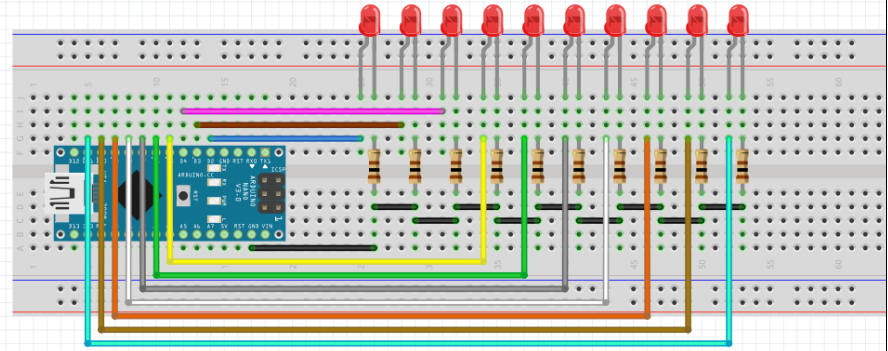
### Ek – 14: Etkinlik Planı – 6

Etkinlik No	6
Dersin Adı	Bilişim Teknolojileri
Tarih	
Etkinlik Adı	Temel arduino komutları. Döngü ve karar komutları.
Önerilen Süre	40+40+40 dk.
Öğrenci Kazanımları	Programın yazılması ve test edilmesi a. Seçilen mikroişlemci özelliklerini bilir ve kullanır.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Soru – Cevap Yöntemi Örnekleme Yöntemi. Gösterip Yaptırma Yöntemi. Uygulama Yöntemi Bireysel ve Grup Çalışması Yöntemi Beyin Fırtınası Yöntemi
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç- Gereçler ve Kaynakça	Bilgisayar, akıllı tahta, internet, çizgi izleyen robot, elektronik devre elemanları, breadboard, jumper kablo
Öğretme-Öğrenme Süreci	<p><u>Dikkat Çekme:</u> Robotumuzun donanım kısmı kabaca bitti sayılır. Bundan sonraki çalışmalarımızı çoğunlukla yazılım üzerine yapacağız.</p> <p><u>Güdüleme:</u> Arduino ya temelden girip hızlı bir atlama yapacağız.</p> <p><u>Dersin işlenişi:</u> Arduino üzerinde bulunan portlar hızlıca tanıtılarak hangi portların robotumuzda hangi amaç için kullanılacağı daha önceden hazırlanan baskı devre şeması ile keşfedilir.</p> <p>Breadboard üzerinde arduino nano,10 tane led, 100ohm direnç ve jumper kablolarla basit bir devre kurularak ledlerin yakılıp söndürülmesi.</p>

void setup() ve void loop() blokları üzerinde tartışılır.

Bunun için gerekli pinMode, digitalWrite, delay komutları üzerinde durulur.

İstenir. Çeşitli uygulamalar yapılır.



Önce sadece 1 tane led yakıp söndürülür.

```
void setup() {
  pinMode(2,OUTPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(2,HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(2,LOW);
  delay(1000);
}
```

Daha sonra 10 tane led sırayla yakıp söndürülür.

```
void setup() {
  pinMode(2,OUTPUT);
```



```
pinMode(3,OUTPUT);  
pinMode(4,OUTPUT);  
pinMode(5,OUTPUT);  
pinMode(6,OUTPUT);  
pinMode(7,OUTPUT);  
pinMode(8,OUTPUT);  
pinMode(9,OUTPUT);  
pinMode(10,OUTPUT);  
pinMode(11,OUTPUT);  
}
```

```
void loop() {  
digitalWrite(2,HIGH);  
delay(1000);  
digitalWrite(2,LOW);  
delay(1000);  
digitalWrite(3,HIGH);  
delay(1000);  
digitalWrite(3,LOW);  
delay(1000);  
digitalWrite(4,HIGH);  
delay(1000);  
digitalWrite(5,LOW);  
delay(1000);  
}
```

For (tekrar / döngü) komutu ile birçok işlemi daha az komutla daha kolay yaptığımız keşfedirilir. Farklı görsel tarzlarda ledler yakılarak söndürülmeye çalışılır.

```
void setup() {  
for (int i = 2; i <= 11; i++)  
{  
pinMode(2, OUTPUT);  
}
```

```
}  
  
void loop() {  
  for (int i = 2; i <= 11; i++)  
  {  
    digitalWrite(2, HIGH);  
    delay(1000);  
    digitalWrite(2, LOW);  
    delay(1000);  
  }  
}
```

### Ek – 15: Etkinlik Planı – 7

Etkinlik No	7
Dersin Adı	Bilişim Teknolojileri
Tarih	
Etkinlik Adı	Sensör arduino kütüphaneleri ve komutları
Önerilen Süre	40+40+40 dk.
Öğrenci Kazanımları	Programın yazılması ve test edilmesi a. Sensör ve diğer devre elemanlarını ve ilgili kütüphaneleri fark eder.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Soru – Cevap Yöntemi Örnekleme Yöntemi. Gösterip Yaptırma Yöntemi. Uygulama Yöntemi Bireysel ve Grup Çalışması Yöntemi Beyin Fırtınası Yöntemi
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç- Gereçler ve Kaynakça	Bilgisayar, akıllı tahta, internet, çizgi izleyen robot, hazırlanmış çizgi izleyen devresi, Qtr8A sensör, jumper kablo
Öğretme-Öğrenme Süreci	<p><u>Dikkat Çekme:</u> Bugün robotumuzun gözleri ile çalışacağız.</p> <p><u>Güdüleme:</u> Robotumuzun gözlerinden bizde dünyayı göreceğiz.</p> <p><u>Dersin İşlenişi:</u> Analog portlar hakkında kısaca bilgi verilerek daha önce hazırladığımız devre kartı ile qtr8a sensör, jumper kablo ile birleştirilir. Serial.begin, Serial.println, pinMode ve analogRead komutları hakkında kısa öz bir bilgi verilerek Aşağıdaki komutlar ile sensörden değer okunmaya çalışılır.</p>

```
void setup() {  
  Serial.begin(9600);  
  pinMode(A0,INPUT);  
}
```

```
void loop() {  
  int deger = analogRead(A0);  
  Serial.println(deger);  
  delay(100);  
}
```

Daha önce öğrendiğimiz for komutu ile 8 sensör gözünden de değer okuyarak bunlar ekrana yazdırılır

```
void setup() {  
  Serial.begin(9600);  
  pinMode(A0, INPUT);  
  pinMode(A1, INPUT);  
  pinMode(A2, INPUT);  
  pinMode(A3, INPUT);  
  pinMode(A4, INPUT);  
  pinMode(A5, INPUT);  
  pinMode(A6, INPUT);  
  pinMode(A7, INPUT);  
}
```

```
void loop() {  
  for (int a = 0; a <= 7; a++)  
  {  
    int deger = analogRead(a);  
    Serial.print(deger);  Serial.print("\t");  
  }  
  delay(100);  
  Serial.println("");  
}
```

Bunun sonucu kütüphane nedir? Ne için kullanılır? Tartışılarak qtrsensör kütüphanesi arduino eklenir.

Library yöneticisi

Tip: Tüm | Konu: Tüm | QTRSe

**GobbitLineCommand** by Jason Talley  
**Basic to advanced line following, intersection detection, basic motor control, battery monitoring, gripper control, and basic collision detection with the Gobbit robot.** The built in functions range from simple out of the box single command line following and gripper actuation to deep fine tuning of PID motor control functions which include battery monitoring for variable manipulation, pin selections for custom L298 or similar style motor drivers, sonar range sensor and collision control, presets for the Sparkfun Arduimoto motor driver, and presets for the Adafruit v 2.3 motor shields. For line following, the Pololu QTR-BRC infrared line sensor is required. The Adafruit Motor Shield V2 and the QTRSensors libraries are required. This version has temp local copies of QTRSensors and Adafruit Motorshield v2.3. ScoutBotics Examples added.  
[More info](#)

**QTRSensors** by Pololu Versiyon 3.0.0 **INSTALLED**  
**Arduino library for the Pololu QTR Reflectance Sensors** This is a library for an Arduino-compatible controller that interfaces with the Pololu QTR reflectance sensors.  
[More info](#)

Kapa

Qtrsensör kütüphanesi örnek dosyası açılarak üzerinde inceleme yapılır.

QTRExample | Arduino 1.8.4

Dosya Düzgüle Taşlak Araçlar Yardım

QTRExample

```
void loop()
{
  // read calibrated sensor values and obtain a measure of the line position from 0 to 5000
  // To get raw sensor values, call:
  // qtra.read(sensorValues); instead of unsigned int position = qtra.readLine(sensorValues);
  unsigned int position = qtra.readLine(sensorValues);

  // print the sensor values as numbers from 0 to 1000, where 0 means maximum reflectance and
  // 1000 means minimum reflectance, followed by the line position
  for (unsigned char i = 0; i < NUM_SENSORS; i++)
  {
    Serial.print(sensorValues[i]);
    Serial.print('\t');
  }
  //Serial.println(); // uncomment this line if you are using raw values
  Serial.println(position); // comment this line out if you are using raw values

  delay(250);
}
```

Arduino Nano, ATmega328P on COM

Örnek qtr uygulaması çalıştırılarak daha önce manuel yazılan komutlarla karşılaştırılır.

### Ek – 16: Etkinlik Planı – 8

Etkinlik No	8
Dersin Adı	Bilişim Teknolojileri
Tarih	
Etkinlik Adı	Motor sürücü ile motorlar kontrolü.
Önerilen Süre	40+40+40 dk.
Öğrenci Kazanımları	<p>Programın yazılması ve test edilmesi</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Uygun programı hazırlayarak mikroişlemciye yükler.</li> <li>Programı takip ederek hataları tespit eder.</li> <li>Yazılım ile donanımın uyumlu çalışmasını kontrol eder</li> </ol>
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	<p>Soru – Cevap Yöntemi</p> <p>Örnekleme Yöntemi.</p> <p>Gösterip Yaptırma Yöntemi.</p> <p>Uygulama Yöntemi</p> <p>Bireysel ve Grup Çalışması Yöntemi</p> <p>Beyin Fırtınası Yöntemi</p>
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç- Gereçler ve Kaynakça	<p>Bilgisayar, akıllı tahta, internet, çizgi izleyen robot, hazırlanmış çizgi izleyen devresi, tb6612 motor sürücüsü, redüktörlü dc motor.</p>
Öğretme-Öğrenme Süreci	<p><u>Dikkat Çekme:</u></p> <p>Robotumuzu hareket ettirmeye hazır mısınız? Bugün robotumuzu yere koyup hareket ettireceğiz.</p> <p><u>Güdüleme:</u></p> <p>Robotumuz istediğimiz gibi çizgi izlemesi için çok az kaldı. Bugün robotumuzu hareket ettirebilirsek. Yarında da çizgi izletebiliriz.</p> <p><u>Dersin işlenişi:</u></p> <p>Güç kaynağı ile motorlara doğrudan enerji vererek motorların dönmesi sağlanır.</p>

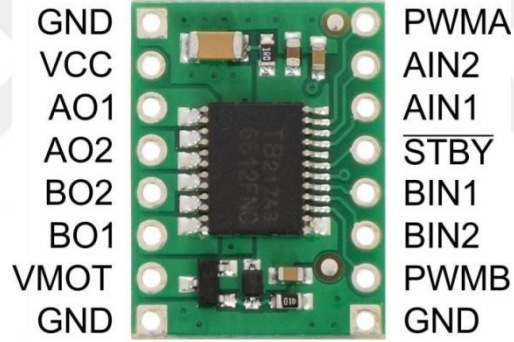
İleri veya geri hareket için verilen enerjinin yönünün değiştirilmesi gerektiği keşfettirilir.

Arduino portlarından gelen enerji ile aynı işlemler tekrar edilerek fark gözlemlenir.

Arduino portlarından gelen enerjini motorumuz için yeterli olmadığı motorumuz için uygun bir voltaj kullanmamız gerektiği fark edilir.

Arduinodan gelen veriler doğrultusunda motorları hareket ettirmek için motor sürüşücü kullanmak gerektiği keşfedilir.

Tb6612 devre üzerine takılarak komut çalışmaları yapılır.



```
#define sagpwm 9
```

```
#define sag1 7
```

```
#define sag2 8
```

```
#define solpwm 3
```

```
#define sol1 4
```

```
#define sol2 5
```

```
void setup() {
```

```
  pinMode(6, OUTPUT);
```

```
  digitalWrite(6, HIGH);
```

```
}
```

```
void loop()
{
  motor(100,100);
  delay(1000);
  motor(0,0);
  delay(1000);
  motor(-100,-100);
  delay(1000);
  motor(0,0);
  delay(1000); }

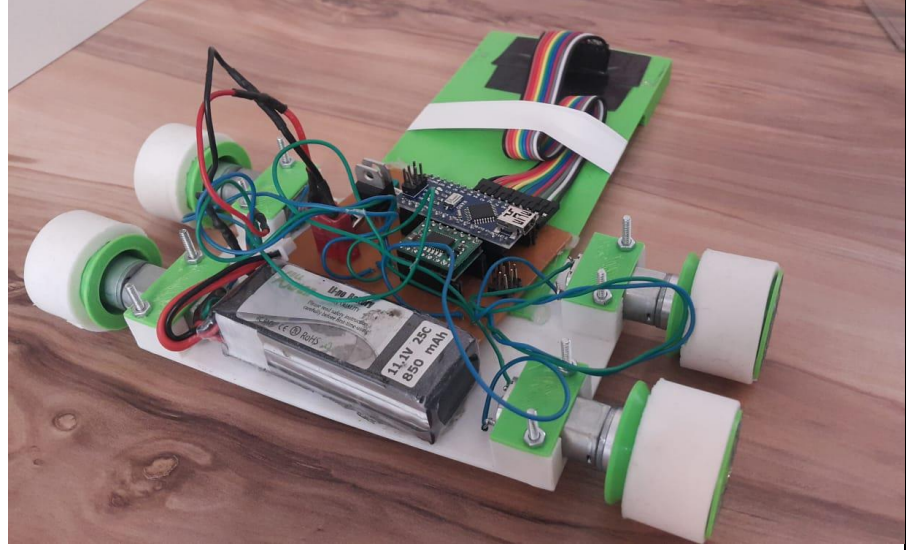
void motor(int sag, int sol)
{
  if (sag > 0) {
    sag = abs(sag);
    digitalWrite(sag1, LOW);
    digitalWrite(sag2, HIGH);
    analogWrite(sagpwm, sag);
  }
  else {
    sag = abs(sag);
    digitalWrite(sag1, HIGH);
    digitalWrite(sag2, LOW);
    analogWrite(sagpwm, sag);
  }
  if (sol > 0) {
    sol = abs(sol);
    digitalWrite(sol1, HIGH);
    digitalWrite(sol2, LOW);
    analogWrite(solpwm, sol);
  }
  else {
    sol = abs(sol);
    digitalWrite(sol1, LOW);
    digitalWrite(sol2, HIGH);
    analogWrite(solpwm, sol);
  }
}
```





### Ek – 17: Etkinlik Planı – 9

Etkinlik No	9
Dersin Adı	Bilişim Teknolojileri
Tarih	
Etkinlik Adı	Bütün komutlar birleştirilerek çizgi izleyen robot programı oluşturulur.
Önerilen Süre	40+40+40 dk.
Öğrenci Kazanımları	<p>Programın yazılması ve test edilmesi</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Uygun programı hazırlayarak mikroişlemciye yükler.</li> <li>Programı takip ederek hataları tespit eder.</li> <li>Yazılım ile donanımın uyumlu çalışmasını kontrol eder</li> </ol>
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	<p>Soru – Cevap Yöntemi</p> <p>Örnekleme Yöntemi.</p> <p>Gösterip Yaptırma Yöntemi.</p> <p>Uygulama Yöntemi</p> <p>Bireysel ve Grup Çalışması Yöntemi</p> <p>Beyin Fırtınası Yöntemi</p>
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç- Gereçler ve Kaynakça	Bilgisayar, akıllı tahta, internet, çizgi izleyen robot, hazırlanmış çizgi izleyen devresi, tb6612 motor sürücüsü, Qtr8A, redüktörlü dc motor, siyah üzerinde beyaz çizgili robot pisti.
Öğretme-Öğrenme Süreci	<p><u>Dikkat Çekme:</u></p> <p>Bugün robotumuzu piste koyup denemeler yapacağız.</p> <p><u>Güdüleme:</u></p> <p>Robotumuz acaba ilk denemede pisti hatasız tamamlayabilecek mi?</p> <p><u>Dersin işlenişi:</u></p> <p>Robotun bütün bileşenlerinin üzerinde olduğu kontrol edilerek çalışmaya hazır hale getirilir.</p>



Daha önce üzerinde çalışma yapılan sensör ve motor sürücü komutları birleştirilerek pid komutları eklenir.

pid | Arduino 1.8.4

Dosya Düzenle Taşlak Araçlar Yardım

pid

```

void pid()
{
  integralim = (integralim ) + (hatam);
  turevim = (hatam - oncekihata);
  kontrol = (hatam * Kp) + (integralim * Ki) + (turevim * Kd);
  oncekihata = hatam;
  solMotorhiz = sabithiz - kontrol;
  sagMotorhiz = sabithiz + kontrol;

  if (sagMotorhiz < -250) {
    sagMotorhiz = -250;
  } if (solMotorhiz < -250) {
    solMotorhiz = -250;
  }
  if (sagMotorhiz > 250) {
    sagMotorhiz = 250;
  } if (solMotorhiz > 250) {
    solMotorhiz = 250;
  }
  motor (sagMotorhiz, solMotorhiz);
}

```

Kaydedildi.

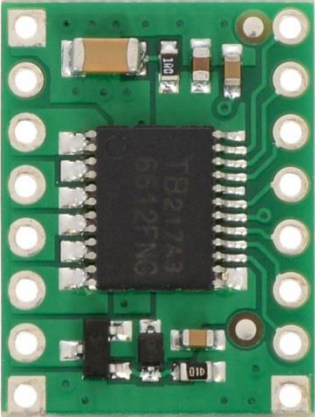
Çalışmanız programın 3818 bayt (12 %) saklama alanını kullandı.  
Global değişkenler belleğin 259 byte kadarını (12%) kullanıyor.

255 Arduino Nano, ATmega328P on CO

Sensörden gelen veriler doğrultusunda pid ile hesaplanan hata değerine göre motorlar arasındaki güç farkı ve yönü belirlenir.

Bu şekilde robotumuz beyaz çizgiyi izleyerek yol alır.

Rotun hızı kafa sallaması ve virajları alma durumlarına göre deneme yanılma usulü ile gerekli ayarlar yapılmaya çalışılır.

GND		PWMA
VCC		AIN2
AO1		AIN1
AO2		STBY
BO2		BIN1
BO1		BIN2
VMOT		PWMB
GND		GND

```
#define sagpwm 9
```

```
#define sag1 7
```

```
#define sag2 8
```

```
#define solpwm 3
```

```
#define sol1 4
```

```
#define sol2 5
```

```
void setup() {
  pinMode(6, OUTPUT);
  digitalWrite(6, HIGH);
}
```

```
void loop()
{
  motor(100,100);
  delay(1000);
  motor(0,0);
  delay(1000);
  motor(-100,-100);
  delay(1000);
  motor(0,0);
  delay(1000); }

```

```
void motor(int sag, int sol)
{
  if (sag > 0) {
    sag = abs(sag);
```

```
digitalWrite(sag1, LOW);  
digitalWrite(sag2, HIGH);  
analogWrite(sagpwm, sag);  
}  
else {  
  sag = abs(sag);  
  digitalWrite(sag1, HIGH);  
  digitalWrite(sag2, LOW);  
  analogWrite(sagpwm, sag);  
}  
if (sol > 0) {  
  sol = abs(sol);  
  digitalWrite(sol1, HIGH);  
  digitalWrite(sol2, LOW);  
  analogWrite(solpwm, sol);  
}  
else {  
  sol = abs(sol);  
  digitalWrite(sol1, LOW);  
  digitalWrite(sol2, HIGH);  
  analogWrite(solpwm, sol);  
}  
}
```



tb6612\_deneme | Arduino 1.8.4

Dosya Düzenle Taşlak Araçlar Yardım

tb6612\_deneme\$

```
#define sagpwm 9
#define sag1 7
#define sag2 8

#define solpwm 3
#define soll 4
#define sol2 5
void setup() {
  pinMode(6, OUTPUT);
  digitalWrite(6, HIGH);
}

void loop()
{
  motor(100,100);
}

void motor(int sag, int sol)
{
  if (sag > 0) {
    sag = abs(sag);
    digitalWrite(sag1, LOW);
    digitalWrite(sag2, HIGH);
    analogWrite(sagpwm, sag);
  }
  else {
    sag = abs(sag);
    digitalWrite(sag1, HIGH);
    digitalWrite(sag2, LOW);
    analogWrite(sagpwm, sag);
  }
  if (sol > 0) {
    sol = abs(sol);
    digitalWrite(soll, HIGH);
    digitalWrite(sol2, LOW);
    analogWrite(solpwm, sol);
  }
  else {
    sol = abs(sol);
    digitalWrite(soll, LOW);
    digitalWrite(sol2, HIGH);
    analogWrite(solpwm, sol);
  }
}

```

Kaydedildi.

The sketch name had to be modified. Sketch names can only consist of ASCII characters and numbers and be less than 64 characters long.

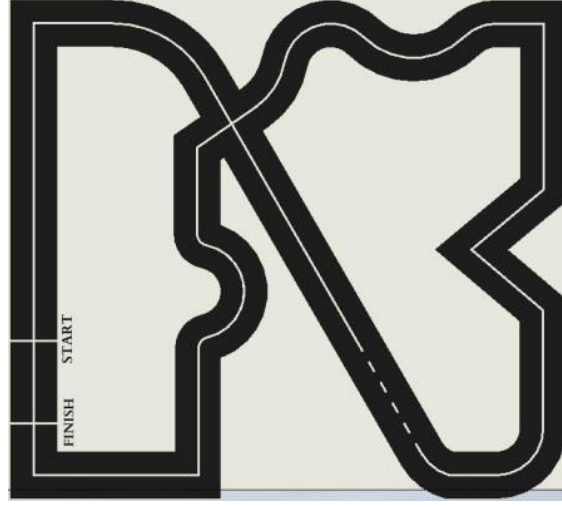
44 Arduino Nano, ATmega328P on COM5

Robotu sensörlerden bağımsız şekilde belli bir süre ileri – geri hareketleri ve dönme hareketleri denemeleri yapılır.

### Ek – 18: Etkinlik Planı – 10

Etkinlik No	10
Dersin Adı	Bilişim Teknolojileri
Tarih	
Etkinlik Adı	Bütün komutlar birleştirilerek çizgi izleyen robot programı oluşturulur.
Önerilen Süre	40+40+40 dk.
Öğrenci Kazanımları	<p>Programın yazılması ve test edilmesi</p> <p>a. Uygun programı hazırlayarak mikroişlemciye yükler.</p> <p>b. Programı takip ederek hataları tespit eder.</p> <p>c. Yazılım ile donanımın uyumlu çalışmasını kontrol eder</p>
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	<p>Soru – Cevap Yöntemi</p> <p>Örnekleme Yöntemi.</p> <p>Gösterip Yaptırma Yöntemi.</p> <p>Uygulama Yöntemi</p> <p>Bireysel ve Grup Çalışması Yöntemi</p> <p>Beyin Fırtınası Yöntemi</p>
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç- Gereçler ve Kaynakça	Bilgisayar, akıllı tahta, internet, çizgi izleyen robot, hazırlanmış çizgi izleyen devresi, tb6612 motor sürücüsü, Qtr8A, redüktörlü dc motor, siyah üzerinde beyaz çizgili robot pisti.
Öğretme-Öğrenme Süreci	<p><u>Dikkat Çekme:</u></p> <p>Robot yarışmasında 1. Olmak istiyor musunuz?</p> <p><u>Güdüleme:</u></p> <p>Bizim robotumuzun daha önceki yarışmalarda derece alan robotlardan hiçbir farkı yok. Kullanılan malzemeler %95 oranında aynı malzeme.</p> <p><u>Dersin işlenişi:</u></p> <p>Bizim robotumuzun birinci olması için ne yapmamız gerekir.</p>





Öncelikle robotumuzun pisti hatasız bitirmesi gerekir. Sonrasında robotumuzu adım adım hızlandırarak gerekli ayarlamaları yapmalıyız.

## Ek – 19: Çizgi İzleyen Robot Değerlendirme/Kontrol Formu

21.01.2019 – 01.02.2019 tarihleri arasında Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Öğretmeni Mustafa Civelek koordinesinde “Robotik Kodlama Eğitiminde Akran Öğretici Olarak Özel Yetenekli Öğrencilerin Etkisinin Değerlendirilmesi” çalışmalarını uygulama sürecinde çalışma gruplarının geliştirmiş oldukları robotların kontrol listesi

Grup Adı:			
Kontrol Listesi	Durum		
	Geliştirilmesi Gerekli (1)	Kabul Edilebilir (2)	Geliştirilmiş (3)
Robot Gövdesi			
Bilgisayar ortamında gövde tasarımlarının incelenmesi			
3 boyutlu yazıcıdan çıkan gövdenin sağlamlık testi			
3 boyutlu yazıcıdan çıkan gövdenin uygunluk kontrolü			
3 boyutlu yazıcıdan çıkan gövdenin montaj testi			
Elektronik devre kartı			
Elektronik devre kartında yolların kontrolü			
Elektronik devre elemanlarının montajı kontrollü			
Elektronik devre elemanlarının lehim kontrolleri			
Elektronik devre kartının voltaj ve sinyal ölçümleri kontrolü			
Yazılım			
Bilgisayar ortamında yazılım kontrolü			
Piste koymadan robotun çalıştırılarak sensör tepki kontrolü			
Robotun piste hatasız çalışmasının testi			

## Ek – 20: Resmi İzin / Onay



T.C.  
SELÇUKLU KAYMAKAMLIĞI  
Yüksel Bahadır Alaylı Bilim Ve Sanat Merkezi  
Müdürlüğü

Sayı : 95256583-300-E.1440761  
Konu : Tez Çalışması

21.01.2019

## MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi : Meb Eğitim Kurumları Sosyal Etkinlikler Yönetmeliği

İlgi yönetmelik gereği Bilişim Teknolojileri Öğretmeni Mustafa CİVELEK okulumuzda yüksek lisans konusu olan robotik kodlama eğitiminde akran öğretici olarak özel yetenekli öğrencilerin etkisinin değerlendirilmesi çalışmalarını ekte sunulan programlar ve öğrenciler ile kurumumuz robotik kodlama sınıflarında yürütmek istemektedir.  
Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

## EKLER

- |  |              |
|--|--------------|
| 1-Çizgi İzleyen Robot Yapımı Çalışma Planı | ( 1 Sayfa )  |
| 2-Çalışma Programı                         | ( 1 Sayfa )  |
| 3-Çizgi İzleyen Robot Kazanım Listesi      | ( 1 Sayfa )  |
| 4-Öğrenci Listesi                          | ( 2 Sayfa )  |
| 5-Veli İzin Belgesi                        | ( 32 Sayfa ) |

Mustafa CİVELEK  
Müdür Yardımcısı

OLUR  
21.01.2019

Ahmet TOPCU  
Merkez Müdürü

Adres: Sakarya Mah.Cumhuriyet Cd.No.:3 Selçuklu

Elektronik Ağ: <http://selcuklubilsem.meb.k12.tr/>  
e-posta: [selcuklubilsem@gmail.com](mailto:selcuklubilsem@gmail.com)

Bilgi için: Durmuş Ali BUĞDAYCI/VIİKİ  
Tel:03322484470/69

Faks :03322484469:

Bu cvrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 1a9e-3ff8-32a2-855b-b4b3 kodu ile teyit edilebilir.

## 9. ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

1981 yılında Konya'da doğdu. İlk ve orta okulu çeşitli okullarda tamamladıktan sonra 1999 yılında Konya Fatih Teknik Lisesi Bilgisayar bölümünü bitirdi. Ara vermeden Selçuk Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliğini kazanarak 2003 yılında mezun oldu.

2003 yılında Trabzon Akçaabat Abdullah Fazıl Ağanoğlu ilköğretim okuluna Bilgisayar öğretmeni olarak atandı. 2005 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim dalında Yüksek Lisansa Başladı. Aynı yıl Trabzon Bilim ve Sanat Merkezine atanarak memuriyetini devam ettirdi. 2006 yılında askerlik görevini Şebinkarahisar'da yerine getirdi. 2008 yılında evlenerek 2 kız babası oldu.

2010 yılından beri Konya'da ikamet etmektedir. Konya Bilim ve Sanat Merkezinde yürüttüğü bilgisayar öğretmenliği görevine 2015 yılından beri Selçuklu Yüksel Bahadır Alaylı Bilim ve Sanat Merkezinde devam ettirmektedir.

Öğretmenlik hayatı boyunca yüzlerce öğrenci ile onlarca proje ve yarışmalarda danışmanlık yaparak çok sayıda dereceler almıştır.

### İLETİŞİM BİLGİLERİ:

**Adres** : Sakarya Mahallesi Güzeldere Caddesi Mete Apartmanı  
No:56-1 Selçuklu / KONYA

**E-mail** : mustafacivelek@gmail.com

**Telefon** : 0505 245 29 25