



**T.C.**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

**GRUPLA MÜHENDİSLİK TASARIM TEMELLİ ROBOTİK UYGULAMALARININ  
ÖĞRENCİLERİN GÜNLÜK YAŞAMA DAYALI PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ  
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Şeyma YURTTAŞ**

**BURSA**

**2021**





**T.C.**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ ANA BİLİM DALI**

**GRUPLA MÜHENDİSLİK TASARIM TEMELLİ ROBOTİK UYGULAMALARININ  
ÖĞRENCİLERİN GÜNLÜK YAŞAMA DAYALI PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ  
VE MOTİVASYONU ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Şeyma YURTTAŞ**

**Danışman: Prof. Dr. Adem UZUN**

**BURSA**

**2021**

## **BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK**

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

**Şeyma Yurttaş**

**20.10.2021**



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

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA**

Tarih:27/08/2021

Tez Başlığı / Konusu: Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Uygulamalarının Öğrencilerin Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisi

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 83 sayfalık kısmına ilişkin, 27/08/2021 tarihinde şahsım tarafından *Turnitin* adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 9 'dur.

Uygulanan filtrelemeler:

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

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

Gereğini saygılarımla arz ederim.

27/08/2021

**Adı Soyadı:** Şeyma YURTTAŞ  
**Öğrenci No:** 801720005  
**Anabilim Dalı:** BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ  
**Programı:**  
**Statüsü:**  Y.Lisans  Doktora

Danışman  
Prof Dr Adem UZUN  
27/08/2021

## YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Uygulamalarının Öğrencilerin Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisi” adlı yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Danışman

Şeyma YURTTAŞ

Prof. Dr. Adem UZUN

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Aysan ŞENTÜRK

**T.C.**  
**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda 801720005 numaralı Şeyma Yurttaş'ın hazırladığı “Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Uygulamalarının Öğrencilerin Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisi” konulu doktora çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 22/09/2021 günü 17.00-18.00 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının (başarılı/başarısız) olduğuna (oybirliği/oy çokluğu) ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu Başkanı)

Prof. Dr.Adem UZUN

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. Erhan GÜNEŞ

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Üye

Dr.Öğr Üyesi Salih BİRİŞÇİ

Bursa Uludağ Üniversitesi

## ÖNSÖZ

Çalışmam boyunca farklı bakış açıları ve bilimsel katkılarıyla beni aydınlatan, bana rehberlik eden, bilgi ve deneyimlerini paylaşan, hoşgörü ve sabır gösteren, yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam ve danışmanım Prof Dr Adem UZUN'a, başta bölüm başkanı Prof. Dr. Aysan Şentürk olmak üzere Bursa Uludağ Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri bölümünde çalışmalarına destek olan bölüm hocalarıma tek tek teşekkür ederim.

Yüksek Lisans eğitimim boyunca desteklerini hissettirip cesaret veren, her zaman yanımda olan dostlarıma teşekkür ederim.

Ayrıca; hayatımın her anında bütün olanaklarıyla yanımda olan aileme, göstermiş oldukları sabır ve yaptıkları fedakârlıklarından dolayı teşekkür eder, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Şeyma YURTTAŞ

Bursa, 2021



## ÖZET

Yazar : Şeyma YURTTAŞ  
Üniversite : Bursa Uludağ Üniversitesi  
Ana Bilim Dalı : Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı  
Bilim Dalı : Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bilim Dalı  
Tezin Niteliği : Yüksek Lisans Tezi  
Sayfa Sayısı : xiii+117  
Mezuniyet Tarihi : 22/09/2021  
Tez : Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Uygulamalarının Öğrencilerin  
Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerileri Ve Motivasyonu Üzerindeki Etkisi  
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Adem UZUN

### **GRUPLA MÜHENDİSLİK TASARIM TEMELLİ ROBOTİK UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN GÜNLÜK YAŞAMA DAYALI PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

Robotik, bilgisayar, yazılım, otomasyon ve kontrol, uzay, elektrik elektronik gibi birçok disiplinin bir arada kullanılmasıyla ortaya çıkmış ortak çalışma alanıdır. Gelişen teknoloji ve eğitim politikaları hali hazırda var olan öğretim programlarını şekillendirmektedir. Robotik eğitimi öğrencilerin algoritmik düşüncesine dayanır. Öğrenciler gerçek hayattaki teknolojik sorunları daha rahat çözebilirler, öğrencilerin düşünme ve problem çözme becerileri artar. Bu çalışmanın amacı grupla yapılan mühendislik tasarım temelli robotik uygulamalarının, ortaokul öğrencilerin günlük yaşama dayalı problem çözme becerileri üzerindeki etkisini araştırmak ve ayrıca öğrencilerin bu konudaki görüşlerini incelemektir.

Zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların derinlemesine incelenmesi için amaçlı örnekleme yöntemlerinden tipik durum örnekleme tercih edilmiştir. Araştırmanın

Çalışma grubunu, 2019- 2020 eğitim-ğretim yılında Bilişim Teknolojileri dersini alan 11 kız, 32 erkek toplam 43 ortaokul öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmada karma yöntem deseni kullanılmış olup nitel araştırma yöntemi olarak biçimlendirici değerlendirme, nicel kısımda ise zayıf deneysel desende tek gruplu ntest-sontest olarak belirlenmiştir. Nicel araştırma kısımda Pekbay (2017) tarafından geliştirilen “Günlük Yaşama Dayalı Problem özme Becerisi Testi” n test ve son test olarak uygulanmıştır. Nitel araştırma kısımda, araştırmacı gözlem notları kullanılmıştır. Öğrencilerin mühendislik tasarım temelli robotik uygulamalarına karşı görüşlerini belirlemek amacı ile gönüllü 12 ğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakat gerçekleştirilmiştir. Örneklem Wilcoxon İşaretili Sıralar Testinden yararlanılmış ve  $p=0,001$  ,  $p<0,05$  olduğundan anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Cohen’s d ile etki büyüklüğü hesaplanan etki büyüklüğü değer  $d=3,62$ ,  $r=0,87$  olarak hesaplanmış ve grupla mühendislik tasarım temelli robotik uygulamalarının öğrencinin günlük yaşama dayalı problem çözme becerisi üzerinde büyük lde etkisi olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın nitel kısmında elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin mühendislik tasarım temelli robotik uygulamalarından zevk aldıklarını, grupla çalışmayı eğlenceli bulduklarını, akran öğretiminin gerçekleştiğini ve robotik uygulamalarının günlük hayatlarına olumlu katkılarının olduğunu belirtmişlerdir.

*Anahtar Kelimeler: problem çözme becerisi, mühendislik tasarım, grupla programlama, Vex IQ*

## ABSTRACT

Author : Şeyma Yurttaş  
University : Bursa Uludag University  
Field : Computer Education and Instructional Technology  
Branch : Computer Education and Instructional Technology  
Degree Awarded : Master  
Page Number : xiii+117  
Degree Date :22/09/2021  
Thesis : The Effect of Group Engineering Design-Based Robotics Applications on Students' Daily Life-Based Problem Solving Skills  
Supervisor : Prof. Dr. Adem UZUN

### **The Effect of Group Engineering Design-Based Robotics Applications on Students' Daily Life-Based Problem Solving Skills**

Developing technology and education policies shape the existing curriculum. Robotics education is based on students' algorithmic thinking. Students can solve real-life technological problems more easily, and their thinking and problem-solving skills increase. The aim of this study is to investigate the effects of group engineering design-based robotics applications on secondary school students' problem solving skills based on daily life and also to examine students' views on this subject.

Typical case sampling, one of the purposive sampling methods, was preferred for in-depth examination of the cases that are thought to have rich information. The study group of the research consisted of 43 secondary grade students, 11 girls and 32 boys, who took the Secondary School Information Technologies course in the 2019-2020 academic year. Mixed

method design was used in the research and formative assessment was used as a qualitative research method, and a single-group pretest-posttest was determined in the quantitative part of the weak experimental design. In the quantitative research part, the “Daily Life-Based Problem Solving Skill Test” developed by Pekbay (2017) was applied as a pre-test and post-test. In the qualitative research part, researcher observation notes were used. Semi-structured interviews were conducted with 12 volunteer students in order to determine the students' views on engineering design-based robotics applications. The sample Wilcoxon Signed Rank Test was used and it was concluded that there was a significant difference since  $p=0.001$ ,  $p<0.005$ . The effect size value, whose effect size was calculated with Cohen's  $d$ , was calculated as  $d=3.62$ ,  $r=0.87$ , and it shows that group engineering design-based robotic applications have a great effect on the student's problem solving skills based on daily life.

According to the findings obtained in the qualitative part of the research, students stated that they enjoyed engineering design-based robotics applications, they found it fun to work with the group, peer teaching took place, and robotic applications contributed positively to their daily lives.

*Key Words: problem solving skills, engineering design, group programming, Vex IQ*

## İçindekiler

ÖNSÖZ .....	iv
ÖZET .....	v
ABSTRACT .....	vii
İçindekiler .....	ix
Tablolar Listesi .....	x
Şekiller Listesi.....	xi
1. Bölüm Giriş.....	1
1.1. Problem Durumu .....	1
1.2. Araştırmanın Amacı .....	11
1.3. Araştırmanın Önemi .....	12
1.4. Problem Cümlesi .....	15
1.6. Sayılılar .....	15
1.7. Sınırlılıklar.....	15
1.8. Tanımlar .....	16
2. Bölüm Kuramsal Çerçeve .....	21
3. Bölüm Yöntem.....	30
4. Bölüm Bulgular.....	74
5. Bölüm Sonuç, Tartışma ve Öneriler .....	84
5.1. Sonuç ve Tartışma .....	84
5.2. Öneriler.....	88

Kaynakça.....	89
---------------	----

## Tablolar Listesi

<i>Tablo</i>	<i>Sayfa</i>
1 Çalışma Grubunun Demografik Bilgileri .....	33
2 VEX Robotics IQ Set içerisinde yer alan elektronik parçalara ait görseller ve açıklamalar. ....	41
3 VEXcode IQ Blocks Arayüz Bölümleri .....	47
4 Portlar ve Nasıl Yapılır? .....	49
5 VEX Robotics IQ ile tasarlanan robotları programlamak için kullanılan kod blokları ve kod bloklarının açıklamaları.....	51
6 ModKit for VEX IQ'nun robot bölümü arayüzü açıklamaları .....	57
7 ModKit for VEX'in Blocks bölümü arayüzünün açıklamaları .....	58
8 Araştırma Soruları ve Veri Analizi.....	60
9 Yarı yapılandırılmış mülakata katılan öğrencilerin demografik bilgileri.....	66
10 Araştırmanın uygulama süreci.....	68
11 Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerisi ön test ve son test puanlarının normallik testi .....	75
12 GYDPÇBT Ön test- son test verilerine ait Wilcoxon işaretli sıralar testi.....	75
13 GYDPÇBT Sistem Analizi ve Tasarım basamağı ön test ve son test puanlarının normallik testi.....	76

14	GYDPÇBT Sistem Analizi ve Tasarım basamağı Wilcoxon işaretli sıralar testi	77
15	GYDPÇBT Karar Verme basamağı ön test ve son test puanlarının normallik testi .....	77
16	GYDPÇBT Karar Verme basamağı Wilcoxon işaretli sıralar testi.....	78
17	GYDPÇBT Sorun Çözme basamağı ön test ve son test puanlarının normallik testi .....	78
18	GYDPÇBT Sorun Çözme basamağı Wilcoxon işaretli sıralar testi.....	79
19	Grupla mühendislik tasarım temelli robotik uygulamalarına yönelik öğrenci tutumu.....	80
20	Grupla programlama motivasyonları üzerindeki etkisine yönelik öğrenci görüşleri .....	81
21	Günlük hayatta kullanılabilirliği hakkında görüşler.....	82

### Şekiller Listesi

<i>Şekil</i>	<i>Sayfa</i>	
1	21. yüzyıl öğrenmesi için P21 çerçevesi.....	22
2	NASA'nın küçük gruplar için önerdiği mühendislik tasarım süreci döngüsü.....	28
3	Mühendislik Tasarım Süreci Döngüsü (NASA,2019) .....	29
4	Toplantı Odası.....	35
5	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersliği .....	36
6	Teknoloji Tasarım Atölyesi .....	37
7	Öğrenci gruplarına teslim edilmiş VEX Robotics IQ Setinin düzeni .....	37
8	VEX Robotics IQ ile yapılan bir robot .....	39
9	VEX Robotics IQ Setinin Yapı Parçaları.....	40

10	Kiriş ve plakanın pimler ile montelenmesi .....	40
11	VEX Robotics Seti Kitapçığı .....	45
12	VEXcode IQ Blocks Arayüzü.....	46
13	ModKit for VEX IQ'nun robot bölüm arayüzü .....	56
14	ModKit for VEX'in Blocks arayüzü.....	58
15	Veri toplama araçlarının süreç içerisindeki dağılımı .....	60
16	GYDPÇBT'nde sistem analizi ve tasarım basamağı örnek sorusu.....	62
17	GYDPÇBT'nde sorun çözme basamağı örnek sorusu.....	63
18	GYDPÇBT'nde karar verme basamağı örnek sorusu .....	64
19	Şekil 16-VEX IQ Challenge Örneğı .....	67
20	Grupla mühendislik tasarım temelli robotik uygulamaları sırasında tasarladıkları robotu oluşturan öğrenciler (Teknoloji Tasarım Atölyesi) .....	69
21	Grupla mühendislik tasarım temelli robotik uygulamaları etkinliğinde oluşturulan robot örnekleri.....	69
22	Oluşturulan robotun grup üyelerinin dönütleriyle “programcılar”ın robotu kodlama sırasındaki görsel (Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersliğı) .....	70



## Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

<b>GYDPÇBT</b>	Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerileri Testi
<b>MEB</b>	Milli Eğitim Bakanlığı
<b>NASA</b>	Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (National Aeronautics and Space Administration)
<b>ODTÜ</b>	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
<b>PISA</b>	Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment)
<b>STEM</b>	Fen Teknoloji Mühendislik Matematik (ScienceTechnology-Engineering-Mathematics)
<b>TÜBİTAK</b>	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
<b>f</b>	Frekans
<b>N</b>	Kişi Sayısı
<b>Sd</b>	Sabit Değişken
<b>SS</b>	Standart Sapma
<b>Z</b>	Güven Aralığı
<b>%</b>	Yüzde
<b><math>\alpha</math></b>	Alfa
<b><math>\bar{x}</math></b>	Aritmetik Ortalama

## 1. Bölüm

### Giriş

#### 1.1. Problem Durumu

Bilim ve teknolojinin günümüzde hızla ilerlemesi, toplumların birçok alanda değişmesine neden olmaktadır. İhtiyaçların değiştiği son yıllarda toplumu oluşturan bireylerin 21. Yüzyılda analitik düşünebilen, günlük yaşam problemlerini çözebilen, merak motivasyonuna sahip olması beklenmektedir (Pekbay, 2017). Çağa ayak uydurup değişimin ve gelişimin hızına erişilebilmesi için teknolojiyi etkin kullanım rolü de her geçen sene artmaktadır. Bireylerin teknolojiye dayalı becerilerinin iş ve okul hayatı ile günlük yaşamlarında gelişmesini mecbur kılmıştır. Bu durumdan en başta geleceği şekillendirecek olan eğitim sistemi etkilenmektedir.

“Eğitim” (Education) kelimesinin hangi dilden evirildiği incelenecek olursa karşımıza Latince “Educe” sözcüğü çıkacaktır ve anlamı dik durmaktır. Eğitimin ve dik durmanın birbirini çağrıştırması bu iki olgunun ilişkisini göstermektedir (Abbasova, 2019). Eğitimin, bireyle birlikte ülkeye, hatta sınırların ötesinde dünyaya etkisi olduğu bir gerçektir (Gelen, 2017). Yeni yüzyıl becerilerinin değişiklik göstermesi eğitimde farklı disiplinleri birbiriyle ilişkilendirerek öğretim programlarının iyileştirme ve yeni öğrenme ortamları sunulması gerekliliğini de beraberinde getirmiştir. Günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerinin etkin kullanılmasının 21. Yüzyıl şartlarına uygun bireyler yetiştirilmesine yönelik eğitim iyileştirmeleri önemli rol üstelenmektedir ([NRC], 2011). Bu durum birçok araştırmacı ve iş örgütleri tarafından ifade edilmiş, öğretim programlarında ürüne dönüşebilen etkinliklerin ve projelerin iş gücü arzına karşılık yetersiz geleceğinin buna dayanarak geleceğe yönelik bireyler yetiştirilmesine dair tavsiyelerde bulunmuşlardır (TÜSİAD, 2014; Pekbay,2017).

Birçok ülkede hali hazırdaki farklı eğitim politikalarına rağmen eğitim sistemlerini yenileştirmeye, yeni dönemin gereklerine uygun hale getirmeye ve bu alanda teknolojinin

entegre edilmesine yönelik iyileştirme çalışmaları yapılmaktadır (MEB, STEM Eğitim Raporu, 2016). Bu yenileşme hareketlerinin temelinde yaratıcı düşünme ve problem çözme becerileri öne çıkarılmıştır. Karmaşık problem çözme becerileri yanı sıra literatürde 4C (Collaboration, Comunication, Creativity, Critical Thinking) olarak karşımıza çıkan (WEF, 2016; P21, 2016) iş birliği yapma, iletişim kurma, yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerileri önem kazanmıştır (Akgündüz, Ertepinar, Ger, & Türk, 2018).

Sınırların giderek ortadan kalktığı 21. Yüzyıl dünyasında yetiştirilen yeni nesil bireylerin araştıran, sorgulayan, en kısa yoldan araştırarak doğru bilgiye erişmeyi bilen ve öğrendiklerini hayatlarına beceri olarak yansıtabilen bireyler olabilmeleri önem kazanmıştır (Demir, 2015). Bireyin yetişmesinde temel etken olan örgün eğitimde programların içeriği 21. Yüzyıl becerilerini kazandıracak şekilde düzenlenmelidir (Karakuş, 2000). Tüm bunlar dikkate alındığında sözü edilen becerilerin kazanılmasını ön gören STEM (Science-Technology-Engineering-Mathematics) eğitimi fırsat olarak nitelendirilmektedir (Bybee, 2010).

STEM; disiplinler arası entegrasyonu sağlayarak 21. Yüzyıl becerilerini bireye kazandırmayı hedef almış bir öğretim sistemidir. STEM kelime olarak özünde fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering), Matematik (Mathematics) bilimlerini içermektedir. STEM eğitimi; günlük yaşantılarla uyumlu öğrenme ortamlarını sağlarken fen ve matematik bilgilerini öne çıkaran, mühendislik becerilerini keşfetmelerini sağlayan disiplinleri bütünleştirir (Vasquez, Sneider & Corner, 2013). PISA ve TIMMS sınavları ile Endüstri 4.0 alanı STEM eğitiminin gerekliliğini perçinler niteliklerdir (Akgündüz, Ertepinar, Ger, & Türk, 2018). STEM, fen ve matematik disiplinlerinden edinilen deneyimlere dayanarak mühendislik temellerinin proje oluşturulma aşamasında kullanılmasıyla ürün odaklı bir eğitim sistemi olmasından dolayı (Akgündüz, Ertepinar, Ger, & Türk, 2018) dünyadaki birçok ülkenin hedefi olan yeni örgün eğitim programının ihtiyacını karşılayabilmektedir (Achieve, 2012; White House, 2015). STEM eğitimi neticesinde öğrenim görenler tarafından problem çözme becerisi

kazandıkları, öz yeterlilik algılarının arttığı, mantıksal muhakeme yeteneklerinin ilerlediği yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Stohlmann, Moore, & Roehrig, 2012).

Öğrencileri bilimsel ve teknolojik açıdan hazırlamak adına bir yaklaşım geliştirmek için uluslararası endişe var (Saleh, 2016). Ekonomik olarak refah seviyesine ulaşabilmek için üretimi elinde tutan ülkeler incelendiğinde, mühendislik ve teknoloji alanlarında gelişmiş olmaları görülmektedir (Örücü, 2017). Dünya ekonomisindeki durumlar ülkemizin iş gücüne bakış açısını değiştirmiş ve STEM eğitime yönelme sebep olmuştur (Asığığan, 2019).

Ülkemizde dünyada oluşum göstermekte olan değişimlere uyum sağlamak için örgün eğitim içeriklerinde değişiklikler yapılmaya başlanmıştır (Adıgüzel, 2010).STEM alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde, yine STEM'in doğduğu ülke olan ABD'de yapılan yeni bir kavram karşımıza gelmektedir, Ulusal Fen Eğitimi Standartları (NRC, 2009). 2012 de yapılan düzenlemeler ile Yeni Nesil Fen Standartları (NGSS) geliştirilmesini sağlamıştır (Achieve, 2012). 21.Yüzyılda yaşadığımız modern ve teknolojik toplumumuzun gelecekte karşılaşacakları zorlukları daha iyi karşılamayı, zamandan ve enerjiden tasarruf ederek birçok problemin üstesinden gelecekleri bir döneme hazırlamak için mühendislik ve fen arasında güçlü bir bağlantı vardır. Bu nedenle var olan disiplinler arasında mühendisliğin öne çıkabileceği yeni nesil bilim standartlarının uygulanabileceği öğretim programları yaygınlaşmaktadır (Moore, Tank & Aran W. Glancy, 2015). Önde gelen ülkelerin gündeminde olan mühendislik eğitiminin STEM ile birlikte problem çözme becerilerini kullanarak daha çok bu alanda çalışmalar yapılacak şekilde odaklanılmalıdır (Bybee, 2010).

21.Yüzyılda öğrencilerinden yenilikçi, kritik düşünebilen ve günlük hayatlarında karşılaştıkları problemlere çözümler üretebilen, işbirlikçi çalışmalar yapabilen bireyler olmaları beklenmektedir. Tüm bu ihtiyaç ve veriler ışığında, yeni nesile kazandırılacak becerilerin eğitim sistemindeki iyileştirme ve öğretim programındaki değişikliklerle gerçekleşeceği görülmektedir. Bu becerilerin kazanılabilmesi ve teknolojiyi günlük hayata entegre ederken

mühendisliğin temellerini kullanmaya yönelik yapılacak olan çalışmalar temel düzeyde programlama öğrenmenin gerektiğini de göstermektedir.

Programlama bir devre, sistem ve uygulamanın çalışmasını sağlayacak olan komutlardır. Gelişmiş ülkelerin büyük çoğunluğunda erken yaşlardan itibaren (Kert & Uğraş, 2009) kodlama öğrenilmesi gerektiğine dair güçlü savunmalar duyulmaktadır (Çatlak, Tekdal, & Baz, 2015). Programlama sürecinde öğrencilerin mantıksal becerileri önemlidir (Özer, 2019). Günümüzde bilhassa eğitim alanında kodlama olarak karşımıza çıkan programlama, dijital dünyada tüketen değil üreten bireyler (Kalelioğlu, 2015) tarafından yaratıcılığı kullanarak yeni ve özgün ürünler ortaya koymasında en etkili araçtır.

Kodlama becerisi en çok aranan ve gelecekte ihtiyaç duyulacak olan iş becerisidir (Şirin, 2014). Öğrencilerin okul hayatıyla birlikte kodlama becerilerini geliştirecek olmaları, yetişkinlik hayatında ve her meslekte fark yaratmasına imkân tanıyacaktır. Programlamayı öğrenmek temelde 21. Yüzyıl becerilerinden problem çözmeye ve işbirlikçi çalışmaya, muhakemeye ve yaratıcı düşünmeye teşvik eder (Çatlak, Tekdal, & Baz, 2015). Öğrenciler yaptıkları her etkinlikte başarılı oldukça yeni ve daha başarılı çözümler üretmeye güdüleyecektir (Aytekin, Çakır, Yücel, & Kulaközü, 2018). Yapılan çalışmalar kodlama mantığını bilen bireylerin hatalarını fark etmede daha hızlı oldukları ve yeni çözüm üretirken daha istekli olduğu yönündedir. Kendini geliştiren özel yetenekli bireylerin kodlama öğrenmesi erken yaşlarda sağlanırsa, fark yaratacağı yönünde öngörüler bulunmaktadır (Yecan, Özçınar, & Tanyeri, 2017).

Erken yaşlardan itibaren öğrencilerin gözleyebildikleri becerileri deneyimlemeleri ve kendilerini ölçebilecekleri uygun ortamda şekillenmeleri, sistematik araştırma projelendirebilmeleri bilgilerinin ve öğrenmelerinin kalıcı olmasını sağlamaktadır (Duschl & Bybee, 2014). Problem çözme, sistematik ve varsayımsal düşünebilme, yaratıcı düşünebilme (Aytekin, Çakır, Yücel, & Kulaközü, 2018) becerilerini artırabilmenin yanı sıra bilgisayar ve

makine mantığını anlama gibi temel faydaları olan kod yazabilmenin bireylerin hayatında birçok alanda fark yaratmasını sağlayacaktır (Oluk, Korkmaz, & Oluk, 2018). Avrupa ülkelerinde ve ABD’de günlük yaşam problemlerini çözme becerisini kazandırmak amacıyla etkili ve hızlı kaynaklardan biri olan programlama eğitimi, küçük yaşlardan itibaren eğitim programlarına dahil edilmiştir (Kukul & Gökçearsan, 2014).

Ortaokul ve ilkokul öğrencileri şuan eğitim sisteminde Bilişim Dersi müfredatı içinde kodlama öğrenerek potansiyellerini ortaya çıkaracak şekilde ürünler yaratabilmektedirler (MEB, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı, 2018). Var olanı inceleyip kodlamasını yaparak aynı projeleri yeniden yaratabilmekte, hayal dünyalarının sınırlarını zorlayarak öğrendikleri kodlarla özgün projeler oluşturabilmektedirler. Erken yaşta kodlama öğrenirken algoritma becerilerini geliştirip, geliştirdikleri algoritmaları test edebilirken gerçek programlama dillerinin temellerini öğrenmekte ve Bilgisayar Bilimleri’ne ilgileri artmaktadır. İlgi çekici ve problem çözümüne dayalı müfredatlar sayesinde eğlenirken başarıya duygusunu kazanmaktadırlar. Geliştirilen birçok kodlama oyunu ile programlama ile yaratıcılıklarını geliştirerek bir ürün ortaya koyarak üretme, ürettiklerini sunma ve akranlarıyla paylaşma imkânları bulunmaktadır. Böylece ürettiklerini sunarken öz yeterlilikleri artmaktadır.

Hayatın temelini oluşturan ve birçok becerinin davranışın kazanıldığı okul öncesi dönemden itibaren kodlama eğitimine başlanması, bireyin gelişiminde olumlu katkılar sağlayacaktır (Odacı ve Uzun, 2017; Demirer ve Sak, 2016; Oktay, 2002). Küçük yaştan başlayarak yetişkinliğe kadar süren programlama eğitiminde kullanılan araçlar, teknoloji ortamında sunulduğu gibi bilgisayarsız ortamlarda kullanılmaya imkân tanıyacak şekillerde de tasarlanarak ulaşılabilirliği artırmayı ve kodlama mantığının öğrenilmesinin teknoloji imkânı olmayan bireylere de ulaşmasını sağlamaktadır. Bunun yanı sıra somut dönemde olan okul öncesi öğrenenlerinin komutlar aracılığıyla problem çözme becerilerinin gelişmesini sağlarken anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır. Uyanıkların çeşitliliği ve anlaşılabilirliği öğrenenin

öğrenmesini ve gelişim hızına etki eden önemli faktörlerdendir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2013, s.12).

Algoritma oluştururken analiz edebilme, kavrayabilme, problemleri çözebilme, sonuçları tahmin edebilme becerilerini kullanarak (Özbey, 2018) programlama aracılığıyla kodlama yapılmasını gerektirir (Sayın & Seferoğlu, 2016). Programlama dillerinin esasını oluşturan deyim, kelime dizilimleri ve sembollerin öğrenimi zor olmasına karşılık programlama mantığının öğretimi için birçok uygulama ve araçlar geliştirilmiştir. Programlama öğretimi ile ilgili geliştirilen uygulamalar incelendiğinde birbirinden farklı programlama dillerinin temelini öğretir niteliktedirler. Bu yazılımlara örnek verecek olursak; MBlock, MIT App Inventor, CodeCombat, Blockly, Alice, Scratch, Kodu Game Lab bunlardan birkaçıdır. Her bir uygulamanın ortak noktası ise eğlenceli, dikkat çekici ve kolay öğrenilebilir olmalarıdır. Metin tabanlı ve her yaşta bireyin öğrenirken zorlanmasını engellemek adına tasarlanmış blok tabanlı kodlama uygulamaları bulunmaktadır. Blok tabanlı kodlama basit grafik ve görseller kullanarak sürükle-bırak yöntemiyle kodlama yapılmasına imkan tanır. Blok temelli ortamlarda programlama dillerinde olduğu gibi söz dizim ve deyimler olmadığı için öğrenenlerin kodlama yaparken kafa karışmasını engeller (Kim, Choi, Han & So, 2012). Bu uygulamalarla farklı ürünler oluşturma şansınız olabildiği gibi problem çözmeye dayalı hedef odaklı çalışma mantığıyla doğru algoritma oluşturup anında test etme imkanı vermektedir. Programlama dilinin soyutluğunu algılamakta zorlanan öğrenen için sözü edilen uygulamalar aracılığıyla somutlaştırarak kalıcı öğrenmeyi desteklemektedir (Koç, 2015). Ayrıca kullanıcı dostu arayüzler sayesinde öğrenenin rahatça proje oluşturabilmelerine imkan sağlarken öğrenenin görsel olarak rahatsız olmasının önüne geçerek ön yargı oluşturmaları engellenmiştir.

Kodlama yapılan platformlarda oluşturulan çalışmaların ilgililerle paylaşılabilirdiği ortam oluşturulması öğrenciyi motive etmenin yanı sıra, yapılan diğer çalışmalarını inceleyip yeni fikirler geliştirebilmesini sağlamaktadır. 21. Yüzyıl becerilerini kazandırmak ve

programlama dillerinin öğrenilmesini sağlamak için yapılan bu yazılımlar, öğreneni daha fazla güdülemeye ve kolay ulaşılabilir seçenekleri değerlendirip bireysel farklılıklarına dayanarak kişisel ilgilerine yönelik yeni çalışmalar yapmalarına imkan sağlamaktadır. Öyle ki öğrenenin ilgisi ve becerisi dahilinde günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemin çözümüne yönelik proje geliştirebilmektedirler (Aytekin, Çakır, Yücel, & Kulaközü, 2018).

Robotik, programlama öğretiminde kullanılan yazılımların yanı sıra STEM eğitiminde esas alınan disiplinlerin tamamının kullanılabilirdiği bir alan ortaya çıkmıştır. Günümüz teknolojisi göz önüne alındığında eğitsel robotik uygulamaları, mühendisliğin temellerinin aktif şekilde kullanılması ve yaparak-yaşayarak öğrenme açısından önemlidir. Eğitsel etkinliklerin farklılaşması ve disiplinler arası çalışmaların artırılması gerekliliği her yaşa uygun robotik öğretimi hazırlıklarına ortam hazırlamıştır.

Başlangıçta sınıflarda eğitsel robotik eğitiminin kullanılması zor görünebilir (Kimbler, 2020) fakat çalışmalar gösteriyor ki robotiğin eğitime entegrasyonu fen ve matematik bilimlerinde olumlu yönde katkısı olduğu gibi üretim güdüsünü perçinlemektedir (İşgüzar, 2010). Gerçekçi problemlerle öğrenenin karşı karşıya gelmesi ve somut ortamda çalışması, tasarlaması, inşa ederek test etmesi deneyimlemesine imkan tanıdığından kalıcı öğrenmeyi sağlar (Avsec, Rihtarsic, & Kocijancic, 2014). Eğitsel robotik etkinlikleri, deneyimleyen öğrenciler üzerinde olumlu etkiler bırakarak daha fazlasını yapmak için motivasyon sağlamaktadır ve STEM eğitimi için çok zengin bir öğrenme ortamı sağlamaktadır (Barak & Assal, 2018).

Mühendislik, temelde çözümler üretmek ve tasarlamakla ilgilidir. Yapılandırmacı eğitim araştırmaları da kanıtlamıştır ki birey en fazla öğrenmeyi yaratıcılığını kullanarak tasarım yapabildikleri (Mubin, Stevens, Shadid, Mahmud, & Dong, 2013), kendileri için anlam ifade eden ortamlarla karşı karşıya geldiklerinde sağlanmıştır (Turbak & Berg, 2002). Öğrenenin herhangi bir mühendislik görevini yapabilmesi, problem çözebilmeyi, sadece fen ve



matematiği değil birçok disiplinin bir arada kullanılabilmesini bunu yaparken de iş birlikli çalışabilmesini gerektirir. Öğretim programında öğrencinin katılımı sağlandığında, bireyi öğrenmeye güdülemekte ve anlamlı öğrenmeler gerçekleştirilmektedirler (Reschly & Christenson, 2012). Eğitsel robotik etkinlikleri mühendislik tasarım ağırlıklı olarak STEM eğitiminde kullanılan yaygın araçlardandır (Kim, ve diğerleri, 2019). Araştırmalarda öğrencilerin çoğunlukla mühendislik disiplininde STEM'in önemini kabul etmişler ve geleceğe dönük planlarında verimli şekilde öğrendiklerini kullanacakları yönünde (Tseng, Chang, Lou, & Chen, 2013) olumlu tutum geliştirdiklerini belirtmişlerdir (Şişman & Küçük, 2018). Teknolojiyi içinde barındıran, disiplinler arası becerilerin kullanılabil-diği, öğrencilerin karar vermede ve yaratıcılıklarını sergileyebildikleri mühendislik tasarım temelli eğitsel robotik uygulamaları günlük yaşam becerilerini ve programlama becerilerini geliştirmesinin yanında eğlenceli ve dikkat çekici olduğundan öğretimde kullanılması öğrencilerin ilgisini çekmektedir.

Algoritmik becerilere dayanan eğitsel robotik etkinlikleri, öğrencilerin gerçek hayattaki problemleri daha rahat çözmesine yardımcı olmaktadır (Ribera & Puertas, 2016; Eguchi, 2014). Öğretim sisteminde robotik eğitiminin değeri son zamanlarda yaygın olarak kabul edilmekte olup, günlük hayatta kademeli olarak kullanılmaya başlamış ve öğrencilerin potansiyellerinin ortaya çıkacağı etkinliklere yer verilmektedir (Stanislav, David, & Slavko, 2016). Eğitsel robotik etkinlikleri farklı sebeplerle kullanılabilir; programlama becerisini geliştirmek, robotların öğretimi ve robotlar aracılığıyla matematik ve fen öğretimi, kavram öğretimini eğlenceli şekilde sunmak (Ribera & Puertas, 2016).

Eğitsel robotik öğretimi için şuan birbirinden farklı araçlar sunulmaktadır. Örnek verecek olursak, Cubetto, Lego Mindstorms EV3, Lego Wedo 2.0, Make Block, VEX Robotics IQ, Vex EDR programlama yapılabilenlerden hazır kitlerden bazılarıdır. Son zamanlarda robotik eğitimi üzerine “kendin yap” kitleleriyle de programlama gerektirmeyen geri

dönüştürebilir malzemelerden üretilen, öğrencilerin mühendisliğin temellerini keşfedecekleri araçlar da bulunmaktadır.

Problem çözümünde kullanılan teorik kavramları kullanabilecekleri eğitsel robotik uygulamalarında öğrenciler sorunun doğasını anlar ve çözüm üretirler. Üretim olarak daha eski olan LEGO firmasına ait robotik setleri dünya çapında sıkça kullanılmaktadır. Alanyazın incelendiğinde STEM üzerine yapılan çalışmaların birçoğunun LEGO setleriyle gerçekleştirildiği görülmektedir (Barker & Ansorge, 2007; Mahacek, Worker, & Mahacek, 2011; Marsh, Miller, & Kerman, 2006). MIT ve LEGO firmaları ortaklığı ile programlanabilir robotlar ilk olarak 1998 yılında (Çavaş, Güney, Karagöz, & Çavaş, 2020) başlamış ve hızla yeni kitleler oluşturularak dünya ülkeleri tarafından kullanılmaktadır (Danahy, ve diğerleri, 2013). Bireyin programlama ve 21. Yüzyıl becerilerini geliştirmelerinde olumlu sonuçlar verdiği dair çalışmalar mevcuttur (Castro, ve diğerleri, 2018; Şenol & Büyük, 2015). Zaman içinde STEM eğitiminin yaygınlaşmasıyla robotik setlerine olan ilgiler hızla artarken, firmalar da yeni robotik setleri üretmeye başlamışlardır.

2005'te VEX Robotics, STEM odaklı bir eğitsel robotik sistemi geliştirmiştir. İlk olarak ABD'de başlamış ve 2007'de İngiltere ile Avrupa'ya tanıtılmış ve istikrarlı bir şekilde ilerlemeye devam etmektedir (Caro, 2011). VEX Robotics firmasının okul öncesinden üniversite eğitiminin sonuna kadar kullanılacağı kitleler halinde araçları bulunmaktadır. STEM eğitiminin yanı sıra mücadeleye dayalı müfredatıyla birlikte 40 dakikalık öğretim programlarını da sunmaktadır. Kitlerin tamamı programlanabilir özelliktedir. VEX123 adıyla 5-8 yaş için algoritma becerisini geliştirebilecekleri etkileşimli robot üretiminin ardından her kademe için tasarım yapabilecekleri VEX Robotics firmasına ait robotlar piyasada yerini almıştır. 8-10 yaş aralığı için tasarlanan VEX Go ile uygulamalı eğitimler için tasarlanan robotik kiti, plastik parçalar halinde olup STEM temellerini kullanarak özgün yapı oluşturmanıza imkan vermektedir. Ortaokul öğrencileri için tasarlanan 10-14 yaş arasını hedef alan VEX Robotics

IQ sıfırdan başlayarak bir tasarım yapılmasına ve anında test edebilmenize imkân tanır ve kendi yazılımı haricinde birden fazla programlama platformu ile hatta mevcut programlama dilleriyle de kodlanabilir yapıdadır, metal ve plastik hazır parçaların birleştirilmesiyle sıfırdan robot yaratılabilmektedir, 14-18 yaşındaki bireylerin mühendislik temellerini rahatlıkla kullanabilecekleri ve ağırlıklı olarak metal parçalardan oluşan bir eğitsel robotik kitidir. VEX CodeVR platformu sayesinde de VEX Robotics kodlaması için somut bir robot olmadan simülasyon üzerinden kodlama yapılabilmektedir. VEXCodeVR eğitim yazılımı ile atanan STEM görevlerini blok tabanlı kodlama ortamını ve Python desteğiyle kod yazarak tamamlarken, VEX robotlarını dijital ortamda kodlamayı öğrenmeye, problem çözme becerisini de geliştirmeye yardımcı olmaktadır.

Robotik yarışmaları, öğrencilerin mühendislik tasarım becerilerini kullanabildikleri rekabet edebildikleri ve farklı birçok yerden bireylerin bir araya gelerek etkileşimde bulunmalarını sağlarken iş birlikli öğrenmelerini, bir amaç için grup halinde bir amaç için çalışmalarını sağlamaktadır. Caron (2010), robotik yarışmalarının sınıfta geleneksel eğitime nazaran yarışmalar, bireylerin iş birlikli çalışmaya yönlendirerek öğrenme motivasyonunu artırırken (Hwang,2012) öğrenciyi etkinliklere katılıma güdülediğini belirtmiştir. Akranlarıyla birlikte bir grup olarak ortak bir amaç için etkileşimde bulunarak iş birlikli öğrenme sağlanarak etkinliklere katılım konusunda daha isteklidirler (Senemoğlu, 2010). Araştırmalara göre robotik yarışmalarına katılanların STEM'i daha iyi kavradıklarını göstermektedir (Nugent, Baker, Grandgenett & Adamchuk, 2010). Globalleşen dünyada birçok ülkeden öğrencileri bir araya getirmek için inovasyon odaklı robotik yarışmaları düzenlenmektedir. Bunlardan bazıları, Junior First LEGO, FIRST LEGO League, FIRST Tech Challenge, TSA VEX, VEX Robotics Competition. Yarışmalarla birlikte öğrenenlerin eğitsel robotik derslerine ilgileri artmakta, mücadele ortamında iş birlikli olarak strateji geliştirebilmeleri, mühendislik tasarım sürecini etkili kullanımları eğlenceli deneyimlerle gerçekleşmektedir.

Mühendislik tasarım sürecinde kullanılan adımlar, bir probleme çözüm üretirken kullanılan adımlarla benzerlik gösterdiğinden öğrenciler eğitsel robotik etkinlikleri süresince bu doğrultuda ilerlemektedirler. Sözü edilen mühendislik tasarım sürecinin adımları şu şekildedir; problemin belirlenmesi, geçici çözüm yollarının üretilmesi, modellerin dizaynı, modelin oluşturulması ve test etme (Culver, 2012; National Academy of Engineering [NAE] ve NRC, 2009; NRC, 2012).

21.Yüzyılda bireylerden yaratıcı olmaları, inovatif düşünceleri, muhakeme yaparak karar verebilmeleri, var olan bilgilerini kullanarak sorunlara çözüm üretebilmeleri ve sorunlara yönelik ürün oluşturabilmeleri ve iş birlikli çalışabilmeleri beklenmektedir. Tüm bu veriler doğrultusunda bahsi geçen becerileri kazanabilecekleri durumlarla karşı karşıya gelirken mühendislik tasarım sürecini aktif kullanabilecekleri ortamları deneyimlemeleri ve deneyimlerini günlük hayata adapte edebilecekleri, günlük yaşama dayalı problem çözümüne yönelik etkinlikler eğitsel robotik eğimleriyle daha ilgi çekici ve eğlenceli olmaktadır.

Bu araştırmada, STEM becerilerinin kazanılması için eğitsel robotik etkinliklerine yer verilmesine yönelik çalışmalara katkı sağlamak ve öğrenenlerin VEX Robotics IQ robotik seti ile deneyimledikleri görev odaklı robotik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerine etkisi araştırılmıştır.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Araştırmanın amacı, ortaokul seçmeli bilişim teknolojileri dersinde gerçekleştirilen görev odaklı grupla mühendislik tasarım temelli robotik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerine etkisini araştırmak ve grupla mühendislik tasarım temelli eğitsel robotik uygulamalar hakkındaki öğrenci görüşlerini değerlendirmektir.

### 1.3. Araştırmanın Önemi

Gün geçtikçe, değişen dünya toplumunun ihtiyaçları da değişkenlik göstermektedir. İhtiyaca göre her geçen gün teknoloji de yenilenmektedir. İçinde bulunduğumuz yüzyılda teknoloji alanında yapılan yeniliklere öncülük eden, üreten ülkeler ekonomi alanında söz sahibi olmaktadır. Bu gelişmeyle birlikte yeni dönem toplumunda teknoloji okur-yazar olunması neredeyse zorunluluk halini almıştır.

Günlük hayatımızın vazgeçilmezi olan teknoloji eğitim alanında da kullanılmaya başlanmıştır. MEB müfredatında 5. ve 6. sınıflar için Bilişim Teknoloji ve Yazılım Dersi'nin dahil edilmesiyle birçok okulda bilgisayar bilimlerine farklı bakış açıları geliştirilmiştir. Yayımlanan 5. 6. sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim programı incelendiğinde öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirecek özgün oyunlar tasarlarlarken, algoritmik yapı oluşturarak programlama becerilerini geliştirebilecekleri şekilde hazırlandığı görülmektedir (TTKB,2017). 21. Yüzyılda kodlama becerisinin birçok beceriyi (problem çözme, yaratıcılık, algoritmik düşünme, işbirlikli çalışma) kullanabilmesi açısından bireyler tarafından kazanılması gereken bir beceri olduğu düşünülmektedir (Baz, 2018). Öğrencilerin programlamayı öğrenecekleri, özgün uygulamalar ve projeler yaratabilecekleri birçok uygulama ve platform mevcuttur. Öğrenciler kodlama becerisini edindiklerinde tasarım sürecini deneyimleyerek anlamış olacaklardır; programlamaya başlayan öğrenci adım adım özgün fikir bulacak, uygulamasını tasarlayacak, deneyecek ve hatalar karşısına gelirse hataları diğerlerinden ayırt ederek sebebini bulacak ve süreçte akranları ile işbirliği içinde çalışacak, hedefe ulaşan öğrenci motivasyonu artacaktır (Demirer ve Sak, 2016; Sayan, 2016; Karabak ve Güneş, 2013; Özmen ve Varol, 2012). Günlük yaşam becerilerini edindirmek için çözüme ulaşılması gereken soruların bu amaçla yapılandırıldığı, var olan kodlama uygulamaları soyutlanarak bilgisayarlar ile çözümlenmesini amaçlar (Yolcu, 2018). Yapılan çalışmalar, kodlama öğrenen bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları problemlere karşı çözüm üretme

becerilerinde daha başarılı ve yaratıcı oldukları yönündedir. Algoritmik düşünme becerisi sayesinde hata ile karşılaşıldığında kolaylıkla çözebilen öğrencilerin, muhakeme becerilerinin de arttığı ifade edilmektedir (Coravu, Marian ve Ganea, 2015; Sayın ve Seferoğlu, 2016; Resnick ve Silverman, 2005).

Kodlama becerilerine erken yaşta hakim olan öğrenciler, teknoloji alanında olmasa da diğer bir çok alanda başarılı olabilmektedirler. Okullarda yapılan mevcut etkinliklerde disiplinler arası çalışmalar gerçekleştirebilmektedir. Programlama becerilerini kullanabilecekleri uygulamalar anında dönüt sağlayabilecekleri şekilde dizayn edildiğinden ve teknolojiyi etkinliğe dahil ettiğinden öğrenci açısından daha dikkat çekici ve eğlenceli hal almaktadır (Liu, Newsom, Schunn ve Shoop, 2013;Kurebayashi vd. 2019).

Programlama öğretimine son zamanlarda karşılaştığımız robotik uygulamalarının dahil olmasıyla birlikte soyut olan yazılımın somut (Koç, 2015; Kazakoff, Sullivan, ve Bers, 2013) çıktısını öğrencinin görebilmesi kalıcı öğrenmesini desteklemekte, mantığını daha rahat kavrayabilmektedir. Böylece öğrenci edindiği deneyimlerle birlikte mühendislik tasarım süreci sonucunda elde ettiği yapının girdisini ve çıktısını anlamlandırabilmektedir.

Matematik ve Fen Teknoloji alanlarına rahatlıkla entegre edilebilen programlama öğretimi, ek olarak eğitsel robotik uygulamalarının gelmesiyle birlikte disiplinler arası çalışmalar gözlenebilir, deneyimlenebilir ve öğrendiklerini teknolojiyi kullanarak uygulanabilir hale getirmeye yardımcı olmuştur. Eğitsel robotik alanında çalışılması disiplinler arası becerilerin gelişmesine yardımcı olmaktadır (Uzel, 2019; Koç Şenol, 2012).

OECD'nin (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı) yakından ilgilendiği eğitim alanında öğrencilerin ülkeler arası başarılarının karşılaştırıldığı PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı ) sınavlarının sonuçlarının değerlendirildiği 2015'de yayınlanan rapor incelendiğinde ülkemizin fen puanlarının OECD ortalamasının %-13.7 oranında altında olduğu, matematikte ise %-14.2 altında olduğu görülmüştür (Akgündüz, Ertepinar, Ger, & Türk, 2018;

Jakupmarian, 2017). Üç yılda bir değerlendirilen PISA araştırmasında 2019'un Aralık ayında açıklanan veriler incelendiğinde de durum ülkemiz için neredeyse aynıdır. Okuma, Fen ve Matematik becerilerinin incelendiği bu çalışmada görülüyor ki alanların tamamında liderliği alan ülke Çin'dir. Teknoloji liderliğinde ilk sıralarda yer alan Çin'in fen ve matematik değerlendirmelerinde liderliğinin olması birbirlerini etkileyen faktör olma ihtimali yüksektir. Ayrıca PISA öğrencilerin tek düze bilimsel bilgi artışını değerlendirmekten öte bilgilerin günlük yaşamda kullanılabilirliğine odaklanmakta ve değerlendirmesini buna yönelik yapmaktadır (Pekbay, 2017). Buradan da anlaşılıyor ki, ülke olarak disiplinlerin günlük hayatımızda nasıl kullanılması, günlük hayat problemleriyle öğrencileri nasıl karşı karşıya getirmemizin ve öğrenene doğru deneyimler sunulacak ortam, araç tasarlanmasına dair çalışmaların geliştirilmesi ve bunların öğretim programlarına dahil etmemizin gerektiğini göstermektedir.

Eğitsel robotik uygulamalarının hızla geliştiği ve yaygınlaştığı yeni dönemde, doğru öğretim programlarıyla okul öncesinden üniversiteye her yaştan bireye makine mantığını öğretmek, mühendislik tasarım süreciyle karşı karşıya getirerek ürün tasarlanmasına olanak sağlamak onların 21. Yüzyıl becerilerini kazanmasına imkan tanıyabilir. Robotik uygulamalarının öğretim programına dahil edilmesiyle işbirlikli çalışma, problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık gibi becerileri geliştirmekte etkilidir (Romeo & Dupont, 2016).

Bu çalışmada gerçekleştirilen ortaokul seviyesinde grupta mühendislik tasarım temelli robotik uygulamalarının 21. Yüzyıl becerilerinden günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerinin kazanılmasında etkili olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmanın ilgili konuya dair alanyazına katkı sağlayacağı, bilişim teknolojileri sınıflarında yapılacak olan robotik uygulamalarına yönelik olumlu veya olumsuz durumların olması halinde bilişim teknolojileri öğretmenlerine yararlı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca ülke çapında gerçekleştirilen alan yazın taramasında birçok eğitsel robotik seti ile çalışmalarla karşılaşmış

fakat VEX Robotics IQ seti ile henüz bir çalışma yapılamamasından, bu robotik setine erişecek olan eğitimcilere yol göstermesi ön görülmüştür.

#### **1.4. Problem Cümlesi**

Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik uygulamalarının öğrencilerin günlük yaşama dayalı problem çözme becerisini ve uygulamalara yönelik öğrenci görüşlerini nasıl etkilemektedir?

#### **1.5.Araştırma Soruları**

Bu çalışmanın amacı doğrultusunda araştırılacak olan sorular sırasıyla şunlardır:

1. Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik uygulamalarının, ortaokul öğrencilerinin günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerine etkisi var mıdır?
2. Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bu uygulamalara yönelik öğrenci görüşleri nelerdir ve uygulamalara karşı motivasyona etkisi nasıldır?

#### **1.6. Sayıtlar**

Araştırmanın sonuçları aşağıdaki varsayımların kabulüne bağlıdır.

- Veri toplama amacıyla kullanılan Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerileri ölçeğinin araştırılan değişkenleri ölçtüğü varsayılmıştır.
- Araştırmaya katılan öğrencilerin günlük yaşama dayalı problem çözme becerileri ölçeğine gerçek görüşleriyle cevap verdikleri öngörülmüştür
- Araştırma sürecindeki 12 haftalık grupla mühendislik tasarım temelli eğitsel robotik uygulamalarındaki görevler öğrenciler tarafından eksiksiz olarak tamamlanmıştır.
- Araştırmaya katılan öğrencilerin, yarı yapılandırılmış mülakat formundaki sorulara gerçek görüşlerini samimiyetle bildirdikleri kabul edilmiştir.

#### **1.7. Sınırlılıklar**

Bu araştırmanın sınırlılıkları şu şekildedir:



- Araştırma Bursa ilinin Nilüfer ilçesinde yer alan Özel Eğitimde Rasyonel Açılım ortaokul öğrencilerinden 2019-2020 eğitim öğretim yılı içerisinde elde edilen bulgularla sınırlıdır.
- Araştırmanın çalışma grubu 43 ortaokul öğrencisi ile sınırlıdır.
- Araştırmanın uygulama süreci 12 haftalık eğitim ile sınırlıdır.
- Araştırma sürecindeki uygulamalarda ortaokulun sahip olduğu Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersliğindeki teknik araç gereç (tablet, bilgisayar vs.) ile sınırlıdır.
- Araştırmanın uygulama aşamasında gerçekleştirilen robotik uygulamalar VEX Robotics'in ortaokul öğrencilerine uygun olarak tasarladığı ve ürettiği Vex Robotics IQ setiyle sınırlıdır.
- Araştırmanın uygulaması ModKit Link ve VEXcode IQ Blocks blok tabanlı programlama yazılımları kullanılması ile sınırlıdır.
- Araştırmanın uygulama sürecinde yer alan görevler VEX Robotics tarafından 2015-2020 yılları arasında VEX Robotics IQ yarışmaları konusu olan 4 adet Challenge görevi ve Bursa Eğitimde Rasyonel Açılım Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi öğretmeni tarafından hazırlanan grupta mühendislik tasarım temelli 7 görev ile sınırlıdır.

## 1.8. Tanımlar

**Motivasyon:** Başarma hedefi, bir işi yapma arzusu, kendine güvenme ve başa çıkma becerisi olarak tanımlanabilir. Güdülenme olarak kısaca tanımlanabilir. Belirli bir amacı gerçekleştirme, kişinin iş yapabilme, çözüm üretme için süreçteki yapma arzusudur. Bir eylemin başlamasını, o eylemin devamlılığını, bireyin gerçekleştirdikleri eylemlerin nedenlerini açıklamaya çalışır.

**Robotik:** Elektronik, mühendislik alanlarında kullanılan, disiplinlerarası bilgilerin kullanılarak sistematik düşünme gerektiren robot geliştirme ve programlamanın kullanılabildiği alanların bütünüdür.

**VEX Robotics IQ Set:** VEX Robotics firması tarafından STEM eğitimine destek olacak şekilde programlama öğrenimine yardımcı olması noktasında tasarlanmıştır. Plastik yapı sistemi alet kullanmaksızın istenilen şekilde inşa edilebilir. Birbirine geçmeli şekilde dizayn edilmiştir. Temel VEX Robotics IQ seti kendi içinde kategorize edilmektedir:

- **Elektronik:** Robot Beyni, Pil, Motorlar ve sensörler
- **Yapı oluşturmada kullanılan bileşenler:** Kiriş ve plakalar
- **Bağlantı Bileşenleri:** Pimler, Dikmeler, Köşe Konektörleri
- **Hareket Bileşenleri:** Tekerler Dişliler, Kasnaklar

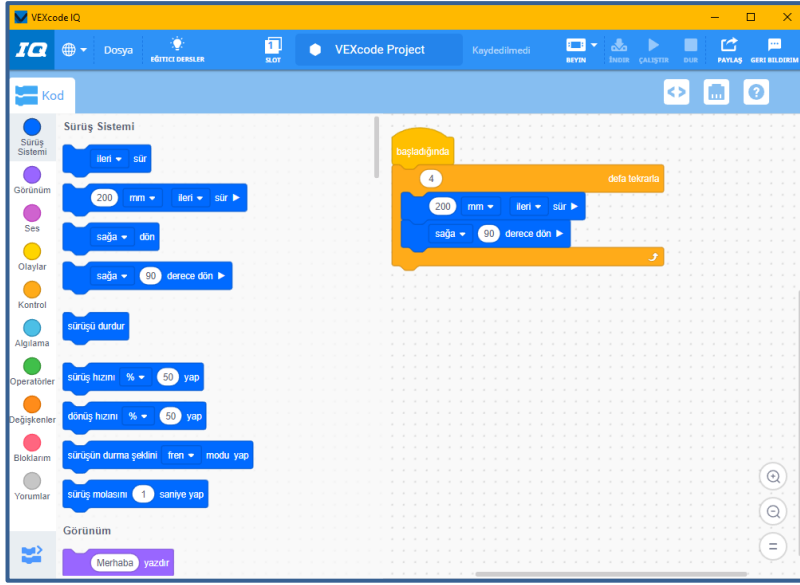


(Eklentilerle farklı hareket bileşenleri istek dahilinde edinilebilir, bu çalışmada eklenti kullanılmamıştır.)

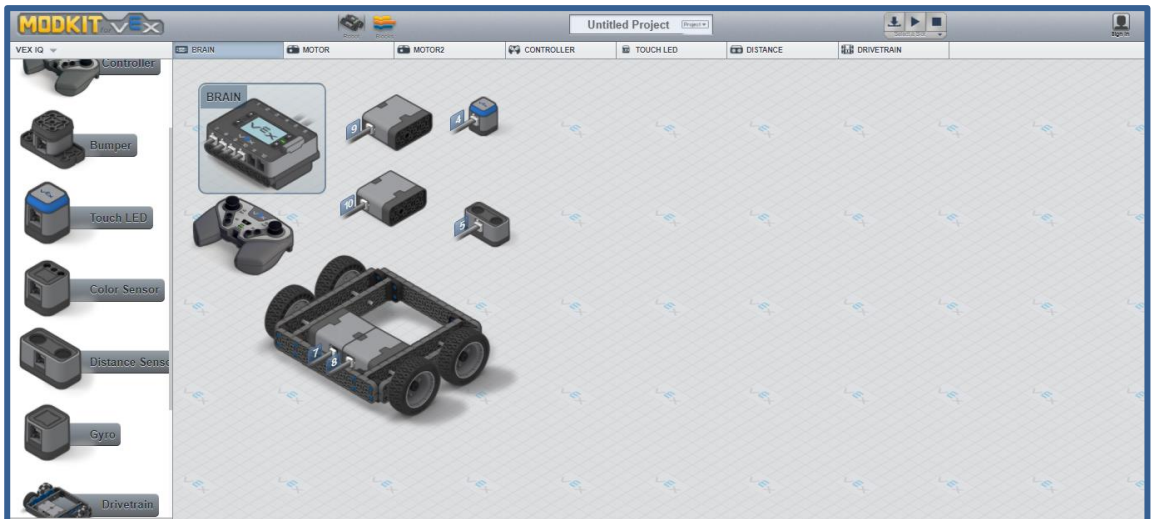
Set içerisinde bulunan Robot Beyni setin elektronik kısmının tamamının kullanılmasını sağlamaktadır. Programlanabilir olması özelliğiyle sensör geri bildirimini, motorların kontrolünü sağlayabilmektedir. Ayrıca setin içerisindeki “controller” aracılığıyla robot beynine komutlar verilebilmektedir.

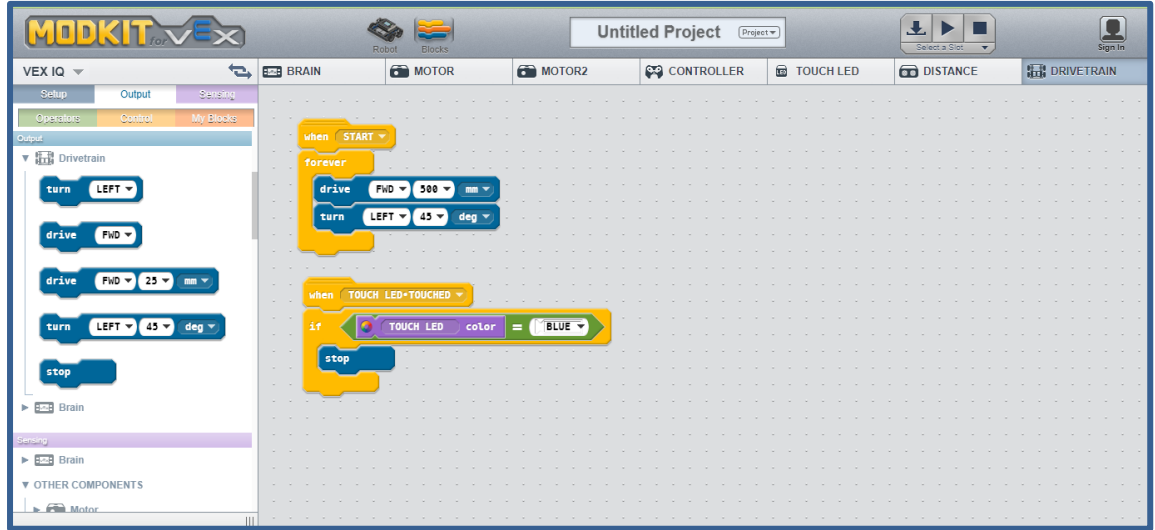
**VEXcode IQ Blocks:** VEX Robotics tarafından MIT Scratch programının alt yapısını kullanarak geliştirdiği VEX IQ Beynini kodlamak için yaratılan blok tabanlı kodlama

programdır. Arayüzü sade ve küçük yaşların bile rahatlıkla kullanılacağı şekilde tasarlanmıştır. Programa robota eklenen VEX Robotics IQ setin içindeki elektronik bileşenler ayrı ayrı eklenerek ilgili kod blokları da eşzamanlı olarak ekranda yerini almaktadır. Her bileşenin ayrı kod blokları vardır.

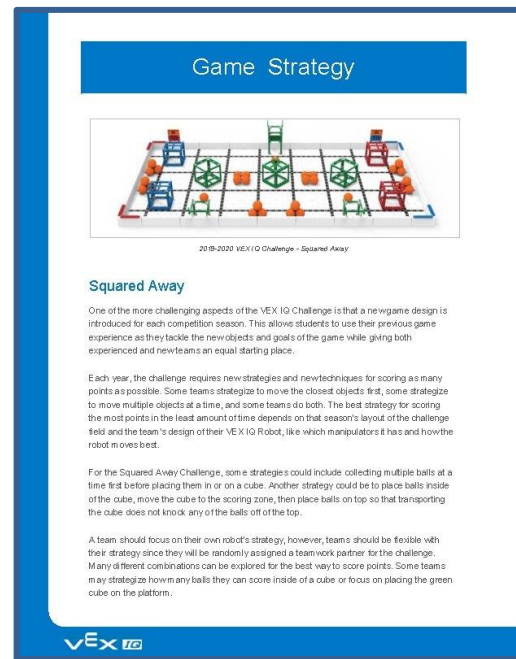


**ModKit Link for VEX:** ModKit LLC tarafından mikroişlemci ve VEX Robotics IQ'nun elektronik parçalarının tamamının programlanabilmesi için hazırlanan blok tabanlı ücretsiz erişimli yazılımdır. Web arayüzü ile kullanıcı hesabınıza giriş yaparak her bilgisayarda kullanabilir ya da tablet, bilgisayara uygulamasını indirerek robot beyin programlanabilir Yazılım içinde yapıyı oluşturan elektronik parçaların sürükle bırak yöntemiyle eklenebildiği ve robot beyinde bağlantı girişlerinin atanabildiği bir bölümde bulunmaktadır, Böylece programlayan elektronik parçalarını daha net görebilmekte yapısını oluşturan sensörler ve motorları gözden kaçırmamasını engellemektedir.





**Oyun Kuralları Kılavuzları:** Yapılan araştırmada görev odaklı etkinliklerde kullanılacak olan VEX Robotics'in hazırladığı VEX Robotics IQ Challenge (Crossover, Ringmaster, Next Level, Squared Away) oyun kuralları kılavuzudur. Öğrencilerin takibi ve mühendislik tasarım sürecinde planlama adımında göreve yönelik yapı oluştururken kullanılmıştır.



**Programlama:** Var olan problemleri bilgisayar aracılığıyla bilgisayar dilinde çözmek ve belirli bir görevi bilgisayarlar tarafından gerçekleştirmek için çeşitli komut dizinleri

yardımıyla yapılan uygulama ve geliştirme sürecidir (Sayın, Seferoğlu, 2016;Balanskat, Engelhardt, 2015).

**Grupla Programlama:** Programcılarının hedefi gerçekleştirecek kodları ortak bilgisayardan takım çalışması şeklinde strateji geliştirerek görevin programlamasını yürütmeleridir.

Yapılan çalışmada programlamacı, tasarımcı, sürücü 1 ve sürücü 2 şeklinde grup dağılımı bulunmaktadır. Programcının görevi, tasarlanan robotun görevi yerine getireceği şekilde robot beynini kodlamasıdır. Programcı dışındaki takım üyeleri görevi yerine getirmek için robotun hareketlerini ve hızını incelemek gerekli durumda programcılara bildirmeleri gerekmektedir.

## 2. Bölüm

### Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde yapılan araştırma ile ilgili literatür ve araştırmalara yer verilmiştir. Araştırmayla ilgili literatürler kategorize edilerek şu başlıklar altında açıklanmıştır;

21. Yüzyıl Becerileri

Problem Çözme Becerisi

STEM ve Eğitsel Robotik Uygulamaları

Programlama ve Programlama Öğretimi

Mühendislik Tasarım Süreci

#### 2.1. 21. Yüzyıl Becerileri

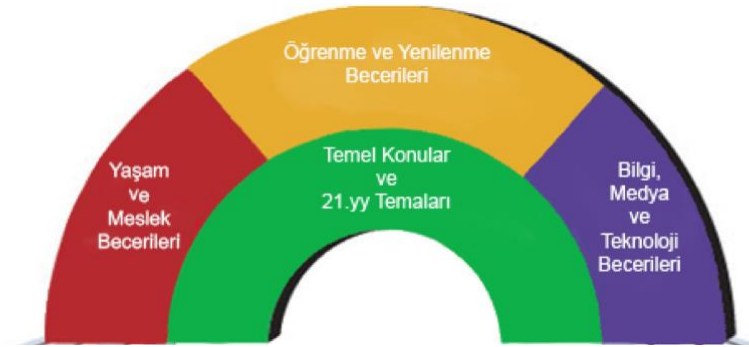
Öğrenenin, içinde bulunduğu dönemde hayatlarını kolay idame edebilecekleri becerilerin edinmesi ve iş dünyasına hazırlanabilmelerini sağlanması, eğitimin en önemli amacıdır. Geleceğe çocukları hazırlarken bireylerin sahip olması gereken beceriler son yılların tartışma konusu olmuştur. Son yıllarda teknolojinin her alanda kullanılması problemlerin de karmaşık hale gelmesine sebep olmaktadır. Bu problemlerle baş edebilmek ve çözüm üretmek için yeni nesil öğrencilerin çeşitli becerilerini kazanmaları gerekmektedir.

Değişen düzene uyum sağlayabilecek, ihtiyaçlara cevap verebilecek bir yapı sunan 21. Yüzyıl becerileri günümüzün ilgi gören alanlarından (Sayın & Seferoğlu, 2016). Eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, iş birliği, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı gibi becerilere sahip olması gerekliliği üzerine birçok ülke hemfikirdir. Günümüzde bu tür beceriler 21. Yüzyıl becerileri olarak tanımlanmıştır. 21. Yüzyıl becerilerinin genel çerçevesinin olması ile birlikte literatürde becerilerin neler olduğu konusunda farklı görüşler de bulunmaktadır (Yalçın, 2018). P21 (Partnership for 21st Century Learning ) platformunda akademisyen ve iş dünyasındaki liderlerce 21. Yüzyıl becerilerinin genel çerçevesi Şekil-1’de gösterilmiştir.

Şekil-1’de öğrenme ve yenilenme becerilerinin alt başlıkları, yaratıcılık ve yenilenme, eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim ve işbirliğidir. Son yıllarda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, müfredatlarını yenileyerek bu becerileri kazandırabilecekleri programlar üzerine çalışmaktadırlar (Partnership for 21st Century Skills, 2009; European Commission, 2014).

Şekil 1

*21. yüzyıl öğrenmesi için P21 çerçevesi*



## 2.2. Problem Çözme Becerisi

Problem çözme kavramını Korkut (2002) şu şekilde tanımlamıştır, karşılaşılan bir sorunun çözümüne ulaşmak için önceki deneyimlerinden yararlanarak edindiği kuralları kullanarak karar vermesinin devamında yeni çözüm yolları bulabilmesidir. Problem çözme öğretiminin, Thorndike’ın (1898) bulmaca kutularındaki hayvanların davranışlarını incelemesiyle başladığı söylenmektedir. John Dewey, bilimsel araştırma süreci olarak değerlendirmiş ve beş aşamadan oluşan bir yöntem önermiştir.

Problem Çözmenin Aşamaları:

- Problemi anlama
- Problemi tanımlama
- Olası çözüm yolları önerme
- Çözüm yollarını test etme
- Sonuca ulaşarak değerlendirme yapma

Tanımlar incelendiğinde problemle karşı karşıya gelen öğrenen yeni yollar aradıkça, problem çözme becerisi gelişebilir. Problem tasarlanırken öğreticinin dikkat etmesi gereken neyi öğretmek istediğidir. Öğretici doğru problemle öğrenciyi baş başa bıraktığında rehberlik ederek öğretimi tamamlayabilir.

Castledine ve Chalmers (2011), 23 tane 6. Sınıf öğrencisi ile yaptıkları nitel çalışmada gerçek dünya problemleri üzerine strateji geliştirmelerinde robotik seti kullanımının etkili bir problem çözme aracı olup olmadığını araştırmışlardır. Araştırma sonucunda robotik aktivitelerin öğrencilerin problem üzerine düşüncelerine yardımcı olmuş, verdikleri kararları test etmek için motive oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Çalışma sonucunda sınıfta problem çözme aracı olarak robotiğin kullanılmasını önermişlerdir.

Kukul ve Gökçearsan (2014), ilk kez programlama dersi alan ilköğretim öğrencilerinde programlama öğretimi sonrasında öğrencilerin problem çözme becerilerinin incelemiştir. Toplamda 304 öğrenci ile gerçekleştirdikleri bu çalışmada öğrencilerin problem çözme becerileri ölçülmüş ve anlamlı bir biçimde değişmediği görülmüş ve bilgisayar dersinin problem çözme becerilerini geliştirebilecek şekilde düzenlenmesi önerisinde bulunmuşlardır.

Gerçek dünyadaki sorunlar, doğası gereği çok disiplinlidir ve problemlerin çözümüne ulaşmak için birçok disiplinin kullanılması ve birbirinden farklı becerilerin çözüm adımları boyunca kullanılması gereklidir (Roehrig, Moore, Wang ve Park, 2012; Johnson, 2013) Tertemiz ve Çakmak (2004), problem çözme becerilerinin öğrenme motivasyonu ve öz yeterliği arttığında, başarısız olma halinde bile çözüme ulaşmaya çalışırken bilimsel yöntemleri keşfettiklerini, yeni bilgiler öğrenmesine dair faydalarından söz etmişlerdir.

### **2.3.STEM ve Eğitsel Robotik Uygulamaları**

Köken olarak “robot” kelimesinden evrilmiş robot; Çek Dilinde köle emeği, mecburi hizmet anlamını taşıırken “Robotik” kavramı ise ilk olarak Isaac Asimov tarafından robotların çalışmasını ifade ederken kullanmıştır. Yeni yüzyılda robotik kavramı ile her alanda



karşılaşmaktayız. Askeri, üretim, tıp, mühendislik (Yolcu & Demirer, 2017) alanlarında karşılaşırken hayatımızda yeni becerilerin öğrenilmesi gerekliliğiyle birlikte örgün eğitim müfredatına dahil olmuştur. Galea, ve Steel (2007), problem çözme ortamlarıyla birçok bilişsel becerilerinin artmasına ek olarak kendi düşüncelerini belirtmeye yönelik motive olacağı uygun teknolojilerin tasarlanabileceği düşüncesindedir. Eğitsel robotik uygulamalarının amaçlarından biri günlük yaşam becerilerini geliştirebilmektir. Birçok ülke fen ve matematik alanlarında gelişim göstermekteyken ülkemizde çağa uyum sağlamak adına bu alanda çalışmalar yapılmaktadır. 2018 yılında güncellenen Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi Öğretim Programı'nda, 6. Sınıf kazanımlarında akıllı davranış modelleri ile robotik çalışmalarına ilişkin kazanımların yer verildiği görülmektedir (MEB, 2018).

Son yıllarda programlama eğitiminin yanı sıra robotik eğitiminin de literatürde adı geçmektedir. STEM alanında (Üçgül, 2013) ülkemizde yapılan çalışmalarla birlikte eğitsel robotik alanının içerisinde Matematik, Fen ve Teknoloji, Mühendislik disiplinleriyle ortak çalışmalar gerçekleştirilmekte, disiplinler arası çalışmalar yaparken bu disiplinlerle ilgili becerileri de beraberinde geliştirmek amaçlanmıştır. Gelecekteki iş gücüne hazır olmak için disiplinleri birbirine entegre edecek bir yaklaşım olması ihtiyaçtır (English, King, & Smeed, 2017).

Programlama dillerini kullanarak ürün yaratmak, birçok becerinin kullanılmasına ihtiyaç duyulan problem çözme, mühendislik tasarım süreci çıktısıdır. Programlama öğrenimi süresince sadece bilgisayarda uygulama yapan, soyut alanda çalışan öğrencilerin zamanla motivasyonunun düşmesine sebep olurken, yaptığı yazılımın sonucunu görmek ve hatta eliyle dokunabildiği gözüyle görebildiği sonuçlar öğrencinin dikkatini çekerken daha fazlasını üretmek için motive edebilir. Öte yandan eğitsel robotik uygulamaları gurupla çalışmaya uygun olduğundan, programlamaya karşı olumsuz düşünceleri olan öğrenciler akranlarıyla işbirliğinde çalışırken bu sürece dahil olmak isteyecek ve ön yargılı tutumu kırılacaktır.

Kılınç (2014) araştırmasında, 7. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinin “Işık” ünitesinin konuları hakkında Robotik Eğitim seti kullanarak 5E modeli keşfetme basamağında etkinlikler üretmiştir. Eğitsel robotiği kullanarak Fen eğitimine yönelik motivasyon düzeylerine ve akademik başarılarına yönelik etkisini araştırmıştır. 27’şer kişilik deney ve kontrol grubunun yer aldığı bu araştırmada, robotik eğitim setlerinin zenginleştirdiği etkinliklerin öğrenci motivasyon ve akademik başarısına anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kanbul ve Uzunboylu (2017), 21. Yüzyıl becerilerinin kazandırılması için Kuzey Kıbrıs’ta kodlama öğretiminin ve eğitsel robotik uygulamalarının önemi üzerine çalışmışlardır. Kodlamanın problem çözme aracı olarak kullanıldığı çalışma sonucunda gerçek dünyada karşılaştıkları problemlerin çözümüne ulaşmak için matematiksel modelleme ile çözme becerilerinin arttığı yargısına ulaşmışlardır.

Kasalak (2017), yaptığı çalışmayla robotik kodlama etkinliklerine ilişkin öğrenci yaşantılarını tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin etkinlikleri eğlenceli ve ilgi çekici buldukları, etkinlikleri deneyimlemek istedikleri, kişisel gelişimlerine olumlu katkısı olduğunu düşündükleri bulgularına erişmiştir.

Şabanoviç ve Yannier (2003), eğitsel robotik uygulamalarının öğretime dahil edilmesinin öğrencilerin teknolojik okuryazar olmasının, araştırma ve yaratıcılığı kullanarak parçalardan bütün oluşturma becerileri ile işbirlikli çalışmaya yönelik olumlu gelişmeler olduğunu düşünmektedirler.

Şimşek (2018), çalışmasında programlama öğretim sürecinde öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve akademik başarılarına robotik programlama etkinliklerinin etkisini araştırmayı amaçlamıştır. 60 öğrenci ile gerçekleştirdiği deneysel araştırma sonucunda hem akademik hem de bilgi işlemsel düşünme pratiklerinde iki grubunda eş değer puanlar aldığını gözlemiştir.

Yapılan literatür araştırmalarından elde edilen sonuçlara göre eğitsel robotik uygulamalarının öğrenenin problem çözme becerilerinde, motivasyon, ilgi ve tutum duyuşsal becerilerinde olumlu yönde etkisinin olduğu, robotların disiplinlerarası kullanımında programlama öğretiminden farklı olarak diğer disiplinlerin konu öğretiminde kullanılabileceği belirlenmiştir.

#### **2.4.Programlama ve Programlama Öğretimi**

Programlama, bir problemin çözümü için gerekli olan komutların bilgisayara her hangi bir programlama dilinde işlenen kodların istenilen çözüme ulaşması olarak tanımlanabilir. Bu tanımla komutları algoritmik bir biçimde bir araya getirmek kadar basit şekilde görünse de programlama eğitimi çok daha kompleks beceriler içermektedir (Sırakaya, 2018). Programlamanın kavramsal bilgiler içermesi, soyut yapıda olması, farklı dili olması ve problem çözme becerisi gerekliliği öğretimini zorlaştırmaktadır (Coşar, 2013). Programlama derslerinin tek başına öğrenciye programlama öğretmek için yeterli gelmeyebilir; nitekim programlama yapabilmek için de birçok beceriye de ileri seviyede olmasa bile ihtiyaç vardır. Algoritmik düşünme becerisi öğrenenin çözüm üretebilmesi için gereklidir.

Programlama eğitimi geleceğe sadece programcılar yetiştirmeyi değil, 21. YY bireylerinin fikir üretebilmelerini, yaratıcı ürün geliştirebilmelerinin desteklenmesini de amaçlamaktadır (Kafai, Resnick, & MaLoney, 2009). Programlama eğitime dair okul öncesinden lise düzeyine, başlangıç seviyesinden ileri seviyeye kadar öğretim programlarına dahil edilecek şekilde çalışmalar yapıldığı görülmektedir (Kalelioğlu, 2014).

Gerçek yaşama dayalı problemlere çözüm bulma, problem çözme becerilerinin geliştirilmesine teşvik edici niteliği, kodlama bilgisine sahip bireylerin iş dünyasındaki gerekliliği, teknoloji okur-yazar olmanın önemi gibi faktörler programlama eğitiminin öğretim programlarında yer alması gerektiği görüşü savunulmaktadır (Erümit & Berigel, 2018).

Dünya ülkelerinde programlama eğitimi Bilgisayar dersi içerisinde verildiği gibi, matematik ve fen bilimlerine entegre olarak da verilmektedir. Birçok ülkede okul öncesinden itibaren programlama eğitimi verilmeye başlanmıştır (Şimşek, 2018). Ülkemizde ise Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi öğretim programına 5. 6. sınıflarda zorunlu olarak, 7. ve 8. sınıflar için “seçmeli” olarak dahil edilmiştir. 2018 yılında yayınlanan öğretim programında programlama öğretimi üzerinde durulması gerektiğini göstermektedir. Gerçek yaşam problemlerine dair kazanımların olması beklenen 2018 müfredatında öğrencilerin teknolojiyi etkin kullanması, öğrencilerin problem çözme becerilerini kazandırma amacı dikkati çekmektedir. Bu çalışmada Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi kapsamında robotik ile programlama eğitimi verilmiştir.

## **2.5.Mühendislik Tasarım Süreci**

Geleneksel eğitimden farklı olarak STEM eğitiminde mühendislik kullanılabilir. Belirli kriterlerin olduğu tasarım süreci mühendislik olarak tanımlanmaktadır (NAE, 2010). Mühendislik tasarım süreci ise belirlenen problemi çözerken hedefe göre birden fazla çözüm üretilen, alternatif çözümlerin test edildiği, ürünün değerlendirildiği proje tabanlı süreçtir (Bers & Portsmore, 2005; Katehi ve ark., 2009).

Mühendislik tasarım süreci, eğitimde okul öncesinden itibaren kullanılabilir (NAE ve NRC, 2009, s. 38). Alan yazın incelendiğinde birçok araştırma, ilkokul yıllarından itibaren çocukların basit makinaların nasıl çalıştığını görmek için parçadan-bütün oluşturabildikleri, bütünden parçalar elde edip birleştirip bozabilecekleri objelerle karşı karşıya geldiklerinde mühendisliğe ilgilerinin arttığını savunarak mühendisliğin tanıtılmasını savunmuşlardır. Ayrıca araştırmacılar, 21. Yüzyıl becerilerinden olan teknolojik okuryazarlık için temel oluşturmaya yardımcı olduğu görüşündedirler (Cunningham & Hester, 2007, 3; Silk & Schunn, 2008).

Mühendislerin kullandığı, okul öncesinden itibaren problem çözme, ürün oluşturma gibi durumlar için kullanılan adımlar;

- Problemi tanımlama
- Problemi araştırma, kriterler belirleme
- Probleme yönelik olası çözüm yolları belirleme
- Olası çözümler arasından karar verilen çözüm için prototip oluşturma
- Oluşturulan prototipi test etme, değerlendirme
- Prototipin tekrar edilmesi

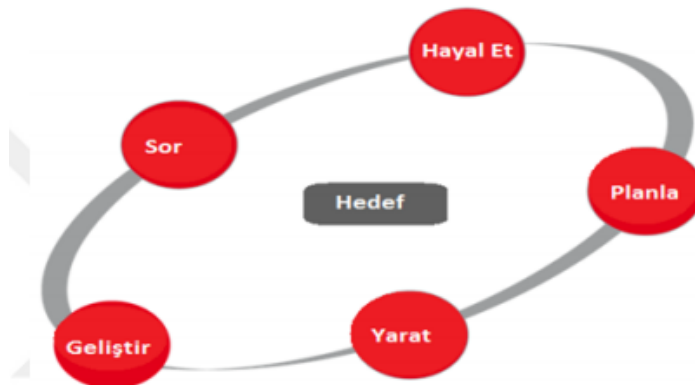
şeklinde adımların birbirini izleyerek tekrar edildiği bir tasarım sürecidir (Fortus vd., 2004; NAE ve NRC, 2009; NAEP, 2014; NRC, 2012; Wendell, 2008).

NASA mühendislerinin problem çözme ve yeni ürünler tasarlama süreçlerinde kullandıkları bu döngü, küçük yaştan itibaren öğrencilerin mühendislikle tanışması için günlük hayatlarında kullanabilecekleri şekilde disiplinlerarası çalışabilmelerini kolaylaştırmaktadır. Üreten, mühendislik tasarım sürecini deneyimleyen öğrencilerin fen ve matematik disiplinlerinde anlamlı öğrenmelerinin olduğu, teknolojik okuryazarlıklarının geliştiği, bu alanlarda başarılarının arttığı gibi sonuçlar alanyazında karşımıza çıkmaktadır (NAE ve NRC, 2009, s. 49-50).

Küçük yaş grupları için takip edilen döngü Şekil-2 'dedir.

Şekil 2

*NASA'nın küçük gruplar için önerdiği mühendislik tasarım süreci döngüsü*



Şekill-2’de sor basamağında problem belirlenerek, ihtiyaç ve kriterler ortaya konmaktadır. Hayal et basamağında probleme yönelik olası çözüm yolları, kriterler ve araştırmalara yönelik oluşturulur. Planla basamağında çözüm yolları arasından seçilen çözüme uygun malzemeler belirlenir, yarat basamağında kriterlere uygun olarak model haline getirilerek geliştir basamağında eksikler incelenir ve döngü basamağından devam ederek doğru ve en avantajlı çözüme ulaşınca dek yeniden test edilerek adımlar tekrarlanır.

Şekil-3’te NASA’nın 2019’da güncellediği mühendislik tasarım süreci döngüsü incelendiğinde sadece sıralı bir adım olmadığı, problem çözme ve ürün oluşturma aşamasında dinamik adımların olduğu da görülmektedir. Öğrencinin bu yapıyla ele aldığı problemde alternatiflerin üretildiği, test edildiği, ön görülemeyen zayıf yönlerin yeniden yapılandırabildiği adımlar sunmaktadır (Hynes, 2009).

Şekil 3

*Mühendislik Tasarım Süreci Döngüsü (NASA,2019)*



### 3. Bölüm

#### Yöntem

Bu bölümde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, araştırmacının rolü, uygulama süreci, uygulamanın yürütüldüğü ortam, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizine ilişkin bilgiler yer almaktadır

#### 3.1 Araştırma Modeli

Model, araştırmanın temel taşlarından biridir, çünkü araştırma modeli, araştırma boyunca sürececek olan tüm adımları etkileyecektir (McMillan & Schumacher, 2006). Araştırmanın modeli (Karadağ, 2010), araştırmanın amacına hizmet edecek şekilde seçilmelidir (Gall, Borg & Gall, 2006; Creswell, 2017). Ortaokul düzeyinde öğrencilerle gerçekleştirilen bu çalışmada, gurupla mühendislik tasarım temelli robotik uygulamalarının günlük yaşama dayalı problem çözme becerisine etkisini ve gurupla mühendislik tasarım temelli eğitsel robotik uygulamalar hakkındaki öğrenci görüşlerini incelemek üzere karma araştırma yöntemi kullanılmıştır.

Karma araştırma yöntemi, yapılan tek araştırmanın içinde aynı amaç için farklı olan veri toplama ve veri analiz yöntemini kullanırken araştırmanın aşamalarında birbirinden farklı yöntemin kullanılarak incelenmesidir (Tashakkori & Teddlie, 2010; Balcı, 2011; Kırıl & Kırıl, 2011). Johnson ve Chistensen (2004), araştırmada başvurulacak yöntemi seçerken birden fazla yöntemden faydalanabilir, yöntemlerin olumlu ve olumsuz tarafları düşünülerek araştırma sürecinde ilerlediğinde hata yapma olasılığı düşeceğini belirtmektedir. Creswell (2017)'e göre nitel ve nicel veriler aynı anda toplanabilir, bu yöntem nitel ve nicelin ayrı ayrı kullanmasından daha iyi sonuç vereceğini ön görmektedir.

Karma araştırma yönteminde nicel ve nitel araştırmanın birlikte kullanıldığı fakat birinin diğerini destekleyici durumda olduğu gömülü desen (embedded design) araştırmanın desenini oluşturmaktadır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2017).

Araştırmacı söz konusu gömülü desen çalışmasında eş zamanlı ya da sıralı olarak veri toplarken bir veri grubunun diğerine destek vermesi (Creswell ve Plano Clark, 2007) ile beraber farklı açılardan incelenmesi sağlanır (Karoğlı, 2015).

Disiplinlerarası bütüncül bakış açısı esas alınarak araştırma yapılan olayları, ne aradığının farkında olarak problemleri ve alt problemleri irdeleyerek yorumlayan yaklaşımla irdelenmesine nitel yöntem tanımı olarak verilebilir (Patton, 2014; Karataş, 2015). Nitel araştırma, probleme ilişkin doğal ortamındaki duruşunu incelerken sorgulayıcı ve yorumlayıcı olan araştırmacı tarafından belirtilen öznel görüşlerini yansıttığından ‘yorumlayıcı araştırma’ olarak nitelendirilebilir (Baltacı, 2017). Nitel araştırmacıların doğal ortamında bulunan araştırma gurubunun olaylara verdiği tepkilerin anlamlandırılması veya öznel bir şekilde yorumlaması genel özelliklerindedir Nitel araştırma doğası gereği çalışmanın derinliklerini araştırma çabasındadır. Çalışma süresince ortam, bireyler, olaylar ve sürecin araştırıldığı nitel aşamada bu açılardan durumun derinliğinin araştırılmasına izin veren durum çalışması deseni kullanılmıştır. Bir nitel araştırma deseni olan durum çalışması deseninde çalışmada belirlenmiş bir duruma ilişkin sonuçlar ortaya koymak amaçlanırken ilgili durumdan nasıl etkilendikleri incelenir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Durum Çalışması aşamalarını Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel (2017) şu şekilde sıralamışlardır:

- Problemin ifadesi
- Araştırma alanına girme
- Katılımcıların seçilmesi
- Verilerin toplanması
- Verilerin analizi

Öğrencilerin grupla mühendislik tasarım temelli robotik uygulamaları etkinlikleri boyunca gurupların incelenmesi için araştırmacı tarafından tutulmuş gözlem notları, araştırmacı



tarafından geliştirilen “Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Uygulamaları Mülakat Formu” ile öğrenci görüşleri araştırmanın nitel aşamasında yararlanılan veri kaynaklarıdır.

Karma yöntem kullanılarak yapılan araştırmanın nicel aşamasında ise, zayıf deneysel desenlerden tek grup öntest-sontest deseni (the one group pretest-posttest design) araştırma için kullanılmıştır. Bu desende değişiklik göstermesi beklenen işlemin etkisi tek grup katılımıyla gerçekleştirilir. Bu araştırma deseninde deney öncesinde ve deney sonrasında aynı test aynı denekler ile gerçekleştirilerek ölçümler yapılır. Ön test yapılmadan önce kesinlikle uygulanmaya başlanmamalı, eğitim süreci tamamlandıktan sonra son test uygulanmalıdır.

Yapılan bu araştırmada ortaokul düzeyinde olan 43 öğrenciye ön test ölçümleri Pekbay (2017)’ın geliştirdiği “Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerileri Testi” ile yapılmıştır. 12 haftalık mühendislik tasarım temelli robotik uygulamalarının ardından son test ölçümlerinde yeniden GYDPÇBT uygulanmıştır.

### **3.2 Çalışma Grubu**

Bu çalışma için seçilen örneklem olasılıklı ve seçkisiz olmayan (Nonrandom sampling) örneklemdir. Amaçlı örneklem içerisinden de tipik durum örnekleme seçilmiştir.

Araştırmanın çalışma grubunu, Bursa’nın Nilüfer İlçesinde yer alan Özel Eğitimde Rasyonel Açılım Okulunda öğrenim görmekte olan 43 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Tablo 1 ‘de çalışma grubunun demografik bilgileri verilmiştir. Öğrenciler blok tabanlı kodlama öğretimi görmüş, programlama becerisine sahip fakat mühendislik tasarım temelli robotik uygulamasını deneyimlememişlerdir.

Uygulama sürecinden velileri de haberdar etmek ve yapılacak çalışmalarda gönüllük esasına dayalı olması yönünden “Veli İzin Belgesi” (EK A) ile onay alınmıştır.

Tablo 1

*Çalışma grubunun demografik bilgileri*

Sınıf Kademesi	Cinsiyet	N
5	K	11
	E	8
6	K	0
	E	12
7	K	0
	E	6
8	K	0
	E	6
<b>Toplam</b>		43

### 3.2.1 Grupların Oluşturulması

Grupla mühendislik tasarım temelli robotik uygulamaları süreci hakkında öğrenciler bilgilendirilmiş, bu bilgiler doğrultusunda 12 haftalık çalışma boyunca ders kapsamında yapılacak olan faaliyetler ayrıntıları ile açıklanmıştır. Çalışma grubu oluşturulurken kademe isim listesinden yararlanılmıştır. Kademelerde bulunan öğrenci isimleri araştırmaya dahil olmayan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım öğretmeni tarafından rastgele numaralandırılmış ve sıraya göre düzenlenmesinin ardından, ilk numaradan ve son numaradan birer kişi seçilecek şekilde 8 grup oluşturulmuştur. Grupların 3'ü 6 kişilik, 5'i 5er kişiliktir ve gruplarda her kademedeki öğrenci olmasına dikkat edilerek denklik sağlanmıştır. Bu farklılık okulun Bilişim Teknolojileri ve Yazılım ders saatlerine dahil olan sınıf mevcutlarının farklılığından kaynaklanmıştır. Oluşan gruplarda yer alan öğrencilerin bir araya gelerek grup ismi belirlemeleri beklenmiştir. Grupların tamamı bir araya gelerek isimlerini takımyıldızlarından

almak istediklerini belirterek, Lynx, Pyxis, Cygnus, Lyra, Lepus, Leo, Phoneix, Scorpius isimlerini seçerek, takım simgelerini belirleyerek grupça armalarını tasarlamış ve bir takım kaptanı seçmeleri istenmiştir. Bu süreçte öğrenciler grup olmayı benimsemiş ve motive olmuşlardır. Öte yandan grupların hazırladıkları etkinliklere ait dökümanlarını takım kaptanı kendi gurubuyla bir araya gelerek tamamlamış ve haftalık olarak dosyalayarak 12 haftalık uygulama sonunda araştırmacıya teslim etmişlerdir.

### 3.3. Araştırma Ortamı

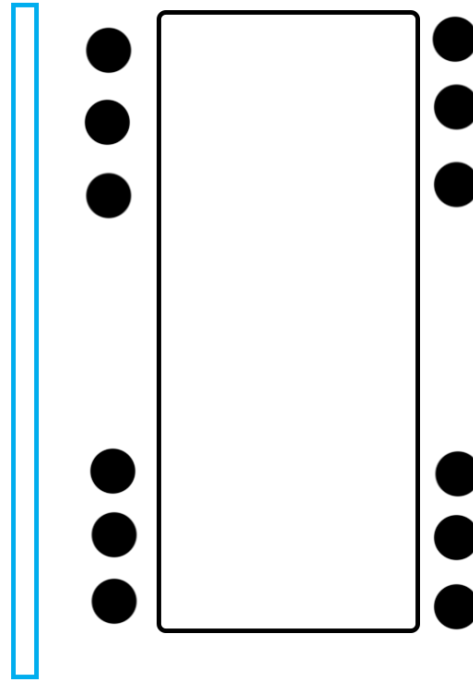
Yeniçağda edinilmesi beklenen becerilerin hedefine yönelik eğitim-öğretimin şekillenmesiyle birlikte uygun ortamların oluşturulması ihtiyacını da birlikte getirmiştir. 21. Yüzyıl becerilerini kazandırmak için grup, takım ve bireysel çalışmaların olacağı proje tabanlı veya diğer çalışmalara uygun mimari ve ortam tasarımı sınıf örnekleri dünya çapında mevcuttur ve buna yönelik 21. Yüzyıl öğrenme ortaklığı tarafından sunulan ortam düzenlemesi adına grup çalışmaları yapabilecekleri ortam hazırlanması, öğrenme pratikleri yapabilecekleri ortam sağlanması önerilerinde bulunmaktadır (Trilling & Fadel, 2012). Bunlar dikkate alınarak araştırma ortamları hali hazır durumlarına ek olarak araştırmanın amacına ve etkinliklere göre seçilmiş ve gerekli alanlarda düzenlemeler yapılmıştır. Bunun için 3 ayrı sınıf kullanılmıştır; Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersliği, Toplantı Odası, Teknoloji Tasarım Atölyesi. Her bir sınıf, grupla mühendislik tasarım temelli robotik uygulamaları için verilen görevlere ve mühendislik tasarım sürecine göre kullanılmıştır.

Grupla mühendislik tasarım temelli robotik uygulamaları sırasında dersliklerde 2 grup bulunmuştur. Toplantı odasında (Şekil-4) gruplar mühendislik tasarım sürecinin ilk adımlarında beyin fırtınası yaparken, kararlar alırken ve tasarımları için gereken çizimleri gerçekleştirmişlerdir. Bilişim Teknoloji ve Yazılım Dersliği (Şekil-5) göreve dair araştırmaları yaparken ve robotları kodlarken kullanılmıştır. Teknoloji Tasarım Atölyesinde (Şekil-6), prototipi yapılandırma ve test etme aşamalarının ardından tamamlanan görevin sunumunu

gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin karşılaşacakları problemlere dair yapacakları tasarımda kullanacakları VEX Robotics IQ robotik seti ve göreve göre gerekli dökümanlar tüm grup üyelerinin Teknoloji Tasarım Atölyesi masalarında eksiksiz ve ulaşabilecekleri şekilde yerleştirilmiştir. Öğrencilerin kendilerini değerli hissetmeleri açısından toplantı odasına takım görselleri yerleştirilmiştir.

Toplantı odasına girdiğinizde karşıda bulunan büyük pencere ile gün ışığı gelmekte ve tepe aydınlatmaları da vardır. Odada grupların sesleri birbirine iletilmeyecek şekilde aralarında boşluk bırakılarak düzenlenmiş 1 adet toplantı masası ve karşılıklı 6 adet toplamda 12 adet sandalye vardır. Şekil 4'de toplantı odası genel hatlarıyla gösterilmiştir.

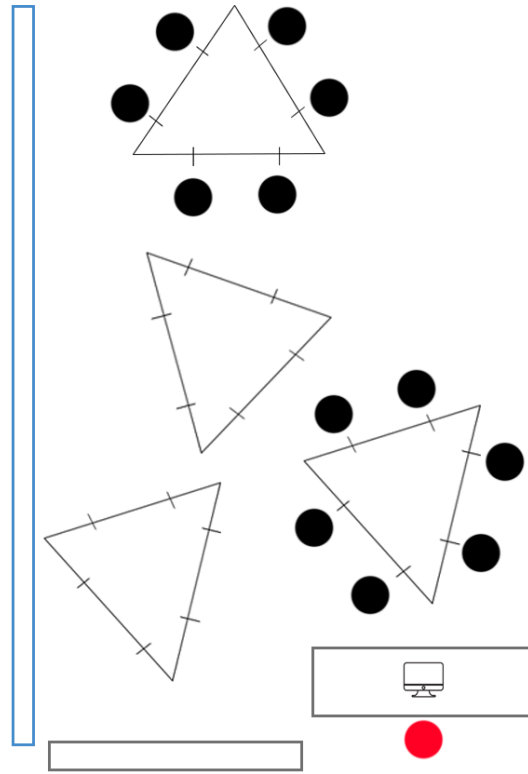
*Şekil 4-Toplantı Odası*



Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersliği dikdörtgen ve geniş bir yapıdadır. Dersliğin koridor tarafı cam ve koridor giriş karşıtı tamamen cam ve gün ışığı alabilmektedir. Sınıf içindeki ışık durumu kontrol altına alabilmek için stor perdelerle kapatılabilmektedir Sınıf içerisinde 4 tane üçgen masa, her masada 6 tane masaüstü bilgisayar, 6 tane ergonomik sandalye, sınıfın tamamını görebilecek şekilde konumlandırılmış öğretmen masası ve

bilgisayarı, öğretmen masasının tam arkasında 65 inch çerçevesiz akıllı tahta ve duvarlarda öğrenci çalışmalarının sergilenebileceği 6 adet raf bulunmaktadır. Öğrenci gruplarının birbirlerinin çalışmasını etkilememesi adına birbirinden uzak iki bilgisayar masası seçilmiştir. Şekil-5 'de Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersliği düzeni şema ile anlatılmış, seçilen masalarda grup öğrencilerinin yerleşim düzeni işaretlenmiştir.

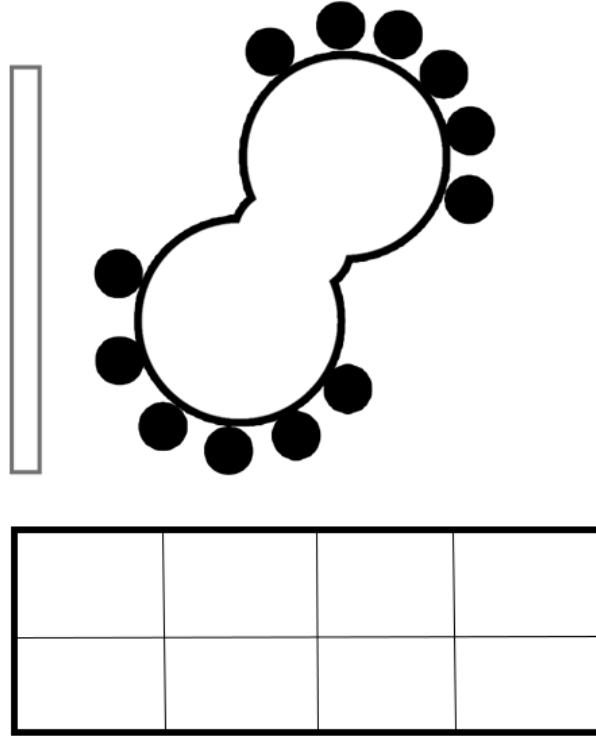
Şekil 5-Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersliği



Öğrencilerin tasarımlarını yapabilecekleri şekilde tasarlanan Teknoloji Tasarım Atölyesinde üzeri cam kaplanmış darbeye dayanıklı rahat kullanabilecekleri yerden yüksekliği 55 cm olan 1 adet masa ve 12 adet tabure bulunmaktadır, Öğrencilerin zaman kaybetmeden ihtiyaçları olan her materyale ulaşabilecekleri şekilde derslik düzenlenmiş, masa üzerine VEX Robotics IQ setleri grup olarak kullanabilecekleri yakınlıkta konumlanmıştır. Masa yapı olarak ve sınıftaki konumu Şekil-6'da tasvir edilmiştir Sınıf içerisinde ihtiyaç duyulması durumunda kullanılan bir projeksiyon ve beyaz perde yerine kullanabilecek bir duvar ve duvarın arkasında lavabo, araç gereç dolapları bulunmakta, öğretmen masası bulunmamaktadır. Masanın

bitiminde boş ve geniş alan robotik görevlerini test edip, uygulayabilecekleri bir alan olarak tasarlanmış ve görev sahaları gerektiğinde bu bölüme konumlandırılmıştır. Şekil-6'da grupların yerleşimi gösterilmiştir.

Şekil 6-Teknoloji Tasarım Atölyesi



Setin kendisinde küçük parçaları barındıran ve karışmasını engelleyecek şekilde bölmeleri bulunan bir katman ve altında büyük parçaları barındıran bölmesi olmayan bir hazne vardır. Büyük haznede sensörlerin ve motorların diğer parçalardan zarar görmesini engellemek adına elektronik parçalar yapı parçalarından ayrılmıştır. Şekil-7'de VEX Robotics IQ Setinin öğrenci gruplarına organize edilerek teslim edilen kutular görülmektedir.

Şekil 7 Öğrenci gruplarına teslim edilmiş VEX Robotics IQ Setinin düzeni

Üst Katman



Alt Katman



### 3.4.Araştırmada Kullanılan Robotik Seti ( VEX Robotics IQ)

Programlanabilir robotik setlere günümüzde çok sık rastlanmaktadır. Hemen hemen hepsinin ortak özelliği birbirlerine montelenebilen parçalarla öğrencinin özgün yapı tasarlayabilmesine olanak sağlarken yaratıcılıklarını keşfetmelerine izin verir. Okullarda öğrencileri derse güdülemek başarılı olmasına etkindir. Öğrencilerin akademik hayatları boyunca farklı her disiplinde öğretim aşamasında “bu görevi yapabilir miyim?” ya da “bu görevi yapmak istiyor muyum?” gibi zihinlerinde oluşan sorular olabilir (Eccles, 2008). Öğretim ortamında robotiğin kullanılması, öğrenen açısından daha fazlasını öğrenmek için motivasyon sağlamaktadır (Uzun, 2019). Eğitsel robotik uygulamalarının, matematik ve fen bilimlerinin ötesinde algoritmik düşünme becerisi, tasarım sürecini doğru kullanabilme, öğrencinin kendisini ifade ederken yaratıcılığını gösterebildikleri birden çok yararının olduğu çalışmalarca ortaya konmuştur (Bers, 2008; Bers, 2018; Petre & Price, 2004).

Robotik çalışmaları son zamanlarda öğrencilerin etkileşim kurmak istedikleri ders dışı etkinlikler haline gelmiştir (Sullivan & Bers, 2019). Iver & Iver (2015), VEX Robotics ile yaptıkları bir çalışmada 8. Sınıf düzeyinde öğrencilerle gerçekleştirdikleri üç yıllık bir yaz programında öğrencilerin çözüm odaklı mühendislik ve matematik öğrenme programı sonunda öğrenci görüşleri incelendiğinde STEM eğitimi alma istekleri üzerinde olumlu yönde etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca eğitime katılan öğrenciler robotik programı olan bir üniversiteye gitmek istedikleri görüşündedirler.

VEX Robotics IQ Robotik seti ilkökul kademesindeki öğrencilerin bile başka bir alet kullanmadan yapı tasarlamasını, robot yaparak programlayabilmesini sağlamaktadır (Educatrobotics,2019). Öğrenciler sette yer alan plastik yapı sistemi, konnektör pimleri, dişliler, kirişler ve levhalar, sensörler, motor ve robot beyni ile istedikleri robotları tasarlayabilirler. Ayrıca setin elektronik parçalarını (sensörler, robot beyni) kullanmadan STEM etkinliğini

destekleyen sistemler ya da öğrenenlerin yaratıcılıklarını gösterebildikleri oyuncaklarda tasarlayabilirler (Şekil-8) .

Şekil 8

*VEX Robotics IQ ile yapılan bir robot (VEX Robotics, 2018)*



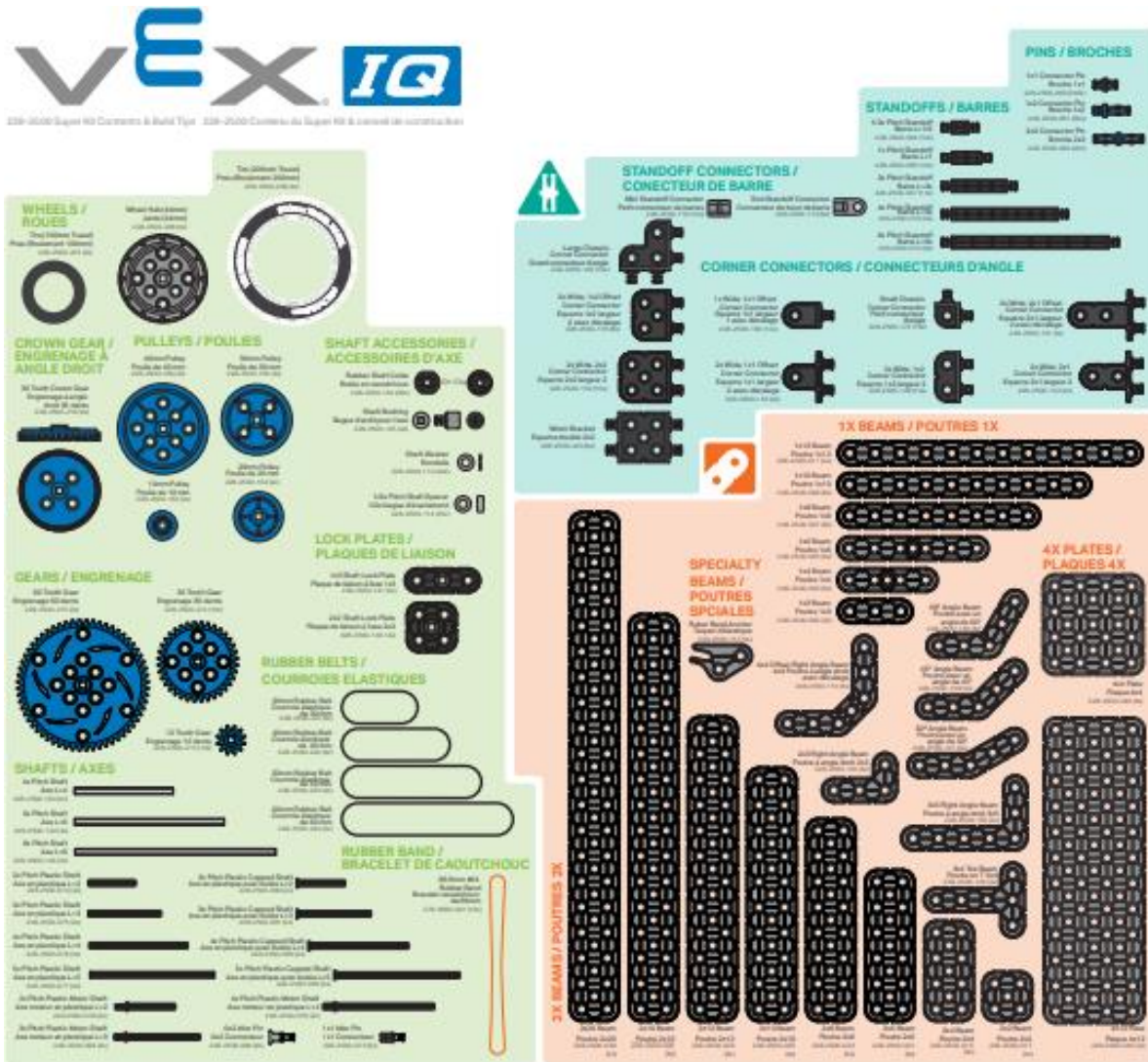
### 3.4.1. Yapı Parçaları

VEX Robotics IQ setinde plastik, lastik, ve çelik yapıyı oluşturan parçaların hammaddesidir. Her parçanın farklı kullanım amacı vardır. Yapı parçaları; düz kirişler, açılı kirişler, özel biçimli kirişler, bağlantı parçaları, pimler, standoflar, şaft parçaları, makaralar, plakalar, lastik bantlar ve tekerden oluşur (Şekil-9). Bir mühendis gibi her detayıyla düşünüp birleştirerek yapı tasarlayacakları yaklaşık 800 parça bulunmaktadır. Kirişler ve plakalarda temel yapı parçaları görevi görmektedir, üzerlerinde bulunan mesafeli delikler yardımıyla pimler ve standoflar ile monte edilerek kullanılırlar Şekil-10 'de örneği gösterilmektedir.



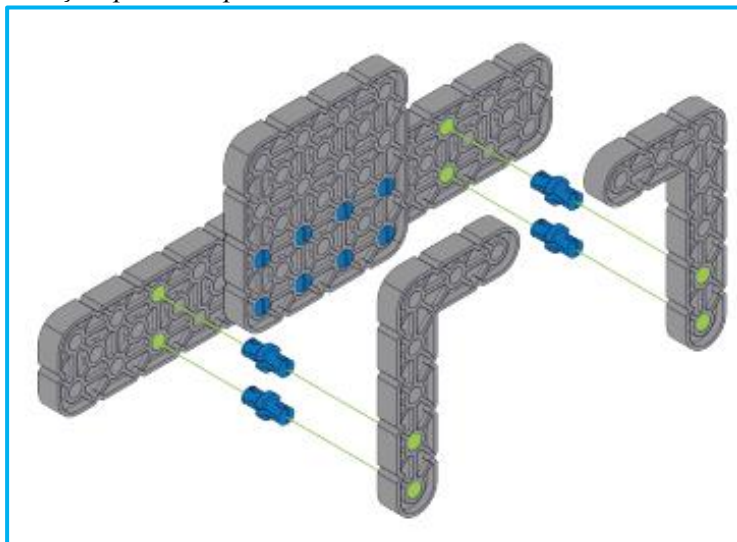
Şekil 9

## VEX Robotics IQ Setinin Yapı Parçaları



Şekil 10

## Kiriş ve plakanın pimlerle montelenmesi



### 3.4.2. Elektronik Parçalar

VEX Robotics IQ setinin otonom ve joystick ile çalışmasını sağlayan, portlardaki bağlantılarla programları algılayabilen, motorlar, içindeki elektronik devrelerle farklı durumları algılayabilen sensörler ve beyin ile bağlantı kurabilen kontrol kumandası (joystick) elektronik parçalardır. Tablo-2’de sette bulunan elektronik parçaların görselleri ve açıklamaları verilmiştir.

Tablo 2

*VEX Robotics IQ Set içerisinde yer alan elektronik parçalara ait görseller ve açıklamalar.*



#### **VEX IQ Brain (Programlanabilir Beyin)**

Bilgisayarda ya da tablette blok tabanlı VEXcode IQ Blocks, ModKit ya da C temelli RobotC programları ile kodladığımız programı üzerinde bulunan micro USB ile beyine aktarılmaktadır. İçine attığımız program ile robotumuzun görevleri yerine getirmesini sağlar, mini bilgisayar gibi düşünülebilir. Saniyede 100 milyon işlem gerçekleştirmektedir. Üzerinde bulunan 12 tane giriş portu vardır, portlara sensör ve motorlar bağlanmaktadır. Üzerindeki hoparlör sayesinde programa göre ses çıkışı sağlanırken, LCD ekranı sayesinde de fonksiyon ve sınama işlemleri görülmektedir. Üzerindeki 4 adet tuş ile onay, ret ve gezinme işlemleri yapılmaktadır.



**Controller  
(Kontrol  
Kumandası)**

Robotu sürmenizi ve test etmenizi sağlamaktadır. Radyo dalgaları aracılığıyla VEX IQ Brain ile iletişime geçerek robotu kontrol edebilmektedir.



*Smart Motor Üst*

**Smart Motor  
(Akıllı Motor)**

Akıllı motorlar pildeki elektrik enerjisini dönme enerjisine dönüştürür. Robotun hareket birimleridir. Robotun hareketli kolları, kapakları, tekerleri motorlar aracılığıyla inşa edilir Step motor ya da servo motor gibi kodlanabilirler.. Hızı kontrol edilebilir, belli bir saniye, rotasyon derece ve yönde çalışması sağlanabilmektedir. Motora dair veriler de VEX IQ Brainin LCD ekranından okunabilmektedir. Azami 120 rpm'e ulaşabilen hızı kodlanacak program ile ayarlanabilmektedir. Kare çıkışlı soketi ile takılan şaftlar sayesinde hareketini iletir.



*Smart Motor Alt*



**Distance Sensor  
(Ultrasonik  
Mesafe Sensörü)**

Ultrasonik yani insan kulağının duyamayacağı büyüklükte dalga boyuna sahip sesler üreterek 50mm'den 1 m'ye kadar olan mesafeyi algılar.

Ultrasonik sensör üzerindeki iki silindir komponentten biri ses dalgalarını yayarken diğeri nesneye çarpıp yansıyan dalgaları toplar. Bu sayede mesafeyi algılayarak doğru ölçüm yapabilir.

---



**Touch LED  
(Ledli  
Dokunmatik  
Sensör)**

VEX IQ dokunmatik led, hem düğme hem de çeşitli renklere dönüşerek programlanabilmektedir. Üst yüzeyi tamamen dokunmatik olan sensörün iç yapısındaki RGB led sayesinde sabit bir renk ya da otonom olarak değişecek şekilde de programlanabilmektedir. Dokunmatik alanın hassasiyeti yüksek olduğu için farklı işlemleri başlatacak ya da bitirecek şekilde programlanabilmektedir.



**Bumper  
Switch  
(Çarpma  
Sensörü)**

Düşük güç anahtarı ile hafif dokunmaları algılar. Programlamasına göre farklı amaçlarla kullanılabilir.

Baskıyı algılayan yapısı sayesinde bir düğme olarak kullanılabilirdiği gibi, çarptığı bir engele doğru ilerlemesini engellemek, robot kol hareketlerini sınırlamak ya da arka tampona çarpmaları algılamak gibi programlanabilmektedir.



**Color Sensör  
(Renk Sensörü)**

Renk algılayıcıdır. “Algılama” (detect) moduyla farklı tonlarda 12 rengi, “parlaklık” (brightless) moduyla beyaz, siyah ve gri tonları ile ışık yoğunluğunu algılayabilmektedir. Ayrıca uygun yakınlıkta bulunan nesnelere de tespit edebilmektedir. Algılama verimini artırmak için sensörün üzerine beyaz led monte

---

edilmiştir, programlama ile bu ledin parlaklığı da değiştirilebilmektedir.

---



**Gyro Sensor  
(Açı Sensörü)**

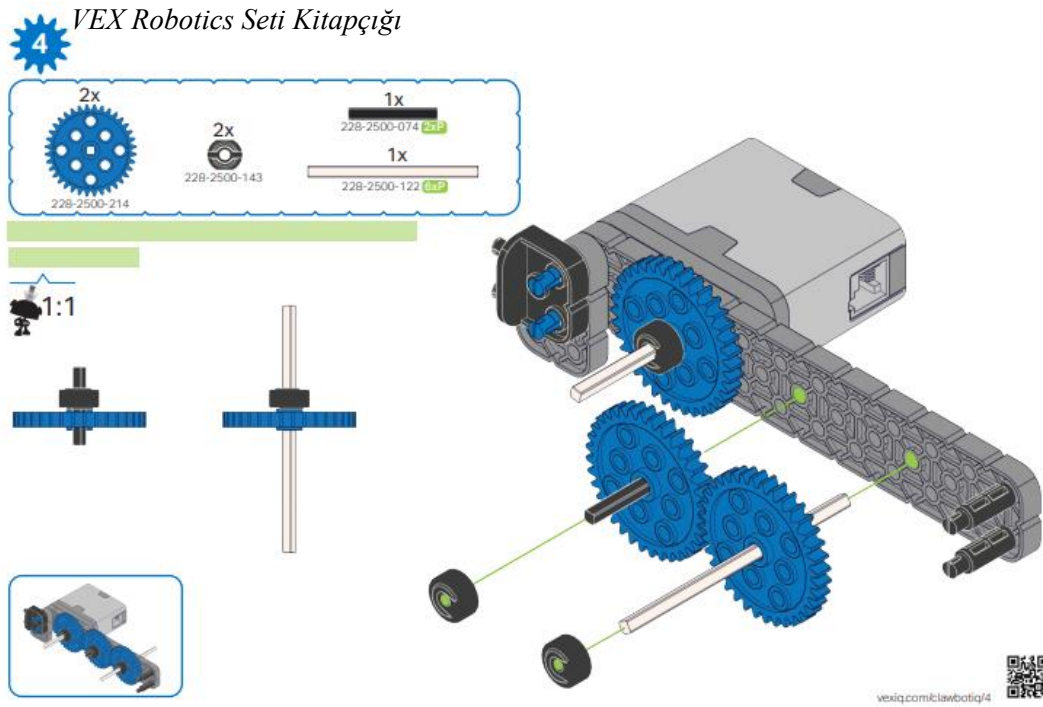
Gyro, dönme hızını ölçer. VEX IQ robotunun ne kadar hızlı ve hangi yöne döndüğünü takip etmektedir. Merkezi kendisi kabul ederek çevresini 360 dereceye böler ve dönüşü, hareket miktarını hesaplayabilmektedir. Uygun programlama yapıldığında açısız kumandalar yaratılabilmektedir.

---

### 3.4.3 Robotik Seti Kitapçığı

VEX Robotics IQ Seti ile birlikte ilk eğitim robotunu tasarlarken kullanılan, öğrencilerin robotik parçalarını nasıl kullanacağını, elektronik parça bağlantılarının nasıl gerçekleştirileceğini anlatan adımlardan oluşan kitapçık verilmektedir. Öğrencinin daha önce deneyimlemediği parçaların takılıp çıkarılması aşamalarını belirlenen bir örnek robot üzerinde deneyerek robotik setinin tasarım mantığının anlaşılmasını sağlamak ve kendi çalışmasına öğrendiklerini adapte edebilmesini sağlamak amacıyla yönergeler vermektedir. Şekil-11'de kitapçıkta bulunan yönergelerden bir adım gösterilmektedir.

Şekil 11



### 3.5.Araştırmada Kullanılan Programlar

Son yıllarda programlama öğretiminin gerekliliğinin dikkat çekmesi üzerine araştırmalara dayalı hazırlanan öğretim programları, bu öğretim programlarını destekleyecek şekilde hazırlanan birçok uygulama üretilmektedir. Anaokulu seviyesinden itibaren kodlama eğitiminin başlamasıyla, öğrenenin kodlamaya odaklanması için zaman içinde yaratılan platformların anlaşılabilir ve kullanırken çaba sarf etmeyeceği şekilde dizayn edilmektedir.

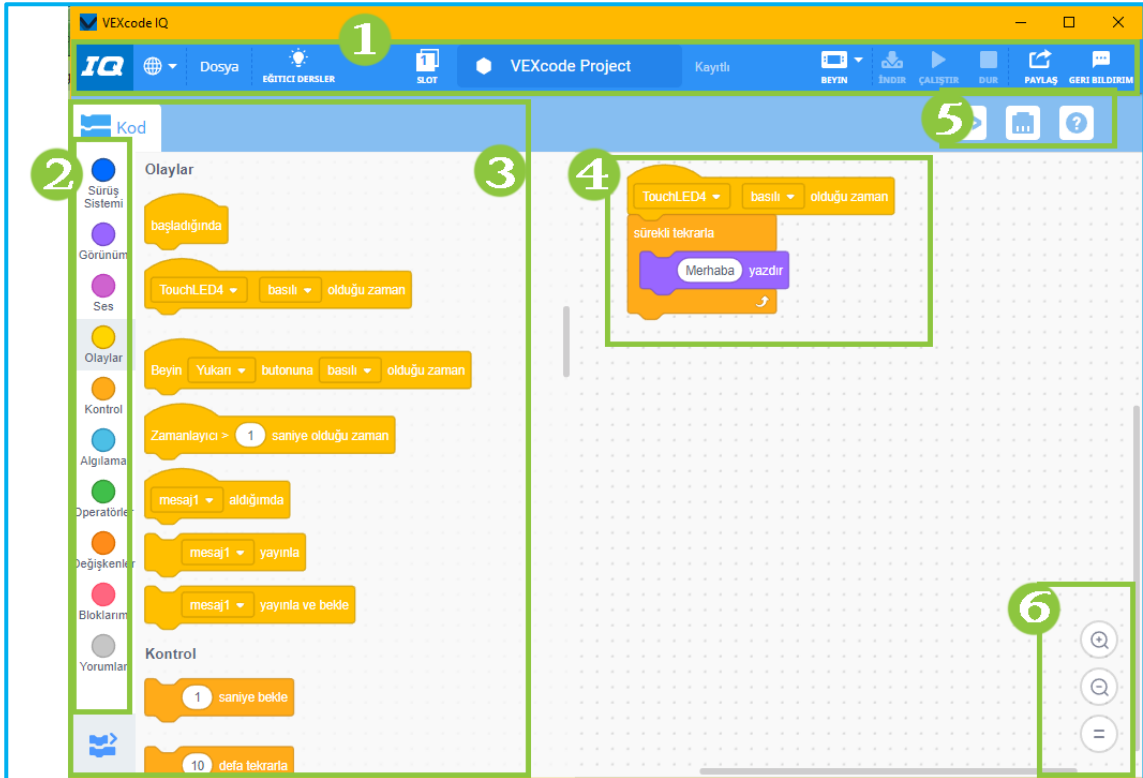
Metin tabanlı programlama dilleri basit seviyeye indirgenerek verilecek komutların “blok” şeklinde görsel parçalarla uç uca eklenerek kodlama yapılacağı blok tabanlı ya da sürükle bırak olarak adlandırılan ortamlar geliştirilmiştir. Öğrenciye göre kod bloklarını anlamlı şekilde birleştirerek proje oluşturmak metin tabanlı programlama dili kullanmaktan daha basit geldiği bilinmektedir (Gezgin, Özcan, & Kübra Ergün, 2017; Shin & Park, 2014). Blok tabanlı programlamanın amacı daha önce kodlama ile tanışmamış ya da başlangıç seviyesinde olan bireylere programlamayı eğlenceli hale getirmek, kolay bir şekilde kodlama yaparak hedef ya

da ürün odaklı çalışmalarını sağlayarak programlama öğrenimini kolaylaştırmaktır (Saygıner,2017).

### 3.5.1. VEXcode IQ Blocks

VEXIQ Beyin'ini kodlamak için tasarlanan bu program, blok tabanlıdır. Ara yüzü kodlamaya yeni başlayan öğrencilerin bile rahatlıkla kullanabileceği şekilde tasarlandığından karmaşayı engelleyerek öğrencinin yapacağı programa odaklanmasını sağlayarak sıkıcılıktan uzak bir ürün oluşturmaya imkan sağlamaktadır. Temmuz 2019'da firma tarafından eğlenceli grafiklerden yararlanılarak oluşturulan, sürükle-bırak tabanlı kodlama ortamıdır (educatrobotics.com) . Şekil-12'de programın ara yüzü ve arayüz içindeki numaralandırılmış bölümler görülmektedir. Numaralandırılmış bölümler Tablo-3 ve Tablo-4'te ayrıntılarıyla açıklanmıştır.

Şekil 12-VEXcode IQ Blocks Arayüzü



Tablo 3

*VEXcode IQ Blocks Arayüz Bölümleri*

<b>1-Ana Menü</b>	<p>Sol köşede VEX Robotics IQ Robotik Setinin logosu ve onun sağında dünya ikonu bulunmaktadır, bu ikon ile programın dili değiştirilebilmektedir. Şuan sadece 9 tane dil desteği vardır.</p> <p>“Dosya” menüsü ile kullanıcının programı kaydedebilmesi, yarattığı eski programlara erişebilmesi, VEX Robotics tarafından örnek projelere erişebilmesi ve program hakkında bilgilere erişilebilmesi mümkündür.</p> <p>“Eğitimler” ile VEXcode IQ Blocks’un temelini öğretmek adına birkaç eğitim videosu bulunmaktadır.</p> <p>“1 Slot” ikonu ile 4 farklı slot görünecektir. Bunun sebebi VEX IQ Brain’e 4 program yüklenebilmesidir. Slot ikonu ile programımızı beyine kaçınıcı sırada yüklemek isteniyorsa seçim yapılması gerekmektedir. Fakat aynı sırada önceden yüklenmiş bir program varsa sistem onu silerek son yükleneni ekleyecektir.</p> <p>“VEXcode Project” yazan yere öğrenci kendi programını ismini yazarak projesini isimlendirebilmektedir, ayrıca öğrencinin burada verdiği isim VEX IQ Brain’in LCD ekranında görüntülenecek 4 program arasından seçim yapmasını sağlayacaktır.</p> <p>Ana menünün sağ tarafındaki soluk renkli ikonlar VEX IQ Brain cihaza takıldığı anda aktifleşerek programın Brain’e kaydedilmesini sağlamaktadır.</p>
<b>2-Blok Grupları</b>	<p>VEXcode IQ Blocks programında her bir blok görevine göre bir grupta yer alır, her blok grubunda farklı renkler kullanılarak tasarlanması öğrencinin oluşturduğu programda hata yaşadığında ilgili blok grubuna çabuk erişmesini sağlamak ve öğrenen ile</p>

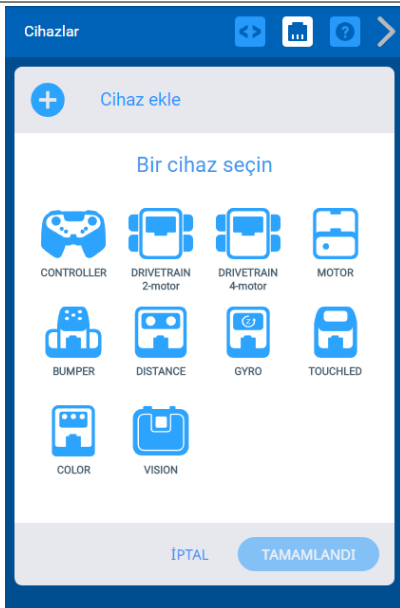


	<p>öğretmen arasında iletişimi kolaylaştırmak, öğrencinin tek düze kod bloklarını kullanırken yaşadığı karmaşadan uzaklaşmaktadır.</p>
<p><b>3- Kodlama Blokları</b></p>	<p>Bu bölümde blok gruplarının seçimiyle birlikte, ilgili blok grubuyla alakalı farklı görevleri olan kod blokları yer almaktadır. Blokları sürükle-bırak yöntemiyle bir blok dizisine bağlayarak program oluşturulur. Kodlama bloklarının içeriğinde robota eklenen her bir motor ya da sensör ile değişiklikler olmakta, bileşenlere göre kod blokları otomatik olarak bu bölümde görüntülenmektedir.</p>
<p><b>4- Kodlama Alanı</b></p>	<p>Kod bloklarını sürükleyerek taşınan bir dizi oluşturarak robotu programladığımız bölümdür.</p>
<p><b>5- Portlar</b></p>	<p>Robotumuzda kullandığımız ve programlanması gereken elektronik bileşenlerin eklendiği menü buradaki port ikonu sayesinde açılır. Programa elektronik bileşenlerin eklenmesi ve port seçimi Tablo-4'te ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Bu bölümde elektronik bileşen eklenmediği takdirde kod bloklarında bileşene dair bloklar görüntülenmeyecektir. Her bileşenin kendine ait özel blokları vardır ve ilgili Blok Grubunun içinde görüntülenir.</p>
<p><b>6- Araçlar</b></p>	<p>Kodlama alanında hazırlanan kodları büyütüp küçültmek için kullanılan araçlardır.</p>

Tablo 4-Portlar ve Nasıl Yapılır?



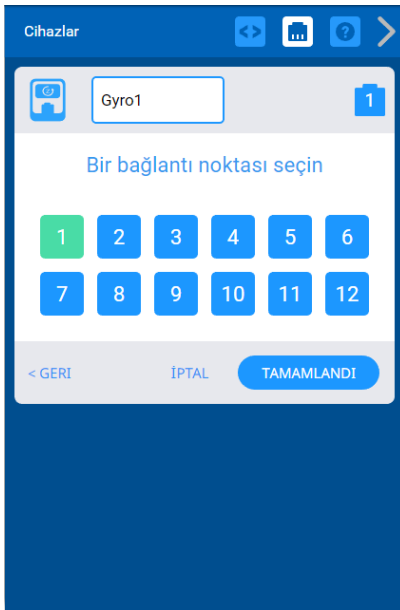
Port ikonuna tıkladığında menü görünümü şeklindedir. Cihaz ekle tıklanmadığı sürece boş görünecektir.



“Cihaz ekle” tıkladığında VEX Robotics IQ’ya ait elektronik bileşenler ve DriveTrain adı verilen Şaft, Diferansiyel, Aks, Tekerlekler ve motorlardan oluşan yapının seçilebileceği menü açılmaktadır.



Eklenecek bileşen tıklandığında 1'den 12'ye kadar numaralandırılmış portlar görüntülenecektir. Bu bölümde elektronik bileşenin VEX IQ Brain'e bağlandığı portun numarası seçilmektedir.



Port seçiminin ardından elektronik bileşen adı ve port numarası bileşenin adı olarak görüntülenmektedir. Öğrenci bu bölümde bileşeni ne amaçla kullandığına göre (örn:robot kolu) isimlendirebilmektedir. Öğrencinin porta isim verebilmesi, birden fazla aynı elektronik bileşen kullandığında karışıklığı engelleyerek doğru bileşeni programlaması sağlamaktadır.

VEXcode IQ Block'ta eklenen her bir elektronik parçaya ait kod blokları parçanın ilgili olduğu blok grubunun içine eş zamanlı şekilde otomatik olarak eklenmektedir. Parçaya göre kod bloklarının eklendiği takdirde görüntülenmesinin sebebi, öğrencinin program içinde kaybolmasının önüne geçerek rahat bir çalışma yapabilmelerini sağlamaktır. Elektronik parçaları kodlamak için bu kod blokları kullanılarak robota ait program geliştirilmektedir. Tablo-5'de VEXcode IQ Blocks'ta elektronik bileşenlere ait kodlar açıklanmıştır.

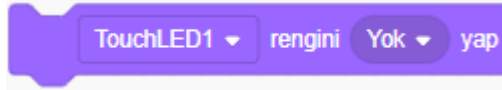
Tablo 5

*VEX Robotics IQ ile tasarlanan robotları programlamak için kullanılan kod blokları ve kod bloklarının açıklamaları*

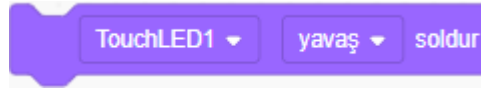
Robota motor eklenmesiyle birlikte kod bloklarında “Hareket” Blok Grubu görünmektedir	
	Motordaki mili ileri-geri döndürmek için kullanılan bloktur.
	Motoru belirli bir açı kadar ileri-geri döndürmek ya da 360 derece bir tur kabul edildiğinde tur sayısı kadar döndürmek için kullanılan bloktur.
	Bu blokla akıllı motor “servo motor” gibi kodlanmaktadır. Motor şaftının var olan pozisyonunu belirlenen açığa getirmesi değiştirmesi için kullanılan kod bloğudur.
	Motoru durdurmak için kullanılan bloktur.
	Motorun sürüşünün hızını ayarlamak için kullanılan bloktur.
	Motorun uygulayacağı torku belirlemek için kullanılan bloktur.
	Bu blok altına eklenecek olan bloğun işlem

yapabilme kabiliyetini içindeki rakam ile sınırlar.

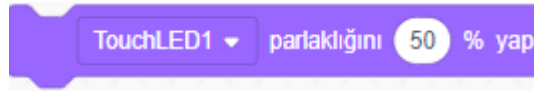
Touch LED Sensör robota eklendiğinde ledi programlamak için kullanılacak bloklar “Görünüm” Blok Grubu içinde yer alır.



Touch LED Sensörün alt katmanında bulunan RGB Ledin özelliğinden yararlanılan bu kod bloğunda 12 renk arasından led renginin programlandığı bloktur.

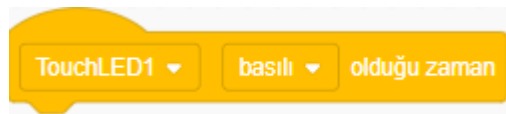


Renk geçişlerinin hızının ayarlandığı kod bloğudur.



RGB Ledin parlaklığını ayarlamak için kullanılan bloktur.

Touch LED Sensörün RGB Led özelliğinin yanı sıra dokunmatik özelliğinden dolayı “algılama ve “olaylar” blok grubunda da Touch Led’e dair kod blokları görüntülenmektedir.



Touch Led’e dokunulduğunda bu bloğun altına eklenecek kod bloklarının çalışmasını sağlamaktadır. Bu blok kullanılarak Touch Led’in bir düğme olarak kullanılması sağlanmaktadır.



Algılama blok grubunun altında bulunan bu kod bloğu ile Touch Led bir düğme gibi kodlanabilmektedir. Şartın sağlanması durumunda

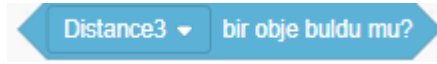
istenilen programa göre görevlendirilebilir.

Bumper (Çarpma Sensörü) robota eklendiğinde “algılama” blok grubunun içinde elektronik bileşene ait kod bloğu görüntülenir.



Şartın sağlanması durumunda gerçekleştirilecek işlemler diğer kod bloklarıyla birleştirilerek programa göre görevlendirilebilir.

Ultrasonic Distance Sensör ( Ultrasonik Mesafe Sensörü) robotumuza eklendiğinde bu sensörün ürettiği veriyi okuyacağımız bloklar “algılama” blok grubunun içinde yer alır.



Sensörün bir obje bulunduğu şartı sağlandığında istenilen görevi yerine getirmek için doğru kod bloklarıyla kullanılmaktadır.



Sensörün mesafeyi denetleyebildiği, operatör kod bloğu kullanılarak karşılaştırmaların yapılabildiği kod bloğudur.




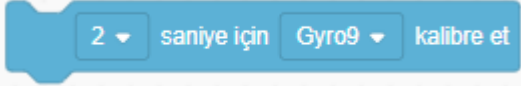
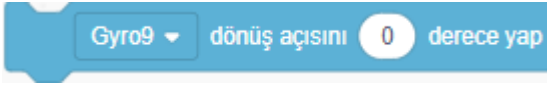
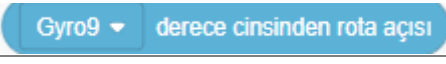
Robota eklenen “color sensör” (renk sensörü) ile “algı” blok grubunun içinde sensöre ait kod blokları görüntülenmektedir.



Sensörün yakınlarında nesne olup olmadığını kontrol eden bloktur. Şartı sağlama durumunda gerçekleşecek işlemler için kullanılmaktadır.



Temel 12 renkten istenilen rengin algılanması durumunda kullanılacak olan

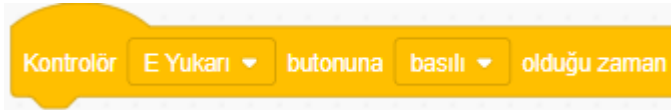
	bloktur. Şartı sağlama durumunda gerçekleşecek işlemler için kullanılmaktadır.
	Algıladığı rengin 12 renkten hangisi olduğunun çıktısını veren kod bloğudur. Operatörler ile kullanılarak okunan renk karşılaştırılır ve gerçekleşecek işleme göre diğer kod bloklarıyla kullanılır.
	Algıladığı rengin 0-360 derece arasından çıktı veren bloktur.
	Okuduğu rengin tonunun yüzdelik olarak çıktı veren monokrom bloğudur.
Gyro Sensörü (açı sensörü) robota eklendiğinde “algılama” blok grubunda ilgili kod blokları görüntülenmektedir.	
	Gyro sensörünün kalibrasyonunu yaptığı bloktur. Bulduğu doğrultuyu 0 eksenini kabul etmektedir.
	Gyro sensörünün bulunduğu doğrultuyu öğrencinin belirlediği açıya göre yeniden kalibre ettiği bloktur.
	Gyro sensörünün algıladığı dereceyi veri olarak programa ilettiği kod bloğudur. Operatörler ile

karşılaştırarak kodlanır ve göreve ilişkin işlemler gerçekleştirilmesi için şart olarak kullanılabilir.

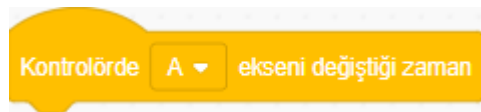


Gyro sensörünün okuduğu bir cismin ya da motorun bir saniyede kaç derecelik açı katettiğini derece/saniye (dps) cinsinden veri olarak programa ileten bloktur.

VEX Robotics IQ Setinin elektronik parçalarından olan Controller (Kontrol Kumandası) robot ile kullanılmak istendiğinde bağlantı kurulmasının ardından, VEXcode IQ Blocks'ta elektronik parçalara eklendiğinde "Olaylar" ve "Algılama" blok grubunun içinde ilgili kodlar görüntülenmektedir.



Controllerda bulunan tuşların basılma şartı sağlandığında altına eklenen kod bloklarının çalışmasını sağlamaktadır.



Controllerda bulunan joysticklerinde oluşan değişimin gerçekleşmesi şartı sağlandığında altına eklenen kod bloklarının çalışmasını sağlamaktadır.



Seçilen tuşun basılma durumuna göre veri bloğu olarak kullanılmaktadır.



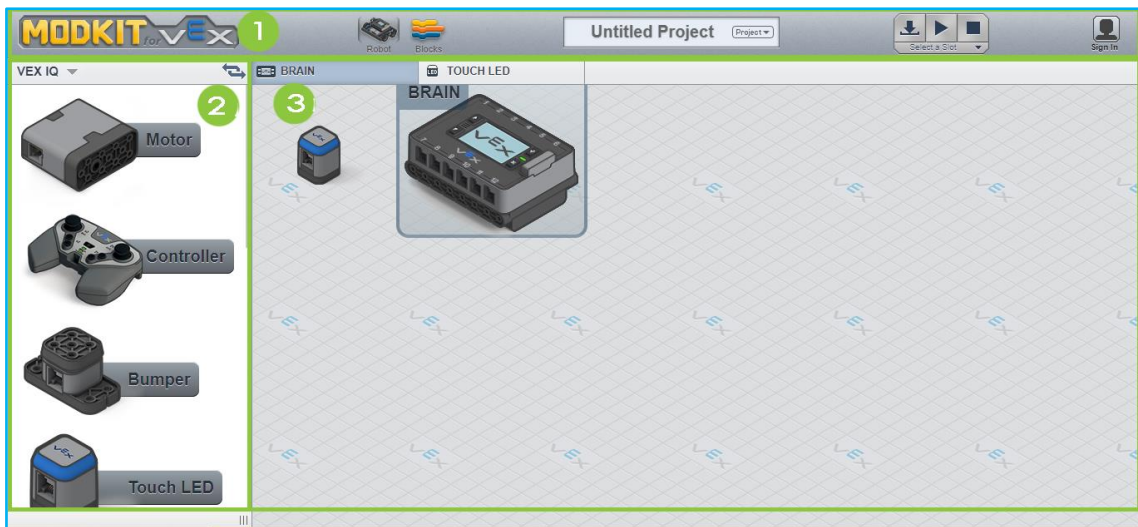
Seçilen joystickin pozisyonunun verisini ileten kod bloğudur.



Araştırmada kullanılan bir diğer program ise ModKit Link'in VEX IQ için hazırladığı programdır. Bu programda robotta kullanılan elektronik parçalar ve parçaların kodlandığı alan olmak üzere iki farklı bölümden oluşur. Programın Türkçe desteği bulunmamaktadır. Araştırma kapsamında 6. görevden itibaren kullanılmıştır. 2 farklı program kullanılmasının sebebi öğrencilerin farklı programlar kullanarak aynı robotu kodlayabilmelerini sağlamak ve farklı programlarda amaçlarına hizmet eden kod bloklarını bir araya getirebilmelerini sağlamaktır. VEXcode IQ Blocks MIT'nin Scratch programından destek alınarak tasarlanması, Scratch programını bilen fakat robotik dersini daha önce deneyimlememiş araştırma grubu öğrencileri tarafından rahatlıkla kullanılabilir olması nedeniyle 6. göreve kadar araştırmada yer verilmiştir. Ayrıca VEX Robotics IQ'nun Touch Led elektronik bileşenine ait kodların öğrencilerin birkaç görevi yerine getirmesinde VEXcode IQ Blocks'un yetersiz kalması ve Controller'ın ModKit for VEX IQ'da daha kolay kodlanabiliyor olması da araştırmada kullanılmasının sebeplerindedir. ModKit for VEX IQ'nun "robot" ara yüzü bölümü Şekil-13'de görülmektedir, ara yüzün bölümleri Tablo-6'da, "bloks" ara yüzü bölümü Şekil-14'te ara yüzün bölümleri Tablo-7'de ayrıntılarıyla açıklanmıştır.

Şekil 13

*ModKit for VEX IQ'nun robot bölüm arayüzü*



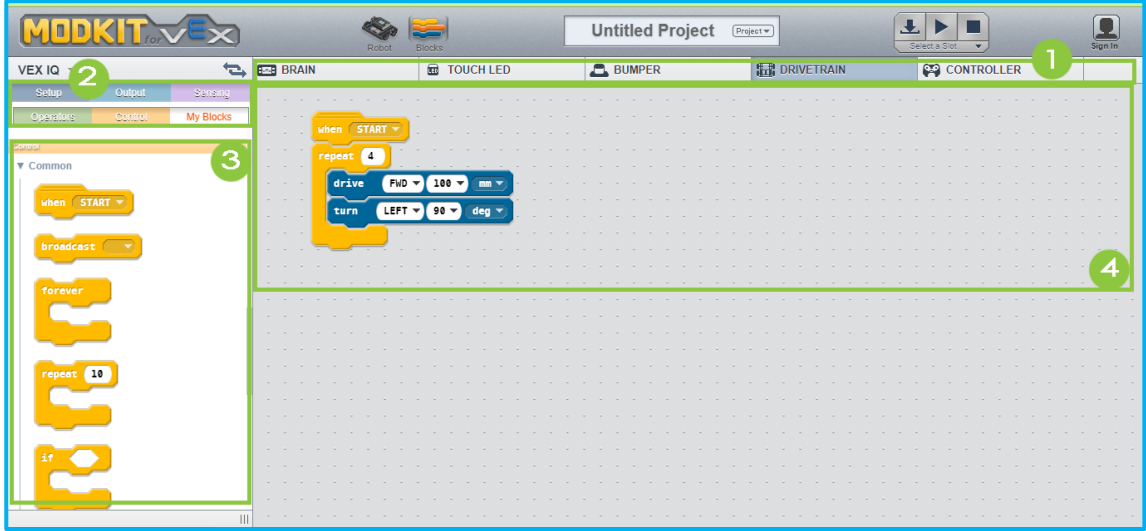
Tablo 6

*ModKit for VEX IQ'nun robot bölümü arayüzü açıklamaları*

<b>1-Ana Menü</b>	<p>“Robots” bölümü ve “Blocks” bölümü arasında geçiş yapılabilir. “Untitled Project” tıkladığında programa isim verilebilir. Bu isim VEX IQ Brainde görüntülenecektir. Select Slot ile VEX IQ Brain’e 4 slottan kaçınıcıya program ekleneceğini seçmek için kullanılmaktadır. Ayrıca select slotun üzerinde bulunan ikonlarda robotun elektronik bileşenlerinin bağlantısını kontrol edilerek programın kaydedilmesi ve programı Braine aktarılması gerçekleştirilmektedir. Sağda “Sign in” ikonu ile kullanıcı girişi yapılabilir, daha önce kodlanmış programlara bilgisayarda program olmasına gerek kalmadan web ara yüzü ile ulaşılabilir.</p>
<b>2-Elektronik Bileşenler</b>	<p>Bu bölümde VEX Robotics IQ’ya ait elektronik bileşenler görüntülenmektedir. Görseller robotik setinde bulunan elektronik bileşenlerin bire bir çizimi şeklinde olduğundan öğrenci zihninde karışıklık yaratmamaktadır.</p>
<b>3- Ön izleme ve ayarlar</b>	<p>Elektronik bileşenler bölümünden (2) sürükleyip bırak yöntemiyle içe aktarılan robotu oluşturan parçaların ön izlemesinin ve ayarlarının yapıldığı bölümdür.</p> <p>Öğrenci bu bölüme elektronik bileşenleri aktardığında robotunda neler kullandığını daha net görebilmektedir. Eklenen her bileşenin kaçınıcı porta takıldığını buradan ayarladığınızda VEX IQ Brain’de 12 porttan kaçınıcıya takıldıysa o portta kablo görüntüsü oluşmaktadır, bu özellik öğrencinin robotuna programı aktarmadan önce son kontrolünü yaparken kolaylık sağlamaktadır. Drivetrain yapısını içe aktardığınızda bu bölümden boyutları ve orta noktası ayarlanabiliyorken, Controller (komut kumandası) içe aktarıldığında, motorlara “controller” tarafından müdahale edilecekse buradan ilgili bileşen seçilerek controllerda bulunan düğmeler ve joystick atamaları yapılarak hareketler oluşturulabilir.</p>

Şekil 14

*ModKit for VEX'in Blocks arayüzü*



*Tablo 7-ModKit for VEX'in Blocks bölümü arayüzünün açıklamaları*

## 1-Eklenmiş Elektronik Bileşenler

Bu bölümde robota eklenen elektronik bileşenler görüntülenmektedir. Programlanacak olan elektronik bileşen seçilerek kodlama yapılması gerekmektedir, çünkü eklenen her bileşene uygun kod blokları elektronik bileşen ile eş zamanlı olarak blok gruplarında görüntülenmektedir.

## 2-Blok Grupları

ModKit for VEX IQ programında her bir blok görevine göre bir grupta yer alır, her blok grubunda farklı renkler kullanılarak tasarlanmıştır. Robot programlama aşamasında ilgili blok grubuna çabuk erişilmesi sağlanmıştır.

---

**3-Kod Blokları**

Bu bölümde, ilgili blok grubuyla alakalı farklı görevleri olan kod blokları yer almaktadır. Blokları sürükle-bırak yöntemiyle birbirilerine ekleyerek programlama yapılmaktadır. Kodlama bloklarının içeriğinde robota eklenen her bir motor ya da sensör ile değişiklikler olmakta, bileşenlere göre kod blokları otomatik olarak bu bölümde görüntülenmektedir

---

**4-Çalışma Alanı**

Sürükle-bırak ile eklenecek kodlar bu bölüme taşınarak bir program oluşturulur.

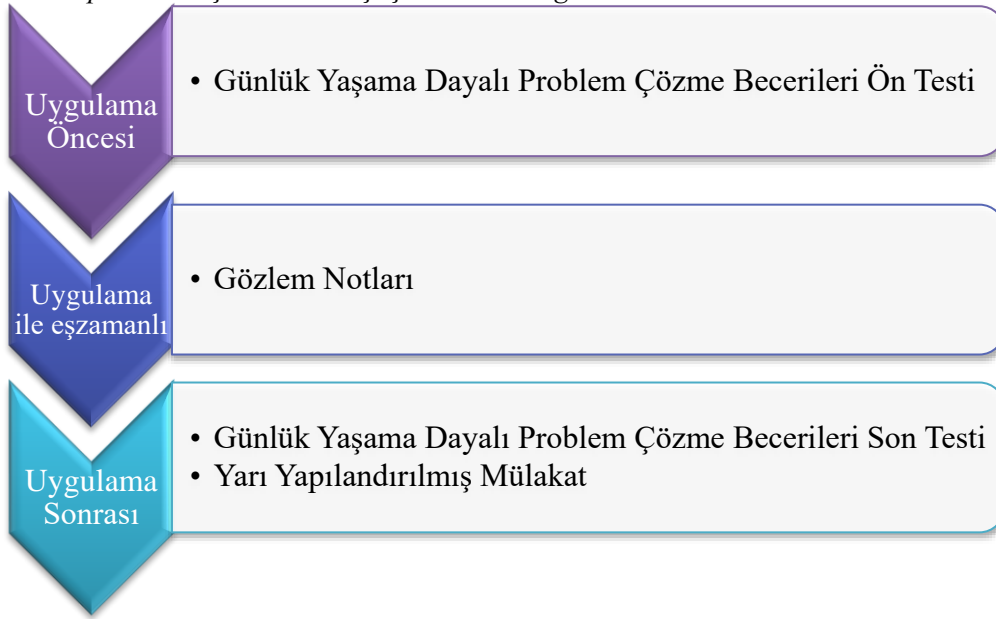
---

### 3.6. Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında araştırma sorularına yanıt bulabilmek amacıyla toplam 3 veri toplama araçından yararlanılmıştır. Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerileri Testi, gözlem notları, yarı yapılandırılmış mülakat formu, kullanılan veri toplama araçlarıdır. Şekil-15’de süreç içerisinde kullanılan ölçme aracının sürece göre dağılımı gösterilmiştir.

Şekil 15

*Veri toplama araçlarının süreç içerisindeki dağılımı*



Tablo – 8’de araştırmanın soruları ve ilgili veri toplama araçları verilmiştir.

Tablo 8

*Araştırma Soruları ve Veri Analizi*

Araştırma Sorusu	Veri Toplama Aracı 1	Veri Toplama Aracı 2
Ortaokul seçmeli bilişim teknolojileri dersinde gerçekleştirilen Robotik uygulamalarının, ortaokul öğrencilerinin günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerine etkisi var mıdır?		Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerileri Testi (Ön Test ve Son Test)

Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Uygulamalarının motivasyona etkisi nasıldır?	Gözlem notları	Yarı Yapılandırılmış Mülakat
Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Uygulamalarına Yönelik Öğrenci Görüşleri nelerdir?	Yarı Yapılandırılmış Mülakat	

### 3.6.1 Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerileri Testi (GYDPÇBT)

Yapılan bu araştırmada ortaokul seçmeli bilişim teknolojileri dersinde gerçekleştirilen Robotik uygulamalarının, ortaokul öğrencilerinin günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerine etkisini değerlendirmek amacıyla uygulama öncesinde ve sonrasında Pekbay (2017) tarafından geliştirilen GYDPÇBT kullanılmıştır (EK-B). Araştırmaya başlamadan önce Dr. Pekbay ile e-mail yoluyla iletişime geçilerek testi araştırmada kullanmak için onay alınmıştır (EK-C).

GYDPÇBT’nde toplam 18 soru bulunmaktadır. 3 bölümde gruplanan sorular “Karar Verme”, “Sistem Analizi ve Tasarım” ve “Sorun Çözme” becerileri ile alakalıdır ve 6’şar soru halindedir. Testin ortalama güçlüğü 0.34’tür. Testte 10 tane zor, 7 tane orta, 1 tane kolay güçlükte sorular yer almaktadır. Pekbay (2017) tarafından yapılan güvenilirlik hesaplamalarında Cronbach  $\alpha$  katsayısını 0,86 olarak bulmuştur.

Araştırmanın nicel veri toplama basamağında kullanılan GYDPÇBT, öğrencilere uygulamanın ilk dersinde ve son dersinde basılı olarak dağıtılmış ve 40 dakika olan ders saatinde tamamlamaları istenmiştir. Ölçeğin sorularına geçmeden önce sadece “tarih” ve “sınıf kademesi”ni yazabilecekleri alanlar boş bırakılmıştır. Ölçümde yanlılığı engellemek için okulda görev yapmakta olan diğer Bilişim Teknolojileri ve Yazılım öğretmeni tarafından öğrenciler numaralandırılmış ve öğrenci cevap kağıdına kendi numarasını yazmıştır. Bu uygulamada ön test ve son testin her ikisinde cevaplamayan öğrencilerin analizde testinin dahil edilmemesi amaçlanmıştır. Öğrencilerden ders sonunda teslim alınan GYDPÇBT, araştırmacı tarafından kontrol edilerek Pekbay (2017)’in cevap anahtarına göre kontrol edilerek puanlanmıştır. Güvenirliği sağlamak açısından MEB’a ait bir okulda görev yapmakta olan Fen ve Teknoloji öğretmeni tarafından da puanlama kontrol edilmiş ve puanlama da sorun olmadığı belirtilmiştir. İlk test ve son test puanlamasının ardından veri kaybını önlemek için elde edilen verilerin tamamı eksiksiz olarak Microsoft Excel programına aktarılmıştır. GYDPÇBT’nden

sistem analizi ve tasarım basamağı ile ilgili örnek bir soru Şekil-16'da, sorun çözme basamağı ile ilgili örnek soru Şekil-17'de , Şekil-18 'de karar verme basamağı örnek sorusu verilmiştir.

Şekil 16

*GYPÇBT'nde sistem analizi ve tasarım basamağı örnek sorusu*

### OTOPARK SİSTEMİ

A alışveriş merkezinin otoparkına araba park etmek için basit bir sistemi vardır. Alışveriş merkezinin müşterilerine otopark ücretsiz iken, alışveriş merkezi müşterisi olmayanlar için otopark ücreti saati 5 TL'dir. Aşağıda otopark sisteminin işleyişinin basit bir şeması verilmiştir.



B alışveriş merkezinin ise biraz daha karmaşık bir otopark sistemi vardır.

- Kapalı otopark, müşterilere ücretsizken, alışveriş merkezinin müşterisi olmayanlara saati 3 TL'dir (Ancak kapalı otoparka LPG'li araçlar giremez).
- Açık otopark ise, müşterilere 1 saate kadar ücretsiz olup, 1 saatin sonunda saati 3 TL olup, müşteri olmayanlara saati 5 TL'dir.































**Soru 7:** B alışveriş merkezine arabanızı park etmek istiyorsunuz. Alışveriş merkezinden alışveriş yapmayacaksınız, dışarıda bir işiniz var ve sadece otoparkımı kullanmak istiyorsunuz. Arabanız LPG'li. Dışarıdaki işiniz 2 saat süreceğine göre otopark ücreti olarak ne kadar ödemeniz gerekmektedir? Sebepleriyle birlikte açıklayınız.

Şekil 17

*GYDPÇBT'nde sorun çözme basamağı örnek sorusu*

### PİKNİK

Mustafa Kemal Atatürk Ortaokulu 7A sınıfı Nisan ayı içerisinde piknik düzenlemek istemektedirler. Aşağıdaki çizelgede Nisan ayının hava durumu günlük olarak gösterilmiştir. Sorular birbirinden bağımsız olarak çözülmelidir.

1 Pazartesi	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
									
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
									
NİSAN								2015	

**Soru 4:** 7A sınıfının sınıf öğretmeni olan Ahmet öğretmen, öğrencilerini sadece güneşli günlerde ve hafta sonu pikniğe götürmek istemektedir. Bu durumda 7A sınıfı hangi günlerde pikniğe gidebilir?

**Soru 5:** Nisan'ın son iki haftası öğrencilerin yazılı haftası olduğu için, o haftalar pikniğe gitme imkanları bulunmamaktadır. Ayrıca öğrenciler Nisan içerisinde hava durumunun yağmurlu gösterdiği günlerde de pikniğe gidemeyeceklerdir. Bu durumda öğrencilerin Nisan ayında pikniğe gidemeyecekleri gün sayısı kaçtır ve bu günler ayın kaçına denk gelmektedir?

**Soru 6:** Sınıftaki futbol oynamayı seven öğrenciler, piknikte futbol oynamak istediklerinden güneşli havada hastalanabileceklerini düşündükleri için güneşli havayı tercih etmemektedirler. Bu öğrenciler aynı zamanda okulun futbol takımındadırlar ve hafta sonu antrenmanları olmaktadır. Bu yüzden o öğrenciler pikniğe hafta içi ve bulutlu günlerde gitmeyi istemektedirler. 7A sınıfı pikniğe hangi tarihlerde giderse, bu öğrencilerin istekleri yerine gelmiş olur?



## Şekil 18

*GYDPÇBT’nde karar verme basamağı örnek sorusu*

### ÇİÇEK BAKIMI

Deniz annesine anneler gününde (Mayısın ilk haftası), hediye olarak “orkide çiçeği” almıştır. Çiçekçi, orkide çiçeğinin bakımı ile ilgili Deniz’e bakım kılavuzu vermiştir. Bakım kılavuzunda aşağıdaki bilgiler yer almaktadır:

- Yılın belirli günlerinde sararmış veya çürümüş yapraklar makas yardımıyla budanmalıdır.
- Orkide çiçeği doğrudan güneş istemediği gibi karanlık odada kurur. Güneş direkt çiçeğe gelmemelidir.
- Oda sıcaklığında bir yerde bekletilmelidir.
- Rüzgardan kolay etkilenen orkide bitkisini, bu etkiden korumak için önlemler alınmalıdır.
- Çiçek soğuk aylarda (Ocak, Şubat, Mart, Ekim, Kasım, Aralık) 2 haftada bir yarım litre su ile sulanmalıdır. Daha sıcak aylarda ise (Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül) haftada bir yarım litre su ile sulanmalıdır.
- Çiçeğin sulandığı su oda sıcaklığında olmalıdır.

Deniz, çiçeği çiçekçiden aldığı andan itibaren, çiçeğin bakımı için yapılması gerekenleri uygulamıştır. Fakat iki hafta sonra orkidenin başlangıçta var olan çiçekleri kuruyup dökülmüştür.

**Soru 1:** Deniz çiçeğin neden solduğunu merak etti ve yaptığı işlemleri tekrar gözden geçirmek istedi. Deniz’in yaptığı işlemleri kontrol ederek çiçeğin kuruyup kurumayacağına karar veriniz.

	Deniz’in yaptığı işlemler	Çiçek açar (Çiçek için olumlu)	Çiçek kurur (Çiçek için olumsuz)
1a	Çiçekçiden alırken rüzgardan etkilenmemesi için çiçeğe poşet geçirmiştir.		
1b	Çiçeği sularken çeşme suyu (oda sıcaklığından soğuk) kullanmıştır.		
1c	Çiçeğin bulunduğu odanın sıcaklığı 15°C’dir.		

### 3.6.2. Gözlem Notları

Gözlem yoluyla elde edilen veriler, araştırmanın “Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bu uygulamalara karşı motivasyona etkisi nasıldır?” sorularına cevap aramak için kullanılmıştır. Araştırmacı, katılımcı gözlemcidir.

Hovadaroğlu (2000, s.41), yapılandırılmış doğal gözlemden söz etmektedir. Bu gözlem yönteminde araştırmacı, araştırmasına yönelik belirlenen bir zaman ve koşuldaki davranışları kaydetmeyi planlamıştır (Fidan, 2006). Araştırmacı, öğrencinin robotik uygulamalarında gurup üyelerinin ifade ve tepkilerini, grup içinde programlama aşamasında yaşananları süreç boyunca araştırma grubunu doğal ortamında gözlenmiş, veri kaybını önlemek ve pratiklik açasından telefonda Google Tablolar uygulaması kullanarak Ek-F 'de verilen tabloda biçimlendirilmiş şekilde notlar almıştır.

### 3.6.3 Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu

Araştırma grubunun görüşlerini almak, grupla mühendislik tasarım temelli robotik uygulamaları hakkında düşüncelerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış mülakat formundan yararlanılmıştır. Nitel veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmasının sebebi, gözlemlerle elde edilemeyen öğrencinin algı ve görüşlerine ulaşarak daha fazla cevaba ulaşmaktır. Yarı yapılandırılmış mülakat yönteminin olumlu yönlerinden biri katılımcıların sundukları görüşlerin ilişkilendirilmesi ve karşılaştırmaya destek vermesidir (Çepni, 2005). Mülakat sorularının esnek olduğu görüşme türünde (Yıldırım & şimşek, 2016; Merriam, 2009), önceden hazırlanmış sorulara görüşme sırasında sorular eklenebilir (Yıldırım & şimşek, 2009). Bu sebeplerden araştırma süreci sonunda uygulanmak üzere yarı yapılandırılmış mülakat formu çalışmanın nitel bölümünde veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu araştırmacı tarafından geliştirilmiştir (EK-D). Mülakat soruları hazırlanırken soruların açık uçlu ve anlaşılabilir olmasına dikkat edilmiştir. Katılımcıların duyu ve düşüncelerini, deneyimlerini, paylaşabilecekleri sorular oluşturulmuştur. Toplamda 5 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış mülakat formu, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü'nde görev yapan iki akademisyenin dönütleri doğrultusunda düzeltmeler yapılarak yeniden oluşturulmuştur. Mülakat hazırlandıktan sonra mülakatın dilini

kontrol etmek amacıyla ortaokulun her kademesinden 2 öğrenci, toplamda 8 öğrenci ile ön uygulama yapılmıştır. Uygulama sonucunda soruların net anlaşıldığı tespit edilmiştir.

Yarı yapılandırılmış mülakat formu uygulamanın sonunda araştırma grubundan gönüllülük esasına dayanarak mülakata katılmak isteyen 12 öğrenci ile 5-6 dakikalık oturumlar halinde araştırmanın görev yaptığı okulda etkinliklerde kullanılan toplantı odasında yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Mülakatların gerçekleştirilmesinde her gruptan en az 1 öğrenci olmasına dikkat edilmiştir. Öğrencilere dair demografik bilgiler Tablo-9’da gösterilmiştir. Veri kaybını önlemek amacıyla öğrenci bilgisi ve izni dahilinde ses kaydı alınmıştır. Görüşmede elde edilen tüm verilerin eksiksiz olarak Microsoft Excel programına aktarılmıştır.

*Tablo 9*

*Yarı yapılandırılmış mülakata katılan öğrencilerin demografik bilgileri*

<b>Sınıf Kademesi</b>	<b>Cinsiyet</b>	<b>N</b>
<b>5</b>	K	3
	E	2
<b>6</b>	K	0
	E	3
<b>7</b>	K	0
	E	2
<b>8</b>	K	0
	E	2
<b>Toplam</b>		12

### **3.7 Uygulama Süreci**

Grupla mühendislik tasarım temelli robotik uygulamaları 2019-2020 eğitim öğretim yılı güz döneminde seçmeli Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi kapsamında tüm kademelerin

katılacağı şekilde ek ders olarak 12 haftalık ikişer ders saati toplam 80 dakika olarak planlanmıştır. Araştırmanın uygulama süreci ve içerik etkinlikleri Tablo-10'da verilmiştir.

Araştırma grubunun gerçekleştirmesi beklenen görevlerin 3 tanesi VEX Robotics IQ'nun hazırladığı oyunlardır (Örnek için Bkz. EK-E). Bu oyunlar yarışma odaklıdır ve belirlenen bir saha içerisinde robotun gerçekleştirmesi gereken görevler bulunmakta olup otonom şekilde ve kontrol kumandası ile yapılabilmektedir. Takım çalışması gerektiren oyun sürecinde 2 sürücü belirlenir ve birer dakika robotu kontrol ederek görevler tamamlanıp rakipten fazla puan kazanmaları beklenir. Araştırmada etkinlik için kullanılan bu oyunlarda grupların hazırladıkları robotlarla yarışma yapılmamış, saha içerisinde 2 sürücü ile görevleri gerçekleştirerek 2 dakikada belirlenen puanlara ulaşmaları istenmiştir. VEX Robotics IQ Challenge (Şekil-19) oyunları haricinde oluşturulan diğer 6 etkinlik ortaokul öğrencilerinin kademeleri, problem durumları, günlük yaşam becerileri ile bağdaştırılması dikkate alınarak grupla mühendislik tasarım temelli robotik uygulamaları, okulda görev yapmakta olan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım öğretmeni tarafından ders içeriği olarak hazırlanmıştır.

Şekil 19-Şekil 16-VEX IQ Challenge Örneği




### Game Description & Scoring



**The Game:**  
VEX IQ Challenge Ringmaster is played on a 4'x8' rectangular field. Two robots compete in the *Teamwork Challenge* as an alliance in 60-second long teamwork matches, working collaboratively to score points.

Teams also compete in two additional challenges: The *Robot Skills Challenge*, where one robot takes the field to score as many points as possible under driver control; and the *Programming Skills Challenge*, where one robot scores as many points as possible autonomously, without any driver inputs.

The object of the game is to attain the highest score by Scoring Colored Rings on the Floor Goal and on Posts, by Emptying Starting Pegs, and by Releasing the Bonus Tray.

**The Details:**  
There are a total of sixty (60) Rings available as scoring objects in the game. There are seven (7) Posts to score on, one (1) Floor Goal, three (3) Starting Pegs, and one (1) Bonus Tray on the field.

20 = 

20 = 

20 = 

Scoring:	
Each Ring Scored in the Floor Goal	1 point
Each Ring Scored on a Post	5 points
Each Ring Scored on a Uniform Post	10 points
Each Emptied Starting Peg	5 points
Releasing the Bonus Tray	20 points

Use the QR code to see additional VEX IQ Challenge Ringmaster information!

[RoboticsEducation.org](http://RoboticsEducation.org)



Tablo 10

*Araştırmanın uygulama süreci*

<b>Hafta</b>	<b>İçerik</b>
<b>1</b>	Veri toplama aracının uygulanması (GYDPÇBT- Ön test) “Robotik nedir?”, “Robotların çalışma mantığı nedir?”, “Robotiğe neden ihtiyaç duyulmuştur?” sınıf içerisinde tartışılır. Mühendislik tasarım süreci ve gerçekleştirilecek etkinlikler, oluşturulacak projeler hakkında bilgi verilmesi.
<b>2</b>	VEX Robotics IQ tanıtımı ve elektronik bileşenlerin mantığının anlatılması. VEXcode IQ Blocks programının kullanımı gösterimi. ModKit for VEX programının kullanımı gösterimi.
<b>3</b>	Engel gördüğünde otomatik fren yapan robot araç tasarlamak ve oluşturmak
<b>4</b>	Belirli bir süre içinde otomatik olarak 60 cm kenar uzunluğunda bir kare çizebilen robot tasarlamak ve oluşturmak
<b>5</b>	Controller ile hareket ederken, alana bırakılan objeleri bularak renklerini Brain’in LCD ekranında görüntülenmesini sağlayan robot tasarlamak ve oluşturmak
<b>6</b>	Touch Led kullanılarak bir gösteri robotu tasarlamak ve oluşturmak
<b>7</b>	Bir hayvanın görselinden yararlanarak bir özelliğini taklit eden robot tasarlamak ve oluşturmak
<b>8</b>	VEX Robotics IQ Ringmaster Challenge oyununa yönelik kurallara uygun robot tasarlamak ve oluşturmak

9	VEX Robotics IQ Next Level Challenge oyununa yönelik kurallara uygun robot tasarlamak ve oluşturmak
10	VEX Robotics IQ Crossover Challenge oyununa yönelik kurallara uygun robot tasarlamak ve oluşturmak
11	Gruplarca günlük hayatta gözledikleri bir problemin çözümüne yönelik robot tasarlamak ve oluşturmak
12	Veri toplama aracının uygulanması (GYDPÇBT- Son test) Veri toplama aracının uygulanması (Gönüllülerden oluşan 12 katılımcı ile yarı yapılandırılmış mülakat )

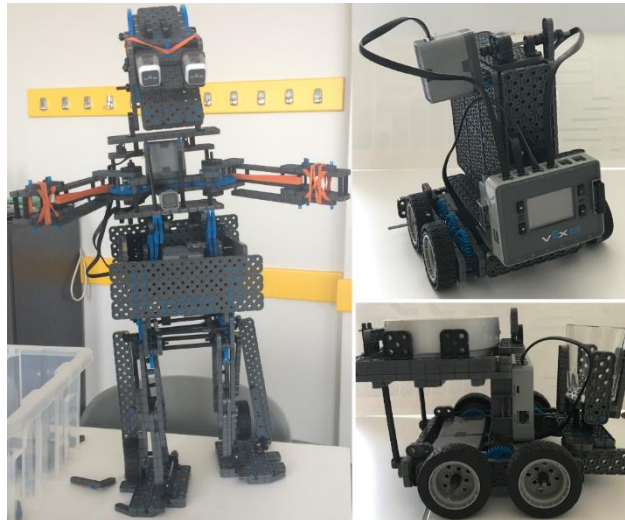
Şekil 20

*Grupla mühendislik tasarım temelli robotik uygulamaları sırasında tasarladıkları robotu oluşturan öğrenciler (Teknoloji Tasarım Atölyesi)*



Şekil 21

*Grupla mühendislik tasarım temelli robotik uygulamaları etkinliğinde oluşturulan robot örnekleri*



Şekil 22

*Oluşturulan robotun grup üyelerinin dönütleriyle “programcılar”ın robotu kodlama sırasındaki görsel (Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersliği)*



### 3.8 Verilerin Analizi

#### 3.8.1. Nicel Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında grupla mühendislik tasarım temelli robotik uygulamalarının günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerine etkisi araştırma sorusuna yanıt aramak için GYDPÇBT’den yararlanılmıştır. GYDPÇBT ön test ve son test cevapları puanlanırken Pekbay(2017)’in puanlama sistemi takip edilmiştir. Testte alınabilecek en yüksek puan 60 iken en düşük puan 0’dır. Toplam 18 soru bulunan testte doğru (3), kısmen doğru (2), yanlış (1), boş (0) olarak kodlanmış, fakat tek doğru cevabı olan sorular (1.,4.,8.,9.,11., ve 15. Sorular) doğru (3), yanlış (1) olarak kodlanmıştır. Öğrenci cevaplarına ilişkin elde edilen verilerin analizi için SPSS programı kullanılmıştır.

Nicel veri analizi süreci şu adımlarda gerçekleştirilmiştir:

- Veriler analiz edilmeden önce araştırmacı dışında okulda görev yapmakta olan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretmeni tarafından katılımcılar numaralandırılmış ve öğrenciler GYDPÇBT’ne bu numaraları yazmışlardır.
- Ön test ve son testte her iki numaralı cevap kağıdının bulunmaması durumunda bu cevaplar veri analizine dâhil edilmemiştir.

- Microsoft Excel'e işlenen veriler SPSS programına aktarılmış,
- Ön test ve son test verilerinin normalliğini ölçmek amacıyla Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Bu test sonucunda  $P < 0,001$  değerine göre normal dağılım sağlanamamıştır.
- GYDPÇBT ile elde edilen ön test ve son test verileriyle ilişkili (Bağımlı) örneklem *Wilcoxon İşaretli Sıralar Toplamı Testi* uygulanarak öğrencilerin günlük yaşama dayalı problem çözme becerileri puanları arasında anlamlı bir farklılık olması durumuna bakılmıştır.

Aynı araştırma grubunun deneysel uygulama öncesi ve sonrasında aynı veri toplama aracıyla iki ölçüm yapıldığı durumlarda sonuçların değerlerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığını ortaya çıkarmak için kullanılan parametrik teste ilişkili t-testi denilmektedir (Can, 2017; Büyüköztürk, 2019). Dağılım normal olmadığı için normallik aranmayan parametrik testten yararlanılmıştır. Bağımlı örneklem t-testinin parametrik olmayan karşılığı *Wilcoxon İşaretli Sıralar Toplamı Testi* araştırmanın nicel verilerin analizinde kullanılan testtir.

### 3.8.2 Nitel Verilerin Analizi

Araştırmanın nitel kısmında birden fazla veri toplama aracı kullanılmıştır; yarı yapılandırılmış mülakat, gözlem notları. Araçlarla elde edilen nitel verilerin incelenmesinde içerik analizi ve betimsel analiz tekniği birlikte kullanılmıştır. Verileri açıklayabilecek ilişkilere ulaşabilmek, içeriklerle ilgili ortak ve sistematik verilere ulaşabilmek amaçlanmıştır (Gökçe, 2006; Yıldırım & Şimşek, 2005). Betimsel analiz tekniği kullanılırken elde edilen veriler önceden belirlenen temalara göre özetlenir, sistematik şekilde betimlenerek düzenlenir (Yıldırım & Şimşek, Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, 2016).

Araştırmacı, tarafından araştırma sorularına yönelik temalar önceden oluşturulmuştur. Görüşmede elde edilen ses kayıtlarını Microsoft Excel programını kullanarak transkript ettiği



öğrenci cevaplarını inceleyerek kodlama yapmış ve temalarına uygun dağılımı oluşturmuştur. Aynı zamanda gruptan teslim alınan mühendislik defterine yönelik temalar da önceden belirlenmiş ve günlüklerden elde edilen veriler temalara uygun olarak kodlanmıştır. İçerik analizi ise her iki veri toplama aracıyla elde edilen nitel verilerin analizinde betimsel bir yaklaşımla farkedilmeyen (Yıldırım&Şimşek, 2016) kavramların keşfedilmesi durumuna ilişkin sonuçlar araştırmanın sonuçlar bölümünde araştırma sorularını destekleyecek şekilde yer verilmiştir.

Diğer bir veri kaynağı olan gözlem notları ise araştırma sorularını desteklemek için kullanılmış, sonuçlar kısmında yer verilmiştir. Yarı Yapılandırılmış mülakat, gözlem notları, mühendislik defteri ile ilgili betimsel analiz ve içerik analizinde katılımcılara verilen kodlama biçimi şu şekildedir: G1-Ö4 : G- Grup Bilgisi Ö- Öğrenci Bilgisi .

### 3.9. Geçerlik ve Güvenirlik

Geçerlik ve güvenirlik araştırmaların tamamında oldukça önemli bir yere sahip olan kavramlardır (Merriam,2013). Yıldırım ve Şimşek (2013), geçerliği dorğu olan bilgiye ulaşmak için önlem alınması olarak tanımlarken, güvenirliği araştırmanın sürecini ve sonucunda elde edilen verileri değerlendirmenin bir başka araştırmacının yapabilmesini sağlayacak şekilde açıklanması olarak tanımlamaktadır.

Nitel ve nitel verilerin toplandığı bu araştırmada ilgili bölümlerin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları Tablo 'da ve Tablo 'da verilmiştir.

Tablo 11

#### Geçerlilik

Geçerlilik	Yapılan İşlemler
İç Geçerlilik/ İnandırıcılık	<ul style="list-style-type: none"> <li>Araştırma sürecinde araştırmacının rolü (katılımcı gözlemci) belirtilmiştir.</li> <li>Görevleri yerine getirmek üzere kullanılacak olan materyaller araştırmacı (ders öğretmeni) tarafından kontrol edilip, uzman görüşleri alınmıştır.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Çalışma kapsamında kullanılacak veri toplama araçlarına alanyazının yanı sıra uzmanların görüşleri de alınarak karar verilmiştir.</li> </ul>
Dış Geçerlilik/ Aktarılabirlik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Örnekleme seçme yöntemi detaylandırılmış, örneklem sayısının mümkün olduğunca fazla olması için Seçmeli Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersini alan tüm ortaokul öğrencileri araştırmaya dahil edilmiştir.</li> <li>• Çalışmada kullanılacak veri toplama araçlarına ait güvenilirlik ve geçerlik önlemleri detaylıca açıklanmıştır.</li> <li>• Veri toplama süreci detaylı bir şekilde açıklanmıştır.</li> <li>• Çalışma kapsamında kullanılacak araştırma yöntemi ayrıntılı olarak açıklanmıştır.</li> <li>• Uygulama öncesi, süreci ve sonrası açıklanmıştır.</li> </ul>

Tablo 12

*Güvenirlik*

Güvenirlik	Yapılan İşlemler
İç Güvenirlik/ Tutarlılık	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Çalışma öncesinde ilk olarak örneklem grubuna uygulama süreci ve veri toplama araçları tanıtılmıştır.</li> <li>• Veri toplama araçlarına ait yönergeler verilmiş, güvenilirliğe olumsuz etki olmaması için madde sayısına olabildiğince dikkat edilmiştir.</li> <li>• Ölçümde yanlılığı engellemek için okulda görev yapmakta olan diğer Bilişim Teknolojileri ve Yazılım öğretmeni tarafından öğrenciler numaralandırılmış ve öğrenci cevap kağıdına kendi numarasını yazmıştır.</li> </ul>
Dış Güvenirlik/ Teyit Edilebilirlik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Araştırma verilerinin sentezlenmesi ve analiz edilmesi için uzman görüşlerine başvurulmuştur.</li> </ul>

## 4. Bölüm

### Bulgular

Bu araştırmanın temel amacı ortaokul bilişim teknolojileri dersinde grupla mühendislik tasarım temelli robotik uygulamalarının öğrencilerin günlük yaşama dayalı problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesidir. Ayrıca grupla programlamaya yönelik motivasyonları üzerindeki ve robotik derslerine yönelik görüşlerini, ortaokul seçmeli bilişim teknolojileri dersinde gerçekleştirilen robotik uygulamalarının yer aldığı öğretime ilişkin öğrenci görüşleri ise araştırmanın alt amaçlarıdır. Bu bölümde araştırmanın amaçları doğrultusundaki alt problemler dahilinde elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

#### 4.1 Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Etkinliklerin Ortaokul Öğrencilerinin Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerilerine Etkisine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

“Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik uygulamalarının, ortaokul öğrencilerinin günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerine etkisi var mıdır?” araştırma sorusu kapsamında grupla mühendislik tasarım temelli robot uygulamalarının gerçekleştirildiği etkinlikler öncesinde ve sonrasında GYDPÇBT uygulanarak günlük yaşama dayalı problem çözme becerileri arasındaki farklılık durumu araştırılmıştır. Öğrencilere uygulanan ön test ve son testlerden elde edilen verilerin analizinde öncelikle normal dağılım gösterip gösterilmediği tespit edilmiştir. Katılımcı sayısı 43 ( $N > 30$ ) olduğundan Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Ön Test p değeri  $p = 0,2$   $p > 0,05$  sonucuna göre normallik sağlanmış fakat Son Test p değeri  $p = 0,001$   $p < 0,5$  olduğundan elde edilen verilen normal dağılım göstermediği anlaşılmaktadır (Tablo-11).

Tablo 13

*Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerisi ön test ve son test puanlarının Kolmogorov-Smirnov normallik testi*

	İstatistik	N	p
<b>Ön Test</b>	0,103	43	0,2
<b>Son Test</b>	0,272	43	0,001

Araştırma kapsamındaki katılımcıların günlük yaşama dayalı problem çözme becerisi puanları Kolmogorov-Smirnov testinin değerlendirmesinde görüldüğü üzere normal dağılım göstermemesinden dolayı verilerin değerlendirmesinde ilişkili örneklem için non-parametrik testlerden olan Wilcoxon işaretli sıralar testinden yararlanılmıştır. GYDPÇBT ön test ve son test olarak uygulanması neticesinde elde edilen toplam puanlara uygulanan Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Tablo-12’de verilmiştir.

Tablo 14

*GYDPÇBT Ön test- son test verilerine ait Wilcoxon işaretli sıralar testi*

	N	$\bar{x}$	SS	Min	Max	Z	p
<b>Ön Test</b>	43	36	7,98	22	56		
						-5,71	< ,001
<b>Son Test</b>	43	58	3,18	45	60		

Tablo-12’de yer alan Wilcoxon testi sonuçlarına göre, GYDPÇBT ön test ve son test toplam puanları arasında p değeri  $p < ,001$ ’dir.  $p < 0,05$  olduğundan ön test ve son test arasında anlamlı fark vardır. Bu sonuçlarla  $H_0$  reddedilir ve  $H_1$ : Öğrencilerin ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır hipotezi kabul edilir.

Anlamli farkın bulunduğu Wilcoxon testi sonuğlarından yola çıkararak ayrıca Z puanın işaretine bakmaksızın etki büyüklüğü hesaplanması için Cohen's d katsayısından yararlanılmıştır. Hesaplamalar şu şekilde yapılmıştır:

$$d = \frac{M1-M2}{\sqrt{\frac{SD_1^2+SD_2^2}{2}}}$$

$$r = \frac{d}{\sqrt{(D^2 + 4)}}$$

Cohen's d değeri  $d=-3.62$  , etki boyutu değeri  $r=-0,87$  sonuçları elde edilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde  $d= -3,62$   $d>0,8$  ve  $r=0,87$   $r>0,50$  olduğundan etki büyüklüğünün kuvvetli olduğu sonucuna varılmıştır.

Problem özme becerilerinin  basamağı olan ‘‘sistem analizi ve tasarım’’, ‘‘karar verme’’, ‘‘Sorun özme’’ basamakları ayrı ayrı analiz edilmiştir.

#### 4.1.1 Günlük Yaşama Dayalı Problem özme Becerilerinde Sistem Analizi ve Tasarım Basamağına İlişkin Bulgular

GYDPÇBT ‘nde bulunan 18 maddenin 6 maddesi sistem analizi ve tasarım basamağını ölçmektedir. Öğrencilerden alınan cevaplar doğrultusunda ön test ve son test analizi yapılarak anlamlı fark olup olmadığı araştırılmıştır. Katılımcı sayısı 43 ( $N>30$ ) olduğundan Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. n test p değeri  $p=0,38$   $p>0,05$  sonucuna ulaşılmış fakat son test p değeri  $p=0,000$  olduğundan normal dağılım göstermemektedir. Tablo-13 ‘de Kolmogorov-Smirnov test sonuçları verilmiştir.

Tablo 15

*GYDPÇBT Sistem Analizi ve Tasarım basamağı ön test ve son test puanlarının normallik testi*

	İstatistik	N	p
<b>Ön Test</b>	0,102	43	0,38
<b>Son Test</b>	0,485	43	0,000

GYDPÇBT'nin sistem analizi ve tasarım basamağı maddelerinden elde edilen puanların normal dağılım göstermemesinden dolayı değerlendirmesinde non-parametrik testlerden Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılarak anlamlılık değeri belirlenmiş ve Tablo-14 incelendiğinde p değeri  $p < 0,05$  olduğundan anlamlı fark vardır sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 16

*GYDPÇBT Sistem Analizi ve Tasarım basamağı Wilcoxon işaretli sıralar testi*

	N	$\bar{x}$	SS	Min	Max	Z	p
<b>Ön Test</b>	43	10	4,08	2	18		
						-5,52	,00
<b>Son Test</b>	43	17	0,73	15	18		

#### 4.1.2 Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerilerinde Karar Verme Basamağına İlişkin Bulgular

GYDPÇBT 'nde bulunan 18 maddenin 6 maddesi karar verme basamağını ölçmektedir. Öğrencilerden alınan cevaplar doğrultusunda ön test ve son test analizi yapılarak anlamlı fark olup olmadığı araştırılmıştır. Katılımcı sayısı 43 ( $N > 30$ ) olduğundan Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Ön test p değeri  $p = 0,13$   $p > 0,05$  sonucuna ulaşılmış fakat son test p değeri  $p = 0,000$  olduğundan normal dağılım göstermemektedir. Tablo-15 'de Kolmogorov-Smirnov test sonuçları verilmiştir.

Tablo 17

*GYDPÇBT Karar Verme basamağı ön test ve son test puanlarının normallik testi*

	İstatistik	N	p
<b>Ön Test</b>	0,113	43	0,13
<b>Son Test</b>	0,328	43	0,00

GYDPÇBT'nin karar verme basamağı maddelerinden elde edilen puanların normal dağılım göstermemesinden dolayı değerlendirmesinde non-parametrik testlerden Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. anlamlılık değeri belirlenmiştir. Tablo-16 incelendiğinde p değeri  $p < 0,05$  olduğundan anlamlı fark vardır sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 18

*GYDPÇBT Karar Verme basamağı Wilcoxon işaretli sıralar testi*

	<b>N</b>	$\bar{x}$	<b>SS</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>
<b>Ön Test</b>	43	11	3,12	7	20		
						-5,65	,00
<b>Son Test</b>	43	20	1,40	16	21		

#### 4.1.3 Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerilerinde Sorun Çözme Basamağına İlişkin Bulgular

GYDPÇBT 'nde bulunan 18 maddenin 6 maddesi sorun çözme basamağını ölçmektedir. Öğrencilerden alınan cevaplar doğrultusunda ön test ve son test analizi yapılarak anlamlı fark olup olmadığı araştırılmıştır. Katılımcı sayısı 43 ( $N > 30$ ) olduğundan Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Ön test p değeri  $p = 0,20$   $p > 0,05$  sonucuna ulaşılmış fakat son test p değeri  $p = 0,000$  olduğundan normal dağılım göstermemektedir. Tablo-17 'de Kolmogorov-Smirnov test sonuçları verilmiştir.

Tablo 19

*GYDPÇBT Sorun Çözme basamağı ön test ve son test puanlarının normallik testi*

	<b>N</b>	$\bar{x}$	<b>SS</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>
<b>Ön Test</b>	43	11	3,12	7	20		
						-5,65	,00
<b>Son Test</b>	43	20	1,40	16	21		

	<b>İstatistik</b>	<b>N</b>	<b>p</b>
<b>Ön Test</b>	0,154	43	0,20
<b>Son Test</b>	0,328	43	0,00

GYDPÇBT'nin sorun çözme basamağı maddelerinden elde edilen puanların normal dağılım göstermemesinden dolayı değerlendirmesinde non-parametrik testlerden Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. anlamlılık değeri belirlenmiştir. Tablo-16 incelendiğinde p değeri  $p < 0,05$  olduğundan anlamlı fark vardır sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 20

*GYDPÇBT Sorun Çözme basamağı Wilcoxon işaretli sıralar testi*

	<b>N</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>
<b>Ön Test</b>	43	13	2,55	7	20		
						-5,59	,00
<b>Son Test</b>	43	20	1,40	14	21		

#### 4.2 Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Uygulamalarına Yönelik Öğrenci Görüşleri

“Robotik dersini sevdiniz mi, bu konudaki düşüncelerinizi paylaşır mısınız?” sorusuna öğrencilerden gelen cevaplar üzerine (n=10) büyük çoğunluğu robotik dersinden zevk aldığını, eğlendiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca cevaplarında birlikte robotiği öğrendiklerini (n=5), fikir alış-verişinde bulduklarını belirten öğrenciler (n=4) bulunmaktadır. G2Ö10 “Robot yapmak çok eğlenceliydi. Belirli süre içinde yapıp test etmek başta zor geldi ama takımım ile arkadaş olduğum bir birimize yapılacakları anlatıp çözdükçe son derslere doğru uygulamalar heyecanlandırmaya başlayınca çok zevkli geçti.” G6Ö32 “Sınav senemiz olduğu için çok sıkıcı bir yıl fakat robotikle uğraşmak biraz rahatlatıcı keşke her gün robotik olsa.” G8Ö42 “Sevdim,



*teknolojiyi kullanmak zevkliydi, her etkinlik oyun gibiydi. Arkadaşlarımla araştırma yapıp robot yapmaya çalışmak, çizmek ... ”*

Katılımcılardan ikisi robotik uygulamalarını gerçekleştirirken zorlandıklarını belirtmiştir. G5Ö27 “*Çok karışıktı bazı görevler zorladı, karışıktı çok bozup tekrar yaparken sinirlerim bozuldu.*” G4Ö22 “*Bazen anlamakta zorlandım ve yapmak istemedim, çünkü..*” Ayrıca fikir alış-verişine karşı olumsuz tutumu olan G422’ün cevabı şu şekilde devam etmektedir: “*...kimse bana yardım etmedi, söylediklerimi hiç yapmadılar.*”

Tablo 21

*Grupla mühendislik tasarım temelli robotik uygulamalarına yönelik öğrenci tutumu*

<b>Robotik dersi</b>	<b>Olumlu</b>	<b>10</b>
<b>karşısındaki tutum</b>	Olumsuz	2

Araştırmacı gözlemci rolündeki öğretmenin gözlem notlarında ise etkinliklerin tamamına yakınında “*projeyi tamamlayan öğrencilerin robotları kullanırken güldükleri ve takımca hazırladıkları robotlarla teneffüste de vakit geçirmek için izin istedikleri*” , ifadeleri yer almaktadır. Araştırmacının gözlemi, öğrencilerin görüşmede verdikleri cevaplar ile birbirini desteklemektedir.

Öğrenci görüşleri göstermektedir ki robotik dersi öğrencide olumlu tutum geliştirmişlerdir.

#### **4.3 Grupla programlama motivasyonları üzerindeki etkisine yönelik öğrenci görüşleri**

“*Robotik dersini sevdiniz mi, bu konudaki düşüncelerinizi paylaşır mısınız?*” sorusu çerçevesinde mülakat sırasında “*Robotik dersinde deneyimlediğiniz grupla programlama yapmaya yönelik görüşleriniz nelerdir?*” ek sorusu kullanılmıştır. Sosyal kazanım ana teması altında fikir alış-verişi, birlikte öğrenme alt temaları, duyuşsal kazanım ana tema altında

programlama karşısındaki tutum ve grupla programlamaya karşı tutum alt temaları oluşturulmuş ve dağılımları Tablo-20’de gösterilmiştir.

Tablo 22

*Grupla programlama motivasyonları üzerindeki etkisine yönelik öğrenci görüşleri*

<b>Temalar</b>	<b>Alt Temalar</b>	<b>Kodlar</b>	<b>f</b>
<b>Sosyal Kazanım</b>	Fikir alış-	Olumlu	6
	verişinde bulunma	Olumsuz	1
	Birlikte Öğrenme	Olumlu	6
		Olumsuz	1
<b>Duyuşsal Kazanım</b>	Programla	Olumlu	5
	karşısındaki tutum	Olumsuz	2
	Grupla	Olumlu	8
		programlama	Olumsuz
	karşısındaki tutum		

Katılımcıların “*Robotik dersinde deneyimlediğiniz grupla programlama yapmaya yönelik görüşleriniz nelerdir?*” alt sorularına verdikleri cevaplarda grupla programlama karşısında (n=8) programlama karşısında olumlu tutum (n=5) gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. G1Ö2 “*Bizim takımın programlamacısı bendim, kodları hep birlikte yaparken arkadaşlarıma ben anlatıyordum, görmediğimde onlar düzeltiyordu. Bazen öğrenmediğimiz matematik konuları olunca o konuyu görmüş büyüğümüz yardım edip gösteriyordu.*” G7Ö34 “*Ben kodlamayı çok seviyordum ama robotik kodlama daha eğlenceliydi. Onları hareket ettirmek felan daha çok yapmak istiyordum. Ben doğru yaptıkça takımda herkes artık ‘master editor’ diye sesleniyordu Yapamayana ben yardım ediyordum.*” G6Ö32 “*Açıkcasını söylemek gerekirse ben kodlama yapamıyordum, robotiğe bir şeyler tasarlamak istediğim için gelmiştim*

*ama takımla birlikte uygulama yaptıkça kodlama basit gelmeye başladı, arkadaşım anlatırken kolay oldu.”*

Gözlem formu incelendiğinde de bu verileri destekler nitelikte kayıtlarla karşılaşılmıştır. Örneğin, G1’in 4. hafta etkinliğinde “*kare çizimi*” kod yazmaları gerekirken, takımdan sadece bir kişinin karenin köşelerinin 90 derece olduğunu bilmesi üzerine, tüm takıma bunu anlatarak kodlama yapılmasını sağladığı görülmüştür. Ayrıca öğrenci görüşleri incelendiğinde grupla programlamanın birlikte öğrenmeye katkısı vardır sonucuna ulaşılabilir.

#### **4.4 Mühendislik Temelli Robotik Uygulamalarının Günlük Hayatta Kullanılabilirliği Hakkında Öğrenci Görüşleri**

Yapılan görüşmede “Derste öğrendikleriniz günlük hayatta kullanılabilirliği hakkında ne düşünüyorsunuz? Çevrenizde gördüğünüz örnekler varsa anlatır mısınız?” sorusuna yanıtla dayanarak oluşturulan temalar programlama bilgisi, tamir, proje üretme, detaylı düşünme başlıkları altında Tablo-21’de verilmiştir.

Tablo 23

*Günlük hayatta kullanılabilirliği hakkında görüşler*

<b>Temalar</b>	<b>Alt Başlık</b>	<b>f</b>
Robotik	Programlama Bilgisi	2
uygulamalarının günlük hayatta kullanımı	Tamir	4
	Proje Üretimi	5
	Detaylı düşünme	9
	Problem çözme	6

\*N=12

Katılımcıların, gerçekleştirilen programlama etkinlikleri çerçevesince en çok günlük hayatta detaylı düşüncelerine katkısı olacağını düşünmektedirler(n=9). G3Ö14 “*Derste öğrendiklerimi günlük hayatta uygulayabilir miyim, çevremde görmedim ama ben daha çok*

*düşünmeye başladım adım adım. Bir şeyle karşılaştığımda örneğin önceden boş verebiliyordum şimdi çözüm üretmek için tek tek düşünüyorum.” G6Ö29 “Günlük hayatımda artık alışkanlık oldu aşamaları kullanıyorum. Evde bir şey bozulsa nasıl çözerim, evde hangi malzemeler var hesaplıyorum..” ve G6Ö29 problem çözmeye (n=6) katkısı olduğunu ifade ediyor “...onu çözmeden rahat etmiyorum.”.*

Problem çözme (n=6) üzerinde etkisi olduğu cevabını veren katılımcılardan bazıları ise şu ifadelerde bulunmuşlardır; G1Ö2 “Günlük hayatıma robotiğin katkısı oldu mu bilmiyorum ama artık zorlandığım şeyleri çözerken pes etmiyorum.” G2Ö10 “Ben aynı zamanda gamerım, takımlarla birlikte turnuvalara katılıyoruz. Önceden fikir geliştirmekte zorlanırdım ama şimdi daha kolay problemleri çözebiliyorum”.

Tamir alanında (n=4) günlük hayatlarında işe yarayacağını belirtmişlerdir. G6Ö29 “Bir kere bilgisayar kullanırken Mouse yere düştü ve içi tamamen dışarı çıkmıştı, önceden üzülürdüm ama şimdi kendim yapabiliyorum diyorum, robotiğe başlayınca evde kendime malzeme almıştım lehim vs, yapmayı denedim.”, G5Ö27 “ Bazen evde ağabeyim bir şey bozulunca ‘robotikçimiz var yapar’ diyor, tamir işine yarayabilir günlük hayatta.”.

Proje üretimi konusunda (n=5), öğrenciler robotik derslerinin olumlu yönde katkısı olacağını düşünmektedirler. G8Ö42 “Günlük hayatımda TÜBİTAK için proje yapmak istiyordum, Fen Bilgisi öğretmenime robotikten öğrendiklerimle yapmaya çalıştığım projeyi götürmüştüm.”, G3Ö12 “ Evde kullanabileceğimiz farklı şeyler yapılabilir belki günlük hayata öyle katkısı olur. Bizim takımın yaptığı çöp kutusu gibi mesela.”

Derste gördükleri robotik uygulamalarının günlük yaşamlarında tamir, proje üretimi, problem çözme, detaylı düşünme gibi alanlarda kullandıklarını ifade eden katılımcıların verdikleri cevaplara göre hayatlarında problem çözme adımlarını fark ettikleri, elektronik cihazların bozulma durumuyla karşılaştıklarında kendilerine güvendikleri, daha detaylı düşünme alışkanlığı edindikleri söylenebilir.

## 5. Bölüm

### Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde, araştırma kapsamında elde edilen bulgulara ait sonuçların yanısıra literatür eşliğinde bu sonuçlar tartışılmış ve öneriler sunulmuştur. , alan yazına dikkate alınarak çıkarımlarda ve gelecek araştırmalara, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretmenlerinin, Robotik ve Kodlama öğretmenlerinin derslerinde kullanabilecekleri kaynak ve örnek olması açısından önerilerde bulunmaktadır.

#### 5.1. Sonuç ve Tartışma

##### 5.1.1 Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Uygulamalarının Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerisi Üzerindeki Etkisi

Mühendislik tasarım temelli eğitsel robotik uygulamaları öğrenenlerin derse ilgisini artırabilmektedir. Bu uygulamalar öğrencinin yaratıcılığı yanında problem çözme becerilerini artırır, mühendislik temel kavramlarını öğretilmesini sağlamaktadır. Araştırma sorularından “*Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik uygulamalarının, ortaokul öğrencilerinin günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerine etkisi var mıdır?*” sorusuna yönelik elde edilen bulgular incelendiğinde anlamlı bir fark olduğu görülmekle beraber Cohen’s d değeri incelendiğinde etki büyüklüğünün kuvvetli olduğu hesaplanmış, buradan yola çıkarak grupla mühendislik tasarım temelli robotik uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerilerinin artmasında etkisinin olduğu söylenebilir. Bu sonuçlar alan yazındaki Uzel (2019)’in, Bala (2019)’nın, Alp (2019)’un Vatansever (2018)’in, İşgüzar (2010)’ın, Şenol ve Büyük (2015)’ün, yaptığı çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Yaş gruplarına uygun robotik kitleriyle farklı görevler vererek problem çözme becerilerini geliştirmelerine olanak sağlar. Robotlar aracılığıyla disiplinlerarası çalışarak birçok beceriyi geliştirebilmektedirler.

Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgulardan yola çıkarak öğrencileri günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerinin olumlu yönde değişim gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Alanyazında robotik kitlerinin eğitime dahil edilerek problem çözme becerilerinin olumlu yönde etkilendiğini gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Bunun yanında Özüörçün ve Bicen (2017) robot teknolojilerinin mühendislik öğrencilerinin algoritma mantığı üzerindeki etkisini incelerken robotik kiti kullanılmıştır fakat öğrencilerin puanlarında anlamlı bir fark olmadığı yönünde sonuca ulaşmışlardır.

Bala (2019) 6. sınıf düzeyinde 22 öğrenciyle gerçekleştirdiği araştırmada, blok tabanlı verilen programlama öğretiminin, öğrencilerin başarı, tutum ve problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmada ön test-son test tek gruplu deneysel desen, veri toplama aracı olarak başarı testi, problem çözme ölçeği, Bilişim Teknolojileri dersine yönelik tutum ölçeği ve görüşme formu kullanılmıştır. Başarı testi ile Bilişim Teknolojileri dersine yönelik tutum ölçeğinde anlamlı sonuçlar elde edilirken, problem çözme becerisi konusunda anlamlı bir fark ölçülmemiştir.

Çalışmada kullanılan VEX IQ robotik kiti dışında diğer robotik kitleri ile gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin problem çözmeye karşı motive olduklarını, deneyimleyerek öğrenmelerin anlamlı olduğunu, aktif olarak rol aldıklarında öğrenmeye karşı istekli oldukları sonucuna ulaşılmıştır (Küçük & Şişman, 2017; Tse, 2019; Kim ve Lee, 2010; Alimisis & Kynigos,2009; Mojica, 2010; Daniel, 2006). Bu çalışmada kullanılan eğitsel robotik kiti ve görevler alan yazında ülkemizde örneği olmaması açısından ilk örneğidir.

### **5.1.2 Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Uygulamalarına Yönelik Öğrenci Görüşleri**

Çalışmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğu mühendislik tasarım temelli robotik uygulamalarına karşı olumlu tutum geliştirdiklerine dair ifadelerde bulunmuşlardır. Bu olumlu tutumlardan başında dersten zevk almaları gelmektedir. Mühendislik tasarım temelli robotik

uygulamaları öğrencilerin ilgisini çekerek öğrenim ortamında kalmaktan zevk aldıkları ve dersten keyif alarak ayrıldıkları sonucuna ulaşılabilir.

Öğrencilerin olumlu katkısı olduğunu düşündükleri diğer ifade ise işbirliğidir. Öğrenciler sınıf ortamında takım çalışması olarak yürüttükleri robotik uygulamaları sırasında birbirleriyle iletişim sağlayarak eğlendikleri, zorlandıkları anlarda akran desteği alarak sorunları çözdüklerinde öğrenmelerin gerçekleştiği yönünde ifadelerde bulunmuşlardır. Takım çalışmaları esnasında, öğrencilerin gruptan çekinmeden destek alabildiği gözlenmiştir. Grupla programlamanın birlikte öğrenmeye katkısının olduğu öğrencilerin görüşlerince büyük çoğunluğu bu yönde görüşlerini belirtmişlerdir.

Alan yazında Athanasiou, Topali ve Mikropoulos (2016) da yaptıkları çalışmada robotik etkinliklerinin takım çalışması olarak yürüttüklerinde öğrencilerin olumlu yönde tutumlarının olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır. Çınar (2019), Nesneye yönelik ve robot programlamanın motivasyona etkilerini deney ve kontrol grubuyla incelemiş ve deney grupları motivasyon puanlarının karşılaştırma gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu bulunmuştur. Alvarez, Palma, Perez ve Aguilar (2012), yaratıcılığı, düzen ve disiplini, takım çalışmasını içeren robotik sisteminin ilkokulda başarılı bir durum çalışmasıyla sonuçlanmıştır.

Yapılan bu çalışmada takım çalışması olarak yürütülen mühendislik tasarım temelli robotik uygulamalarında öğrenci görüşleri sonucunda akran desteğinin önemli olduğu görülmüştür. Akranlarından yardım alabilmeleri, liderlik vasfı gösteren öğrencilerin arkadaşlarının öğrenmelerinden sorumlu hissedip işbirliği gerçekleşerek birbirlerinden dönüt alma imkanları olmuştur. Görev odaklı yürütülen eğitimde işbirliğine dayalı günlük yaşama dayalı problem çözme stratejisinin öğrencilerin bilişsel olarak gelişmelerinin yanında, grup öğrenmeleri ve öz yeterlik algılarını büyük ölçüde artırdığını göstermektedir (Çınar, 2019; Wang & Hwang, 2017). Alan yazındaki çalışmalargöstermektedir ki robotik eğitimi içeren

müfredatlar etkileşimli, işbirlikli öğrenme ortamı oluşturacak şekilde planlanmalıdır (Cameron,2005; Kim, ve diğerleri, 2015;Alimisis, 2013; Cheng, Huang, ve Huang, 2013; Çayır, 2010; Pimlott-Wilson, 2012)

Mühendislik tasarım sürecinin kullanıldığı eğitsel robotik uygulamaları işbirliğine teşvik etmekte ve takım çalışması gerçekleştirerek ürünleri test etmeleri, problem çözüp yeniden tasarım oluşturmaları bilen öğrenci ve bilmeyen öğrencinin birlikte çalışarak anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlamıştır. Öğrenme sürecini temele alan görevler verildiğinde proje odaklı çalıştıklarından dolayı öğrenci günlükleri gibi süreç odaklı ölçmelerin kullanılması nitel verilerin alınmasında daha uygun olacaktır.

### **5.1.3 Mühendislik Temelli Robotik Uygulamalarının Günlük Hayatta Kullanılabilirliği Hakkında Öğrenci Görüşleri**

Öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış mülakatlar sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde günlük hayatlarında karşılaştıkları problemleri çözmeye becerilerine etkisi olduğunu belirten öğrencilerin çoğunluktadır. Hayatta detaylı düşüncelerine katkısı olduğunu belirten öğrenciler, günlük hayatlarında da algoritmik düşünme becerisi geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Öte yandan mühendislik tasarım temelli robotik etkinlikleriyle birlikte edindikleri duyuşsal ve psikomotor becerilerinin sonucunda günlük hayatlarında tamir alanında olumlu yönelimler geliştirdiklerine dair ifadelerde bulunmuşlardır. Kırcan (2018)'ın yaptığı çalışmada öğrencilerin robotik eğitimlerinin tamamlanmasının 8 ay sonrasında halen robotik tabanlı ürün geliştirmeye devam ettikleri görülmüştür.

Mühendislik tasarım temelli olarak gerçekleştirilen robotik etkinliklerinin evde de proje yapmak istediklerini belirttikleri görüşlerle öğrencileri okul dışında da bu alana yönelik çalışmaya teşvik ettiği sonucunu göstermektedir. Günlük yaşama ait senaryoların öğrencilerin ilgisini çektiği ve deneyimledikleri görevlerden elde ettikleri becerilerle günlük yaşamda problemle karşılaştıklarında becerilerini kullanma durumlarında öz yeterliliklerinin arttığı



sonucuna varılabilir. Kukul (2018), gerçek yaşama dair senaryoların kullanıldığı programlama etkinliklerinde öğrencilerin daha istekliği olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

## **5.2. Öneriler**

Araştırma kapsamında elde edilen bulgulardan ve sonuçlardan yola çıkarak şu önerilerde bulunmaktadır:

- Farklı yaş gruplarında, farklı senaryolarla günlük yaşama dayalı problem çözme becerisine bakılabilir.
- Mühendislik tasarım temelli robotik uygulamalarının 21.Yüzyıl becerilerinden yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme gibi etkileri araştırılabilir.
- Deney ve kontrol grubu kullanılarak günlük yaşama dayalı problem çözme becerisi ve yaratıcılık test edilebilir.

## Kaynakça

- [NRC], N. R. (2011). *Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- Abbasova, F. (2019). STEM Eğitiminin Kuramsal Çerçevesi: Bilim, Sanat ve Eğitim STEM'de. *Uluslararası STEM Öğretmenler Konferansı* (s. 46-49). İstanbul: Pusula 20 Teknoloji ve Yayıncılık A.Ş.
- Adıgüzel, A. (2010). İlköğretim Okullarında Öğretim Teknolojilerinin Durumu ve Sınıf Öğretmenlerinin Bu Teknolojileri Kullanma Düzeyleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1-17.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A. M., & Türk, Z. (2018). *STEM Eğitiminin Öğretim Programına Entegrasyonu: Çalıştay Raporu*. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Alimisis, A. D., & Kynigos, C. (2009). Constructionism and robotics in education, Teacher education on robotics-enhanced constructivist pedagogical method, 11-26.  
[http://dide.ilei.sch.gr/keplinet/education/docs/book\\_TeacherEducationOnRoboticsASPETE.pdf](http://dide.ilei.sch.gr/keplinet/education/docs/book_TeacherEducationOnRoboticsASPETE.pdf) adresinden erişilmiştir.
- Alp, G. (2019). *Scratch programı ile web destekli işbirlikli öğrenme yönteminin ilkokul 5. Sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi. [The impact of scratch program and web assisted cooperative learning method on the level of conceptual understanding and critical thinking skills of 5th grade students] [Unpublished master's thesis]*. Bursa Uludag University, Bursa.
- Alvarez, A. L., Palma, A. P., Perez, L. V., & Aguilar, J. P. (2012). Developing xx1 century learning abilities through robotics, a proven system. In INTED2012 Proceedings (pp. 3002-3006). IATED

- Asıgıgan, S. İ. (2019, Ocak). *Oyunlaştırılmış STEM Uygulamalarının Öğrencilerin İçsel Motivasyon Düzeyleri Eleştirel Düşünme Eğilimi ve Problem Çözme Becerisi Algıları Üzerindeki Etkisi*. Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.
- Athanasiou, L., Topali, P., & Mikropoulos, T. A. (2016). The use of robotics in introductory programming for elementary students. In International Conference EduRobotics , 183-192.
- Avsec, S., Rihtarsic, D., & Kocijancic, S. (2014). Predictive Study of Learner Attitudes Toward Open Learning in a Robotics Class. *Journal of Science Education and Technology*, 692-704.
- Aytekin, D. D., Çakır, Ö. G., Yücel, Y. B., & Kulaközü, İ. (2018). Geleceğe Yön Veren Kodlama Bilimi ve Kodlama Öğrenmede Kullanılabilecek Bazı Yöntemler. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 24-41.
- Bala, R. B. (2019). 6. sınıf öğrencilerine programlama dili öğretilirken kullanılan scratch programının öğrencilerin problem çözme becerilerine ve tutumlarına etkisi [Effects of scratch programme used in teaching programming
- Barak, M., & Assal, M. (2018). Robotics and STEM learning: students' achievements in assignments according to the P3 Task Taxonomy—practice, problem solving, and projects. *EPIC*, 24.
- Barriball, K. L., & While, A. (1994). Collecting data using a semi-structured interview: a discussion paper. *Journal of Advanced Nursing*, 328-335.
- Baz, F. Ç. (2018). Çocuklar İçin Kodlama Yazılımları Üzerine Karşılaştırmalı Bir İnceleme. *Curr Res Educ*, 36-47.

- Bers, M. U., & Portsmore, M. (2005). Teaching partnerships: Early childhood and engineering students teaching math and science through robotics. *Journal of Science Education and Technology*, 14(1), 59-73
- Büyüköztürk, Ş. (2019 (25 b.)). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara : Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R. W. (2010). What Is STEM Education? *Science*, 996.
- CAMERON, R. G. (2005). Mindstorms Robolab: Developing science concepts during a problem based learning club, The Master thesis, Department of Curriculum, Teaching and Learning, The University of Toronto, Canada.
- Can, A. (2017). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Caro, I. A. (2011). VEX Robotics: STEM Program and Robotics. *Spanish Robotics Competition Organization (A.R.C.E.)*, (s. 10-16). Spain.
- Castro, E., Cecchi, F., Valente, M., Buselli, E., Salvini, P., & Dario, P. (2018). Can educational robotics introduce young children to robotics. *Journal of Computer Assisted Learning*, 970-977.
- Cheng, C. C., Huang, P. L., & Huang, K. H. (2013). Cooperative learning in Lego robotics projects: Exploring the impacts of group formation on interaction and achievement. *Journal of Networks*, 1529-1535.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.

- Cunningham, C., & Hester, K. (2007). Engineering is elementary: An engineering and technology curriculum for children. In American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, Honolulu, HI.
- Çatlak, Ş., Tekdal, M., & Baz, F. Ç. (2015). Scratch Yazılımı İle Programlama Öğretiminin Durumu: Bir Doküman İnceleme. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 13-25.
- Çavaş, B., Güney, L. Ö., Karagöz, E., & Çavaş, P. (2020). More than Playing a Toy: The Effects of Lego Mindstorms on the. *Science Education International* , 92-103.
- Çepni, S. (2005). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon: Üçyol Kültür Merkezi Yayınları.
- Danahy, E., Wang, E., Brockman, J., Carberry, A., Shapiro, B., & Rogers, C. B. (2013). LEGO-based Robotics in Higher Education:. *International Journal of Advanced Robotic Systems*, 1-15.
- Demir, D. S. (2015 ). Perception of Scientific Creativity and Self-Evaluation among. *Journal of Education and Practice*, 181-183.
- Duschl, R. A., & Bybee, R. W. (2014). Planning and carrying out investigations: an entry to learning and to teacher professional development around NGSS science and engineering practices. *International Journal of STEM Education*, 1-12.  
*educatrobotics.com*.
- European Commission (2014). Coding - the 21st century skill. European Commission.  
[Çevrim-içi: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/coding-21st-century-skill>,  
Erişim tarihi: 08.11.2015.]
- Fidan, T. (2006). *Gözlem*. Ankara.

- Fortus, D., Dershimer, R. C., Krajcik, J. S., Marx, R. W. ve Mamlok-Naaman, R. 2004.  
Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*,  
41, 10, 1081-1110.
- Gelen, D. D. (2017; 1(2)). P21-Program ve Öğretimde 21. Yüzyıl Beceri Çerçevesi.  
*Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 15-29.
- Gezgin, D. M., Özcan, S. N., & Kübra Ergün, Ö. K. (2017). Bilgisayar Programlama  
Eğitiminde Scratch Programı Kullanımına İlişkin Lise Öğrencilerinin Görüşleri.  
*Proceedings Book of 2nd International Scientific Researches Congress on Humanities  
and Social Sciences* (s. 182-188). İstanbul: IBAD .
- Gökçe, O. (2006). *İçerik Analizi Kuramsal ve Pratik Bilgiler*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Hynes, M. M., 2009. Teaching middle-school engineering: an investigation of teachers’  
subject matter and pedagogical content knowledge. Unpublished doctoral dissertation,  
Tufts University.
- İşgüzar, S. (2010). Sanal Robotik Laboratuvarı İçin Scrobot-Er Uygulaması. *Yüksek Lisans  
Tezi*. Elazığ: T.C. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Elektronik ve Bilgisayar  
Eğitimi Anabilim Dalı Bilgisayar Sistemleri Eğitimi.
- Iver, M. A., & Iver, D. J. (2015). *The Baltimore City Schools Middle School STEM Summer  
Program with VEX Robotics*. Baltimore: Baltimore Education Research Consortium.
- Karadağ, E. (2010). Eğitim Bilimleri Doktora Tezlerinde Kullanılan Araştırma Modelleri:  
Nitelik Düzeyleri ve Analitik Hata Tipleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*,  
49-71.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal  
Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 62-80.
- Karoğlu, A. K. (2015). Öğretim Teknolojileri Alanında Karma Yöntem Çalışmaları Analizi:  
2005-2015 Arası. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 353-369.

- Katehi, L., Pearson, G., & Feder, M. (2009). Engineering in K-12 education: Understanding the status and improving the prospects. Washington, DC: National Academies Press
- Kert, S. B., & Uğraş, T. (2009). PROGRAMLAMA EĞİTİMİNDE SADELİK VE EĞLENCE: Scratch Örneği. *The First International Congress of Educational Research*. 2009.
- Kim, C., Yuan, J., Kim, D., Doshi, P., Thai, C. N., Hill, R. B., & Melias, E. (2019). Studying the Usability of an Intervention to Promote Teachers Use of Robotics in STEM Education. *Journal of Educational Computing* , 1179-1212.
- Kimbler, D. L. (2020). Robots and Special Education The Robot as Extension of Self. *Peabody Journal Of Education*, 67-76.
- Kıral, B., & Kıral, E. (2011). Karma Araştırma Yöntemi. *12'nci Uluslararası Eğitimde Yeni Yönelimler Kongresi* (s. 294-299). Antalya: iconte.
- Kırkan, B. (2018). Üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin proje tabanlı temel robotik eğitim süreçlerindeki yaratıcı, yansıtıcı düşünme ve problem çözme becerilerine ilişkin davranışların ve görüşlerin incelenmesi. Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Koç, B. (2015). İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Matematik Dersindeki Erişiyeye, Kalıcılığa ve Sosyal Beceriye Etkisi. Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı.
- Kukul, V., & Gökçearslan, Ş. (2014). Scratch ile Programlama Eğitimi Alan Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi. *8th International Computer & Instructional Technologies Symposium*, (s. 58-63). Trakya University, Edirne.
- Kukul, V. (2018). *Programlama Öğretiminde Farklı Yapılandırılan Süreçlerin Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine, Öz yeterliliklerine ve Programlama Başarılarına Etkisi*. Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Küçük, S. & Şişman, B.(2016). Birebir robotik öğretiminde öğretmenlerin deneyimleri. *İlköğretim Online*, 16(1), 1305-3515. 13 Mart 2018 tarihinde <http://ilkogretimonline.org.tr/index.php/io/article/view/1131> sayfasından erişilmiştir.
- MEB. (2016). *STEM Eğitim Raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü ( YEGİTEK).
- MEB. (2018). *Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Mojica, K. D. (2010). Ordered effects of technology education units on higher-order critical thinking skills of middle school students. New Jersey: Eisenhower.
- Moore, T. J., Tank, K. M., & Aran W. Glancy, J. A. (2015). NGSS and the landscape of engineering in K-12 state science standards. *Journal of Research in Science Teaching*, 296-318.
- Mubin, O., Stevens, C. J., Shadid, S., Mahmud, A. A., & Dong, J.-J. (2013). A Review of The Applicability of Robots in Education. *Technology for Education and Learning*, 1-7.
- Nam, D., Kim, Y., & Lee, T. (2010). The effects of scaffolding-based courseware for the Scratch programming learning on student problem solving skill. *ICCE2010*, 723-727.
- National Research Council [NRC], 2012. A Framework for k–12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington DC: The National Academic Press.
- National Academy of Engineering [NAE], 2010. Standards for K-12 engineering education Washington, DC: National Academies Press.
- National Academy of Engineering [NAE] ve National Research Council [NRC], 2009. Engineering in K-12 education understanding the status and improving the prospects. Edt. Katehi, L., Pearson, G. & Feder, M. Washington, DC: National Academies Press



- National Academies [NAEP], 2014. Technology and engineering literacy framework for the 2014 national assessment of educational progress-prepublication edition. WestEd: National Assessment Governing Board.
- Oluk, A., Korkmaz, Ö., & Oluk, H. A. (2018). Scratch'ın 5. Sınıf Öğrencilerinin Algoritma Geliştirme ve Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 54-71.
- Özüörçün, N. C., & Bicen, H. (2017). Does the inclusion of robots affect engineering students' achievement in computer programming courses? *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(8), 4779-4787.  
DOI:10.12973/eurasia.2017.00964a
- Özbey, T. (2018, Mayıs). Okul Öncesi Dönemde Kodlama Eğitimi ve Kodlama Araçları. *Tartışma Metinleri*. İstanbul: T.C. İstanbul Ticaret Üniversitesi.
- Özer, F. (2019). Kodlama Eğitiminde Robot Kullanımının Ortaokul Öğrencilerinin Erişi, Motivasyon ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı.
- Partnership for 21st Century Skills (2009). Curriculum and instruction: A 21st century skills implementation guide. The Partnership for 21st Century Skill. [Çevrim-içi: [http://www.p21.org/storage/documents/p21-stateimp\\_curriculuminstruction.pdf](http://www.p21.org/storage/documents/p21-stateimp_curriculuminstruction.pdf), Erişim tarihi: 08.11.2015.]
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Pekbay, C. (2017). Fen Teknoloji Mühendislik ve Matematik Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Etkileri.

- Pimlott-Wilson, H. (2012). Visualising children's participation in research: Lego Duplo, rainbows and clouds and moodboards. *International Journal of Social Research Methodology*, 135-148.
- Ribera, M., & Puertas, E. (2016). INCLUDING UNIVERSAL DESIGN IN A SUMMER CAMP WORKSHOP. *INCLUDING UNIVERSAL DESIGN IN A SUMMER CAMP WORKSHOP*. Barcelona, Spain: Universitat de Barcelona .
- Romeo, M., & Dupont, Y. (2016). Educational Robotics: From Procedural learning to co-creative Project oriented challenges with Lego Wedo. *8th Conference on Education and New Learning Technology*,. Barselona.
- Saleh, A. H. (2016). A Proposed Unit in The Light of (STEM) Approach and its Effect on Developing Attitudes Toward (STEM) and Problem Solving Skills for Primary Students. *International Interdisciplinary Journal of Education*, 217.
- Sayın, Z., & Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni Bir 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlama Eğitimi ve Kodlamanın Eğitim Politikalarına Etkisi. *Akademik Bilişim*. Aydın.
- Senemoğlu, N. (2010). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim: Kuradan Uygulamaya*. Ankara: Pegem.
- Shin, S., & Park, P. (2014). A Study on the Problem Solving Ability of Primary Students through Mathematics Logic Solving with Scratch. *International Information Institute (Tokyo)*, 5277-5282.
- Sırakaya, M. (2018). Kodlama Eğitimine Yönelik Öğrenci Görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2),79-90.
- Silk, E. M., & Schunn, C. D. (2008). Using robotics to teach mathematics: Analysis of a curriculum designed and implemented. In American Society for Engineering Education Annual Conference, Pittsburgh, PA.

- Stanislav, A., David, R., & Slavko, K. (2016). The impact of robotics-enhanced approach on students' satisfaction in open learning environment. *The International journal of engineering education*, 804-817.
- Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 27-34.
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2019). VEX Robotics Competition: Gender Differences in Student Attitudes and Experiences. *Journal of Information Technology Education: Research*, 97-112.
- Şenol, A. K., & Büyük, U. (2015). Robotik Destekli Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları: ROBOLAB. *Turkish Studies*, 213-236.
- Şirin, S. (2014). STEM Ne işe Yarar? STEM Becerilerinde Biz Dünya'da Neredeyiz? *TÜSİAD Görüş Dergisi*, s. 20-23.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2012). *21st Century Skills: Learning for Life in Our*. Toronto: John Wiley & Sons Inc.
- Tse, S.B. (2009). MINDSTORMS controls toolkit: Hands-on, project- based learning of controls. (Master dissertation) Tufys University. Retrieved June 28, 2020 from <https://www.learntechlib.com/p/129615>
- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Chen, W. P. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 87-102.
- Turbak, F., & Berg, R. (2002). Robotic Design Studio: Exploring the Big Ideas of Engineering in a Liberal Arts Environment. *Journal of Science Education and Technology*, 237-253.
- TÜSİAD . (2014). *Sorumluluk Bildirimi Raporu 2014-2015*.

Wendell, K. B., 2008. The theoretical and empirical basis for design-based science instruction for children. Unpublished Qualifying Paper, Tufts University.

Vatansever, Ö. (2018). Scratch ile programlama öğretiminin ortaokul 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi. (Yüksek 161 Lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 501053)

Yalçın, S. (2018). 21. Yüzyıl Becerileri ve Bu Becerilerin Ölçülmesinde Kullanılan Araçlar ve Yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 183-201.

Yecan, E., Özçınar, H., & Tanyeri, T. (2017). Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Görsel Programlama Öğretimi Deneyimleri. *Elementary Education Online*, 377-393.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yolcu, V., & Demirer, V. (2017). Eğitimde robotik kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalara sistematik bir bakış. *SDU International Journal of Educational Studies*, 127-139.

## Ekler

### Ek A: Veli İzin Belgesi

Merhaba, ben Bursa Eeğitimde Rasyonel Açılım Okulları Bilişim Teknolojileri Öğretmeni şeyma YURTTAş. Uludağ Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı'nda da yüksek lisans öğrencisiyim. *Ortaokul Bilişim Teknolojileri Dersinde Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Uygulamalarının Öğrencilerin Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisi* üzerine bir araştırma yapmaktayım. Velisi Olduğunuz öğrencimizle 12 Haftalık Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Uygulamaları yapacağız. Uygulama başında ve sonunda yapılacak ölçmede ve sonunda yapılacak yarı yapılandırılmış mülakatta öğrenci tarafından verilecek cevapların gizli tutulacağını, yalnızca benim ve bazı araştırmacılar tarafından bilineceğini belirtmek isterim. Uygulamadaki paylaşımları herhangi bir kişiyle paylaşılmayacaktır. Ayrıca araştırma raporunda ve diğer belgelerde öğrenci isimleri ve sizin isimleriniz kesinlikle yer almayacak, bunun yerine rakamlar kullanılacaktır.

Uygulamalara katılımınız benim için önemlidir, katkılarınız için teşekkür ederim.

Velisi olduğum öğrenci:

Öğrenci Kademe:

Veli Ad-Soyad:

Uygulamalara katılımına;

İzin Veriyorum

İzin Vermiyorum:

**Ek B: Günlük Yaşama Dayalı Problem zme Becerileri Testi****Sevgili ğrencimiz,**

Bu lme aracı, sizin günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerinizin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmadan elde edilen bilgiler sadece bilimsel amaçla kullanılacak, kişisel bilgileriniz sorulmayacak ve dolayısıyla kullanılmayacaktır.

Lütfen, lme aracında yer alan tüm soruları cevaplayınız. İten cevaplarınız ve katkılarınız için teşekkür ederiz.

şeyma Yurttaş  
Uludağ Üniversitesi Bilgisayar ve ğretim  
Teknolojileri ğretmenliği  
Yüksek Lisans ğrencisi

**Demografik Bilgiler:**

1. Tarih:
2. Sınıf Kademesi.

## CEVAPLAR

Deniz annesine anneler gününde (Mayısın ilk haftası), hediye olarak “orkide çiçeği” almıştır. Çiçekçi, orkide çiçeğinin bakımı ile ilgili Deniz’e bakım kılavuzu vermiştir. Bakım kılavuzunda aşağıdaki bilgiler yer almaktadır:

- Yılın belirli günlerinde sararmış veya çürümüş yapraklar makas yardımıyla budanmalıdır.
- Orkide çiçeği doğrudan güneş istemediği gibi karanlık odada kurur. Güneş direkt çiçeğe gelmemelidir.
- Oda sıcaklığında bir yerde bekletilmelidir.
- Rüzgardan kolay etkilenen orkide bitkisini, bu etkiden korumak için önlemler alınmalıdır.
- Çiçek soğuk aylarda (Ocak, Şubat, Mart, Ekim, Kasım, Aralık) 2 haftada bir yarım litre su ile sulanmalıdır. Daha sıcak aylarda ise (Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül) haftada bir yarım litre su ile sulanmalıdır.
- Çiçeğin sulandığı su oda sıcaklığında olmalıdır.

Deniz, çiçeği çiçekçiden aldığı andan itibaren, çiçeğin bakımı için yapılması gerekenleri uygulamıştır. Fakat iki hafta sonra orkidenin başlangıçta var olan çiçekleri kuruyup dökülmüştür.

**Soru 1:** Deniz çiçeğin neden solduğunu merak etti ve yaptığı işlemleri tekrar gözden geçirmek istedi. Deniz’in yaptığı işlemleri kontrol ederek çiçeğin kuruyup kurumayacağına karar veriniz.































	<b>Deniz’in yaptığı işlemler</b>	<b>Çiçek açar (Çiçek için olumlu)</b>	<b>Çiçek kurur (Çiçek için olumsuz)</b>
<b>1a</b>	Çiçekçiden alırken rüzgardan etkilenmemesi için çiçeğe poşet geçirmiştir.		
<b>1b</b>	Çiçeği sularken çeşme suyu (oda sıcaklığından soğuk) kullanmıştır.		
<b>1c</b>	Çiçeğin bulunduğu odanın sıcaklığı 15°C’dir.		

**Soru 2:** Çiçeğin kurumaması için Deniz’in yukarıdaki tabloda yanlış yaptığını düşündüğünüz işlemlere (Çiçek için olumsuz olan ifadeler) sebepleriyle birlikte önerileriniz nelerdir?

**Soru 3:** Deniz’in çiçeği aldığı ay dikkate alındığında, Deniz çiçeği ne kadar sıklıkla sulamalıdır?



Mustafa Kemal Atatürk Ortaokulu 7A sınıfı Nisan ayı içerisinde piknik düzenlemek istemektedirler. Aşağıdaki çizelgede Nisan ayının hava durumu günlük olarak gösterilmiştir. Sorular birbirinden bağımsız olarak çözülmelidir.

1 Pazartesi	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
									
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
									
NİSAN								2015	

**Soru 4:** 7A sınıfının sınıf öğretmeni olan Ahmet öğretmen, öğrencilerini sadece güneşli günlerde ve hafta sonu pikniğe götürmek istemektedir. Bu durumda 7A sınıfı hangi günlerde pikniğe gidebilir?

**Cevap 4:**

**Soru 5:** Nisan'ın son iki haftası öğrencilerin yazılı haftası olduğu için, o haftalar pikniğe gitme imkanları bulunmamaktadır. Ayrıca öğrenciler Nisan içerisinde hava durumunun yağmurlu gösterdiği günlerde de pikniğe gidemeyeceklerdir. Bu durumda öğrencilerin Nisan ayında pikniğe gidemeyecekleri gün sayısı kaçtır ve bu günler ayın kaçına denk gelmektedir?

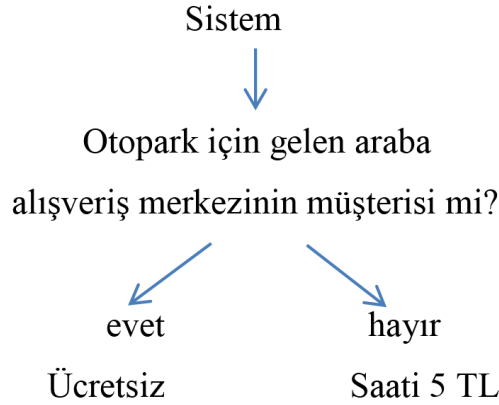
**Cevap 5:**

**Soru 6:** Sınıftaki futbol oynamayı seven öğrenciler, piknikte futbol oynamak istediklerinden güneşli havada hastalanabileceklerini düşündükleri için güneşli havayı tercih etmemektedirler. Bu öğrenciler aynı zamanda okulun futbol takımındadırlar ve hafta sonu antrenmanları olmaktadır. Bu yüzden o öğrenciler pikniğe hafta içi ve bulutlu günlerde gitmeyi istemektedirler. 7A sınıfı pikniğe hangi tarihlerde giderse, bu öğrencilerin istekleri yerine gelmiş olur?

**Cevap 6:**

## OTOPARK SİSTEMİ

A alışveriş merkezinin otoparkına araba park etmek için basit bir sistemi vardır. Alışveriş merkezinin müşterilerine otopark ücretsiz iken, alışveriş merkezi müşterisi olmayanlar için otopark ücreti saati 5 TL'dir. Aşağıda otopark sisteminin işleyişinin basit bir şeması verilmiştir.



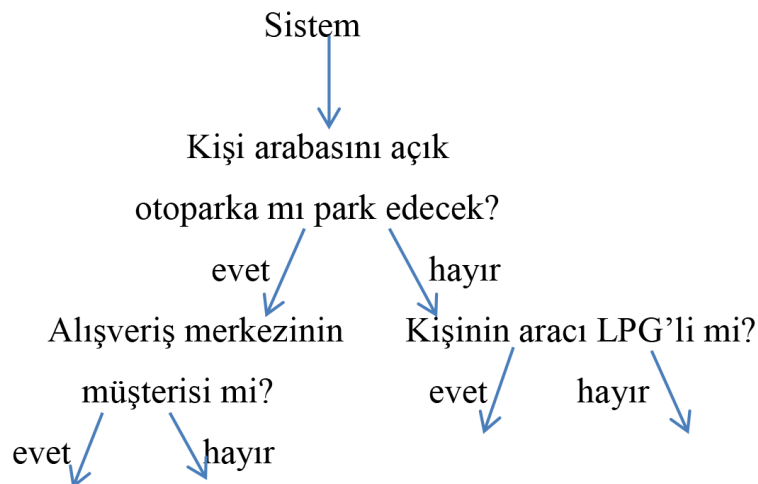
B alışveriş merkezinin ise biraz daha karmaşık bir otopark sistemi vardır.

- Kapalı otopark, müşterilere ücretsizken, alışveriş merkezinin müşterisi olmayanlara saati 3 TL'dir (Ancak kapalı otoparka LPG'li araçlar giremez).
- Açık otopark ise, müşterilere 1 saate kadar ücretsiz olup, 1 saatin sonunda saati 3 TL olup, müşteri olmayanlara saati 5 TL'dir.

**Soru 7:** B alışveriş merkezine arabanızı park etmek istiyorsunuz. Alışveriş merkezinden alışveriş yapmayacaksınız, dışarıda bir işiniz var ve sadece otoparkını kullanmak istiyorsunuz. Arabanız LPG'li. Dışarıdaki işiniz 2 saat süreceğine göre otopark ücreti olarak ne kadar ödemeniz gerekmektedir? Sebepleriyle birlikte açıklayınız.

**Soru 8:** B alışveriş merkezine sinemaya geldiniz. Arabanızı park edeceksiniz, fakat arabanız LPG'li. Gideceğiniz filmin süresi 3 saat. Otopark ücreti ne kadar ödersiniz?

**Soru 9:** B alışveriş merkezinin otopark sisteminin işleyiş şemasını tamamlayınız. Unutmayınız ki çizdiğiniz şema olabildiğince işlevsel olmalıdır.



## TATİL İÇİN ULAŞIM

Yılmaz ailesi iki haftalık tatil planlamaktadırlar. Yaşadıkları şehirden, tatil yapacakları şehre gitmek için üç alternatifleri vardır. İki şehir arasında hem kara yolu, hem demir yolu, hem de hava yolu kullanılmaktadır. Gidiş-dönüş aynı araçla olmak zorunda değildir. Serhat Yılmaz Bey, otobüs, tren ve uçak yolculuğu ile ilgili bazı bilgiler edinmiştir. Edinilen bilgiler şu şekildedir:

	Otobüs	Tren	Uçak
<b>Yolculuk süresi</b>	5 saat	8 saat	45dk
<b>Gidiş saati</b>	Her gün Saat 08.00 ve 20.00	Pazartesi-Çarşamba- Cuma Saat: 17.00	Cuma- Cumartesi Saat: 07.00
<b>Dönüş saati</b>	Her gün Saat 07.00 ve 20.00	Pazartesi-Çarşamba- Cuma Saat: 17.00	Pazar Saat: 07.00
<b>Bilet fiyatı</b>	Yetişkin: 70TL 12-18 yaş: 60TL 12 yaş altı: 35TL	Yetişkin: 35TL 12-18 yaş: 35TL 12 yaş altı: Ücretsiz	Yetişkin: 85TL 12-18 yaş: 85TL 12 yaş altı: 60TL

Serhat Yılmaz Bey ve Aylin Yılmaz Hanım izinlerini 11 Ağustos Pazartesi'nden 25 Ağustos Pazartesi gününe kadar (Pazartesi dâhil değil) almışlardır. Cumartesi ve pazarları ikisi de çalışmamaktadır. Serhat Bey işten 17.00'da, Aylin Hanım ise 18.00'da çıkmaktadır. İkisi de işe sabah 10.00'da başlamaktadırlar. Yılmaz ailesinin iki tane de çocukları vardır. Çocuklardan biri 10, diğeri 15 yaşındadır.

**Soru 10:** Yukarıdaki bilgilere göre, Yılmaz ailesi tatile en erken gitmek için hangi yolculuğu seçmelidirler? Sebebini açıklayınız.

**Soru 11:** Yılmaz ailesi gidiş için uçak yolculuğunu seçerlerse, hangi gün tatile başlamış olurlar ve 4 kişilik yol ücreti ne kadardır?

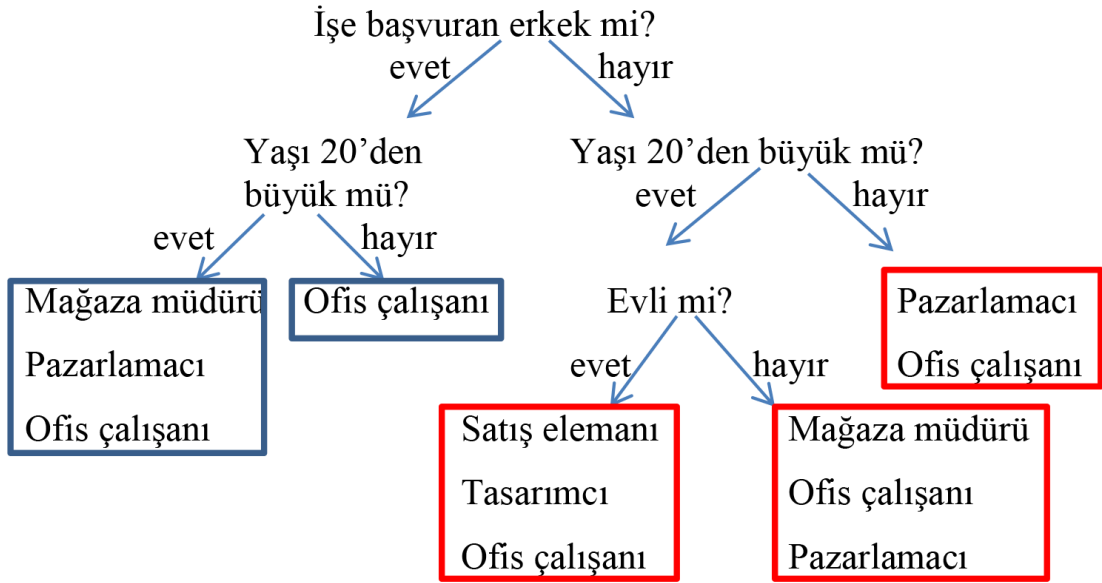
**Soru 12:** Eğer Yılmaz ailesi gidiş-dönüş tren yolculuğunu seçerlerse, tatile hangi gün çıkmaları ve tatilden hangi gün dönmeleri gerekmektedir?

**Soru 13:** Yılmaz ailesi gidiş-dönüş için otobüs bileti seçerlerse ne kadarlık bir ücret öderler, işlemi yapınız.

Bir araba firması, şirketin bazı pozisyonlarına eleman almak istemektedir. Bunun için de bazı kriterler mevcuttur. Şirket sahibi başvuruların internetten yapılmasını istemektedir ve internette başvuru kriterlerini içeren bir sistem oluşturmuştur.

Başvuru yapan adaylar, başvurmak istedikleri pozisyona uygun kriterlerde olmak zorundadırlar.

Aşağıda başvuru kriterlerinin yer aldığı sistem verilmiştir.



**Soru 14:** Emre Bey 40 yaşındadır. Araba firmasında iş aramaktadır. İnternette iş ilanlarına bakarken bu şirket karşısına çıkar. Online iş başvuru sistemini doldurmaya karar verir. Şirketin kriterlerine göre Emre Bey hangi pozisyonlara başvurabilir?

**Soru 15:** Yelda Hanım araba firmasında mağaza müdürlüğü pozisyonuna başvuru yapabildiğine göre, Yelda Hanımın medeni durumu ve yaşı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

**Soru 16:** Eğer siz şirket sahibi olsaydınız, işe alma kriterleriniz neler olurdu? Yukarıdaki örneğe benzer kendi iş başvurusu kriter sistemi şemanızı çiziniz.

## SPOR KULÜBÜ

108

Burcu Hanım, bir spor kulübünde diyetisyen olarak çalışmaktadır. Kulüp başkanlarının bazı sporculardan daha az verim aldığı şikayetleri üzerine, sporculardan daha fazla verim almak için, sporcuların beslenmelerine dikkat etmeleri gerektiğini düşünmektedir.

Bunun için Burcu Hanım aşağıdaki gibi bir çizelge hazırlamış ve tüm sporcuların bu çizelgeye dikkat etmelerini istemektedir.

Egzersiz Türü	ERKEKLER		KADINLAR	
	1 saatte Harcanan Enerji (kcal)	Günlük Enerji Gereksinimi (kcal)	1 saatte Harcanan Enerji (kcal)	Günlük Enerji Gereksinimi (kcal)
Aerobik	520	3550	480	2550
Bisiklet	385	3250	365	2250
Judo	760	4100	680	3100
Koşu	1000	4500	800	3500
Yüzme	630	3700	520	2700
Tenis	415	3300	358	2300
Basketbol	750	3950	660	2950

**Soru 17:** Aslı ve Arda iki kardeş olarak bu spor kulübüne kayıtlıdır. Aslı yüzme takımında, Arda ise basketbol takımındadır. İki kardeşe önerilen günlük enerji gereksinimleri kaç kcal'dir?

**Soru 18:** Hasan bir ay sonra kulüp adına bisiklet yarışlarına katılacaktır. Bunun için günde iki saat antrenman olarak bisiklete binmekte ve nefes açmak için yarım saat koşmaktadır. Hasan'ın bir günde harcadığı enerji miktarı kaç kcal'dir?

## Ek C : Ölçek Kullanım İzni



S Yrtt

Alıcı: canaypekbay

Merhabalar hocam,

Ben Şeyma Yurttaş, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bölümünde Yüksek Lisans öğrencisiyim ve aynı zamanda özel bir okulda Bilişim Teknolojileri Öğretmeniği yapmaktayım.

"ORTAOKUL BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ DERSİNDE GRUPLA MÜHENDİSLİK TASARIM TEMELLİ ROBOTİK UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN GÜNLÜK YAŞAMA DAYALI PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ" adıyla bir tez çalışması yapacağım.

Tez kapsamında planlanan etkinliklerin sonucunu görmek adına zayıf deneysel desende tek gruplu ön test-son test nicel araştırmaya başvuracağım ve bunun için araştırmamda öğrencilerin problem çözme becerilerini değerlendirmek üzere doktora tezinizdeki "Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerileri Testi"ni izin verdiğiniz takdirde kullanmayı istemekteyim, bu konuda yardımcı olabilirsiniz çok sevinirim. Saygılarımla, iyi çalışmalar.



canay pekbay

Alıcı: ben

Merhabalar,

Tabii ki kullanabilirsiniz, beni memnun eder.

Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim...

2 May 2020 Cmt, saat 18:25 tarihinde S Yrtt

\*\*\*

--

Dr. Canay PEKBAY

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Ereğli Eğitim Fakültesi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

şunu yazdı:

← Yanıtla

➡ Yönlendir

## Ek D: Yarı Yapılandırılmış Mülakat

Tarih: ... / ... / ...

### MÜLAKAT KAYDI İZİN FORMU

Merhaba, ben Bilişim Teknolojileri Öğretmeniniz Şeyma YURTTAŞ. Uludağ Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı'nda da yüksek lisans öğrencisiyim. *Ortaokul Bilişim Teknolojileri Dersinde Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Uygulamalarının Öğrencilerin Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisi* üzerine bir araştırma yapmaktayım.

Sevgili öğrencilerim biliyorsunuz ki 12 hafta boyunca yaptığımız eğitimde mühendislik tasarım temelli robotik uygulamaları üzerine çalışmalar yaptınız ve günlük yaşama dayalı problemler çözerek projeler yarattınız, çalışmalarımız tamamlandı bu süreçle ilgili size sorular sorarak görüşlerinizi almak istiyorum.

Aşağıdaki sorulara başlamadan önce, vereceğiniz cevapların gizli tutulacağını ve yalnızca benim ve bazı araştırmacılar tarafından bilineceğini belirtmek isterim. Uygulamadaki paylaşımlarınız herhangi bir kişiyle paylaşılmayacaktır. Ayrıca araştırma raporunda ve diğer belgelerde isimleriniz kesinlikle yer almayacak, bunun yerine rakamlar kullanılacaktır.

Sorulara cevap vermenizin yaklaşık 15 dakika süreceğini tahmin ediyorum. Hazırsan ve izin veriyorsan sorulara başlayabilirsiniz.

### Yarı Yapılandırılmış Mülakat Soruları

1. Robotik dersini sevdiniz mi, bu konudaki düşüncelerinizi paylaşır mısınız?
2. Derste öğrendikleriniz günlük hayatta kullanılabilirliği hakkında ne düşünüyorsunuz? Çevrenizde gördüğünüz örnekler varsa anlatır mısınız?
3. Derste yapılan uygulamalarda zorlandığımız kısımlar oldu mu? Açıklayınız?
4. Grupla mühendislik tasarım süreci boyunca zorlandığınız adımlar oldu mu? Açıklayınız.
5. Robotik uygulamalarının grupla mühendislik tasarım temelli şekilde gerçekleşmesinin, problem çözme becerileriniz üzerindeki etkisi hakkındaki görüşleriniz nelerdir?

## Ek E: VEX IQ Challenge Örneği



Kılavuzun tamamı

VEX IQ Resmi Kurallar



## Oyun

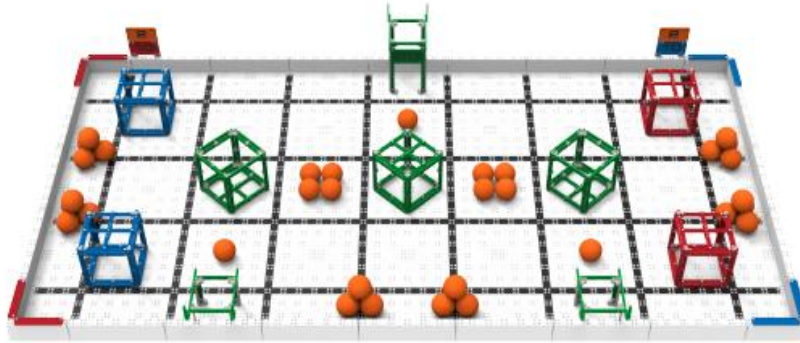
### Oyun Tanıtımı

Maçlar Şekil 1'de gösterildiği gibi kurulacak sahada oynanır. Robot Becerileri Maçları ve Takım Çalışması Maçları da tamamen aynı kurulumu ve sahayı kullanır.

Takım Çalışması Maçları'nda, ittifak yapan iki (2) robot, uzaktan kumanda ile sürücü tarafından kontrol edilir ve her maçta birlikte çalışırlar.

Robot Becerileri Maçları'nda, bir (1) robot yapabileceği kadar puan yapmayı dener. Bu maçlar Sürüş Becerileri ( tüm maç boyunca uzaktan kumanda kullanılan) ve Programlama Becerileri Maçları (sınırlı insan müdahalesi ile otonom olarak gerçekleşen) maçlardan oluşur.

Oyunun amacı Topları Küplerin içine veya üstüne yerleştirmek ve Küpleri Köşe Alanları'na veya Platformlara taşımak yoluyla en yüksek puanı almaktır.



Şekil 1: VEX IQ Challenge Squared Away Maçları'nda Saha'nın başlangıç düzeni



**EK F : Gözlem Formu****Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Uygulamaları Araştırma Gözlem Formu****Okul Adı:** Özel Eğitimde Rasyonel Açılım Ortaokulu**Öğretmenin Adı ve Soyadı:** Şeyma Yurttaş**Grup Adı:**

Gözlem Tarihi	Olumlu Tutum	Olumsuz Tutum	Sosyal Kazanım	Duyuşsal Kazanım

**EK G:** Okul MEB İzin Belgesi

T.C.

**NİLÜFER KAYMAKAMLIĞI**

Özel Eğitimde Rasyonel Açılım Ortaokulu Müdürlüğü

02/12/2019

Sayı: 99971586/405 /144

Konu: Şeyma YURTTAŞ Araştırma İzni Hk

İlgili Makama

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Şeyma YURTTAŞ ın ‘Ortaokul Bilişim Teknolojileri Dersinde Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Uygulamaların Öğrencilerin Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisi ’konulu araştırmasını okulumuz 5-6-7-8.Sınıf Öğrencilerine uygulama isteği uygun görülmüştür.

Bilgilerinize sunarım.

Beray YILMAZ

Okul Müdürü



Ozel Bursa Eğitimde Rasyonel Açılım Ortaokulu  
İhsaniye Mah Çize Akça Lisesi Sok. N:2 Nilüfer/Bursa  
Telefon: 0 224 249 9393  
e-Posta infobursa@erakolejleri.k12.tr  
WEB: www.erakolejleri.com



## ÖZ GEÇMİŞ

**Adı ve Soyadı** Şeyma YURTTAŞ

### Eğitim Bilgileri

	Başlangıç	Bitiş	Kurum Adı
<b>Lisans:</b>	2010	2014	Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi
<b>Yüksek Lisans:</b>	2017	2021	Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

### Mesleki Deneyim:

	2014	2016	TTE Mühendislik Dan. Arş. Głş. Yaz. İnş. Taah. San. ve Tic. Ltd. Şti
	2016	2017	Kayseri Doğuş Koleji
	2020	2021	Bursa Açık Atölye Tic. Ltd. Şti
	2017	Devam Etmekte	Özel Bursa Eğitimde Rasyonel Açılım (ERA) Okulları

### Projeler:

	Şubat, 2013	Mart, 2013	“Increase of The Employment Opportunities for Females Through Information Security And E-Sign
--	-------------	------------	---

---

Intership Applications In EU  
Contries” isimli Avrupa Birliği  
LDV projesi. (Berlin,  
ALMANYA)

---

Mart,  
2014

Haziran,  
2014

“Dijital Oyun Tabanlı  
Programlama “ Uludağ  
Üniversitesi ve Bursa Rotary  
Kulübü (Bursa)

---

### Yarışmalar:

---

Mayıs 2018 / VEX IQ Ringmaster - Ortaokul Robotik Takım  
Mentörlüğü, Türkiye 4.lük

---

Aralık 2018 / VEX IQ Challenge Next Level - Ortaokul ve İlkokul  
Robotik Takım Mentörlüğü Türkiye 3. lük ve Jüri Özel Ödülü

---

Haziran 2019 /VEX Robotics Competition - Lise Robotik Takım  
Mentörlüğü

---

### Katıldığı Yurt İçi

### ve Yurt Dışı

### Bilimsel

### Toplantılar:

---

Şengel, E. , Salum E., Yurttaş, Ş., Aydoğan, A. (2018). *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Öğrencilerinin Algı, Görüş Ve Deneyimlerine Göre Simülasyon Destekli Tıp Eğitiminin Güçlü Ve Zayıf Yönleri*. 6. International Instructional Technologies & Teacher Education Symposium (ITTES) ‘da bildiri olarak sunuldu, Kocaeli

Şengel, E. , Salum E., Yurttaş, Ş., Aydoğan, A. (2018). *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Öğrencilerinin Algı, Görüş Ve Deneyimlerine Göre Tıp Alanında Robotik Eğitiminin Güçlü ve Zayıf Yönleri* Tıp Eğitiminde Robotik

---

---

*Kodlama Eğitimi: Öğrenci Görüşleri, Durum Çalışması. 6. International Instructional Technologies & Teacher Education Symposium (ITTES) 'da sözlü bildiri olarak sunuldu, Kocaeli*

Yurttaş, Ş., & Birişçi, S. (12-14 Nisan 2019). *Grupla Programlama Yaklaşımının Öğrenci ve Öğretmen Görüşlerince Değerlendirilmesi*. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Konferansında sözlü bildiri olarak sunuldu, İzmir

---

**Yayınlanan**

**Çalışmalar:**

---

Birişçi, S. , & Yurttaş, Ş. (2020). Grupla Programlama Yaklaşımının Öğrenci ve Öğretmen Görüşlerince Değerlendirilmesi. *Turkish Studies – Educational Sciences*, Volume 15 Issue 5, 3175-3190

Şengel, E. , Salum E., Yurttaş, Ş., Aydoğan, A. (2018). *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Öğrencilerinin Algı, Görüş Ve Deneyimlerine Göre Simülasyon Destekli Tıp Eğitiminin Güçlü Ve Zayıf Yönleri. 6. International Instructional Technologies & Teacher Education Symposium (ITTES) 'da bildiri yayımlandı, Kocaeli*

Şengel, E. , Yurttaş, Ş., Aydoğan, A. (2018). Tıp Eğitiminde Robotik Kodlama Eğitimi: Öğrenci Görüşleri, Durum Çalışması. *Turkish Studies – Educational Sciences*, (Cevap Bekleniyor)

---