



MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



6-12 YAŞ GRUPLARINDA ROBOTİK ARAÇ ve GEREÇLERİ KULLANARAK KODLAMA ÖĞRETİMİNİN UYGULAMASI ve ANALİZİ

ERSİN ŞAHİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Mekatronik Anabilim Dalı
Mekatronik Programı

DANIŞMAN
Prof. Dr. M. Caner AKÜNER

İSTANBUL, 2019



MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



6-12 YAŞ GRUPLARINDA ROBOTİK ARAÇ ve GEREÇLERİ KULLANARAK KODLAMA ÖĞRETİMİNİN UYGULAMASI ve ANALİZİ

ERSİN ŞAHİN
526212013

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Mekatronik Anabilim Dalı
Mekatronik Programı

DANIŞMAN
Prof. Dr. M. Caner AKÜNER

İSTANBUL, 2019

MARMARA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi Ersin ŞAHİN'in "6-12 Yaş Gruplarında Robotik Araç Ve Gereçleri Kullanarak Kodlama Öğretiminin Uygulaması Ve Analizi" başlıklı tez çalışması, 03 OCAK 2019 tarihinde savunulmuş ve jüri üyeleri tarafından başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. M. Caner AKÜNER (Danışman)

Marmara Üniversitesi (İMZA).....

Dr. Öğr. Üyesi İsmail TEMİZ (Üye)

Marmara Üniversitesi (İMZA).....

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa MERAL (Üye)

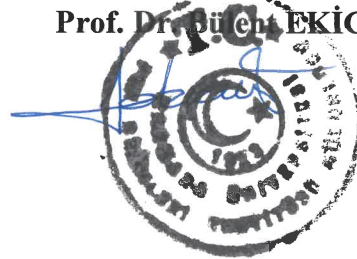
Gedik Üniversitesi (İMZA).....

ONAY

Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 16/01/2019 tarih ve 2019/02-02 sayılı kararı ile Ersin ŞAHİN'in Mekatronik Anabilim Dalı Mekatronik Programında Yüksek Lisans derecesi alması onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Bülent EKİCİ



TEŞEKKÜR

Öncelikle, tez çalışmasının planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmayı bilimsel temeller ışığında şekillendiren sayın hocam Doç. Dr. M. Caner AKÜNER'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen değerli akademisyenler Öğr. Gör. Sezer YILIDIZ, Öğr. Gör. Yasemin TOPUZ'a ve çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli Yunus Emre YANLIŞLAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Son olarak her zaman maddi ve manevi destekleri arkamda olan değerli aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İstanbul

Ocak 2019

Ersin ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
SEMBOLLER	vii
KISALTMALAR.....	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
TABLO LİSTESİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Teknolojinin Gelişimi ve Bu Süreçte Robotik ile Kodlamanın Önemi	1
1.2. Robotik ve Kodlamanın Gelecek ile İlişkisi	9
1.3. Tezin Amacı, Önemi, Yöntemi ve İş Akışı	10
1. 4. Problemin Durumu.....	12
1. 5. Problem Cümlesi.....	12
1. 6. Alt Problemler.....	13
1. 7. Araştırmanın Sayıtları	13
1. 8. Araştırmanın Sınırlılıkları	13
2. MATERYAL VE YÖNTEM	14
2.1. Literatür Taraması: Eğitimde Robotiğin Kullanılması	14
2.2 Robotik Teknolojisi.....	35
2.2.1. Robot tanımı.....	35
2.2.2. Robot çeşitleri	39
2.2.3. Robotların çalışma alanları	41
2.2.4. Robotlarda kullanılan araç ve gereçler	41
2.2.5. Robot programlama.....	42
2.3. Uygulama Metodolojisi.....	43
2.3.1. Uygulama yöntemi, planı ve aşamaları	43
2.3.2. Evren ve örneklem seçimi.....	45

2.3.3. Uygulamada kullanılacak robotik araç ve gereçler	45
2.3.4 Uygulamada kullanılan dokümantasyonlar	62
2.3.5. Eğitim planı ve uygulama notları.....	62
3. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	66
3.1. Robotik Demografik Bilgi Formunun Değerlendirilmesi	66
3.2. Robotik Memnuniyet Anketi Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	71
3.3. Akademik Başarı Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	74
3.4 Nicel Verilerin SPSS Analizleri	77
4. SONUÇLAR.....	84
KAYNAKÇA	88
EK-1 AKADEMİK DEĞERLENDİRME FORMUNDAKİ SORULARIN ÖĞRENME ÇIKTILARI İLE EŞLEŞME TABLOSU	91
EK-2 SORULARIN PUANLARININ ve İÇERİKLERİNİN UZMANLAR TARAFINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ TABLOSU.....	92
EK-3 AKADEMİK DEĞERLENDİRME FORMUNDAKİ SORULARIN ÖĞRENME ÇIKTILARI İLE EŞLEŞME TABLOSU	93
EK-4 SORULARIN PUANLARININ ve İÇERİKLERİNİN UZMANLAR TARAFINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ TABLOSU.....	94
EK-5 AKADEMİK DEĞERLENDİRME FORMUNDAKİ SORULARIN ÖĞRENME ÇIKTILARI İLE EŞLEŞME TABLOSU	95
EK-6 SORULARIN PUANLARININ ve İÇERİKLERİNİN UZMANLAR TARAFINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ TABLOSU.....	96
EK-7 AKADEMİK DEĞERLENDİRME FORMUNDAKİ SORULARIN ÖĞRENME ÇIKTILARI İLE EŞLEŞME TABLOSU	97
EK-8 SORULARIN PUANLARININ ve İÇERİKLERİNİN UZMANLAR TARAFINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ TABLOSU.....	98
EK-9 AKADEMİK DEĞERLENDİRME FORMUNDAKİ SORULARIN ÖĞRENME ÇIKTILARI İLE EŞLEŞME TABLOSU	99
EK-10 SORULARIN PUANLARININ ve İÇERİKLERİNİN UZMANLAR TARAFINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ TABLOSU.....	100
EK-11 DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU	101
EK-12 ROBOTİK MEMNUNİYET ANKETİ	105
EK-13 AKADEMİK BAŞARI TESTİ	106
ÖZ GEÇMİŞ	

ÖZET

6-12 YAŞ GRUPLARINDA ROBOTİK ARAÇ ve GEREÇLERİ KULLANARAK KODLAMA ÖĞRETİMİNİN UYGULAMASI ve ANALİZİ

Dünya’da kodlama eğitimine büyük önem verilmektedir. Bu tezde 6 ile 12 yaş grubundaki çocuklar örneklem olarak seçilmiş ve kodlama eğitimi ile ilgili literatür taraması ulusal ve uluslararası seviyede yapılmış birçok metot ve sonuçları incelenmiştir. Bu metotlardan birisi olan içinde oyunlaştırma da barındıran robot kitleri ile kodlama eğitimi konu alınmıştır. Robotik teknolojisinin; tanımı, tarihsel gelişimi, çeşitleri, çalışma alanları, kullanılan araç ve gereçleri, programlanması hakkında teorik bilgi verilmiş olup uygulama kısmında ise ASSURE eğitim tasarım modeli ve Mindstorms robot kiti kullanılmıştır. Eğitimin ve kullanılan metodun başarısını ölçmek amacı ile çocuklara robotik memnuniyet anketi, demografik bilgi formu ve akademik başarı testi uygulanmış ve buralardan elde edilen bilgiler analiz edilmiştir. Verilerin analizi için nicel araştırma yöntemi seçilmiş, yarı deneysel yöntemin tek gruplu son test düzeni kullanılmıştır. Uygulanacak akademik başarı testindeki soruların hem puan hem de içerik bakımından uygunluğu uzman görüşü alınarak desteklenmiştir.

ABSTRACT

APPLICATION AND ANALYSIS OF CODING TEACHING BY USING ROBOTIC VEHICLES AND MATERIALS IN 6-12 AGE GROUPS

Great importance is placed on coding education in the world. In this thesis, children between the ages of 6 and 12 were selected as a sample and the literature search related to coding education was examined in national and international level. One of these methods is the coding training with the robot kits which includes the gamification. Robotic technology; definition, historical development, types, working areas, tools and materials used, theoretical information about programming. In the application part, ASSURE training design model and Mindstorms robot kit were used. The robotic satisfaction survey, demographic information form and academic achievement test were applied to the children in order to measure the success of the training and the method used and the information obtained from these areas were analyzed. For the analysis of the data, the quantitative research method was chosen, and the single-group posttest scheme of the quasi-experimental method was used. The suitability of the questions in the academic achievement test in terms of both points and content was supported by taking expert opinion.

YENİLİK BEYANI

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

01/01/2019

Ersin ŞAHİN

SEMBOLLER

α	: Anketin güvenilirlik katsayısı
r	: Yarıçap
v	: Hız
t	: Zaman
%	: Yüzde
F	: Frekans
m	:Başarı notlarının aritmetik ortalaması
μ	: Aritmetik ortalama değeri
n	:Toplam frekans sayısı
σ	: Standart sapma değeri
σ^2	: Varyans değeri
Σ	: Toplam
E	: Erkek öğrenci
K	: Kız öğrenci
S_s	: T testi için standart sapma
S_d	: T testi için serbestlik derecesi
P	: Yanılma payı

KISALTMALAR

ANOVA	: Analysis of Variance
ASSURE	: Analyze, Select Methods, Media and Materials, Utilize Media and Materials, Required Learner Participation, Evaluate and Revise
AR-GE	: Araştırma-Geliştirme
AFR	: Fransız Robot Enstitüsü
DK	: Dakika
ENIAC	: Electronic Numerical Integrator and Computer
GB	: Gigabayt
KM	: Kilometre
KHZ	: Kilohertz
JIRA	: Japon Endüstriyel Robot Birliği
M. E. B	: Milli Eğitim Bakanlığı
ML	: Mililitre
MG	: Megabayt
NASA	: National Aeronautics and Space Administration
IFR	: International Federation of Robotics
ISO	: International Organization for Standardization
RAM	: Random Access Memory
RIA	: Amerikan Robot Enstitüsü
RUR	: Rossum's Universal Robots
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
STEM	: Science, Technology, Engineering ve Mathematics
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
WRO	: World Robot Olympics

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1. Tez İş Akış Şeması	12
Şekil 2. 1.Tez Çalışmasında Takip Edilen Aşamalar	45
Şekil 2. 2. Lego Mindstorms Ev3 Teknolojisinin Akış Diyagramı.....	47
Şekil 2. 3.Lego Mindstorms Ev3 Teknolojisinin Bileşenleri.....	48
Şekil 2. 4. Lego Mindstorms Ev3 Robot Kitinin Parçaları.....	49
Şekil 2. 5. Mindstorms Ev3- Brick.....	50
Şekil 2. 6. Lego Mindstorms Ev3- Brick Giriş ve Çıkış Portları	50
Şekil 2. 7. Lego Mindstorms EV3 Motorları	51
Şekil 2. 8. Renk Modu	52
Şekil 2. 9. Yansıyan Işık Modu.....	52
Şekil 2. 10. Ortam Işığı Modu.....	52
Şekil 2. 11. Lego Mindstorms EV3 Renk Sensörü	53
Şekil 2. 12. Dokunma Sensörünün Modları.....	53
Şekil 2. 13.Lego Mindstorms EV3 Dokunma Sensörü	53
Şekil 2. 14. Lego Mindstorms EV3 Kızılötesi Sensörü.....	54
Şekil 2. 15. Kızılötesi Sensörü Yakınlık Modu.....	54
Şekil 2. 16. Kızılötesi Sensörü İşaret Verici Modu	54
Şekil 2. 17. Uzaktan Kumanda Modu.....	55
Şekil 2. 18. Uzaktan Kumanda Modu.....	55
Şekil 2. 19. Jiroskop Sensörü.....	56
Şekil 2. 20.Sensör ve Motor Bağlama Noktaları.....	56
Şekil 2. 21. Motor Bağlama Noktaları.....	57
Şekil 2. 22. EV3 Teknolojisinin Bilgisayara Bağlanma Modları.....	57
Şekil 2. 23. EV3 Teknolojisinin Yazılım Arayüzü	58
Şekil 2. 24. EV3 Teknolojisinin Programlama Arayüzü	60
Şekil 2. 25. Hareket Blokları.....	60
Şekil 2. 26. Akış Blokları.....	60
Şekil 2. 27. Sensör Blokları	61
Şekil 2. 28. Veri Blokları	61
Şekil 2. 29. Gelişmiş Blokları	61
Şekil 2. 30 Eğitim Görüntüleri-1	64

Şekil 2. 31. Eğitim Görüntüleri-2	64
Şekil 2. 32. Eğitim Görüntüleri-3	64
Şekil 2. 33. Eğitim Görüntüleri-4	65
Şekil 2. 34. Eğitim Görüntüleri-5	65
Şekil 2. 35. Eğitim Görüntüleri-6	65
Şekil 2. 36. Eğitim Görüntüleri-7	65



TABLO LİSTESİ

Tablo 2. 1. Robotik Kodlama Üzerine Dünya’da Yapılan Akademik Çalışmalar	15
Tablo 2. 2. Robotik Kodlama Üzerine Dünya’da Yapılan Akademik Çalışmalar	28
Tablo 3. 1. Cinsiyet ve Eğitim Seviyesi Tablosu.....	66
Tablo 3. 2. Okul Öncesi Eğitim Alma Tablosu	66
Tablo 3. 3. Okul Dışında Zaman Geçirilen Etkinlik Tablosu.....	67
Tablo 3. 4. Ders Sevme Düzey Tablosu.....	67
Tablo 3. 5. Algoritma ve Robotik Terimleri ile İlgili Ön Bilgi Tablosu.....	68
Tablo 3. 6. Kodlama Deyince Aklınıza İlk Gelen Cihaz Tablosu	68
Tablo 3. 7. Katılımcıların Kodlama ve Robotik Tutumlarını Ölçme Tablosu	69
Tablo 3. 8. Katılımcıların Günlük Hayatlarında Bilgisayar/Tablet Kullanım Tablosu .	70
Tablo 3. 9. Robotik Memnuniyet Testi Robot Uygulamaları Tablosu	71
Tablo 3. 10. Robot Kullanım Memnuniyet Tablosu	71
Tablo 3. 11. Deneyisel Aktivitelerde Robot ile Veri Toplama Memnuniyeti Tablosu...	72
Tablo 3. 12. Robotiğin Diğer Derslerde Kullanım İsteği Tablosu.....	72
Tablo 3. 13. Robotik İlgi Düzeyi Tablosu.....	73
Tablo 3. 14. Robotik projeleri Sayesinde Fen Bilimleri Dersine Olan İlginin Değişimi Tablosu.....	73
Tablo 3. 15. Akademik Başarı Test Sonuçlarını Değerlendirme Tablosu	74
Tablo 3. 16. Başarı Notlarının Analizi Tablosu.....	75
Tablo 3. 17. Akademik Başarı Test Sonuçlarının Cinsiyete Göre Dağılım Tablosu.....	75
Tablo 3. 18. Öğrenme Çıktıları ile Uzman Görüşü ve Akademik Başarı Testi Sorularının İlişki Tablosu.....	76
Tablo 3. 19. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Eğitim Seviyesine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bağımsız Grup T-Testi Sonuçları	77
Tablo 3. 20. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Cinsiyetlerine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bağımsız Grup T-Testi Sonuçları .	78
Tablo 3. 21. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Okul Öncesi Eğitim Alma Durumlarına Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bağımsız Grup T-Testi Sonuçları.....	78
Tablo 3. 22. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Hobilerinin Bilgisayar Olma Durumlarına Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bağımsız	

Grup T-Testi Sonuçları	79
Tablo 3. 23. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Okul Dışı Zamanlarını Bilgisayarla Geçirme Durumlarına Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bağımsız Grup T-Testi Sonuçları.....	79
Tablo 3. 24. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Kodlama Geçmişlerine İlişkin Bağımsız Grup T-Testi Sonuçları	80
Tablo 3. 25. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Robotik Kavramını Duyma Durumlarına İlişkin Bağımsız Grup T-Testi Sonuçları.....	80
Tablo 3. 26. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Hoşlandığı Etkinlik Türüne İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi(ANOVA) Sonuçları ..	81
Tablo 3. 27. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Hoşlandığı Etkinlik Türüne İlişkin Scheffe İkili Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	81
Tablo 3. 28. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Öğrencilerin Etkinliği Kiminle Yapmak İstedğine İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	82
Tablo 3. 29. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Günlük Hayatta Bilgisayar Kullanım Düzeylerine İlişkin Bağımsız Grup T-Testi Sonuçları....	82
Tablo 3. 30. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarıyla Motivasyon Düzeyleri Arasındaki İlişkiyi Belirlemek Üzere Yapılan Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları.....	83

1. GİRİŞ

Teknolojinin gelişimi aslında insanoğlunun gelişiminin bir aynasıdır. Tarihin derinliklerinden çıkıp günümüze kadar gerçekleşen icat ve buluşları incelendiğinde hepsinin ortak yanlarının insanların yaşamlarını daha iyi hale getirme çabası olduğu gözükmemektedir. Bu gelişimin bir anda olmadığı büyük zaman dilimlerinde birikimler sonucu oluştuğu açıkça gözükmemektedir. Aslında ortaya konan bir icat ileride ortaya çıkacak yeni bir icadın temelini oluşturmaktadır. Bu döngü sürekli devam etmekte ve teknoloji sürekli kendini yenilemektedir. Teknolojinin kendini bu yenileme süreci sosyal hayatın da yeniden düzenlenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu noktada değişimlere ayak uyduramayan kişiler olmakta ve kuşak çatışması olarak adlandırılan aynı toplumda aynı zaman diliminde yaşayan ama hayata farklı pencerelerden bakan bireylerin aralarında anlaşmazlıklar yaşama durumları ortaya çıkmaktadır. Teknolojinin gelişimi bir yandan icatlarla insanların hayatlarını kolaylaştırırken bir yandan da eğer gelişim takip edilmezse sosyal problemlere yol açmaktadır. Bu noktada teknolojinin sosyolojik, psikolojik, ekonomik, kültürel alanlar ile etkileşimde olduğu görülmektedir.

1.1. Teknolojinin Gelişimi ve Bu Süreçte Robotik ile Kodlamanın Önemi

Dünya'nın oluşumundan günümüze her devrin ihtiyaçları farklı olmuş ve insanlar yaşadıkları devrin ihtiyaçlarına göre kendilerine düzen oluşturmuşlardır. Yazının bulunuşu aslında gelişimin referans noktası olmaktadır. Hatta yazının bulunması öncesi dönemlere tarih öncesi devirler, yazının bulunuşu sonrasında da tarih devirleri denilmektedir. Yazının bulunmasının önemi yapılan bilimsel çalışmalar kayıt edilebilir ve sonraki nesillere aktarılabilir hale gelmesidir. Uzun yıllarca edinilen bilgilerin sonraki nesillere aktırılarak bilimin birikimli ilerleme süreci başlamaktadır. Zamanla teknolojinin ilerlemesinin altında yatan nedenler gereksinimlerden meraklara dönüşmektedir. Bu merak insanoğlunu diğer canlı türlerinden ayıran en belirgin özelliği olmaktadır. Teknoloji kavramı aslında bilimsel düşünmenin bir ürünü olduğu bilinmektedir. Bilimsel düşünme, bir olayı açıklamak için belirli yöntemler kullanarak belirli standartlar geliştirilen bir süreçtir. Tarih öncesi çağlardan başlayarak günümüze kadar gelen bilgilerin birikimi devasa ölçülere ulaşmaktadır. Bunun yanı sıra nüfus artmış, yerleşik hayata geçilmiş ve aynı anda yapılacak iş sayısında artma olmuştur.

Bu biriken bilgilere ulaşılması, düzenlenmesi veya aynı anda birçok işi birlikte yapabilme becerisi ancak bilgisayar biliminin gelişimi ile gerçekleşmeye başlamaktadır. Araç kullanılarak hesaplama yapma biliminin atası olarak abaküsler kabul edilmektedir. Abaküse yakın ilk kullanılan araçlar yaklaşık üç bin sene önce kullanılmıştır. İşlem yapabilme yeteneği olarak bakıldığında ise dişli çarklardan yararlanarak Pascal ilk defa toplama makinesi geliştirmiştir.

1937 yılında MARC-I (otomatik hesap makinesi) ile başlayan serüven 1943 yılında ilk bilgisayar olarak kabul edilen ENIAC (Elektronik Nümerik Birleştirici ve Hesaplayıcı) ile devam etmiştir. Tabi ilk bilgisayarlar fiziksel olarak çok büyük, işlem kapasitesi olarak günümüzle kıyasladığımızda çok az ve enerji tüketimleri de çok fazlaydı. Bu tür bilgisayarlara birinci kuşak vakum tüplü işlemcilerle sahip denilmektedir. İkinci kuşak ise transistörlü bilgisayarlar ki bunların ortak özellikleri daha az enerji harcamaları ve daha az ısınmalarıdır. Üçüncü kuşak bilgisayarlar ise entegre devrelere sahiptirler bunlar az yer kaplar ve verimleri yüksektirler. Dördüncü kuşak bilgisayarlara baktığımızda bunların mikro işlemciler kullandıklarını görüyoruz ortak özellikleri düşük maliyet ve yüksek verime sahip olmalarıdır. Beşinci kuşak bilgisayarlar da yapay zekâya sahip olan aynı anda büyük miktarlardaki veriyi işleyebilen aynı zamanda karar alma mekanizmasına sahip makinalardır.

Bilgisayar sektörü çok hızlı gelişmektedir. Şayet havacılık ve otomotiv sektörü aynı hızla ilerleyebilseydi, Boeing marka bir uçak Dünya'nın etrafını 20dk'da dolanabilir, bu yolculuk için aşağı yukarı yirmi litre yakıt tüketir ve maliyeti sadece beş yüz dolar tutardı. Öte yandan 1994 model bir klasik araç kırk bin dolar yerine sadece üç dolara satılırdı ve hızı saatte yüz bin km olabilirdi. Üstelik bu performansı elli ml yakıt ile başarabilirdi. [1] Teknolojinin gelişimine genel olarak baktığımızda insanoğlunun beden gücü kullanımının azaldığını makineler sayesinde beyin gücünü kullanımının arttığı görülmektedir. Günümüzde artık birçok iş kas gücü yerine makine gücü kullanılarak yapılmaktadır. Tabi bu oluşan yeni durumun getirdiği avantajlar ve dezavantajlar bulunmaktadır. Avantajlarına bakıldığında daha az zamanda daha çok iş daha az hata payı ile yapabilmektedir. Dezavantajlarına bakıldığında ise sosyal olarak insan gücüne duyulan ihtiyaç azaldığından dolayı işsizlikle birlikte insanlar arasındaki iş bulma rekabeti artmaktadır. Makinelerin ihtiyaç duyduğu enerji ihtiyacından dolayı enerji tüketimi artmıştır.

Günümüzdeki en büyük tehlikelerden biri de konvansiyonel enerji kaynaklarının sebep olduğu küresel ısınma problemidir. Konvansiyonel enerji kaynaklarının kıt olması sebebi ile hem enerji maliyeleri artmaktadır hem de bu konvansiyonel enerji kaynakları tükenince yerine hangi kaynakları ikame edeceğiz sorusuna cevap aranmaktadır. Teknolojinin ilerlemesi, kullanılan makinelerin ihtiyaç duyduğu enerjinin sağlanması ile doğrudan ilintili olmaktadır. Teknoloji, enerji kullanımı ve gelişmişlik o kadar iç içe kavramlardır ki bir ülkenin gelişmişlik seviyesinin tespiti için o ülkeye gece uydudan kuşbakışı bakılması ve ne kadar aydınlık olduğunun ölçülmesi bir kıstas olarak değerlendirilmektedir. Teknolojinin gelişimi ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi meydana getiren sanayi devrimleri ile bu devirlerdeki dünyanın enerji tüketimi arasındaki ilişki incelenerek kolayca analiz yapılabilir.

Sanayi devrimleri incelendiğinde 18. Yüzyılda 1712’ de buhar makinesinin icadı ile başladığını ve bu sürecin Endüstri 1.0 olarak adlandırıldığı görülmektedir. 19.Yüzyılda elektriğin ve seri üretime dayalı modelin kullanıldığı ve bu sürecin Endüstri 2.0 olarak adlandırıldığını, 20.Yüzyılda ilk bilgisayarların ortaya çıktığı ve bu sürecin Endüstri 3.0 olarak adlandırıldığı kabul edilmektedir. 21.Yüzyılda ise otonom makineler, yapay zekânın kullanılması ve bulut bilişim ile birlikte Endüstri 4.0’ a geçildiği konuşulmaktadır. Endüstri 4.0 ile birlikte artık nesnelerin birbirleriyle konuşacakları, karar mekanizmalarına dâhil olacakları bir dünyaya adım atmış bulunmaktayız. Endüstri 4.0 kavramının çıkış noktasının gelişmiş ülkelerdeki işçilik maliyetlerinin çok fazla olması ve daha az gelişmiş, insan gücü ile üretim yapan ülkeler ile rekabet yapamamaları olduğu öne sürülmektedir. İnsan yerine robotların kullanılması ile bu işçilik maliyetleri ve işçilerin sebep olduğu üretim hataları ile iş kazalarının da minimuma indirgeneceği öngörülmektedir. Diğer yandan enerji tüketiminde de azalma olacağı öngörülmektedir. Tabi üretim yapan bir firma için zaman da bir enerji kalemidir. Zira robotların dünyasında; üretim esnasında görmeleri için aydınlatmaya, üşümeleri için ısınmaya ihtiyaç duymamaları ile birlikte insana özgü bir parametre olan yorgunluk kavramı da olmadığı için birim zamanda insana göre çok daha fazla iş yapabilmektedirler. Günümüzde teknoloji şirketleri daha az enerji ile çalışan robot üretimi konusuna odaklanmaktadır. Uzmanlar insanların yerlerini gelecekte robotların alacağı karanlık fabrikalarda üretimler yapılacağı konusunda hem fikirler tabi bu noktada bu kadar insanın ne iş yapacağı sosyal hayattaki dengelerin bozulup bozulmayacağı da sorulması ve

cevaplanması önemli bir olgu olarak ortaya çıkmakta, ülkeler yeni nesil politikalar üretirken bu olguyu da gündemlerine almak zorunda olacaklardır. Örneğin, robotlara vatandaşlık verildiği günümüzde robotların yasası da konuşulmaya başlanmalıdır. Durumu özetleyecek olursak; Uzakdoğu'daki iş gücü avantajı bitecektir, iş gücü talebi azalacak ve rekabet edemeyen ayakta kalamayacaktır, insan kaynaklı hatalar azalacak ve verim artacaktır, köklü değişiklikler yaşanacak ve ülkelerin eğitim politikaları değişecektir, siber saldırılara karşı önlemlerin artırılması gerekecektir, yazılım ve veri analizi alanı geleceğin lokomotif sektörü olacaktır. Bütün sektörlerin yazılım sektörüne bağımlılıkları artacaktır, iş hayatını kaybeden iş gücünün yönetimi ve dönüşümü için politikalar geliştirilecektir, Endüstri 4.0 ile gerçekleşecek dönüşümün tabana yayılması için devlet organizasyonun da teşvik mekanizmasını kullanarak ilk yatırım maliyetini yapamayacak kuruluşlara destek olması gerekecektir.

Teknolojideki bu gelişimler yeni mesleklerin doğmasına ve bazı mesleklerin de ortadan kalkmasına sebep olmaktadır. Örneğin, Nalbantlık mesleği ortadan kalmış veya bu işle uğraşan sayısı çok azalmıştır çünkü artık yolculuk etme yöntemleri değişmiş araç olarak at arabası yerine motorlu araçlar kullanılmaktadır. Gelecekte ticaretin de formu değişecektir. Günümüzde mevcut koşullarda e-ticaret olarak adlandırdığımız ticaret yöntemi ile istediğiniz ürünü internetten alabiliyor ve istediğiniz adrese kargo firmaları ile getirtir biliyorsunuz ama gelecekte muhtemelen istediğiniz ürünün malzemesini ve tasarımını satın alacaksınız ve üretimi evinizde üç boyutlu yazıcılarınızla kendi başınıza yapacaksınız. Dolayısı ile gelecekte ürün tasarımı yapabilen grafikçilere, makinaları tasarlayabilen mühendislere, oluşacak teknik problemleri çözecek teknisyenlere özellikle de üretilmiş makinaları ihtiyaçlara göre programlayabilecek yazılımcılara ihtiyaç artacaktır. Her sektör kendini bu değişime göre güncellemek zorunda kalacak, bu güncellemeyi yapamayanlar yok olmaya mahkûm olacaklardır.

Yazılım teknolojileri yalnızca günlük hayatımızda kullandığımız ürünler veya sanayide kullanılan ekipmanlarda değil ülkelerin savunma sanayilerinde de kullanılmaktadır. Dolayısı ile ülkeler geliştirdikleri savunma teknolojilerinde kendilerinin geliştirdikleri yazılımları kullanması bağımsız karar alma ve hareket edebilmeleri adına önem arz etmektedir. Yani yurt dışından alacağınız bir savunma teknolojisi eğer teknolojiyi aldığınız ülke tarafından istenmezse kullanamayacağınız bir hale gelebilir ve savunma zafiyeti yaratabilmektedir. Bu noktada milli yazılım konusu gündeme gelmektedir.

Her lke kendi milli yazılımını yazabilecek kendi çocuklarını yetiştirme planlamasını yapması gerekmektedir. Yapılacak olan planlamaların ülke kalkınmasına da katkı sağlayacağı, yurtdışına çıkacak yüklü miktarlardaki ülke kaynaklarının da ülke içinde kalacağı görülmektedir.

Geleceğin meslek kolu yazılımdır diyebiliriz. Yazılım rnleri zamanla değişen ihtiyaçlara cevap veremeyeceği için sürekli güncellenmesi gerekeceğinden yazılım mesleği popülaritesi azalmayacak bir meslek kolu olacaktır. Tabi geleceğin yazılımcılarını, teknoloji tasarımcılarını nasıl yetiştireceğiz? Sorusu önem arz etmektedir. Eğitim sisteminin sil baştan değişeceği de açıktır. Bu noktada yazılımın yapı taşı olan kodlama eğitiminin önemi ortaya çıkmaktadır.

Kodlama eğitimine küçük yaşlarda başlamanın, çocuğun analitik düşünme yetisini geliştirdiği ve bilgi teknolojilerine olan yatkınlığının arttığı görülmektedir. Fakat bu verilecek olan eğitimin niteliği ve verilme yöntemi büyük önem arz etmektedir. Çünkü ocuklar üzerinde yapılan araştırmalar bizlere gösteriyor ki; doğrudan akademik eğitim alan çocuklar ile oyun odaklı eğitim alan çocuklar arasında bilginin kalıcılığı konusunda büyük farklar gözlemlenmektedir. Kısa vade de akademik eğitime tabi tutulan çocukların başarılı olduğu fakat uzun vade de bu bilgilerin unutulduğu ve kalıcılık düzeylerinin oyun odaklı eğitim verilen çocuklara göre daha az oldukları tespit edilmiştir.

Misal 1970 yılında Almanya’da geniş çaplı karşılaştırma çalışması yapılmıştır. Bu alışma ile elli adet oyunlaştırma yöntemi ile eğitim alan anaokulu bitirmiş kişiler ile elli adet teorik yöntem ile eğitim alan anaokulu bitirmiş kişiler karşılaştırılmıştır. Mezun ğrencilerin ileriki eğitim hayatları incelendiğinde teorik eğitim alanların oyunlaştırma yöntemi ile eğitim alan öğrencilere göre matematik, okuma, sosyal alanlarda daha kötü bir performans sergiledikleri tespit edilmiştir. Çalışmanın yapıldığı tarihlerde Almanya teorik odaklı eğitime geçiş yapmaktaydı çalışmanın sonucunda ise oyunlaştırma yöntemine geri dnmştir. [2]

Yapılan araştırmalar bize gösteriyor ki çocuklar üzerinde gerçekleştireceğiniz eğitimlerin hem kalıcı olması hem de verimli olması için oyunlaştırma yöntemleri kullanılarak geleneksel eğitim metotlarının dışına çıkılmalıdır. Teknolojinin gelişimi sürecinde geleceğin mühendislerini, yazılımcılarını şimdiden çocukluk yaşlarında kodlama ile tanıştırırken bu aldıkları eğitimin nasıl kalıcı ve efektif olabilir konusunda çözümler geliştirmek gerekmektedir.

Kodlama öğretirken robotik araç ve gereçleri kullanmak bu çözümlerden bir tanesidir. Çocuklar robotları kodlarken hem kodlama dilini öğreniyorlar hem yapılacak işleri bir plan dâhilinde küçük işlere bölüp sıraya koyarak algoritma mantığını kavramakta, bununla birlikte eş zamanlı olarak mekanik tasarım konusunda da kafa yormuş olmaktadır. Bütün bunları yaparken deneme yanılma metodunu kullanabilme fırsatı yakalamakta yani yazdığı kodu uygulayarak kodun robotta yaptığı etkiyi gözlemleyip yazdığı kodun doğruluğunu uygulamalı bir şekilde test etme imkânı bulmaktadır. Metodun uygulamalı olması öğrenme boyutunda kalıcılığını da arttıran unsur olarak ortaya çıkmaktadır. Bu metot ile çocuklar sadece kodlamayı öğrenmekle kalmayacak aynı zamanda diğer derslerini öğrenirken de kodlamayı kullanmayı düşüneceklerdir. Özellikle fen ve matematik derslerinde bu etki daha fazla gözlenmektedir.

Endüstri, tıp, sağlık, savunma, hobi ve eğlence gibi alanlarda kullanılan robotlar artık günümüzde eğitim verme aracı olarak da kullanılmaktadırlar.

Programla öğreniminde kullanılan ve gerçekleştirdiğiniz programlamanın sonuçlarını fiziksel olarak görebileceğiniz, doğruluğunu test edebileceğiniz birçok robotik araç ve gereçler bulunmaktadır. Gelişmiş ülkeler bu robotik araç ve gereçleri programlama eğitiminin yanı sıra teknoloji ve temel fen bilimleri derslerinde kullanmaya başlamışlardır.

Bu robotik kitlelere örnek olarak;

1. Dot, Dash.
2. Robo Mind, Primo.
3. Lego Mindstorms.
4. VEX IQ.
5. Makeblock.
6. Parallax.
7. Fischertechnik gösterilmektedir.

Robotik programlama dillerine bakıldığında;

1. Microsoft Robotics Developer Studio R4 programlama dili.
2. S4A Arduino programlama dili
3. Microsoft Small Basic. Programlama dili
4. mBlock. Programlama dili
5. Mindstorm. Programlama dili
6. Microsoft Touch Develop. Programlama dili
7. Robot C, Parallax Propeller Programlama dili
8. Scratch blok tabanlı programlama dili örnek gösterilmektedir.

Diğer kullanılmakta olan programlama dilleri ile de robot programlama yapmak mümkündür.

Genel olarak programlama dillerine bakacak olursak;

1. Makine dili,
2. Düşük seviyeli diller,
3. Orta seviyeli diller (Java, C#, C...)
4. Yüksek seviyeli diller (Basic, Fortran, Pascal)
5. Çok yüksek seviyeli diller (Visual B.) örnek olarak verilmektedir.

Genel olarak programlama dillerine bakacak olursak;

1. Makine dili,
2. Düşük seviyeli diller (Assembly),
3. Orta seviyeli diller (C, C++, C# , Java, ADA),
4. Yüksek seviyeli diller (Pascal, Basic, Fortran),
5. Çok yüksek seviyeli diller (VisualBasic, VB.NET, Acces, Foxpro) örnek olarak verilebilmektedir. [3]

Çocuklara bu teknik eğitimler verilirken aynı zamanda hayal güçlerinin geliştirilmesi ve özgüven kazandırma öğeleri de göz önünde tutulup bütüncül bir yaklaşım sergilenmelidir.

Ulusal düzeyde robot yarışlarına bakıldığında 2017 -2018 itibari ile

1. ROTÜRK Çok Alanlı Robot Yarışması (İstanbul),
2. Uluslararası Marmara Üniversitesi Robot Olimpiyatları (İstanbul),
3. ODTÜ Robot Günleri (Ankara),
4. YILDIZ SAVAŞLARI/Robocon (İstanbul),
5. ROTEK ROBOTEAM (Erzincan),
6. İTÜRO (İstanbul),
7. ROBOKAN (İstanbul),
8. Mekatronik ve İnovasyon Günleri' (MİG) Marmara Üniversitesi (İstanbul),
9. BAU ROBOT Bahçeşehir Üniversitesi (İstanbul),
10. ROV TURKEY Yıldız Teknik Üniversitesi (İstanbul),
11. Bakırköy 1. Robotik ve Kodlama Festivali (İstanbul),
12. İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ ROBOCOT (Malatya),
13. İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ DROCOT (Malatya),
14. II. YILDIRIM YARIŞLARI (Ankara),
15. III. ROBOT GÜNLERİ (Erzurum),
16. MEB ROBOT YARIŞMASI (Konya),
17. II. MEKATRON ROBOT YARIŞI (Kayseri),
18. roBTU 2017 (Bursa),
19. Robot Teknolojileri Proje Yarışması (İstanbul),

20. IZTECH RoboLeague (İzmir),
21. Saf-RUN Yarışması (Karabük),
22. FIRST®LEGO® LeagueJr. Yarışmalarını örnek olarak verebiliriz.

Uluslararası düzeyde robot yarışlarına bakıldığında 2017-2018 itibari ile

1. Bükreş/Romanya-INFOMATRİX,
2. Pekin-ROBOTCHALLENGE,
3. Bükreş-ROBOCHALLENGE,
4. Tokyo-ALL JAPAN ROBOT,
5. Dünya Robot Olimpiyatları (WRO) yarışmalarını örnek olarak verebiliriz.

Robot yarışları düzenleyen kuruluşlar dönemsel olarak değişiklik gösterebilmektedir. Çocuklarda robotik araç ve gereçleri kullanarak kodlama eğitiminin verilmesi eylemini daha cazip ve rekabetçi hale getirilmesi için ulusal ve uluslararası düzeyde robot yarışmalarının sayısının artırılması gerekmektedir. Robot yarışlarının özellikle İstanbul'da yoğunlaştığı gözükmemektedir bu yoğunluğun da ülkemiz geneline yayılması gerektiği açıktır. Bu yaklaşım aynı zamanda çocukların eğitime karşı isteklerini de artıracaktır. Öte yandan ülkemizde kodlama ve robotik eğitiminin gelişebilmesi için akademik çalışmaların (tez, makale, proje) artması, kaynak geliştirilmesi ve kitap yazılması alanlarında çalışmalar yapılmalıdır. Bu çalışmalar ulusal düzeyde üniversitelerin teknoparklardaki AR-GE imkânları, TÜBİTAK projeleri ve uluslararası düzeyde Erasmus+ veya Ufuk 2020 programları kapsamında Avrupa Birliği fonları kullanılarak geliştirilmesi mümkündür.

Teknoloji ürünleri EUROSTAT sınıflandırma listesine göre yüksek, orta-yüksek, orta-düşük, düşük teknoloji ürünleri olmak üzere dört alt grupta incelenmektedir. EUROSTAT sınıflandırma listesine göre bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı da yüksek teknoloji ürünleri sınıfına girmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu 2012 verilerine göre İmalat sektöründe 2012 senesinde üretilen ürünler teknoloji seviyelerine göre sınıflandırıldığında, temel eczacılık ürünleri, elektronik bileşenler, tüketici elektroniği gibi yüksek teknoloji olarak sınıflandırılan ürünlerin toplam satış değerinin %3'ünü, çoğunlukla gıda ve giyim ürünlerini kapsayan düşük teknoloji ürünlerinin ise satış değerinin %38'ini oluşturduğu görülmektedir. 2017'de Dünya yüksek teknoloji ihracat sırlamasında Türkiye yüz ikinci sırada yer almaktadır.

Yüksek teknoloji ürünleri yani katma değeri yüksek ürünlerin üretebilmesi için bu alanlarda eğitim faaliyetlerinin şekillendirilmesi hayati önem arz etmektedir.

1.2. Robotik ve Kodlamanın Gelecek ile İlişkisi

İnsanlar ilk çağlardan başlayarak günümüze dek hep sorular sormuş ve bu sorulara cevap bulmaya çalışmışlar, yanıt aradıkları sorular bazen meraklarını giderirken bazen de yeni buluşların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Soru sormak, sorgulayıcı olmak bilimin ilerlemesi için önemli bir ilkedir. Peki ya gelecekte teknolojinin durumu ne olacak? Biz de durumu açıklamak için konuya bu soruyu sorarak başlayabiliriz. Aslında bilim adamları teknolojinin gelişimini tahmin etme anlamında gelecek kavramını; yakın vade gelecek, orta vade gelecek ve uzak vade gelecek olmak üzere üç fazda kategorize etmektedirler.

Yakın vade geleceğe baktığımızda internet gözlükleri ve kontakt lensler, sürücüsüz araçlar, duvar ekranları, esnek elektronik kâğıt, sanal dünyalar, teşhis koyan doktor robotlar, nesnelerin akıllı olması orta vade geleceğe baktığımızda; moore yasasının sonun geleceği, gerçek ile sanal gerçekliğin harmanlanması, evrensel çevirmenler, hologramlar ve üç boyut, modüler robotlar, duygusal robotlar, uzak vade geleceğe baktığımızda; maddeden üstün zekâ, zihin okuma, bir rüyanın fotoğrafını çekmek, beyin gücü ile kontrol, yapay zekâ gibi teknolojilerin birçoğunun temellerinin atıldığı ve gelişmiş versiyonlarının bizi beklediğini söyleyebiliriz. [4]

Yukarıda sayılan yeni teknolojilerin tasarlanması, geliştirilmesi ve uygulanması algoritmalar ile mümkün olacaktır. Bu alanlarda yeni iş tanımları ortaya çıkacağı da aşîkârdır. Robotik ve kodlamanın gelişimi aslında doğrudan bilgisayar biliminin gelişimi ile ilintilidir. Modern bilgisayarların gelişimi Moore Yasası ile açıklanmaktadır. Intel'in Kurucu Ortağı Gordon Moore, yaptığı araştırmalarda mikro işlemci işlem kapasitelerinin her iki yılda bir iki katına çıkacağını hesaplamıştı. 1965 yılından beri de aynen öyle oldu. [5]

Moore Yasası'nın da açıkladığı bu hızlı gelişim sayesinde gelecekte şu an pahalı olarak gördüğümüz birçok elektronik araç ve gereç o kadar ucuz ve boyut olarak da küçük olacaktır ki herkesin bu araç ve gereçlere ulaşımı mümkün olacaktır. Dolayısı ile programlama sadece bu teknolojiyi yaratacak ve geliştirecek mühendisler için değil bütün insanlar için önemli olacaktır. Yeni meslekler ortaya çıkabileceği gibi hali hazırda var

olan mesleklerin de uygulanış biçimleri değişecektir yani değişim ve dönüşüm gelecekte kaçınılmaz olacaktır. Gelecekte her şeyin sayısal bir karşılığı olacağını düşünürsek ve bu sayısal verilerin birbiri ile iletişimi olacağını bu ortaya çıkacak devasa büyüklükteki veri yapıları nerelerde depolanacak? Bu verilerin transferleri nasıl olacak? Hangi protokolleri kullanacaklar? Bu oluşacak dev veri yapılarından ben ihtiyacım olan bilgiye nasıl ulaşacağım? Aslında bu soruların cevabı veri madenciliğinde gizli ve gelecekte veri madenciliği mutlaka popüler meslekler arasında olacaktır. Veri madenciliğinin sade bir tanımı yapılırsa, büyük miktarlardaki verilerin içinden istenilen anlamlı bilgiye ulaşmak ve gelecek ile ilgili projeksiyon yapabilmektir. [6]

Önemli bir soru da bu kadar gerçekleşmesi beklenen teknolojik ilerleme ve gelişime insanoğlu nasıl ayak uyduracak ve dönüşümün neresinde olacak. Eğitim sistemlerinin değişeceği ve günün koşulları ve şartlarına göre daha teknolojik tabanlı olacağı açıktır. Belki de eğitim hayatı uzaktan eğitim ile gerçekleştirilerek örgün eğitim modeli kalkacaktır. Gelecekte Dünya devletleri arasında iyi bir yerde olmak istiyorsak biz de dijital dönüşümü gerçekleştirip, alt yaş çocuk gruplarından başlayarak tematik eğitim ve öğretim yapmaya başlamalıyız. Ülkemizde bu tür eğitimler verilmeye başlandığı görülse de ulaşılan hedef kitleye bakıldığında nicel olarak sınırlı kaldığı gözükmektedir. Çalışmalar ülke geneline yayılmalı ve fırsat eşitliği sağlanmalıdır zira laboratuvar alt yapısı gerektiren bu tür eğitimler özel okullarda rahatça verilmesine rağmen devlet okullarında durum aynı olmadığı bilinmektedir.

1.3. Tezin Amacı, Önemi, Yöntemi ve İş Akışı

Bu tezin dört tane amacı bulunmaktadır. Birinci amaç, gelecekte dijital dönüşüme uğrayacak Dünya'mızda her meslek dalının ihtiyacı olacak kodlama bilgisinin 6-12 yaş grubu çocuklara robotik araç ve gereçleri kullanarak öğretilme uygulamasının incelenmesidir. İkinci amaç, uygulama öncesi elde edilen demografik bilgiler ile uygulama sonrası eğitim başarılarının sonuçlarını karşılaştırarak analizini yapmaktır. Üçüncü amaç, kodlama eğitimini robot araç ve gereçler ile yapılmasının eğitim alan çocuklara kazandırdığı bilgi ve becerilerinin ölçme ve değerlendirmesini yapmaktır. Dördüncü amaç, teknolojik tabanlı eğitim yöntemi kullanılması karşısında çocukların memnuniyetini ölçmektir.

Gelecekte kod yazma becerisinin birçok mesleğin temelini oluşturacağı düşünüldüğünde bu becerinin kazanılması için ilgili hedef kitleye uygun en iyi yöntemin bulunması ve bu yönde gerek yüksek lisans, doktora tezlerinin yapılması gerekse de akademik çalışmalar ile durum analizi ve mevcut durumu iyileştirilmesi için önerilerinin yapılması büyük önem arz etmektedir.

Literatürde daha önce bu tarz yapılan çalışmalar olsa bile değişik zaman periyotlarında bu çalışmalar yinelenmelidir. Çok hızlı değişen bir alan olduğu için zamana bağlı alandaki gelişmeler ve değişimler incelenmeli ve takip edilmelidir.

Tezde kullanılan yöntemleri ele aldığımızda yapıyı birinci olarak eğitim modeli, ikinci olarak araştırma yöntemi ve üçüncü olarak analiz yöntemleri olmak üzere üç ana temel üzerinde inceleyebiliriz. Tez kapsamında 6-12 yaş grup çocuklara verilecek eğitimin öğretim tasarım ve teknoloji sistemi olarak ASSURE eğitim tasarım modeli kullanılmıştır. Eğitim verme şekli olarak yüz yüze seçilmiştir. Eğitimde teknoloji ve proje tabanlı öğrenme ile deneyimsel öğrenme modeli temel alınmış bunlarla birlikte aktivite ve somuttan soyuta ilkeleri kullanılmıştır.

Eğitimin hedefi ve içeriği ile uygulama sonrası yapılan ölçme ve değerlendirmenin korelasyonunu incelemek için yeterliliğe dayalı eğitim modeli kapsamında uygulamalı ve kavramsal öğrenme çıktıları kullanılmıştır. Eğitim alan çocuklara uygulanacak akademik başarı testinin sorularının kapsam ve geçerliliğinin belirlenmesi için 4 adet uzman görüşü alınmıştır.

Araştırma yaklaşımı olarak nicel araştırma yöntemi seçilmiştir. Nicel veriler için yarı deneysel yöntemin tek gruplu son test düzeni kullanılmış ve neden-sonuç ilişkileri kurulmuştur. Araştırma veri toplama aşaması için çocuklara toplamda iki adet olmak üzere farklı form doldurma ve akademik başarılarını ölçmek için sınav uygulamaları yapılmıştır. İlk uygulama eğitim öncesi yapılmıştır. Bu uygulama çocukların kişisel bilgilerini, eğilim ve tutumlarını ölçmeye yarayan Demografik Bilgi Formudur. İkinci uygulama eğitim sonrası yapılan Robotik Memnuniyet Anketi ve son olarak eğitim başarılarını ölçmek için yapılan Akademik Başarı Testidir. Araştırma sonucunda ulaşılan veriler SPSS paket programı ile analiz edilmiştir.

Tez çalışmasında takip edilen ana yol aşağıda adım adım iş akış şeması ile verilmiştir.



Şekil 1.1. Tez İş Akış Şeması

1. 4. Problemin Durumu

Günümüzde yaşanan teknolojik gelişmeler bilgisayar bilimine olan önemi arttırmıştır. Bu alanda kodlama bilgi ve becerisine sahip nitelikli meslek insanlarının yetiştirilmesi ihtiyacı hasıl olmuştur. Dünya’da ve ülkemizde bu ihtiyacın giderilmesine yönelik okul öncesi eğitimden üniversite seviyesine kadar pek çok seviyede eğitim verilmektedir. Gelecekte bu alanda ihtiyaç duyulacak nitelikli insan gücü düşünüldüğünde kodlama eğitiminin bireylere küçük yaşlardan itibaren teknolojik yöntemlerden de yararlanılarak verilmesi ve verilen eğitim metodolojilerinin günün şartlarına göre yenilenmesi önemlidir.

1. 5. Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesi “6-12 yaş gruplarında kodlama eğitiminin robotik araç ve gereçleri kullanarak verilmesi öğrencilerin memnuniyet düzeyleri ve demografik bilgileri açısından başarılarında farklılık oluşturmakta mıdır?

1. 6. Alt Problemler

1. Eğitim seviyesine göre farklılaşmış mıdır?
2. Cinsiyete göre farklılaşmış mıdır?
3. Okul öncesi eğitim alma durumlarına göre farklılaşmış mıdır?
4. Hobilerine göre farklılaşmış mıdır?
5. İlgilendikleri etkinlik türüne göre farklılaşmış mıdır?
6. Günlük bilgisayar kullanım sürelerine göre farklılaşmış mıdır?

1. 7. Araştırmanın Sayıtları

1. Seçilen örneklemin araştırmanın evrenini temsil edecek büyüklükte olduğu,
2. Alanla ilgili yapılan literatür taraması ve başvurulmuş uzman görüşlerinin araştırmanın geçerli ve güvenilirliği açısından yeterli olduğu,
3. Kullanılan ölçme araçları ve yöntemlerinin araştırmanın amaçlarına ulaşabilmesi için uygun olduğu,
4. Örneklemin uygulama öncesi doldurdukları demografik bilgi formu ve uygulama sonrası yapılan akademik başarı testine, memnuniyet anketine verdikleri cevaplarının doğru olduğu,
5. Geliştirilen akademik başarı testi ve öğrenme çıktılarının uzman görüşlerine göre geçerli ve güvenilir olduğu varsayılmıştır.

1. 8. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma 2018 yılında İstanbul Beykoz'da ikamet eden otuz bir adet çocuğa verilen eğitim ile,
2. Hazırlanan akademik başarı testi, demografik bilgi formu ve uygulanan memnuniyet anketinden elde edilen verilerle,
3. Hazırlanan akademik başarı testi ve öğrenim çıktılarının uygunluğu hakkında görüş bildiren uzmanların sayısı ile,
4. Ulaşılabilen ulusal ve uluslararası kaynaklarla sınırlıdır.

2. MATERİYAL VE YÖNTEM

2.1. Literatür Taraması: Eğitimde Robotiğin Kullanılması

Eğitim alanında özellikle de teknoloji tabanlı eğitimlerde yeni yöntemlerin kullanılması hem bilgilerin kalıcılığının artırılması hem de kavramların daha kolay kavratılması noktasında büyük önem taşımaktadır. Klasik eğitim, öğretmenin yönlendirmeleri ile konu anlatımı, münazara, soru ve cevap metotlarının kullanıldığı bir yöntemdir. Fakat bu yöntemin hangi temel esasları referans aldığı ve öğretmenin hangi öğretim kuramını esas aldığı eksiksiz ifade edilmemektedir. Klasik eğitimde öğrenci öğretim süreçlerine dahil olmaz sadece öğretilenleri anlamaya çalışır, öğretmen ise öğrencinin ihtiyaç duyduğu bilgileri onların seviyelerine uygun biçime getirerek aktarmaya çalışmaktadır. Türkiye’de öğretmen odaklı, klasik eğitimin geniş çapta kullanıldığı bilinmektedir. Klasik eğitim modeli öğrencilerin hazır bilgi edinmelerine alıştıırır, ezbere dayalı bir model sunar. Bilim için çok önemli olan merak olgusunun eksik kalmasını ve dolayısı ile sorgulamayan, üretime katkı sunamayan bireylerin ortaya çıkmasına vesile olmaktadır. [7]

Klasik eğitim modeline alternatif bir model olarak robotiğin eğitimde kullanılması başta kodlama eğitiminde olmak üzere birçok eğitimde de kullanılmaya başlamış ve hızla da yaygınlaşmaktadır. Bu bölümde eğitimde robotiğin kullanılması üzerine yapılan akademik çalışmaları incelendik. Robotların eğitimde kullanılması ile ilgili yapılan çalışmalar Türkiye ve Dünya çapında yapılan çalışmalar olmak üzere iki aşamada incelenmiştir. İlk önce Türkiye’de yapılan akademik çalışmalar aşağıdaki tabloda verilmiş daha sonra tabloda bahsi geçen çalışmalar hakkında özet bilgiler verilmiştir.

Tablo 2. 1.Robotik Kodlama Üzerine Türkiye’de Yapılan Akademik Çalışmalar

NO	Çalışmanın İsmi	Yazarlar	Yıl	Çalışma Türü
1	Eğitim Amaçlı Robotların Logo İle Programlanması	Asaf Varol	1997	Makale
2	Robotik Uygulamalar	Burhan Aras	2009	Bitirme Projesi
3	Programlama Dilleri Öğretimine Bir Model Önerisi: Robot Programlama	Halil Ersoy, Rafet Orçun Madran, Yasemin Gülbahar	2011	Makale
4	Robot Araç Kullanımıyla İkili Arama Algoritmasının İlköğretim Öğrencileri Tarafından İşbirliğine Dayalı Öğrenilmesi	Osman Aydoğdu	2011	Yüksek Lisans
5	Robotics Teaching İn Primary School Education by Project Based Learning for Supporting Science And Technology Courses	Dilek Karahoca, Adem Karahoca, Hüseyin Uzunboylu	2011	Makale
6	Robot Eğitim Seti Lego Nxt	Uğur Fidan, Yunus Yalçın	2012	Makale
7	Robotik Destekli Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları: Robolab	Ayşe Koç Şenol	2012	Yüksek Lisans
8	Eğitsel Robot Kamplarının Tasarımı ve Geliştirilmesi	Mehmet Üçgül	2012	Doktora
9	Lego Nxt İle Robot Uygulamaları Eğitim Materyali Geliştirilmesi	Yunus Yalçın	2012	Yüksek Lisans

10	Türk Fen Eğitimi dergisi için yaptıkları “Fen ve Teknoloji Eğitiminde Teknoloji Tabanlı Öğrenme: Robotik Uygulamaları	Ayşe Koç, Uğur Büyük	2013	Makale
11	Robotik Teknolojisinin 7. Sınıf Işık Ünitesi Öğretiminde Kullanımı	Ayşe Kılınç	2014	Yüksek Lisans
12	Eğitimde Yenilikçi Yaklaşımlar: Robot Uygulamaları	Mehmet Temizkan	2014	Yüksek Lisans
13	Fen ve Teknoloji Öğretiminde Robotik Uygulamaları	Betül Okkesim	2014	Yüksek Lisans
14	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Öğretiminde Robotların Kullanılması	Mehpare Eraslan Güney	2015	Yüksek Lisans
15	İlkokul 2. Sınıflarda Lego MoretoMath Eğitsel Aracının Matematikte Problem Çözme, Akıcılık, Anlama ve Akıl Yürütme Becerilerine Etkisi: Bir Vaka İncelemesi	Habibe Kazez	2015	Yüksek Lisans
16	İlkokul, Ortaokul ve Lise Öğrencilerin Disiplinlerarası Eğitim & Öğretiminde Robotik Sistemlerinin Kullanımına Yönelik Görüşleri	Mehmet Zengin	2016	Makale
17	Eğitsel Robotik Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine Etkisi	Yavuz Silik	2016	Yüksek Lisans

18	Ortaokul Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Ünitesinin Öğretiminde Robotik Modüllerin Etkisi	Mustafa Kuş	2016	Yüksek Lisans
19	Çocuk Eğitimi İçin Tasarlanmış Robot Ve Avatar Destekli Etkileşimli Sistem	Rabia Yorgancı Kındıroğlu	2016	Yüksek Lisans
20	Birebir Robotik Öğretiminde Öğreticilerin Deneyimleri	Sevda Küçük Burak Şişman	2017	Makale
21	Programlama Öğretiminde Robot Kullanımı - Mbot Örneği	Mustafa Numanoğlu, Hafize Keser	2017	Makale
22	STEM Eğitimi Çerçevesinde Robotik Turnuvalara Yönelik Öğrenci ve Takım Koçlarının Görüşleri	İsmail Dönmez	2017	Makale
23	Hafif Düzeyde Zihinsel Engelli Öğrencilerin İnsansı Robot ile Etkileşimlerinin Dönüt Türleri Açısından İncelenmesi	Durmuş Özdemir, Selçuk Karaman	2017	Makale
24	Education on Programming with Robots: Examining Students Experiences and Views	Serkan Çankaya, Gürhan Durak, Eyüp Yünkül	2017	Makale
25	Eğitsel Robot Kitlerinin Programlama Eğitiminde Kullanımı	Ozan Çoşkunserçe, Şeyhmus Aydoğdu Çökçe Becit İşçitürk	2017	Makale
26	Programlama Dili Öğrenmedeki Zorluklar Ve Çözüm Yaklaşımları”	Nazım İMAL, Mehmet ESER	2017	Makale

27	Lego Mindstorms NXT Robot Kitleri ile Robotbilime Giriş	H. Levent Akın, Çetin Meriçli, Tekin Meriçli	2017	Makale
28	Teknoloji Tabanlı Öğrenme: “Robotics Club	Bülent Çavaş, Pınar Huyugüzel Çavaş	2017	Makale
29	Eğitimde Robotik Kullanımı İle İlgili Yapılan Çalışmalara Sistematik Bir Bakış	Vehbi Yolcu, Veysel Demirer	2017	Makale
30	Importance of Coding Education and Robotic Applications for Achieving 21st-Century Skills in North Cyprus	Sezer Kanbul, Hüseyin Uzunboylu	2017	Makale

Burhan Aras, 2009 yılında yaptığı “Robotik Uygulamalar” isimli bitirme projesinde ülkemizdeki robot teknolojisine katkıda bulunmak için Lego Mindstorms NXT donanım setini ve Microsoft Robotics Studio yazılımını kullanarak robotik uygulamalar yapmıştır. Osman Aydoğdu, 2011 yılında yaptığı “Robot Araç Kullanımıyla İkili Arama Algoritmasının İlköğretim Öğrencileri Tarafından İşbirliğine Dayalı Öğrenilmesi” isimli yüksek lisans tezinde bir problemi somutlaştırma ile basit bir oyun olarak öğrenciye sunmuş ve öğrencilerin bu oyunu oynarken algoritmayı keşfetmelerini ve anlamalarını hedeflemiştir. Bu oyunları daha ilginç hale getirmek için ve iş birliğinin artırılması için robot araç kullanmıştır. Deneylerde robot araç kullanımının, öğrencilerin problemi çözme konusunda iş birliği yapmalarını zorunlu kıldığını ve deneylerin eğlenceli ve etkili geçmesini sağladığını ifade etmiştir.

Yunus Yalçın, 2012 yılında yaptığı “Lego Nxt İle Robot Uygulamaları Eğitim Materyali Geliştirilmesi” isimli yüksek lisans tezinde günümüz dünyasının gerekliliği olarak robotik eğitime verilen önemin arttığını ifade etmiştir. Bunun bir sonucu olarak da robot kitleri üreten firmaların arttığını fakat bu robot kitlerinin üretilmesi sonucu bunların kullanımı ile ilgili kaynak ve materyal eksikliğinin ortaya çıktığını belirtmiştir.

Yaptığı çalışmada üniversite, meslek yüksekokulu ve M.E.B bünyesindeki okullarda robot eğitimi alan öğrencilerin materyal eksikliklerinin giderilmesini hedeflemiştir. Çalışmada hem mekanik hem de programlama aşamaları ele alınmış eğitim öncesi ve sonrası yapılmak üzere iki adet anket uygulaması yapıp analiz edilmiştir. Uygulama sonrası çocukların robotun mekanik kısmını tasarlama aşamasında zorlandıklarını, çocukların yetersiz kaynak, materyal ve teknik bilgi eksikliğinden dolayı başarısız olduklarını ifade etmiştir. Ayrıca çocukların, başarının iş birliğinin artması ile doğru orantılı olduğu sonucuna vardıklarını belirtmektedir. Robotik derslerinin okulların müfredatlarına alınması önerisinde bulunmuştur.

Mehmet Üçgül, 2012 yılında yaptığı “Eğitsel Robot Kamplarının Tasarımı ve Geliştirilmesi” isimli doktora tezinde ilköğretim düzeyindeki çocukları için tasarlanacak eğitsel robot kamplarının tasarımı geliştirme ile ilgili kritik konuları incelemiş, başarıya giden faktörlerin belirlenmesi için çalışmıştır. Bu amaçla ilköğretim öğrencilerine yönelik iki adet kamp hazırlamış ilk kampa 30 ikinci kampa ise 20 öğrenci katılmıştır. Çalışma nitel bir çalışma olup çoklu durum çalışması yaklaşımını kullanmıştır. Kamp süresince en çok beğenilen çalışmanın proje aktiviteleri olduğunu dolayısıyla robot kamplarında robot projelerine ağırlık verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Kampta öğrencilere okulda öğrendikleri bilgileri uygulama olanağı sağlanması gerektiğini ifade etmiştir. Grup büyüklüğünün her katılımcının sürece aktif katılabileceği büyüklükte olması gerektiğini vurgulamıştır. Öğrencilere çalışma kâğıtları ile matematik ve fizik formülleri kullanılarak cevaplanabilecek soruları robotları kullanarak cevaplamaları istenmiştir.

Ayşe Koç Şenol, 2012 yılında yaptığı “Robotik Destekli Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları: Robolab” isimli yüksek lisans tezinde öğrencilerin robotik ile ilgili görüşlerini belirlemiştir. Ayrıca ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin “Kuvvet ve Hareket” konusunda robotik destekli yapılan uygulamaların, öğrencinin bilimsel süreç becerilerine ve derse olan motivasyonuna etkileri incelemiştir. Örneklem olarak kırk kişilik ilkokul yedinci sınıf öğrencisi seçilmiştir. Araştırma modeli olarak deneysel modelin ön test- son test kontrol gruplu deseni seçilmiştir. Öğrencilere “Robotik Ön Anket”, “Robotik Memnuniyet Anketi”, “Bilimsel Süreç Becerileri Testi”, “Fen ve Teknoloji Dersi Motivasyon Ölçeği” uygulanmış ve etkinlikler sekiz hafta boyunca sürmüştür. Elde edilen veriler SPSS programı ile analiz edilip yorumlanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin robotik ile oldukça olumlu görüşlerinin olduğu ve bilimsel süreç

becerilerinde, ders motivasyonlarında anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

Betül Okkesim, 2014 yılında yaptığı “Fen ve Teknoloji Öğretiminde Robotik Uygulamaları” isimli yüksek lisans tezinde ülkemizde fen eğitime verilen önemin arttığını bu eğitimi etkili hale getirmek için birçok teknik ve yöntemin araştırıldığını ifade etmektedir. Araştırmasında ilköğretim sekizinci sınıf fen dersi “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinde robotik ile gerçekleştirilen etkinliklerde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve derse yönelik tutumları incelemiştir. Örneklem olarak kırk adet öğrenci üzerinde gerçekleştirilen çalışmanın araştırma modelini deneysel modelin ön test- son test kontrol gruplu deseni oluşturmaktadır. Deney grubundaki etkinlikler robotik eğitim seti ile gerçekleştirilirken kontrol grubunda ise aynı etkinlikler klasik yöntem ile uygulanmıştır. Etkinlikleri on hafta boyunca sürdürülmüş ve yapılan analiz sonucunda robotik araçları kullanan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fen dersine olan tutumlarının kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği ifade edilmiştir.

Mehmet Temizkan, 2014 yılında yaptığı “Eğitimde Yenilikçi Yaklaşımlar: Robot Uygulamaları” isimli yüksek lisans tezinde Lego Mindstorms robot eğitim aracı olarak kullanıldığı bilimsel yayınlardaki uygulamaları araştırmak ve yayınların ülkeye, okul düzeyi/türüne, yıllara ve derslere göre dağılımlarını incelemiştir. Çalışmasında doküman analizi metodunu kullanmıştır. Çalışması kapsamında Türkçe ve İngilizce olmak üzere toplam yüz atmış üç adet yayın incelemiş ve kırk sekiz yayını analiz etmiştir. Yapılan incelemede bu konu üzerine yapılan çalışmaların on beş tanesinin bildiri, yirmi üç tanesinin makale, altı tanesinin yüksek lisans tezi ve dört tanesinin doktora tezi olduğunu ifade etmiştir. Robotik uygulamalarda araştırmacıların yarısının nicel yöntemleri kullandığını ve örneklem en çok ortaokul düzeyinden seçildiği vurgulamıştır. Bu alanda yapılan çalışmaların en çok 2012 yılında yapıldığı ifade etmiştir.

Ayşe Kılınç, 2014 yılında yaptığı “Robotik Teknolojisinin 7. Sınıf Işık Ünitesi Öğretiminde Kullanımı” isimli yüksek lisans tezinde öğrencilerin akademik başarılarını ve Fen eğitime yönelik motivasyonlarını incelemiştir. Bu çalışmada öğrencilerin robotik eğitim setlerinin derslerde kullanılmasına yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada yarı deneysel model kullanılmış ve elli dört adet yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmada veri toplamak için başarı testi, motivasyon ölçeği ve mülakat yöntemleri kullanılmıştır.

Yapılan araştırmanın sonucunda robotik eğitim araç ve gereçlerinin kullanımının, derse karşı alakayı, aktif katılımı ve özgüveni artırdığı, gözlem yapma, anlamlı öğrenme ve farklı etkinlik yapma imkânı sağladığı tespit edilmiştir. [8]

Habibe Kazez, 2015 yılında yaptığı “İlkokul 2. Sınıflarda Lego MoretoMath Eğitsel Aracının Matematikte Problem Çözme, Akıcılık, Anlama ve Akıl Yürütme Becerilerine Etkisi: Bir Vaka İncelemesi” isimli tezinde matematik ile ilgili bir robotik aracın ilkokul ikinci sınıfların matematik dersinde kullanımının problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Genelinin devlet okullarında okuduğu yedi kişilik bir örneklem üzerinde çalışmış ve nitel araştırma yöntemi kullanmıştır. Gözlem, görüşme ve dokümanlar ile öğrencilerden veri toplamıştır. Bunun yanı sıra detaylandırmak amacı ile veli ve öğretmenlerle mülakat yapmıştır. Betimsel analiz yöntemi kullanarak verileri yorumlamıştır. Çalışmada öğrencilere açık uçlu sorular yöneltilmiş, soruların anlaşılabilirliği ve çözüldüğü görülmüştür. Öğrencilerin alternatif çözüm yolları görerek problem çözme becerilerinin arttığı anlaşılmıştır.

Mehpare Eraslan Güney, 2015 yılında yaptığı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Öğretiminde Robotların Kullanılması” isimli tezinde ortaokul sekizinci sınıf öğrencileri için fen bilimleri dersi kapsamında “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesi “Yenilenebilir Enerji Kaynakları” konusu robot araç ve gereçler kullanılarak öğretilmesini sağlayarak öğrencilerin akademik başarıları ve yaratıcılık düzeylerini incelemiştir. Çalışmada tek gruplu ön test - son test modeli kullanılmıştır. Örneklem olarak sekizinci sınıfta bulunan kırk öğrenci alınmıştır. Veri toplama aracı olarak üç adet doküman kullanılmış ve SPSS’ de yapılan analiz sonucu yapılan etkinlikler ile öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık gösterdiği fakat yaratıcılık düzeylerinde anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Rabia Yorgancı Kındıroğlu, 2016 yılında yaptığı “Çocuk Eğitimi İçin Tasarlanmış Robot Ve Avatar Destekli Etkileşimli Sistem” isimli yüksek lisans tezinde insana benzeyen robotları ele almıştır. Avatar ve Robot tabanlı eğitim sistemleri ve araştırmacıların testlerini hazırlayıp sonuçlarını toplayabilmeleri için bir framework olmak üzere üç sistem geliştirilip testlerini yapmıştır. TÜBİTAK projesi kapsamında ilkokul düzeyinde uzmanlaşmış Türk İşaret Dili sözlüğü yaratmayı amaçlamıştır.

Mustafa Kuş, 2016 yılında yaptığı “Ortaokul Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Ünitesinin Öğretiminde Robotik Modüllerin Etkisi” isimli yüksek lisans tezinde ortaokula giden altıncı sınıf öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesi için hazırlanmış robot setlerinin etkilerini öğrencinin akademik başarısına, derse karşı tutum ve motivasyonuna etkilerini incelemiştir. Çalışmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Ön test – son test kontrol gruplu yarı desen modeli kullanılmıştır. Çalışmanın analiz kısmında T-testi, ANOVA, Posthoc, Shapiro-Willks testlerinden yararlanılmıştır.

Yavuz Silik, 2016 yılında yaptığı, “Eğitsel Robotik Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine Etkisi” isimli yüksek lisans tezinde Fen Bilgisi öğretmenlerine yönelik adayların problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışma on beş Fen Bilgisi Eğitimi öğretmen adayı ile altı hafta boyunca gerçekleştirilmiş, nitel ve nicel analizler yapılmıştır. Nitel veriler için betimsel analiz yöntemi ve nicel veriler için T testi kullanılmıştır. Çalışma sonunda; Fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerileri ile 6 haftalık süreç sonundaki problem çözme becerileri arasında olumlu yönde bir farklılaşma olduğu fakat bu farklılaşmanın anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. [9]

Asaf Varol, 1997 yılında yaptığı “Eğitim Amaçlı Robotların Logo İle Programlanması” isimli çalışmasında eğitim amaçlı üretilen robotların boyutlarının küçük olduğunu ifade etmiştir. Çalışmalarında Fischertechnik robot setini kullanarak robot tasarlayıp, o robotu kontrol edebilmek için Logo programlama dili tekniklerini tartışmışlardır. Çalışmada kare parçaların kesilmesinin bir robot tarafından nasıl yapılabileceğini incelemiştir.

Halil Ersoy, Rafet Orçun Madran ve Yasemin Gülbahar, 2011 yılında yaptıkları “Programlama Dilleri Öğretimine Bir Model Önerisi: Robot Programlama” isimli çalışmalarında programlama dillerinin öğretiminin daha basit hale getirilmesi ve başarının artırılması için alternatif bir yöntem önerisi sunmuşlardır. Bu model robot programlama tekniklerini kullanmaktadır. Çalışmada Arduino ile örnek bir uygulama yapılmış ve bu tarz uygulamalar kullanmanın soyut kavramların somutlaştırılması konusunda yardımcı olacağının düşünüldüğü ifade edilmiştir.

Dilek Karahoca, Adem Karahoca, Hüseyin Uzunboylu, 2011 yılında yaptıkları “Robotics Teaching In Primary School Education by Project Based Learning for Supporting Science And Technology Courses” isimli çalışmalarında İstanbul’da özel bir kolejde ilköğretim için fen ve teknoloji derslerini destekleyecek robotik eğitimi araştırılmış, bir grup öğrenci

üzerinde yapılan bir vaka çalışmasının türüdür. Yapılan çalışmada örneklem 10-15 yaş arasındaki 16 öğrenci olarak seçilmiş 4 grupta gerçekleştirilmiştir.

Uğur Fidan ve Yunus Yalçın'ın, 2012 yılında yaptığı “Robot Eğitim Seti Lego Nxt” isimli çalışmalarında Robot Eğitim Seti Lego Nxt seti ile bir uygulama yapılmıştır. Çalışmanın sonunda robot tasarımı ve programlamasının karmaşık olmasının aksine basit olduğu ifade edilmiştir.

Ayşe Koç ve Uğur Böyük, 2013 yılında Türk Fen Eğitimi dergisi için yaptıkları “Fen ve Teknoloji Eğitiminde Teknoloji Tabanlı Öğrenme: Robotik Uygulamaları” isimli çalışmalarında derslerde verimin artırılması için eğitim teknolojilerinin kullanılması gerektiğini bununla birlikte robot kullanımı ve derslere entegrasyonun önem kazandığını ifade etmişlerdir. Çalışmalarında Türkiye ve Dünya'daki çalışmalar alan taraması yapılarak incelenmiştir. Ayrıca Fen ve Teknoloji eğitiminde aktif öğrenme yöntemleri kullanılarak robotikten nasıl yararlanılabileceği konusunda, gerek araştırmacılara gerekse öğretmenlere önemli fikirler vermek amaçlanmıştır. Çalışmada daha önceki çalışmalar incelendiğinde robotiğin dünya ile karşılaştırıldığında Türkiye'deki robotik ile ilgili faaliyetlerin yeterli düzeyde kaldığı ifade edilmiştir. [10]

Mehmet Zengin, 2016 yılında yaptığı “İlkokul, Ortaokul ve Lise Öğrencilerin Disiplinlerarası Eğitim & Öğretiminde Robotik Sistemlerinin Kullanımına Yönelik Görüşleri” isimli çalışmasında öğrencilerin eğitimde robot sistemlerinin kullanılması ile ilgili görüşlerinin belirli değişkenlere göre değişimini incelemiştir. Çalışma TÜBİTAK 4007 “Bilim Şenliği Destekleme Programı” projesi kapsamında gerçekleştirilen “İnovasyon 5B” adlı proje içerisinde yer alan “Robot Çadırı” atölyeleriyle sınırlandırılmıştır. Çalışmada örneklem yüz kişi seçilmiş ve yarı deneysel yöntemin ön test – son test kontrol gruplu deseni kullanılmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin robot teknolojilerinin derslerde kullanılması konusunda olumlu görüşe sahip oldukları ifade edilmiştir. [11]

Durmuş Özdemir ve Selçuk Karaman, 2017 yılında yaptıkları “Hafif Düzeyde Zihinsel Engelli Öğrencilerin İnsansı Robot ile Etkileşimlerinin Dönüt Türleri Açısından İncelenmesi” isimli çalışmalarında ülkemizde ve dünyada öğrencilerin gelişimi için robot kamplarının yapıldığını ve bu alanda materyallerin yaygınlaşmaya başladığını ifade etmiştir. Çalışmada yapılan literatür incelemesinde robot destekli eğitimin çoğunlukla normal bireyler için hazırlandığı zihinsel engelli bireylere yönelik yapılan çalışmaların

sınırlı kaldığı tespit edilmiştir. Robotların zihinsel engelli bireylerin dikkat ve motivasyonlarını artırıcı rolü olduğu bulunmaktadır. Bu yüzden bu bireyler için robot destekli öğretim oldukça önemlidir. Çalışma zihinsel engelli altı öğrenci üzerinde yapılmış, görüşme ve gözlem yolu ile veri toplanmıştır. Analiz kısmında içerik ve betimsel analiz yapılmıştır. Öğrencilerin robotla sözü iletilişim kurmaya çalıştıkları gözlemlenmiştir.

İsmail Dönmez, 2017 yılında yaptığı “BTMM (Bilim Teknoloji Mühendislik Matematik) Eğitimi Çerçevesinde Robotik Turnuvalara Yönelik Öğrenci ve Takım Koçlarının Görüşleri (Bilim Kahramanları Buluşuyor Örneği)” isimli çalışmasında robotik turnuvasına katılmış olan katılımcıların yarışmaya hazırlanma süreci hakkında bilgi vermektedir. Çalışmada nitel yöntemlerden durum çalışması kullanılmıştır. Örneklem olarak yarışmaya katılmış on beş adet öğrenci ve üç adet takım koçu seçilmiştir. Veri toplamak için görüşme tekniği kullanılmıştır. Yapılan öğrenci görüşmelerinin sonucunda robot setlerinin eğlenceli olduğu tespit edilmiştir.

Mustafa Numanoğlu ve Hafize Keser, 2017 yılında yaptıkları “Programlama Öğretiminde Robot Kullanımı- mBot Örneği” isimli çalışmalarında Makeblok tarafından yapılan “mBot-STEM Eğitimsel Robot Kit” platformunun programlama öğretiminde kullanılabilişinin ölçülmesi hedeflenmiştir. M-Bot’un otuz sekiz parçadan oluşmakla birlikte düşük maliyetli, kullanışlı ve öğrencilerin programlama eğitiminde kolayca kullanabileceği bir robot kiti olduğu ifade edilmektedir. Çalışmada kodlama öğretiminde robot kullanımı ile soyut olguların kolayca somutlaştırılabileceği ve yazdığı programın çıktısını anında gören öğrencilerin problem çözme ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerini daha rahat ve hızlı bir biçimde geliştirdikleri ifade edilmektedir. [12]

Bülent Çavaş, Pınar Huyugüzel Çavaş, yaptıkları “Teknoloji Tabanlı Öğrenme: “Robotics Club” isimli çalışmalarında 10 ile 13 yaşları arasındaki çocukların robot hakkında bilgi ve becerilerini yükseltmek için bir araya geldikleri Robotics Club hakkında bilgi vermektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçlarda ilköğretim seviyesinde robotların çocukların soyut kavramları somutlaştırma konusunda robotların önemli rol oynadığı ifade edilmektedir. Çalışma sonucunda yapılan değerlendirmede çocukların etkinlikleri eğlenerek, yaşayarak yaptıkları ve kalıcılığın arttığı ifade edilmiştir.

H. Levent Akın, Çetin Meriçli ve Tekin Meriçli, yaptıkları “Lego Mindstorms NXT Robot Kitleri ile Robotbilime Giriş” isimli çalışmalarında 2007 yılından beri Boğaziçi Üniversitesi’nde verilmekte olan robot bilimine giriş dersinin amacını, kapsamını, dönem projelerini açıklamışlardır.

Nazım İmal ve Mehmet Eser, yaptıkları “Programlama Dili Öğrenmedeki Zorluklar Ve Çözüm Yaklaşımları” isimli çalışmalarında kodlama dili öğretiminin birçok farklı zorluklarının olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmada programlama yapacak kişinin karşılaştığı probleme göre değişken çözümler üretebilecek kapasitede olması gerektiği bu yüzden programcının birden fazla programlama dili öğrenilmesi hedeflenmeli önerisi sunulmaktadır. Çalışmada programlamanın bir süreç olduğu bir dil öğrenirken diğer bir dilin de öğrenilmesinin sorun yaşattığı ifade edilmekte bu yüzden programcılık eğitiminde kolaydan zora doğru, ezbercilikten ziyade sistematik öğrenmeyi hedefleyen, ihtiyaçları göz önünde bulundurarak, faydalı olmayı hedefleyen bir eğitim yaklaşımı temel alınması gerektiği ifade edilmektedir. [3]

Ozan Çoşkunserçe, Şeyhmus Aydoğdu ve Çökçe Becit İşçitürk, yaptıkları “Eğitsel Robot Kitlerinin Programlama Eğitiminde Kullanımı” isimli çalışmalarında programlama eğitiminin öneminin her geçen gün artmakta olduğunu ve birçok ülkenin programlama eğitimini ders olarak temel eğitiminde yer aldığını vurgulamıştır. Programlama aktivitelerinin çocukların matematiksel düşünme biçimlerine olumlu yönde katkı sunduğu ifade edilmektedir. Programlama eğitiminde genelde soyut kavramların kullanıldığı ve bu durumun özellikle on iki yaş altı çocuklarda zorluklar yaşattığı ortaya konmuştur. Yaşanan zorlukların giderilmesi için bu yaş grubu için robot kitlerinin kullanılması önerilmektedir. Çalışmada Scratch programlama aracı ile robot kitlerinin programlanması uygulamaları için uygun olduğu görüldüğü ve bu noktadan hareketle, Mbot robot kitleri kullanılarak programlama eğitiminin nasıl gerçekleştirileceğine yönelik bir model önerisi sunulmuştur. [13]

Serkan Çankaya, Gürhan Durak ve Eyüp Yünkül, yaptıkları “Education on Programming with Robots: Examining Students Experiences and Views” isimli yaptıkları çalışmalarında robotları kullanarak programlama eğitimi alan öğrencilerin başarılarını ve görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada veriler, yaratıcı bir problem çözme testi, robotlarla programlama için performans değerlendirme testi, yarı yapılandırılmış bir görüşme formu ile toplanmıştır. Çalışma, altıncı ve yedinci sınıf düzeyindeki 9 orta

öğretim öğrencisi ile yürütülmüştür. Yapılan çalışmada niteliksel ve niceliksel yöntemlerin birlikte kullanıldığı araştırma sürecinde verilen eğitimin olumlu sonuçlar doğurduğu ve daha önce herhangi bir program eğitimi almayan öğrencilerin bir haftalık eğitim sonunda yapılan değerlendirmede yüksek başarı puanı aldığı görülmüştür. Sonuçlar, öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerileri ile eğitim sonrası performans değerlendirme puanları arasında orta düzeyde bir ilişki olduğunu ortaya koymuş, bu nedenle, yüksek düzeyde yaratıcı problem çözme becerisine sahip öğrencilerin programlama eğitiminde daha başarılı olduğu ifade edilmiştir. Buna ek olarak, öğrenciler verilen eğitimi eğlendirici bulduklarını ve motivasyonlarını artırdıklarını, tüm öğrencilerin programlama eğitimini robotlarla geleneksel programlama eğitimine tercih ettikleri göz önüne alındığında, uygulanan eğitimin yayılmasının yaygınlaştırılması gerektiği ifade edilmiştir. [14]

Sevda Küçük ve Burak Şişman, 2017 yılında yaptıkları “Birebir Robotik Öğretiminde Öğreticilerin Deneyimleri” isimli çalışmalarında ilkökul öğrencileri ile yapılan robotik eğitiminde eğitimcilerin deneyimlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Örneklem yirmi yedi öğrenciden oluşmakta ve durum çalışması yapılmıştır. İçerik analizi sonucunda öğretici-öğrenci etkileşimleri, meşguliyet ve motivasyon, oyunlaştırma, öğretim süreci olmak üzere dört tema ortaya çıkmıştır. Yapılan çalışmada öğretmenler sonuca ulaşma çabasının, robotların hareket etmesinin, pekiştireç ve kısa molaların meşguliyet ve motivasyon üzerinde olumlu etkileri olduğunu belirttikleri ifade edilmiştir. [15]

Vehbi Yolcu ve Veysel Demirel, 2017 yılında yaptıkları “A Review on the Studies about the Use of Robotic Technologies in Education” isimli çalışmalarında bilim ve teknoloji alanında birçok yenilik gerçekleştiği, eğitimde yeni eğilim olarak yerini alan robot setleri farklı disiplinler için uygulama fırsatı sunduğu ifade edilmektedir. Bu çalışmada, uluslararası çapta 2007-2017 yıllarında gerçekleştirilen kırk beş farklı yayın içerik analizi metodu ile incelenmiştir. [16]

Sezer Kanbul ve Hüseyin Uzunboylu, 2017 yılında yaptıkları “Importance of Coding Education and Robotic Applications for Achieving 21st-Century Skills in North Cyprus” isimli çalışmalarında kodlama eğitiminin ve robot uygulamalarının dünyanın her bir yanında erken yaşta öğrenciler için eğitim sistemine entegre edildiği vurgulanmıştır. Bu çalışmada Kuzey Kıbrıs’ta robot ve kodlama eğitiminin önemini ortaya koymak amaçlanmıştır.

Yapılan çalışmada kodlama eğitimi ve robotik alanına Kuzey Kıbrıs'ta verilen önemin yetersiz olduğu ifade edilmiştir.

Yapılan akademik çalışmalar; makale, bitirme projeleri, yüksek lisans ve doktora tezlerinin yansira robotların eğitimde kullanılması veya robotik ile ilgili yayınlanmış, Türkçe dilinde yazılmış veya Türkçe 'ye çevrilmiş kitaplar incelendiğinde aşağıdaki kaynaklara ulaşılmıştır.

1. Robot Tekniği 1, Zafer Bingül-Serdar Küçük, Birsen, 2005
2. Robotik-Anadolu Teknik Liseleri Ve Teknik Liseler İçin, Asaf Varol, MEB, 2000
3. Kendi Robotunu Kendin Yap, Serkan Ayyıldız, Altaş Yayıncılık, 2012
4. Bilgisayar Kontrollü Robotik, Devrim Çamoğlu, Dikeyksen, 2011
5. PIC Robot Projeleri, Doğan İbrahim, Bileşim Yayıncılık, 2005
6. Robot Programlama Tasarım Simülasyon Üretim, Ahmet Ali Süzen, Kodlad
7. Robot Kinematiki, Zafer Bingül-Serdar Küçük, Umuttepe Yayınları, 2015
8. Robotlar, Clive Gifford, TÜBİTAK, 2005
9. Mikrokontrolör ve Robotik, Cihan Gerçek, Era Bilgi
10. Robot Lab. , Şahap Pekçevik, Teknik, 1988
11. Robot Tekniği, Asım Kurtoğlu, Papatya Bilim, 2011
12. Linux ile Robotik, Dr. Jay Newman, Alfa Yayınları, 2006
13. Herkes İçin Robotik, Pascal Liegeois, Bilge Kültür Sanat, 2013
14. Temel Robotik Eğitimi 1-2, Barış Erdoğan, Ziya Bahtiyar, Pusula Yayıncılık
15. Çocuklar için Scratch ile Robotik, Hüseyin Kervan, Ufuk Şafak, Abaküs, 2016
16. Kendi Robotlarınızı Yapın, Gordon McComb, Nobel Yaşam, 2017
17. Scratch İle Programlama, Gökhan Su, Kodlab, 2017
18. Kod Blokları İle Arduino, Erdal Delebe, Kodlab, 2017
19. Scratch İle Arduino, Esra Soylu, Emine Aytekin, Kodlab, 2017
20. Arduino ve Android İle Uzaktan Kontrol Sistemleri, Ahmet Raşit Petekçi, Kodlab, 2015
21. Arduino Eğitim Kitabı, Gökhan Dökmetaş, Dikeyksen Yayın, 2016
22. Çocuklar İçin Small Basic İle Programlama, Barış Erdoğan, Pusula Yayıncılık, 2017
23. Python İle Çocuklar İçin Programlama, Mustafa Murat Coşkun, Dikeyksen Yayın Dağıtım, 2017

Dünya’da yapılan akademik çalışmalar aşağıdaki tabloda verilmiş daha sonra tabloda bahsi geçen çalışmalar hakkında özet bilgiler verilmiştir.

Tablo 2. 2.Robotik Kodlama Üzerine Dünya’da Yapılan Akademik Çalışmalar

NO	Çalışmanın İsmi	Yazarlar	Yıl	Çalışma Türü
1	Robotics as an Educational Tool	Orazio Miglino, Henrik Hautop Lund, Maurizio Cardaci	1999	Makale
2	Robotics İn Education: ROBOLAB And Robotic Technology As Tools For Learning Science And Engineering	Laura Hacker	2003	Tez
3	Robotics Education: Low-Cost Platforms for Teaching Integrated Systems	Jerry B. Weinberg, Xudong Yu	2003	Makale
4	Growing Up With Robots	Manuel Costa, Jose Fernandes	2004	Makale
5	Using educational robotics to engage inner-city students with technology	Rachel Goldman, Amy Eguchi, Elizabeth Sklar	2004	Makale
6	A Survey of Technologies for Climbing Robots Adhesion to Surfaces	Manuel F. Silva, J. A. Tenreiro Machado, Jozsef K. Tar	2008	Makale
7	Do LEGO® Mindstorms® motivate students in CS1?	William Isaac, McWhorter, Brian C.	2009	Makale
8	Robotics in Education Initiatives	Ansgar Bredenf়eld,	2010	Makale

	in Europe - Status, Shortcomings and Open Questions	Alexander Hofmann, Gerald Steinbauer		
9	Robotics as a Means of Increasing Student Achievement in Middle School Science	Ingrid Lorelei J. Cruz	2010	Yüksek Lisans
10	Programming and Robotics with Scratch in Primary Education	J.C. Olabe, M. A. Olabe, X. Basogain, I. Maiz, C. Castaño	2011	Makale
11	Preparing Teachers To Teach Robotics In Primary Schools	Lou A. M. P. Slangen, J. Van Keulen, Koeno Gravemeijer	2011	Makale
12	Robotics in Education	Sonia Val, Jorge Pastor	2012	Makale
13	Robots in K-12 Education: A New Technology for Learning	Bradley S. Barker, Gwen Nugent, Neal Grandgenett, Viacheslav I. Adamchuk	2012	Makale
14	Substantive Theory on the Encounters between Educational Robotics and Children in the Dimensions of Access and Ownership	Marjo Virnes	2014	Tez
15	LEGO-based Robotics in Higher Education: 15 Years of Student Creativity	Ethan Danahy, Eric Wang, Jay Brockman	2014	Makale

16	Development of Workforce Skills: Student Perceptions of Mentoring in FIRST Robotics	Katie Joan Veal Wallace	2014	Doktora Tezi
17	Educational Robotics as an Innovative Educational Technology	Elena Ospennikovaa, Michael Ershovb, Ivan Iljina	2015	Makale
18	Teaching Robotics at the Primary School: An Innovative Approach	David Scaradozzi, Laura Sorbi, Anna Pedale, Mariantonietta Valzano, Cinzia Vergine	2015	Makale
19	A Review on the Use of Robots in Education and Young Children	Lai Poh Emily Toh, Albert Causo, Pei-Wen Tzuo,	2015	Makale
20	Robotics in Education	Belen Curto, Vidal Moreno	2015	Makale
21	Educational Robots In Primary School Teachers' and Students' Opinion About Stem Education for Young Learners	Eugenia Smyrnova- Trybulska, Nataliia Morze,	2016	Makale
22	Modular Mobile Robotic Kit for Prototyping And Debugging Of Control Algorithms	Oleg Shmakov, Dmitrii Korolev, Dmitrii Popov, Nikolai Kitaev,	2017	Makale
23	Applying Robotics in School Education: a Systematic Review	Svetlana Kubilinskiene, Inga Zilinskiene, Dagiene, Valentina Sinkevičius	2017	Makale

Orazio Miglino, Henrik Hautop Lund ve Maurizio Cardaci, 1999 yılında yaptıkları “Robotics as an Educational Tool” isimli çalışmalarında fiziksel robotların eğitim alanında kullanılmasını incelemişlerdir. Basit robot kitleri kullanmışlardır. Robot tasarlama sürecinin karmaşık kavramları anlama konusunda yardımcı olduğu ifade edilmiştir. Çalışmalarında robotları kullanarak bilim, teknoloji, psikoloji ve biyoloji alanlarında birtakım eğitimleri incelemişlerdir.

Laura Hacker, 2003 yılında yapmış olduğu “Robotics In Education: ROBOLAB And Robotic Technology as Tools For Learning Science And Engineering” isimli tezinde altıncı sınıf öğrencileri için okul sonrası on bir haftalık bir çalışmada öğrencilere mühendislik prensiplerini öğretmeye yardımcı olması için robot kitlerinin kullanılması incelemiştir.

Jerry B. Weinberg ve Xudong Yu, 2003 yılında yaptıkları “Robotics Education: Low-Cost Platforms for Teaching Integrated Systems” isimli çalışmalarında robotik alanının, orta öğretimden lisans derslerine, lisansüstü eğitime kadar önemli bir eğitim aracı haline geldiği ifade edilmektedir.

Manuel Costa ve Jose Fernandes, 2004 yılında yaptıkları “Growing Up With Robots” isimli çalışmalarında robotları, otomatik makineleri ve araçları anlamının önemli bir olgu haline geldiği ve bu konun genç öğrencilerin (10-18 yaş arası) oldukça ilgilerini çektiğini ifade etmişlerdir. Çalışmalarında robotik yarışmalar için robot geliştiren okul takımlarının deneyimlerini incelemişlerdir.

Rachel Goldman, Amy Eguchi ve Elizabeth Sklar, 2004 yılında yaptıkları “Using educational robotics to engage inner-city students with technology” isimli çalışmalarında New York’ da bulunan ortaokul ve lise öğrencilerine fizik ve matematik konularını öğretirken robotik kullanılmasını incelemişlerdir. Çalışmada lego mindstorms robotik kiti ve Robolab grafiksel programlama ortamı kullanılmıştır.

Manuel F. Silva, J. A. Tenreiro Machado ve Jozsef K. Tar, 2008 yılında yaptıkları “A Survey of Technologies for Climbing Robots Adhesion to Surfaces” isimli çalışmalarında tırmanma robotlarını incelemişler, tırmanma robotları temizlikten, ulaşılması güç olan yapılarda kullanılmaktadır. Çalışmalarında tırmanış robotları için kullanılan farklı teknolojiler için anket sunulmuştur.

William Isaac McWhorter ve Brian C. O'Connor, 2009 yılında yaptıkları “Do LEGO® Mindstorms® motivate students in CS1?” isimli çalışmalarında LEGO Mindstorms ‘un

robotik etkinliklerinin giriş niteliğindeki üniversite bilgisayar programlama dersinde öğrencinin motivasyonunu etkilemek için etkinliği araştırılmıştır. Öğrenci motivasyonu ile ilgili çeşitli yönler, öğrenme amaçlı öğrenme stratejileri kullanılarak ölçülmüştür. [17]

Ansgar Bredendfeld, Alexander Hofmann ve Gerald Steinbauer, 2010 yılında yaptıkları “Robotics in Education Initiatives in Europe - Status, Shortcomings and Open Questions” isimli çalışmalarında on yıldan uzun bir zamandır robotiğin eğitimde araştırmacılar, öğretmenler ve otoriteler tarafından oldukça ilgi gördüğü vurgulanmıştır. Yıllar içinde çok sayıda kursların, yarışmaların ve projelerin geliştirildiği ifade edilmiştir. Çalışmada Avrupa’daki eğitim robotlarının durumu özetlenmiştir.

Ingrid Lorelei J. Cruz, 2010 yılında yaptığı “Robotics as a Means of Increasing Student Achievement in Middle School Science” isimli yüksek lisans tezinde ortaokul öğrencilerinin fen ve matematik derslerindeki başarılarının artırılmasında robotik araç ve gereçlerin kullanılması etkinliğini incelemiştir. Çalışmada deney ve kontrol grupları olmak üzere iki grup için araştırma yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda cinsiyetin robotik kullanan öğrencilerin öğrenme çıktılarına etkileyen bir faktör olduğu tespit edilmiştir.

J.C. Olabe, M. A. Olabe, X. Basogain, I. Maiz ve C. Castaño, 2011 yılında yaptıkları “Programming and Robotics with Scratch in Primary Education” isimli çalışmaları robotik ve programlamanın ilkökula uyum hedeflerini, pedagojik alt yapısını ve bilişsel düşünmeyi örnekler ile açıklamayı amaçlamıştır.

Lou A. M. P. Slangen, J. Van Keulen ve Koeno Gravemeijer, 2011 yılında yaptıkları “Preparing Teachers To Teach Robotics In Primary Schools” isimli çalışmalarında günümüz toplumlarında bilim ve teknolojinin önemli bir rol oynadığı insanların birçok teknolojik ürünü rahat kullanabilmeleri için teknoloji okuryazarlığına sahip olmaları gerektiği vurgulanmaktadır. İnsanların kullandıkları ürünün düğmesine basmayı bildiğini ama arka planda neler olduğu hakkında bilgilerinin olmadığı ifade edilmiştir. İlkokullar çocukları geleceğe hazırlamada belirleyici bir rol oynamakta olmasına rağmen bilim ve teknolojinin ilköğretim konusunda güçlü bir odaklanmasının olmadığına değinilmiştir.

Sonia Val ve Jorge Pastor, 2012 yılında yaptıkları “Robotics in Education” isimli çalışmalarında farklı seviyelerde robotik alanındaki karmaşıklığın proje tabanlı çalışmalara etkisi incelenmiştir.

Çalışmada orta öğretim öğrencileri örneklem olarak seçilmiş ve geleneksel eğitim ile diğer eğitim sistemleri karşılaştırılmıştır.

Bradley S. Barker, Gwen Nugent, Neal Grandgenett ve Viacheslav I. Adamchuk, 2012 yılında yaptıkları “Robots in K-12 Education: A New Technology for Learning” isimli çalışmalarında on yedi üiteden oluşan bir eğitim kaynağı oluşturmuşlardır.

Marjo Virnes, 2014 yılında yapmış olduğu “Substantive Theory on the Encounters between Educational Robotics and Children in the Dimensions of Access and Ownership” isimli tezinde eğitimde kullanılmak üzere çok farklı robotların olduğunu ve bu çalışmasında çocukların eğitsel robotlar ile yaptıkları uygulamaları ve kullanılan robotların özelliklerini incelenmiştir.

Ethan Danahy, Eric Wang ve Jay Brockman, 2014 yılında yaptıkları “LEGO-based Robotics in Higher Education: 15 Years of Student Creativity” isimli çalışmalarında LEGO robotiklerinin üniversite mühendisliği eğitiminde son 15 yıl içinde oynadığı rolü yansıtmışlardır. Bu kitlerin en büyük sağladığı faydanın öğrencilerin bir problemi çözmek için farklı çözümler bulabilmeleri olduğu ifade edilmiştir.

Katie Joan Veal Wallace, 2014 yılında yapmış olduğu “Development of Workforce Skills: Student Perceptions of Mentoring in FIRST Robotics” isimli doktora tezinde altı ile on sekiz yaş arası First Robotic programı için öğrencinin algısı ölçülmüştür.

Elena Ospennikovaa, Michael Ershovb ve Ivan Iljina, 2015 yılında yaptıkları “Educational Robotics as an Innovative Educational Technology” isimli çalışmalarında eğitim robotlarının Rus orta öğretimindeki uygulama çalışmalarında kullanılması analiz edilmiştir. Bu teknolojinin fizik öğretiminde uygulanmasına ilişkin yazarların deneyimlerinin sonuçları sunulmuştur. [18]

David Scaradozzi, Laura Sorbi, Anna Pedale, Mariantonietta Valzano ve Cinzia Vergine, 2015 yılında yaptıkları “Teaching Robotics at the Primary School: An Innovative Approach” isimli çalışmalarında ilköğretim okullarındaki müfredatlarının çoğunda fen ve matematik konularını kapsayan kavramların bulunduğu; ancak problem çözmek için bilgisayar bilimi, teknoloji ve robotik daha az uygulandığı vurgulanmıştır. Çalışmada İtalyan ilkokullarında tanıtılan yeni bir program sunmaktadır. Robotik çalışmaların sadece teknoloji alanında değil iş birliği ve takım çalışması alanlarında da katkıları olduğu ifade edilmiştir.

Lai Poh Emily Toh, Albert Causo, Pei-Wen Tzuo, I-Ming Chen ve Song Huat Yeo, 2015 yılında yaptıkları “A Review on the Use of Robots in Education and Young Children” isimli çalışmalarında çocukların eğitiminde robotların kullanılmasının analizi yapılmıştır. Araştırmada son on yılda yapılan çalışmaların bir sentezi yapılarak robotların çocuklara ve eğitimlerine olan etkileri incelenmiştir. Çalışmada yarı deneysel model kullanılmış, toplamda 369 makaleden 27’si çeşitli kriterler göz önüne alınarak seçilmiş ve incelenmiştir.

Belen Curto ve Vidal Moreno, 2015 yılında yaptıkları “Robotics in Education” isimli çalışmalarında sınıflarda kullanılacak robotların öğrencilere bilimin daha eğlenceli olduğunu göstereceği ve teorik kavramların pratik uygulamalarını görebilmelerinin öğrencilere matematik ve teknoloji alanlarında yol açabileceği ifade edilmiştir.

Eugenia Smyrnova-Trybulska, Nataliia Morze, Piet Kommers, Wojciech Zuziak ve Mariia Gladun, 2016 yılında yaptıkları “Educational Robots In Primary School Teachers’ and Students’ Opinion About Stem Education for Young Learners” isimli çalışmalarında STEM eğitimi ile ilgili bilgiler yer almaktadır. Çocukların robotları programlamaları, robot kitlerini kullanmalarının disiplinlerarası modern eğitimin parçası olduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca, Polonya ve Ukrayna’da öğretmenler ve öğretmen adayları arasında yapılan bir anketin bazı sonuçları yanında, bu konudaki temel yasal düzenlemelerin bir analizi sunulmaktadır.

Oleg Shmakov, Dmitrii Korolev, Dmitrii Popov, Nikolai Kitaev, Alexei Korotkov, 2017 yılında yaptıkları “Modular Mobile Robotic Kit for Prototyping And Debugging Of Control Algorithms” isimli çalışmalarında eğitim alanında robot kullanımının artması sonucu olarak modern eğitim alanında yüksek kaliteli robot kitlerinin olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Çalışmalarında mobil robotik modüllerden oluşan yeni bir robot seti önermişlerdir.

Svetlana Kubilinskiene, Inga Zilinskiene, Valentina Dagiene ve Vytenis Sinkevičius, 2017 yılında yaptıkları “Applying Robotics in School Education: a Systematic Review” isimli çalışmalarında yenilikçi eğitim modeli ile birlikte robotların öğretim ve öğrenme süreçlerinde araştırmacıların ilgilerini çektikleri ifade edilmiştir. Çalışmada ilköğretim düzeyinde resmi ve resmi olmayan okullar ile yaz okullarından oluşan robotik kullanım deneyimleri on altı makale üzerinden incelenmiştir.

2.2 Robotik Teknolojisi

Yakın zamana kadar bilim-kurgu filmlerinde gördüğümüz robotlar, günümüzde birçok sektörde kullanılmaya başlanmıştır. Endüstri 4.0 söyleminin günümüzde hayatımıza girdiği bugünlerde yapay zeka kavramı ile birlikte karar verebilen, seçim yapabilen dolayısı ile anlık optimizasyon yapabilen robotlardan bahsetmekteyiz. Uluslararası Robotik Federasyonu (IFR: International Federation of Robotics), 2013-2016 yılları arasında dünyada, toplam değeri 12,3 milyar Euro'yu aşan en az 95 bin yeni profesyonel robotun satılacağını ön görmektedir. [19]

Robot teknolojisinin kullanımının avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. İşçilik maliyetlerinin azalması, vardiyasız bir şekilde uzun süre çalışabilme kapasitelerinin olması, kısa amortisman sürelerinin olması, iş güvenliği açısından daha az risk ile çalışabilme gibi özellikleri robotların avantajları olarak sıralanmaktadır. İnisiyatif almamaları, yüksek yatırım maliyetlerinin olması, bakım ve onarım maliyetleri gibi özellikleri de robotların dezavantajları olarak sayılmaktadır.

Robot mimarisi mekanik yapı, kontrol sistemi, güç ünitesi ve algılayıcılar bölümlerinden oluşmaktadır. Robotlar; elektronik, yazılım, mekanik, malzeme teknolojileri ve bilim alanlarının ortak çalışması ile ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla robotik teknolojilerini üretmek için bu alanlarda eğitimlerin hazırlanması ve disiplinler arası çalışmaların yapılması gerekmektedir.

2.2.1. Robot tanımı

Robot, mekanik sistemleri ve bunlarla ilişkili kontrol ve algılama sistemleri ile bilgisayar algoritmalarına bağlı olarak akıllı davranan makinelerdir. [20]

Robot; canlılara benzer işlevleri olan ve davranış biçimleri sergileyen makinelerdir (ARE 1979)". [21]

Robot, yeniden programlanabilen; maddeleri, parçaları, aletleri, programlanmış hareketlerle yapılacak işlere göre taşıyan veya işleyen çok fonksiyonlu makinelerdir. (Robot Institute of America, 1979)

Robot, normal koşullarda insanlara atfedilen işlevleri yapan veya şekilsel olarak insana benzeyen otomatik bir düzenek. (Webster's Dictionary, 1993)

Maja Mataric yaptığı robot tanımlamasında robotu çevresinden edindiği bilgiler ile kendisindeki mevcut bilgi ile harmanlayarak görevine uygun mantıklı hareket edebilen makina olarak betimlemektedir. [22]

Robotlar; çevrelerini algılarlar, algılanan çevre ile ilgili yorum yaparak karar alabilirler ve çevrelerini değiştirebilmektedirler.

Sanayi robotunun en kapsamlı tanımı ve robot tiplerinin sınıflandırılması ISO 8373 standardına göre yapılmıştır. Bu standarda göre robot, "endüstriyel uygulamalarda kullanılan, üç veya daha fazla programlanabilir eksenli olan, otomatik kontrollü, yeniden programlanabilir, çok amaçlı, bir yerde sabit duran veya hareket edebilen manipülatördür (ISO)". [23]

"Robot" sözcüğü ilk olarak Çekoslovak bir yazar olan Karel Capek 'in 1921'de yazdığı "Rossum's Universal Robots (RUR)" isimli tiyatro oyununda kullanılmıştır. Robota sözcüğü Çekoslovak dilinde zorla çalıştırılan işçi, köle anlamında kullanılmaktadır. Fakat robot fikri 3000 sene öncesine kadar uzanmaktadır.

Robotların gelişimlerini tarihsel süreçlerinde inceleyecek olursak;

M.Ö. 800'lü yıllarda Homeros İlayda isimli çalışmasında hareket eden üçayaklıların bahsi geçmektedir. Eski bir Yunan efsanesinde de Talos isimli devasa bronz nöbetçi figürü bulunmaktadır. Bu dev Yunan adasını dışarıdan gelenlere karşı korumak amacı ile kodlanmıştır. Öte yandan bir Hint efsanesinde ise dinamik mekaniksel bir fil konu edinilmektedir. Yine Mısırlılar inşa ettikleri tanrı heykellerine mekanik kol koydukları gözlemlenmektedir.

İlk dijital bilgisayar abaküs M.Ö. 1000 yıllarında Hindistan bölgesinde ortaya çıkmıştır. Otomasyon olgusunu ilk olarak Aristo'nun ortaya koyduğu kabul edilmektedir. M.Ö. 4.yüzyılda şöyle belirtmiş: "Eğer bir araç kendi işini görebilseydi, insan eline ihtiyaç duymadan mekanik kendi dokuyabilse yöneticilerin elemanlara ihtiyacı kalmazdı." M.Ö. 300'lü dönemlerde bilimadamları suyla çalışan otomatları icat etmişlerdir. Otomatların buradaki tanımı; "kendi kendine hareket eden, insan veya hayvanların davranışlarını taklit eden makine". Bu dönemde İskenderiye' li Hero, Herkül' ün bir ejderhayı okla öldürüşünü ifade eden bir otomat yapmıştır. M.Ö. 250'de İskenderiye' li mucit Ctesibius suyla çalışan bir saat mekanizması yapmıştır. Bu otomatlar ilk nesil robotlar sayılmaktadır

Bin üç yüz elli tarihinde Strazburg'da bulunan bir ibadethanenin tepesinde otomatik hareket eden horoz yerleştirilmiştir. Her gün öğle vakti geldiğinde ötmekte ve öterken de kanatlarını hareket ettirmektedir. 1700'lü yılların ortalarında, Jacques de Vaucanson, insan boyunda birçok otomat yapmıştır. Bunlardan biri lastik dudaklarının ve parmaklarının hareketini kontrol ederek flüte hava üfleyebilen ve tıpkı bir müzisyen gibi flüt çalabilen bir otomattı. Bu otomatın repertuarında 12 melodi bulunmaktadır. 1947'de Venedik'te San Marco meydanındaki büyük saat kulesine iki dev zangoç yapılmıştır. Aynı dönemde Eb-ül-İz-el-Cezeri adlı bir Arap otomatlar hakkında kitap yazmıştır. Kitapta çamaşır teknesini doldurup boşaltabilen otomatik bir Arap kadını resmedilmiştir. Bin yedi yüz atmış dokuz tarihinde Wolfgang'ın tasarladığı satranç oynayan robotu epey ilgi görmüştür. Fakat daha sonraları robotu aslında içine yerleştirilen bir insanın yönlendirdiği tespit edilmiştir.

1774 tarihinde Droz, "Otomatik Sekreter" isimli otomat geliştirmiş bu otomat kırk harften oluşan bir metini kalem vasıtası ile yazabilmekteydi. Yine Droz, oyuncak piyano çalabilecek bir otomat da geliştirmiştir.

1801 tarihinde Marie Jacquard sayısal olarak kontrol edilen ilk makine olarak kabul edilen mekanik dokuma tezgâhını ortaya çıkarmıştır. Bu makine delikli kartlar ile çalışmaktaydı. 1805 tarihinde Maillardet hem resim yapabilen hem de iki farklı dilde yazı yazabilen bir makine yapmıştır.

Thomas Edison popüler konuşan bebeğini fonograf isimli icadını kullanarak tasarlamıştır. 1890 tarihinde Nikola Tesla ilk uzaktan kontrollü araçları geliştirmiştir. 1926 yılında Fritz 'in filmi olan Metropolis'de robot Maria oynamıştır.

1928 yılında İngiltere'nin Londra şehrinde elektrik ile çalışan makine yapılmıştır.

Elektro mıknatıslar, elektrikli motor, hareketli parçalar içermesine rağmen (makara sistemleri) makine kendi içinde hareket edebilmekteydi, hareket sahası sınırlıydı. 1930 yılına gelindiğinde uçaklar için otomatik pilot tasarlanmıştır.

Aynı tarihlerde endüstriyel robotlar üretilmiş, bu robotların özelliği sprey boya ile duvar boyayabilmekteydiler. 1940'larda Westinghouse yatay düzlemde bağımsız olarak tümüyle hareket edebilen iki adet robot üretilmiştir.

"Electro" adlı robot dans edebiliyor, 10'a kadar sayabiliyor ve yeni Westinghouse ürünlerini tanıtmaktaydı. Arkadaşı robot köpek de yanında yürüyor, arka bacakları üzerine kalkıyor ve havlayabiliyordu.

1940'lı yıllarda Shannon, labirent çözebilen basit bir öğrenme algoritması ile çalışan fare geliştirmiştir. Asimov "Runaround" isimli eserinde robotların üç yasasını ortaya koymuştur. Bu kanunlar aşağıda sıralanmıştır. Bir robot, bir insana zarar veremez ya da zarar görmesine seyirci kalmaz. Bir robot, birinci kuralla çelişmediği sürece bir insanın emirlerine uymak zorundadır. Bir robot, birinci ve ikinci kuralla çelişmediği sürece kendi varlığını korumakla mükelleftir. 1947 yılında A.M. Turing akıllı makinalar isimli makalesi yayınlanmıştır. 1950 yılında Isaac Asimov tarafından "Ben Robot" isimli kitabı yayınlanmıştır. 1951 yılında R. Goertz uzaktan kumandalı robot kol tasarlamıştır bu robot kol radyoaktif maddelerle alakalı çalışmalarda kullanılmıştır. 1953'te Grey Walter robot bir kaplumbağa geliştirmiştir. Kaplumbağa ışık detektörleri ile yönünü bulmakta ve enerjisi azaldığında priz bulup kendisini şarj edebilmekteydi. 1953'te Japon firması Seiko farklı tipteki birçok saat parçasının montajını yapan minyatür bir robot geliştirmiştir. 1954'te George Devol ilk bilgisayar kontrollü endüstriyel robotun patentini almış ve üretim bantlarında çalışmak üzere robot kolları üretmişlerdir. 1959'da Marvin L. Minsky ve John McCarthy MIT'de yapay zekâ laboratuvarını kurmuşlardır. 1960'da AMF firması Versatran endüstriyel tasarımını Dünya'ya sunmuşlardır. 1960 yılında Hughes Aircraft adlı uçak şirketi "Mobot" isimli uzaktan kumandalı makineleri üretmişlerdir. Radyo dalgaları ve kamera ile uzaktan yönetilmekteydiler. 1960'lı yılların sonlarında araştırmacılar "Shakey" adında bir bilgisayar kontrollü robot geliştirmişlerdir. Shakey etrafındaki eşyalara çarpmadan odalar arasında dolaşabildiği gibi, sesli komutlara göre tahta kutuları üst üste dizebilmekteydi. Kutuların düzgün durup durmadığını kontrol ediyor, gerekirse düzeltiyordu. Shakey görme organına ve yapay zekâyâ sahip ilk robottur. İlk bilgisayar kontrollü ayaklı araç saatte yedi kilometre yapabilmekte olan "Yürüyen Kamyon" General Elektrik tarafından tasarlanmıştır. 1967 yılında R. Moser yürüeyebilen robot tasarlamış ve Japonya ilk defa endüstriyel robotun ithalatını gerçekleştirmiştir. 1970 yılında Ruslar Ay'ın yüzeyine araştırma gezisi için Dünya'dan kontrol edilebilen insansız makineyi göndermiştir. 1971 tarihinde C. Milacron şirketi bilgisayar ile kontrol edilebilen robotu piyasaya sürmüştür.

1972'de Japonya'da bir talebe yılan benzeyen robot yapmıştır. 1973 yılında Richard H. Küçük bilgisayar ile kontrol edilebilen ilk ticari robotu geliştirmiştir. T3 adlı robot hidrolik hareket parçası sayesinde yüz Kg kadar ağırlık kaldırabilmektedir. 1976 tarihinde NASA Viking 1 ve Viking 2 isimli makineler ile Mars'tan veri toplamışlardır.

Yine aynı yıl Standford Üniversitesi'nde Stanford Kolu ismi verilen elektrik ile çalışan robot kol geliştirilmiştir. 1977 yılında Asea Brown Boveri Ltd. şirketi mikrobilgisayar kontrollü robotları piyasaya sürmüştür. 1977 yılında Standford Araştırma Enstitüsü, robot görme sistemi geliştirmiştir. 1979 yılında Japonya'da fabrikaların montaj bölümlerinde kullanılmak amacı ile Scara Kol isimli robot kol tasarlanmıştır.

1980 yılında piyasaya çıkan Engelberger'in yazdığı kitabı referans alındığında sektörde robot üretebilen 9 adet Avrupa, 4 adet Amerikalı ve 9 adet Japon firması bulunmaktaydı. 1983 tarihinde Odetics firması çok bacaklı yürüyebilen robotlarını piyasaya sürmüştür. 1984 yılında Waseda Üniversitesi'nde Wabot-2 adlı nota okuyup, elektronik org çalabilen robot yapılmıştır. 1988 yılında Danbury Hastanesi'nde ilk yardımcı robot göreve başlamıştır. 1993 yılında MIT'de Rodney A. Brooks bir insan gibi yetiştirilen ve eğitilen robot Cob'u yapmaya başlamıştır. 1994 yılında Dante II, Carnigie Mellon Üniversitesi'nde geliştirilen yürüyen robot Alaska'da aktif bir volkana keşif gezisi yapmış ve volkanik gaz örnekleri toplamıştır. 1996 yılında Honda P-2 (Prototype 2) yürüyen insansı robotu dünyaya tanıtmıştır. 1997 yılında Japonya'da robotlar arası futbol turnuvası düzenlenmiştir. 1997 yılında NASA'nın Pathfinder uzay aracı Mars'a inmiş ve "Sojourner" robotu Mars yüzeyinde keşif gezisi yapmıştır. 2000 yılında RoboCup'da üç insansı robot ilk defa karşılaşmışlardır: Batı Avusturalya Üniversitesi'nden Johnny Walker, Japonya Üniversitesi'nden Mk-II ve Pino. [24]

2.2.2. Robot çeşitleri

Robot tipleri incelendiğinde tasarım, çalışma alanları ve kullanım alanlarına göre birçok sınıflandırılmanın yapıldığı görülmektedir.

2.2.2.1.Sabit Robotlar

Hareket mekanizmasına göre robotlar, kartezyen koordinat robotlar, silindirik koordinat robotlar, küresel koordinat robotlar, SCARA robotlar olarak sınıflandırılmaktadır.

2.2.2.2. Sabit Olmayan Robotlar

Tekerlek sahibi robotlar; 1 tekerlekli robotlar, 2 tekerlekli robotlar, 3 tekerlekli robotlar, 4 tekerlekli robotlar, çok tekerlekli robotlar, mobil top robotlardır.

Ayaklı robotlar; 1 ayaklı robotlar, 2 ayaklı robotlar, 3 ayaklı robotlar, 4 ayaklı robotlar, 6 ayaklı robotlar, çok ayaklı robotlar, paletli robotlardan oluşmaktadır.

Robotları tahrik sistemi tipine göre sınıflandırma yapılırsa; tahrik sistemi tipine göre robotlar, pnömatik, elektrikli hidrolik veya karma tahrik olarak sınıflandırılabilir.

AFR, Fransız Robot Enstitüsü robot türlerini aşağıdaki gibi kategorize etmektedir.

Tür “A”: Kişiler (el yordamı ile) tarafından kontrol edilebilen cihazlar.

Tür “B”: Daha önceden tanımlanmış işlem adımlarından oluşan otomatik cihazlar.

Tür “C”: Ayarlanabilir, hareket kontrollü, devamlı veya noktadan noktaya hareket edebilen robotlardır.

Tür “D”: C türünün özelliklerini taşımaktadır fakat sensörleri yordamı ile etrafından malumat toplama yeteneğine sahip robotlardır.

JIRA, Japon Endüstriyel Robot Birliği’nin belirlediği esaslara göre gruplandırılmış robot türleri aşağıdaki gibidir.

1.Grup: Elle Kontrollü aygıt; çoklu serbestlik dereceli bir sistemdir ve bir operatörle kullanılır.

2.Grup: Sabit sıralı robot; önceden belirlenmiş, değişmeyen bir yolla bir görevin birbirini izleyen işlemleri yapan bir aygıttır ve değiştirilmesi zordur.

3.Grup: Değişken sıralı robot; sınıf 2 ile aynıdır, değiştirilmesi kolaydır.

4.Grup: Playback (tekrarlı) robot; bir kişi operatör robota kılavuzluk eder ve elle bir iş yapar. Eş zamanlı olarak robot, aynı eylemleri tekrar etmek için hafızasına alır ve daha sonra aynı eylemleri tekrarlamaktadır.

5.Grup: Robot, operatör tarafından önceden hazırlanan eylem programına uygun şekilde görevleri yerine getirmektedir.

6.Grup: Akıllı robot; bu tür bir robot, kolayca etrafı gözlemleme, algılama, yorumlama ve görevini nizami olarak yapma kabiliyetine sahiptir. Etraftaki olası değişiklikler robotu etkilemeyecektir.

RIA, Amerikan Robot Enstitüsü yalnızca üç-altı sınıfları robot olarak kabul etmektedir.

[25]

Yapılan sınıflandırmaların yansıra literatür incelendiğinde endüstriyel robotlar, yüzen robotlar, uçan robotlar, sürü robotları, modüler robotlar, mikro robotlar, nano robotlar ve yumuşak elastik robotların da bulunduğu gözükmektedir.

2.2.3. Robotların çalışma alanları

Çalışma alanlarına göre robotlara bakıldığında; endüstride (paketleme, montaj, kaynak yapma vb.), sağlıkta, savunmada, havacılık ve uzay projelerinde, eğitim ve araştırmalarda, arama ve kurtarma alanında, tarımda, ulaşım, evlerde, eğlence sektörü ve robot yarışmaları gibi birçok alanda kullanıldıkları gözükmemektedir.

Robotların kullanım alanları aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir.

2.2.3.1.Yalnız yer değiştirmenin gerektiği uygulamalar

Makinaların yükleme ve boşaltılması; plastik parça imalatı, takım tezgâhları, hassas döküm, ısıtma işlemi, pres döküm, dövme, fırınların doldurulup boşaltılması, dökümhane işleri, pres işleri, İstifleme, malzeme manipülasyonudur.

2.2.3.2. Yer değiştirmenin ve işlem yapmanın gerektiği uygulamalar.

Punta kaynağı, ark kaynağı, mekanik ve elektrik ile ilgili parçaların montajı, muayene, elektronik parçaların montajı, boyama, kesme, el aletleriyle yapılan işlemler.

Robotlar, bunların yansısı aşağıdaki uygulamalar için de kullanılmaktadır.

Deri uygulamaları, ayakkabı imalatı, kauçuk uygulamaları, asbest uygulamaları, gıda maddeleri ile ilgili işlemler, çimento ve kil uygulamaları, cam sektörü, giyim sektörü, ağaç uygulamaları

Robotlar, insanlar için tehlikeli ve zararlı olabilecek şartlara sahip ortamlarda da kullanılmaktadır. Bu uygulama alanları aşağıda verilmiştir.

Kömür madenleri, uzay çalışmaları, su altı çalışmaları, radyoaktif malzeme manipülasyonu. [26]

2.2.4. Robotlarda kullanılan araç ve gereçler

Robotik sistemler birçok bileşenden oluşan sistemlerdir. Robot parçalarına genel olarak bakıldığında motor (DC, servo), teker veya palet, gövde veya platform, elektronik malzemeler (alıcı-verici modülü, yönetim kolu modülü, mikrodenetleyici, motor sürücü entegre), sensörler (aktif, pasif, dijital, analog, mekanik, termal, elektriksel, manyetik, ışıma, kimyasal), kablo ve konnektörler, güç sistemlerinden oluşmaktadır.

Genel olarak;

Rover veya Manipülatör (Gezgin): Robotun ana yapısıdır ve uzuvlar, bağlantılar ve diğer temel robot parçalarından oluşmaktadır.

End Effector (Son Etkici): Bu, bir manipülatörün son bağlantısına (eline) birleştirilen kısımdır ve genelde cisimleri tutar, diğer makinalarla iletişimi kurar veya gerekli benzer görevler yerine getirmektedir.

Actuators (Tahrik Sistemleri): Aktüatörler, manipülatörün ihtiyaç duyduğu gücü sağlamaktadır. Genel olarak aktüatör çeşitleri; step motorlar, servo motorlar, hidrolik silindirler ve pnömatik silindirlerden oluşmaktadır. Başka çeşit aktüatörler de mevcuttur. Bunlar daha yenidir ve olağan dışı hallerde devreye girer. Aktüatörler, kontrol edici vasıtasıyla kontrol edilmektedir.

Sensors (Sensörler): Sensörler, fiziksel çevre ile robotun iletişim kurması için kullanılmaktadırlar.

Controller (Kontrol Ünitesi): Kontrol ünitesi, bilgisayardan bilgileri alır, aktüatör hareketlerini kontrol eder ve hareketler ile sensörlerin geri besleme bilgilerinin uyumlu şekilde olmasını sağlamaktadır.

Processor (İşlemci): İşlemci, robotun karar alma mekanizmasıdır. Robot bağlantı hareketlerini hesaplar, istenen konum ve hızlara ulaşması için her bağlantının ne ölçüde ve hangi süratte hareket etmesi gerektiğini tespit eder ve kontrol ünitesi ile sensörlerin eşgüdüm ile hareketlerini önceden belirlemektedir. Bu adımlar ise, işletim sistemi, yazılımlar, ekran gibi bazı araç ve gereçlere gerek duymaktadır.

Software (Yazılım): Robotlarda muhtemel üç çeşit program kullanılmaktadır. Bunlardan birisi iletişim sistemidir ve bilgisayarı çalıştırır. İkincisi dinamik denklemlerden oluşan her robot bağlantısı için ihtiyaç duyulan işlemleri yapan robotik programlardır. Bu bilgi, denetleme birimine iletilmektedir. Bu program, makine dilinden robotlarda kullanılan üst düzey dillere kadar değişen birçok farklı düzeylerde olabilmektedir. [25]

2.2.5. Robot programlama

Robotun kendi başına hiçbir iş yapamayan, programlandığı zaman, program dâhilinde hareket edebilen ve programla belirtilen görevleri yerine getirebilen makinelere verilen teknik bir ad olduğu bilinmektedir. Robot programlama, robota bir işi belirli bir sıra içinde kontrollü olarak yaptırmaktır. İki türlü robot programlama tekniği vardır:

Göstererek Öğretme ve Metne Bağlı Diller. [27]

Aşağıda önemli birkaç robot programlama dili verilmektedir.

Robotscript, ARAC, AML, RoboML, NQC (Not Quite C), Onika, REXX

2.3. Uygulama Metodolojisi

Uygulama metodolojisi bölümünde tezde kullanılan yöntemler, gerçekleştirilecek aşamalar, kullanılacak ekipmanlar ve dokümanlar anlatılarak, gerçekleştirilen uygulama faaliyetinin değerlendirilmesi yapılmıştır.

2.3.1. Uygulama yöntemi, planı ve aşamaları

Tezde kullanılacak yöntemler belirlenirken verilerin toplanması, eğitimin verilmesi ve verilerin analizi olmak üzere üç ana aşama göz önünde bulundurulmuştur.

Verilerin toplanması: Örneklem grubuna ait bilgilerin sistematik bir biçimde toplanabilmesi amacı ile üç adet doküman kullanılmıştır.

Demografik bilgi formu: Eğitime katılacak kişilere ait ad, soyad, doğum yılı, eğitim seviyesi, cinsiyeti, okul türü, okul öncesi eğitim bilgisi, yaşadığı bölge ve ili, hobileri, yatkın olduğu dersler, okul dışı zamanını nasıl geçirdiği, robotik ile ilgili temel kavramları daha önce duyup duymadığı, gelecek ile ilgili meslek seçimi ile ilgili bilgi edinmeyi ve robotik ile ilgili tutumlarını ölçmede kullanılmaktadır. Demografik bilgi formunun doldurulma işlemi eğitim öncesi gerçekleştirilmiştir. Demografik bilgi formunda bulunan bazı sorular Riberio (2006) tarafından geliştirilmiştir.

Robotik memnuniyet anketi: Altı sorudan oluşan robotik memnuniyet anketini yapma faaliyeti eğitim sonrasında gerçekleştirilmiştir. Robotik memnuniyet anketinin amacı eğitime katılanların robotik ile ilgili tutumlarını ölçebilmek ve analizini yapmak için veri toplamaktır. Kullanılan ölçek daha önce birçok kez kullanılmıştır. Robotik memnuniyet anketi Silva (2008) ve Gibbon (2007) tarafından geliştirmiştir.

Anketin güvenirliği $\alpha=0,76$ olarak bulunmuştur. Akademik başarı testi: Akademik başarı testi, eğitime katılanların eğitimin daha önceden belirlenmiş olan öğrenme çıktılarını edinip edinmediklerini ölçmektedir. Yedi adet soru bulunmaktadır. Test, çoktan seçmeli, eşleştirmeli ve açıklamalı soru tiplerinden oluşmaktadır. Her sorunun puanı zorluk derecesine göre belirlenmiş olup aynı değildir. Akademik başarı testinin konu dağılımına bakıldığında kod bloklarını oluşturma ve açıklayabilme, hata bulabilme ve problem çözebilme bilgisi, sensör bilgisi, algoritma, fiziksel büyüklüklerin ölçülmesi (r:yarıçap, v:hız, t:zaman) ve hesaplanması, Ev3 Mindstorm teknolojisi olduğu gözükmektedir.

Eğitimin verilmesi: Verilecek eğitimin için öğretim tasarım ve teknoloji sistemi olarak ASSURE eğitim tasarım modeli kullanılmıştır.

A: “Analyze Learner” (Öğrenenlerin (Hedef Kitle) Analizi)

S: “State Objectives” (Hedeflerin Belirlenmesi)

S: “Select Methods, Media and Materials” (Metot, Medya ve Materyallerin Seçilmesi)

U: “Utilize Media and Materials” (Medya ve Materyallerin Kullanılması)

R: “Required Learner Participation” (Öğrenenlerin Katılımı)

E: “Evaluate and Revise” (Değerlendirme ve Güncelleme)

Eğitim verme şekli yüz-yüze seçilmiştir. Eğitimde teknoloji ve proje tabanlı öğrenme ile deneyimsel öğrenme modeli temel alınmıştır. Aktivite ve somuttan soyuta ilkeleri kullanılmıştır. Yeterliliğe dayalı eğitim modeli yaklaşımı kullanılmıştır. Eğitim sonunda kazandırılacak yeterlilikleri tanımlamak amacı ile on adet öğrenme çıktısı belirlenmiştir. Öğrenme çıktıları aşağıda maddeler halinde verilmektedir.

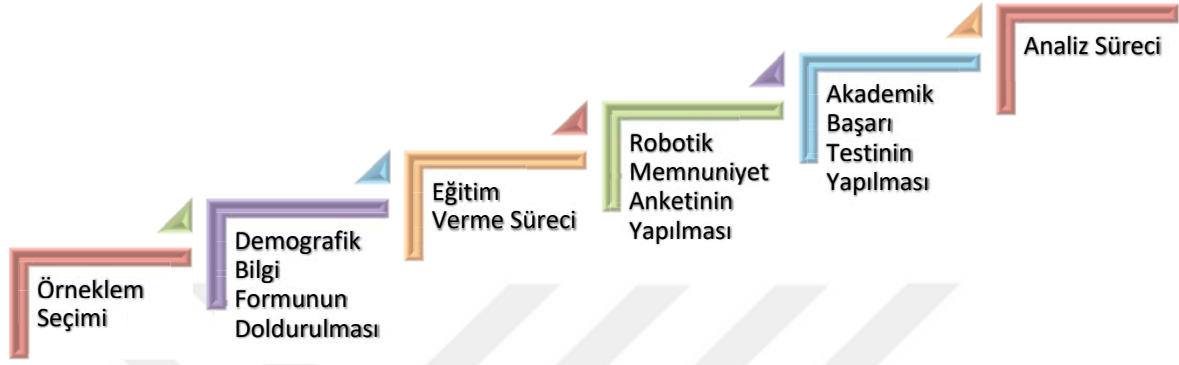
1. Algoritma çalışma bilgisini bilir.
2. Sensör bilgisini bilir ve uygulama için doğru sensörü seçebilir.
3. Problem çözme becerisine sahiptir.
4. Görevleri tamamlamak için analitik düşünme becerilerini kullanabilir.
5. Fiziksel büyüklükleri (hız, yön...) tanımlayabilir.
6. Kod blokları ile servo motor kontrolü yapabilir.
7. Görev için uygun robot ekipmanlarını bilir ve seçebilir.
8. Bilgisayarda yazdığı kod bilgisini robota aktarmak için kullanılan bağlantı yöntemlerini bilir.
9. Yaratıcılık ve tasarım becerisine sahiptir.
10. İş bölümü yapma ve işbirlikçi çalışma yöntemlerine sahiptir.

Akademik başarı testinin ölçme ve değerlendirme seviyesinin belirlenmesi için uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşünün alınması için iki farklı doküman kullanılmıştır. İlk dokümanda uzmanların eğitimin öğrenme çıktıları ile akademik başarı testinde bulunan sorular arasında ilişkinin olup olmadığına yöneliktir. İkinci dokümanda ise yine akademik başarı testinde yer alan soruların puan dağılımlarının yapılması ve soruların içerikler ile uyumlu olup olmaması üzerinedir.

Verilerin analizi: Nicel araştırma yöntemi seçilmiştir. Verilerin analizi için yarı deneysel yöntemin tek gruplu son test düzeni kullanılmıştır. Neden-sonuç ilişkileri irdelenmiştir. Elde edilen bilgileri analiz edebilmek amacı ile SPSS programı kullanılmıştır.

SPSS analizlerinde bağımsız değişkenler için normal dağılım gösteren parametrik testlerden; T-Testi, Tek Faktörlü Varyans Analizi, Scheffe İkili Karşılaştırma Testleri ve Pearson Korelasyon Analizi kullanılmıştır. SPSS programının uygunluğu başka veriler kullanılarak kontrol edilmiştir.

Tez çalışmasında takip edilen ana yol aşağıda adım adım iş akış şeması ile verilmiştir.



Şekil 2. 1. Tez Çalışmasında Takip Edilen Aşamalar

2.3.2. Evren ve örneklem seçimi

Araştırmada, İstanbul ili Beykoz ilçesinde yer alan Mesudiyeliler derneğine üye ailelerin altı ile on iki yaşları arasındaki yüz adet çocukları arasından rastgele seçilen otuz bir adet çocuk çalışmanın örneklemi oluşturmuştur. Örneklem grubu on dört kız ve on yedi erkek çocuktan oluşmaktadır.

2.3.3. Uygulamada kullanılacak robotik araç ve gereçler

Çocukların hem STEM [STEM; Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik)] uygulamalarında hem de kodlama öğretimlerinde kullanılmak üzere birçok hazır robot kiti bulunmaktadır.

Lego Mindstorms Kitleri (NXT, Ev3), VEX IQ Platformu Kitleri (Starter Kits), Parallax Robotics Kitleri (Robotics Arduino Shield Kit), Fischertechnik Kitleri (Fischertechnik Introduction to STEM I ve II), Makeblock Kitleri (mBot- STEM Educational Robot Kit), Dash ve Dot, Primo ve Robo Mind örnek olarak gösterilmektedir.

Bu çalışmada kullanmak için Lego Mindstorms Ev3 robot kiti uygun görülmüştür. Bu seçimin yapılmasını etkileyen faktörler şunlardır;

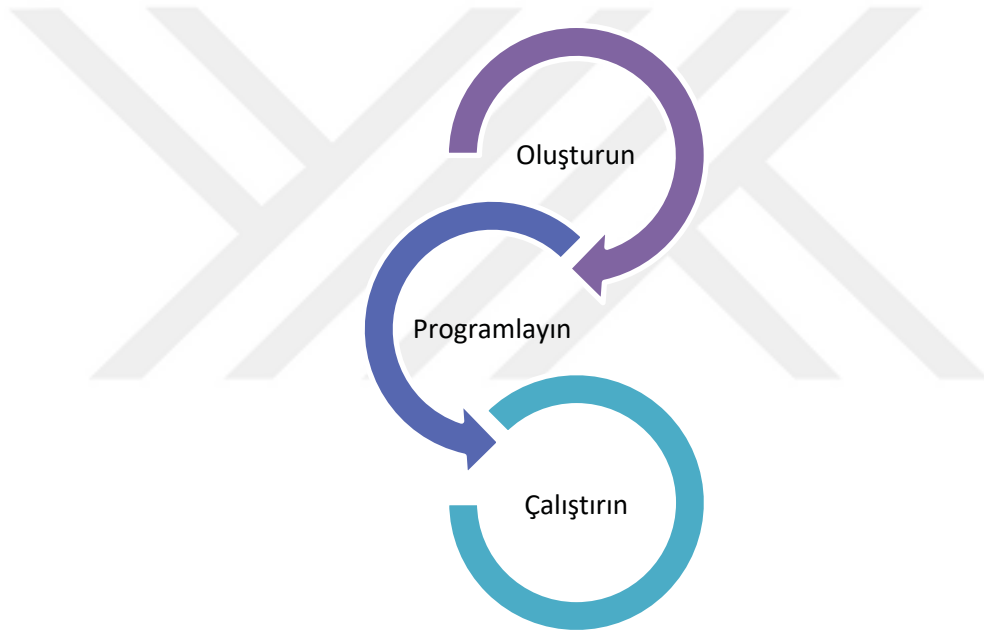
Örneklem grubunun yaş aralığı dikkate alındığında mekanik ve elektronik altyapı

bilgilerinin bir robot tasarlamak için yeterli olmamaları, Lego Mindstorms setlerinin örneklem grubunun yaş aralığında robotik ve kodlama eğitimde çok yaygın olarak kullanılması, kolay tasarım yapılabilme olanağı sunması ile zamanı daha etkin bir şekilde kullanabilme fırsatı sunması, örneklem grubunun problem çözme becerisi geliştirmesi ve yaratıcı düşünme eylemlerini desteklemesi, örneklem grubunun eğitim esnasında aktif katılımının sağlanması, örneklem grubunun sorgulama, gözleme, yorumlama, sınıflama, ilişkilendirme, tanımlama ve genelleme becerilerinin gelişmesine olanak vermesi, grup çalışmasına imkân vermesi, örneklem grubunun yaptıkları çalışmalarını kendi kendilerine değerlendirebilme fırsatı sunması olarak sıralayabiliriz.

Lego Mindstorms 'un tarihsel gelişimi incelendiğinde;1986: İlk bilgisayar kontrollü LEGO ürünleri çıkmıştır. 1988: LEGO Grup ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü arasındaki iş birliği, LEGO yaratımlarını bilgisayar programı aracılığıyla hayata geçiren bir Brick'i geliştirmeye başladı. Ocak 1998: LEGO MINDSTORMS RCX Brick ve Robotik Buluş Sistemi, Londra'daki Modern Sanatlar Müzesi'nde basın tarafından duyurulmuştur. Eylül 1998: Robotik Buluş Sistemi Amerika Birleşik Devletleri'nde ve Birleşik Krallık 'ta eşzamanlı olarak başlatılmıştır. Kasım 1998: LEGO Grup sahibi Kjeld Kirk Kristiansen ve tanınmış mucit Dean Kamen, LEGO MINDSTORMS'u tanıttığı ortaokul öğrencileri için bir robotik yarışması olan FIRST LEGO Ligi'ni başlattı ve bölgesel yarışmalar başlamıştır. Chicago'daki Bilim ve Endüstri Müzesi'nde 200 öğrenci ekibiyle bir pilot turnuva düzenlenmiştir. Eylül 1999: Robotics Keşif Seti, Ultimate Aksesuar Seti, Droid Geliştirici Seti ve Robotik Buluş Sistemi 1.5 ABD'de piyasaya sürülmüştür. Droid Geliştirici Kiti ve Robotik Buluş Sistemi 1.5 Avrupa'da ve Asya'da piyasaya çıkmış ve Robotics Keşif Seti ve Robotik Buluş Sistemi 1.5 İngiltere'de piyasaya çıkmıştır. Şubat 2000: Robotics Invention System 2.0, Dark Side Developer Kit, Vision Command System ve Exploration Mars genişletme seti, New York'taki Amerikan Uluslararası Oyuncak Fuarı'nda açığa çıkarılmıştır. Nisan 2005: İlk LEGO Ligi Dünya Şampiyonası Atlanta, GA'da gerçekleşti. Ağustos 2006: ABD'de LEGO MINDSTORMS NXT piyasaya çıkmıştır. Nisan 2007: İLK LEGO Ligi ilk kez 100.000 katılımcıyı aşmıştır. Mayıs 2008: LEGO MINDSTORMS, Carnegie Mellon Üniversitesi Robot Hall of Fame'e kabul edilmiştir. Ağustos 2009: LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 platform yinelenmesi yayınlanmıştır. Ocak 2013: LEGO MINDSTORMS'un 15. yıldönümü kutlandı ve yeni nesil platform Uluslararası Tüketici Elektronik Fuarı'nda açılmıştır. [28]

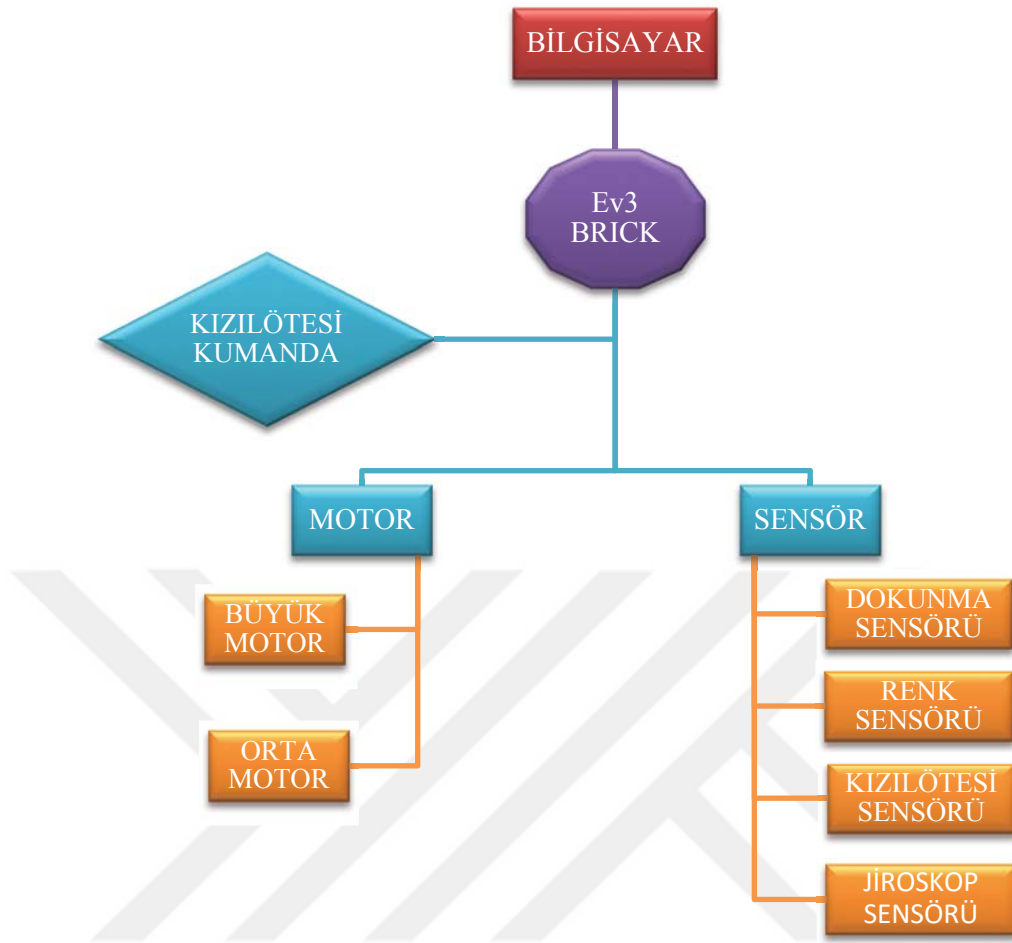
2.3.3.1. Lego Mindstorms Ev3 teknolojisi:

Lego Mindstorms Ev3 teknolojisini eğitimde kullanmak için üç aşamadan oluşan sürecin takibi yapılması gerekmektedir. Birinci süreç oluşturma aşaması, bu aşamada sette bulunan lego parçaları ile robotun ana gövdesi oluşturulmaktadır. Oluşturulan ana gövdeye gerçekleştirilecek göreve uygun sensörler eklenmektedir. Robotun hareketli olacak parçaları için motorlar eklenmektedir. İkinci süreç programlama aşaması, bu aşamada simge tabanlı programlama ara yüzü kullanılarak robota istenilen eylemlerin yaptırabilmek için eylem komutları programlama penceresine sürüklenip bırakılarak kod blokları oluşturulmaktadır.



Şekil 2. 2. Lego Mindstorms Ev3 Teknolojisinin Akış Diyagramı

Üçüncü süreç çalıştırma aşaması, bu aşamada tasarladığınız ve kodladığınız robotu çalıştırarak, robotun tepkilerini, istenilen görevi yapabilme yeteneğini ölçebilme ve değerlendirebilme fırsatınız bulunmaktadır. Aşağıdaki şekilde Lego Mindstorms Ev3 robot kitinin parçaları ve bu parçaların birbirleri ile ilişkileri verilmektedir.



Şekil 2. 3.Lego Mindstorms Ev3 Teknolojisinin Bileşenleri

Lego Mindstorms Ev3 bileşenleri;

Ev3 Tuğla (Brick),

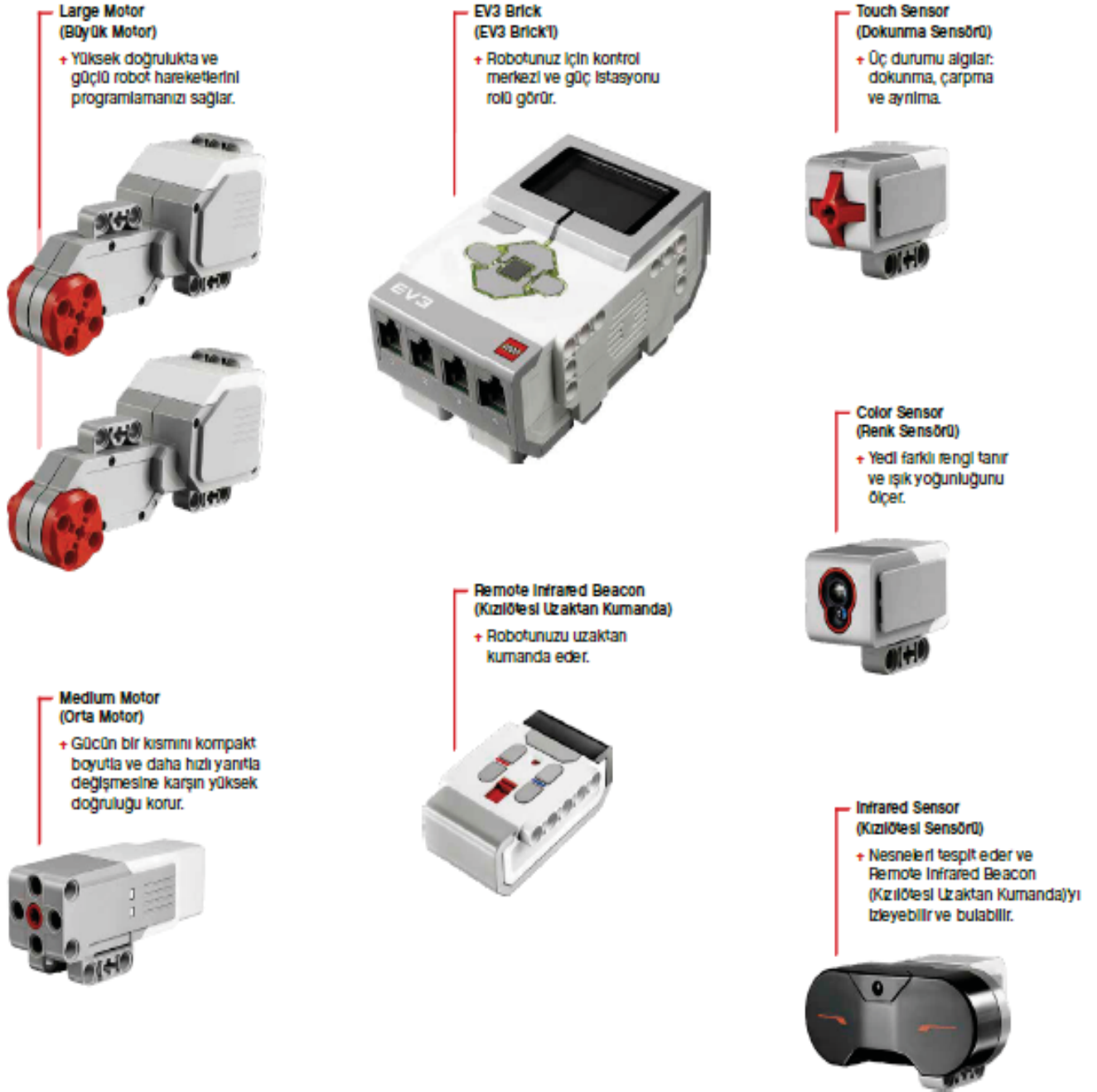
Motorlar,

Sensörler,

Uzaktan kumandadır.

Lego Mindstorms Ev3 ile ilgili aşağıdaki bilgiler ve görseller Lego Mindstorms Ev3 kullanım kılavuzundan alınmıştır.

Lego Mindstorms Ev3'ün parçaları;



Şekil 2. 4. Lego Mindstorms Ev3 Robot Kitinin Parçaları



Şekil 2. 5. Mindstorms Ev3- Tuğla

Motorlar Ev3 Brick'e A, B, C ve D çıkış portları kullanarak bağlanmaktadır. D portunun yanında bulunan PC-USB (Universal Serial Bus) portu ile Ev3 Tuğla 'nın (Brick) bilgisayar ile iletişimini kurmak mümkündür. Bir, iki, üç ve dört giriş yuvaları (port) sensörler ile Tuğla arasında bağlantı kurmaya imkân vermektedir.



Ev3 Tuğla (Brick) 'nın gereksinimleri ve özellikleri;

LINUX, işletim sistemi

RAM, Atmış dört Megabayt

Brick Çözünürlüğü, Siyah/Beyaz- 178x128

Kontrolör, 300 Megahertz ARM9

Flash Bellek, On altı Megabayt

Bilgisayarla USB (2.0) İletişimi, Dört yüz seksen Megabit/saniye

Bilgisayarla USB (1.1) İletişimi, On iki Megabit/saniye

Hafıza kartı, 2.0 versiyonu, Maksimum Otuz iki GB desteklemektedir.

Sensör yuvaları (portları)

Motor yuvaları (portları)

Konektör, RJ-12

Enerji (güç), 6 AA pil

EV3 motorları, Lego Mindstorms Ev3 robot kitinde büyük motor ve orta motor olmak üzere iki çeşit motor bulunmaktadır. Majör (büyük) motorlar hareketi eş zamanlı kontrol ederler. Orta motor, büyük motordan daha küçük ve hafiftir. Bu yüzden daha hızlı yanıt verebilmektedir. İki Motoru karşılaştırdığımızda, Majör motor (büyük motor) dakikada 160 ile 170 arasında devir hız ile çalışır, yirmi [newton.cm] çalışma ve 40 [newton.cm] durma torku mevcuttur. (hızı az fakat daha etkilidir). Medium Motor (orta motor) dakikada 240 ile 250 devir hız ile çalışır, sekiz [newton.cm] çalışma ve on iki [newton.cm] durma torkuna sahiptir (hızlıdır fakat gücü daha azdır).



Şekil 2. 7. Lego Mindstorms EV3 Motorları

EV3 sensörleri, ısı, ışık, basınç ve ses gibi fiziksel büyüklüklerin değişimini algılayan ve bu algılama sonucu algılanan niceliğin önceden belirlenmiş referans aralığının içinde olup olmamasına göre ekipmanları aktif veya pasif durumuna getiren elemanlara sensör denmektedir. Sensörlerin başarımını belirleyen birçok parametre bulunmaktadır. Aralık, açıklık, duyarlılık, doğruluk, doğrusallık, yinelenebilirlik, çözünürlük, hassasiyet, histeresiz, çevresel etmenler, ölü zaman gibi parametreler uygun sensörleri seçmek için kullanılmaktadır. Lego Mindstorms Ev3 robot kitinde renk sensörü, dokunma sensörü, kızılötesi sensörü olmak üzere üç adet sensör bulunmaktadır.

Renk sensörü dijitaldir. Renkleri ve ışık yoğunluğunu ayırt ederek belirleyebilmektedir.

Renk sensörünün çeşitli kullanım modları bulunmaktadır.

Renk modunda, yedi renk ve renk olmaması algılanmaktadır. Renkleri ayırt edebilme yeteneği, robotunuzun renkli toplar veya blokları ayırt ederek, belirlenen renklerin adını söyleyecek veya kırmızıyı algıladığında işlemi durduracak şekilde ayarlanabileceği anlamına gelmektedir.



Şekil 2. 8. Renk Modu

Yansıyan ışık yoğunluğu modu, kırmızı ışık veren ışık kaynağından geri dönen ışık yoğunluğu ölçülmektedir. Sensör, sıfır (çok karanlık) ile yüz (çok aydınlık) arası bir aralık kullanmaktadır. Yani robotunuz siyah bir çizgi tespit edene kadar beyaz bir yüzey çevresinde hareket edecek veya renk kodlu bir kimlik kartını yorumlayacak şekilde programlanabilmektedir.



Şekil 2. 9. Yansıyan Işık Modu

Ortam ışığı yoğunluğu modunda ışığın gücü ölçülebilmektedir. Sensör, sıfır ile yüz arası sayısal değerler kullanmaktadır. Sıfır karanlığı, yüz ise aydınlığı ifade etmektedir. Bu mod kullanarak alarm veya ışığa duyarlı uygulamalar yapılmaktadır.



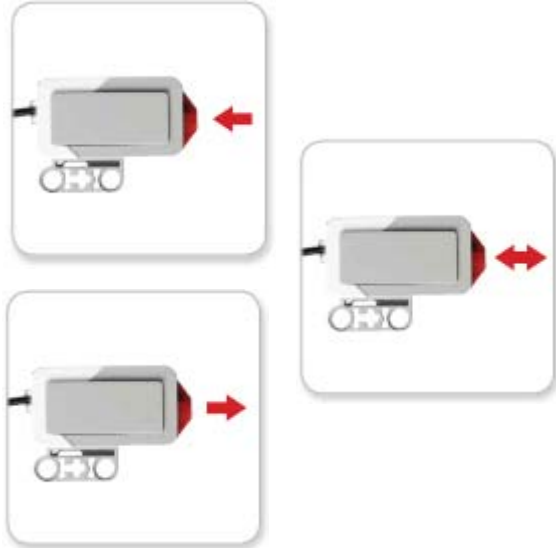
Şekil 2. 10. Ortam Işığı Modu

Renk Sensörünün örnekleme oranı 1 Kiloherertzdir. Renk Modu veya Yansıyan Işık Yoğunluğu Modunda iken hassas doğruluk için, sensörü odaklandığı alana yakın ve doksan derece açı ile temas etmeden tutulmalıdır.



Şekil 2. 11. Lego Mindstorms EV3 Renk Sensörü

Dokunma Sensörü analog bir sensördür. Sensörün renkli düğmesine temas edildiğini tespit edebilmektedir. Dokunma sensörü basılı, bırakılmış veya çarpma olmak üzere üç farklı modda programlanabilmektedir.



Şekil 2. 12. Dokunma Sensörünün Modları



Şekil 2. 13. Lego Mindstorms EV3 Dokunma Sensörü

Kızılötesi Sensörü dijital bir sensördür. Bu sensör katı cisimlerden yansıyan kızılötesi ışığı tespit etme prensibi ile çalışmaktadır. Kızılötesi kumandadan gönderilen kızılötesi dalda boyundaki sinyallerini de tespit edebilmektedir. Bu sensör üç farklı modda kullanılabilir.



Şekil 2. 14. Lego Mindstorms EV3 Kızılötesi Sensörü

Yakınlık modu, bu modda sensör ile cisim arasındaki uzaklığı belirleyebilmek için bir cisimden geri dönen dalgalar kullanılmaktadır. Uzaklığı ölçü birimlerinden metre, inç veya cm olarak değil, sayısal olarak sıfır ile yüz arasında değerler kullanarak bildirmektedir. Sensör, cisimlerin fiziksel yapılarına bağlı olarak yaklaşık yetmiş santimetreye kadar uzaklıktaki cisimleri algılayabilmektedir.

İşaret verici modu, sensör, baktığı doğrultuda aşağı yukarı iki yüz santimetreye varan bir uzaklıkta kodumuzda belirttiğiniz kanalla eşleşen bir işaret verici sinyali tespit etmektedir. Tespit ettikten sonra sensör, işaret vericinin genel yönelimini ve uzaklığını tahmin edebilmektedir. Başlık negatif yirmi beş ile pozitif yirmi beş arasında bir değer alacaktır. Sıfır işaret vericinin sensörün önünde olduğunu belirtmektedir. Uzaklık, sayısal olarak sıfır ve yüz arasındaki değerler olacaktır.

Uzaktan kumanda modunda sensörü ve uzaktan kumanda aparatını



Şekil 2. 15. Kızılötesi Sensörü Yakınlık Modu

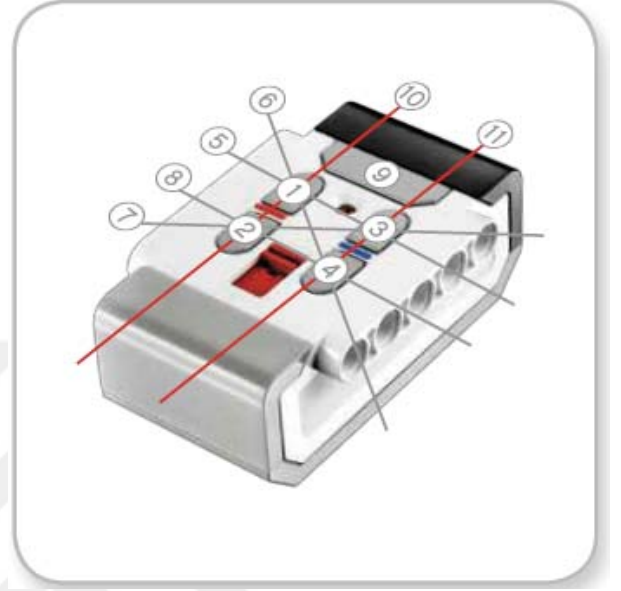


Şekil 2. 16. Kızılötesi Sensörü İşaret Verici Modu

kullanarak robot kontrol edilmektedir. Kablosuz Kumanda fonksiyonunda kullanılırken kızılötesi sensörü, kumandada hangi butonun seçili olduğunu tespitini yapabilmektedir.

Genel olarak 11 adet buton seçeneği bulunmaktadır:

- 0; Çalışmıyor
- 1; Buton bir
- 2; Buton iki
- 3; Buton üç
- 4; Buton dört
- 5; Buton bir + Buton üç
- 6; Buton bir + Buton dört
- 7; Buton iki + Buton üç
- 8; Buton iki + Buton dört
- 9; Çalışıyor
- 10; Buton bir + Buton iki
- 11; Buton üç + Buton dört



Şekil 2. 17. Uzaktan Kumanda Modu



Şekil 2. 18. Uzaktan Kumanda Modu



Jiroskop sensörü, robotun dönme hareketini ve yönündeki değişiklikleri ölçmektedir. Kullanıcılar için açıları ölçebilir, dengeleyici robotlar oluşturabilir ve navigasyon sistemleri ve oyun denetleyicileri gibi çeşitli gerçek dünyadaki araçlara güç veren teknolojiyi keşfedebilmektedir.

- Açı modu açıları +/- 3 derece hassasiyetle ölçer,
- Gyro modunda maksimum çıktı 440 derece / saniye'dir.
- 1 kHz örnekleme hızı vardır.
- Auto-ID, EV3 yazılımına dâhildir.

Şekil 2. 19. Jiroskop Sensörü

Sensör ve motorların aktif olması için, EV3 Tuğla 'ya bağlanması gerekmektedir. Siyah renkli konektör kabloları ile sensörler bir, iki, üç ve dördüncü giriş yuvalarından EV3 Tuğla 'ya bağlanabilmektedir. EV3 Tuğla bilgisayarınız ile iletişim halinde olmadığı zaman yazılım oluşturursanız, program motor ve sensörleri varsayılan yuvalara atamaktadır. Yuva ataması aşağıda gösterildiği biçimdedir.

- 1.Yuva; Dokunma Sensörü
- 2.Yuva; Sensör yok
- 3.Yuva; Renk Sensörü
- 4.Yuva; Kızılötesi Sensörü



Şekil 2. 20.Sensör Bağlama Noktaları

Kodlama yaparken Ev3 Tuğla bilgisayarınız ile iletişim halinde ise, yazılım otomatik olarak motor ve sensörler için hangi yuvanın kullanıldığını belirlemektedir. Siyah bağlantı kablolarını kullanarak motorlar D, C, B, A çıkış yuvalarından Tuğla 'ya bağlanmaktadır. Sensörlerde olduğu gibi bir kod yazarken Tuğla bağlanmazsa, bağlanan motorlara bir yuva atanmaktadır.

Varsayılan yuva ataması aşağıdaki şekildedir:

- A Yuvası: Orta Motor
- C, B Yuvaları: 2 adet Büyük Motor
- D Yuvası: Büyük Motor



Şekil 2. 21. Motor Bağlama Noktaları

EV3 Brick'i bilgisayara bağlamak için üç farklı yöntem bulunmaktadır.

- USB
- Bluetooth
- Wi-Fi üzerinden kablosuz olarak bağlanmaktadır.

EV3 Brick sadece yok ve WPA2 ağ şifreleme modlarını desteklemektedir.



(a)



(b)

Şekil 2. 22. EV3 Teknolojisinin Bilgisayara Bağlanma Modları

Ev3 yazılımı, LEGO Mindstorms Ev3 sistemini programlamak için kullanılacak Ev3 yazılımının yükleneceği bilgisayarın en az sahip olması gereken sistem özellikleri aşağıdaki gibidir.

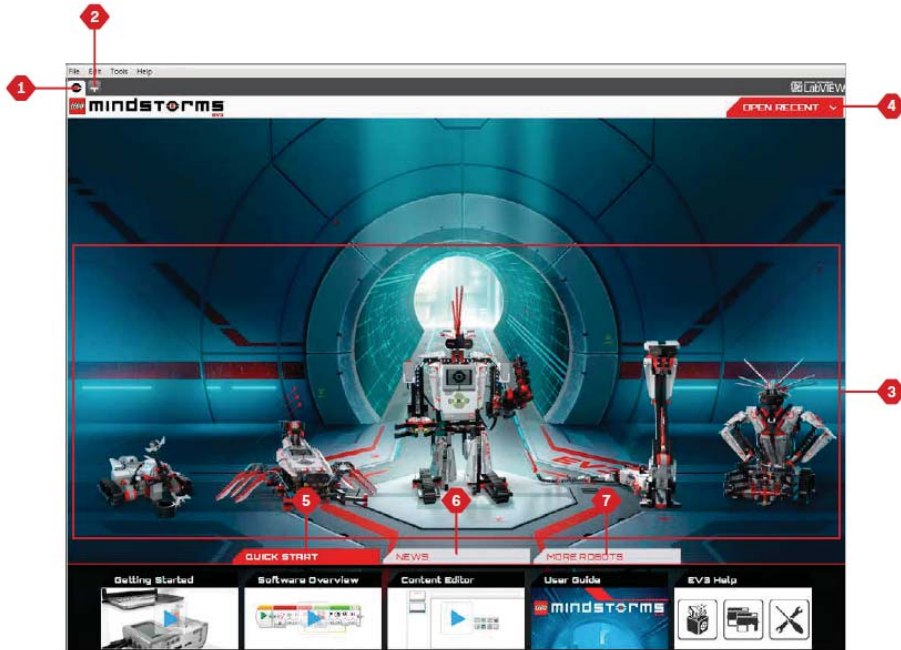
İşletim sistemleri;

- Windows makinalar için; Windows XP (32 bit); Vista (32/64 bit), başlangıç versiyonu hariç; Windows 7 (32/64 bit) ve Windows 8 masaüstü modu, başlangıç versiyonu hariç tamamında en güncel servis paketleri mevcut olmalıdır.
- Mac. makinalar için; Mac OS X v.10.6, 10.7 ve 10.8 (sadece Intel) en güncel servis paketleri yüklü olmalıdır.

Sistem gereksinimleri;

- Sabit disk alanı (2 GB)
- XGA ekran (1024*768)
- RAM (2 GB veya daha yüksek)
- Bir adet dolu olmayan USB yuvası
- İşlemci (2 GHz veya daha hızlı)

Mindstorms Ev3, tablet veya yukarıdaki özellikleri karşılamayan belirli notebooklarda çalışmamaktadır. Ev3 yazılımı başlatıldığı her seferde “Lobi” penceresi açılmaktadır. Lobi, yazılımdan arananları bulmayı sağlamaktadır. Bunun yanı sıra çalışmalarını da kolaylaştırmaktadır.



Şekil 2. 23. EV3 Teknolojisinin Yazılım Arayüzü

Lobi alanında aşağıdaki sekmeler bulunmaktadır.

Lobi butonu (1): Bu butona bastığınızda her durumda Lobi alanına dönülmektedir.

Proje ekle (2): Burada robotu programlamaya başlamak için yeni bir proje eklenmektedir.

Robot oluşturma (3): Buradan beş ana modeli yapmaya ve programlamaya başlanmaktadır.

Son kullanılanları aç (4): Çalışılan son projelere kolayca erişim sağlanmaktadır.

Çabuk başlangıç (5): Kısa tanıtım videoları, EV3 Kullanım Kılavuzu ve yazılım yardımı gibi destek kaynakları bulunmaktadır.

Haberler (6): LEGO.com/mindstorms'tan kısa hikâyeler ve haber başlıkları bulunmaktadır

Daha fazla robot (7): Daha fazla model yapma ve programlama kaynaklarına erişim sağlanmaktadır.

Programlama, simge tabanlı programlama ara yüzünü kullanarak robot programlanmaktadır. İstenilen hareketler programlama penceresine sürükleyip bırakılarak ve robotun davranışına uyacak şekilde ayarlama yapılabilir.

Ev3 yazılımı aşağıdaki bölümlerden oluşur:

Programlama paletleri (2): Programın yapı blokları burada bulunmaktadır.

Donanım alanı (3): Tuğla ile buradan bağlantı kurulur ve iletişim yönetilmektedir. Hangi motor ve sensörlerin hangi yuvaya bağlı olduğu görülmektedir. Ayrıca Tuğla 'ya yazılımlar buradan yüklenmektedir.

Programlama araç çubuğu (5): Program ile çalışmak için temel araçlar burada bulunmaktadır.

Programlama tuvali (1): Program burada oluşturulmaktadır.

İçerik düzenleyici (4): Program ile bütünleşmiş dijital bir çalışma kitabıdır. Resim, kelime ve video araçları ile proje içeriği düzenlenmektedir.



Şekil 2. 24. EV3 Teknolojisinin Programlama Arayüzü

Kodlama blokları kategorilere ayrılmıştır ve gereksinim duyduğunuz bloğu kolayca ulaşmamız sağlanmaktadır.

Hareket-blokları;

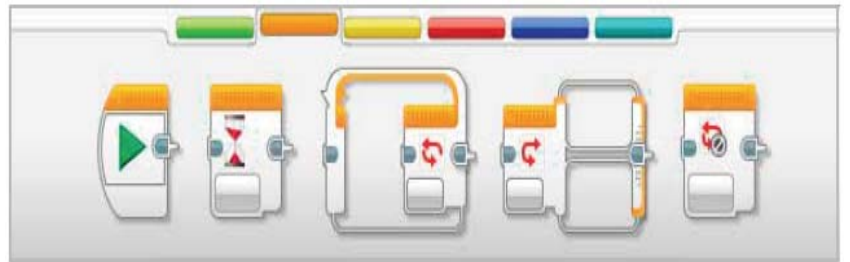
- Ses
- Orta Motor
- Görüntüleme
- Büyük Motor
- Palet Hareketi
- Direksiyon Hareketi
- Tuğla Durum Işığı



Şekil 2. 25. Hareket Blokları

Süreç-blokları;

- Başlat
- Bekle
- Döngü
- Değiştir
- Döngüyü Kes



Şekil 2. 26. Akış Blokları

Sensör-blokları;

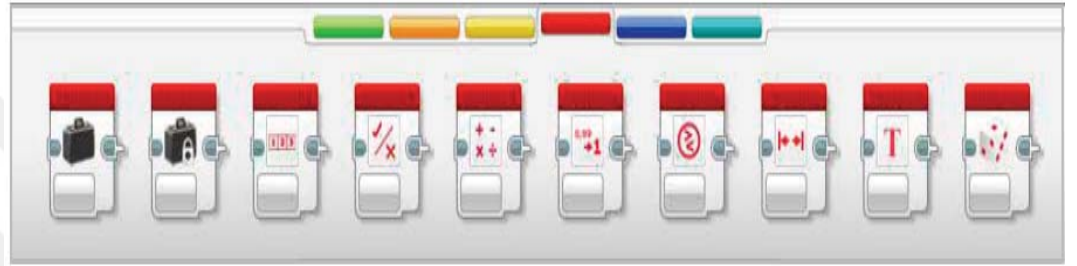
- Brick Düğmeleri
- Renk Sensörü
- Kızılötesi Sensörü
- Motor Dönüşü
- Zamanlayıcı
- Dokunma Sensörü



Şekil 2. 27. Sensör Blokları

Veri-blokları;

- Değişken
- Sabit
- Dizi İşlemleri
- Mantık İşlemleri
- Matematik
- Yuvarla
- Karşılaştır
- Aralık
- Metin
- Rastgele



Şekil 2. 28. Veri Blokları

Gelişmiş-bloklar;

- Dosya Erişimi
- Mesajlaşma
- Bluetooth Bağlantısı
- Uyanık Tut
- Ham Sensör Değeri
- Ayarlanmamış Motor
- Motoru Ters Çevir
- Programı Durdur [29]



Şekil 2. 29. Gelişmiş Blokları

2.3.4 Uygulamada kullanılan dokümantasyonlar

Bu çalışmanın ortaya çıkması sürecinde;

- Robotik memnuniyet anketi,
- Akademik başarı testi,
- Demografik bilgi formu,
- Öğrenme çıktılarının akademik başarı testi matris tablosu
- Akademik Başarı testi için içerik ve puanlama matris tablosu kullanılmıştır.

Öğrenme çıktılarının akademik başarı testi matris tablosu ve Akademik Başarı testi için içerik ve puanlama matris tablosu eğitim verilen çocuklara uygulanacak başarı testinin doğru bir şekilde hazırlandığını ölçmek amacı ile alınan uzman görüşü esnasında kullanılmıştır.

2.3.5. Eğitim planı ve uygulama notları

Çocuklara çalışma kapsamında verilen eğitim 8 etkinlikten oluşmaktadır. Eğitim içeriği aşağıda etkinlikler halinde verilmektedir.

Etkinlik adı: algoritma ve robot tarihçesi

Amacı: Çocuklara robotların geçmişten günümüze gelişim sürecini ve tasarımsal farklılıklarını öğretmek.

Konusu: Robot tarihçesi ve tasarım

Kullanılacak Malzemeler: Bilgisayar, Projeksiyon, Lego Ev3 Eğitim Seti

Uygulama Planı: Resim ve video destekli PPT sunumu ile eğitim yapılacak. Çocuklara robot tarihçesi anlatıldıktan sonra robot tasarımı için izlenmesi gereken yolların

Etkinlik adı: robot inşası

Amacı: Çocukların Mindstorm programını tanıması, robot inşasında kullanılacak malzemeleri tanımaları.

Konusu: Ev3 robotik set ile tanışma ve uygulamaya giriş

Kullanılacak Malzemeler: Bilgisayar, Projeksiyon, Lego Ev3 Eğitim Seti

Uygulama Planı: İlk olarak çocuklara robotta kullanabileceğimiz parçalar ve görevleri anlatılacaktır. Çocuklar robot parçalarını tanıdıktan sonra kodlama için kullanacağımız Mindstorm programı ara yüzleri tanıtılıp basit uygulamalar yapılacaktır.

Etkinlik adı: program ara yüzünün tanıtılması

Amacı: Mindstorm programının ara yüzünün tanıtılması ve çocukların konu hakkında bilgi sahibi olmaları.

Konusu: Mindstorm ara yüz

Kullanılacak Malzemeler: Bilgisayar, Projeksiyon, Lego Ev3 Eğitim Seti

Uygulama Planı: Mindstorm programında kodlama yapmamızı sağlayan kod bloklarının tanıtılması ve uygulama yapılması.

Etkinlik adı: Mindstorm (Ev-3) senaryoları

Amacı: Robot motorlarının tanınması ve kullanımının öğrenilmesi.

Konusu: Robot motorları

Kullanılacak Malzemeler: Bilgisayar, Projeksiyon, Lego Ev3 Eğitim Seti

Uygulama Planı: Ana motor ve yardımcı motorların yön, tur, hız gibi birimlerini kontrol edebilmek için uygulamalı eğitim.

Etkinlik adı: Mindstorm (Ev-3) senaryoları

Amacı: Çocukların sensör çeşitlerini ve kullanımlarını öğrenmeleri.

Konusu: Renk sensörü ve Gyro sensörü

Kullanılacak Malzemeler: Bilgisayar, Projeksiyon, Lego Ev3 Eğitim Seti

Uygulama Planı: Renk sensörü ve Gyro sensörünün görevleri ve çalışma şekilleri anlatıldıktan sonra uygulama yapılması.

Etkinlik adı: Mindstorm (Ev-3) senaryoları

Amacı: Çocukların sensör çeşitlerini ve kullanımlarını öğrenmeleri.

Konusu: Dokunma-Temas ve mesafe sensörü ile bazı Fizik kavramlarının öğrenilmesi

Kullanılacak Malzemeler: Bilgisayar, Projeksiyon, Lego Ev3 Eğitim Seti

Uygulama Planı: Dokunma-Temas ve mesafe sensörünün görevleri ve çalışma şekilleri anlatıldıktan sonra uygulama yapılması.

Etkinlik adı: Mindstorm (Ev-3) senaryoları

Amacı: Çocuklarda döngü kavramlarının oluşturulması.

Konusu: Döngü ve koşul

Kullanılacak Malzemeler: Bilgisayar, Projeksiyon, Lego Ev3 Eğitim Seti

Uygulama Planı: Mindstorm programında döngü içeren kod blokları kullanılarak uygulama yapılacaktır.

Etkinlik adı: Mindstorm (Ev-3) senaryoları

Amacı: Çocuklarda eğer kavramlarının oluşturulması.

Konusu: Eğer kavramı

Kullanılacak Malzemeler: Bilgisayar, Projeksiyon, Lego Ev3 Eğitim Seti

Uygulama Planı: Mindstorm programında eğer içeren kod blokları kullanılarak uygulama yapılacak.



Şekil 2. 31. Eğitim Görüntüleri-1



Şekil 2. 30. Eğitim Görüntüleri-2

Eğitim iki aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada görsel sunumlar kullanarak katılımcılara teorik bilgiler verilmiştir.



Şekil 2. 32. Eğitim Görüntüleri-3



Şekil 2. 33. Eğitim Görüntüleri-4



Şekil 2. 34. Eğitim Görüntüleri-5



Şekil 2. 35. Eğitim Görüntüleri-6



Şekil 2. 36. Eğitim Görüntüleri-7

İkinci aşamada ise katılımcıların uygulamalara katılmaları sağlanarak grup ile birlikte çalışma ortamı sunulmuştur.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Robotik Demografik Bilgi Formunun Değerlendirilmesi

Yapılan çalışmada otuz bir adet demografik bilgi formu incelenmiştir. Demografik bilgi formu ile katılımcıların eğitim seviyesi, cinsiyeti, okul öncesi eğitim durumu, hobileri, okul dışı zamanlarındaki gerçekleştirdikleri aktiviteler, sevdikleri dersler, daha önce kodlama ile ilgili bilgi durumları ve günlük hayatlarında bilgisayar veya tablet kullanım durumları ile ilgili bilgiler edinilmiştir.

Tablo 3. 1. Cinsiyet ve Eğitim Seviyesi Tablosu

Eğitim Seviyesi	Erkek	Kız	Toplam	Yüzde (%)
Okul Öncesi	1	0	1	3,22
İlkokul	5	8	13	41,94
Ortaokul	11	6	17	54,84
Toplam	17	14	31	100
Yüzde (%)	54,84	45,16	100	-

Tablo 3.1’de görüldüğü üzere eğitime katılanların %54,84’ü erkeklerden, %45,16’sı kızlardan oluşmaktadır. Katılımcıların %3,22’si okul öncesi, %41,94’ü ilkokul düzeyinde, %54,84’ü ise ortaokul düzeyinde okumaktadır. Katılımcıların tamamı devlet okullarında okumaktadır.

Tablo 3. 2. Okul Öncesi Eğitim Alma Tablosu

Okul öncesi eğitim aldınız mı?	Evet		Hayır	
	Erkek	Kız	Erkek	Kız
	10	10	7	4
Toplam	20		11	
Yüzde (%)	64,52		35,48	

Tablo 3.2’de görüldüğü üzere katılımcıların %64,52’si okul öncesi eğitim almış, %35,48’i okul öncesi eğitim almamıştır. Katılımcıların tamamı Marmara bölgesi ve İstanbul ilinde ikamet etmektedir.

Tablo 3. 3. Okul Dışında Zaman Geçirilen Etkinlik Tablosu

Okul dışında zamanınızı en çok hangisi ile geçiriyorsunuz?	Bilgisayar	Spor	Kitap	Oyuncak	Toplam
	15	7	6	3	-
Yüzde (%)	48,39	22,58	19,35	9,68	100

Katılımcıların okul dışında yaptıkları etkinliklerin dağılımı %48,39 bilgisayar kullanımı, %22,58 spor yapma, %19,35 kitap okuma ve %9,68 oyuncak ile oynama biçiminde Tablo 3.3’de verilmektedir.

Tablo 3. 4. Ders Sevme Düzey Tablosu

Dersler	Türkçe	Fen Bilgisi	Yabancı Dil	Matematik	Resim	Müzik
Ders sevme düzeyi	115	114	106	119	113	120

Tablo 3.4’de Türkçe, fen bilgisi, yabancı dil, matematik, resim, müzik derslerine verdikleri puanlar gösterilmektedir. Katılımcılar 1 ile 5 arasında puan vererek o derse karşı olan sevgi düzeylerini ifade etmektedirler. Her ders için toplamda maksimum 155 puan alınabilmektedir. Otuz bir öğrencinin ders sevme düzeylerine bakıldığında dersler arasında çok anlamlı bir farkın bulunmadığı gözükmemektedir.

Tablo 3. 5. Algoritma ve Robotik Terimleri ile İlgili Ön Bilgi Tablosu

Daha önce aşağıdaki kelimeleri duyduunuz mu?	Evet		Hayır	
	Frekans	%	Frekans	%
Sensör	24	0,77	7	0,23
Algoritma	16	0,52	15	0,48
Servo motor	10	0,32	21	0,68
Batarya	31	100	0	0
Döngü	19	0,61	12	0,39
Karar yapısı	7	0,23	24	0,77

Tablo 3.5’te katılımcıların eğitim öncesi kodlama ve robotik konuları hakkındaki genel kültürleri bazı terimler üzerinden ölçülmüştür. Katılımcıların çoğunun sensör, algoritma, batarya ve döngü terimleri hakkında fikir sahibi olduğu fakat karar yapısı ve servo motor terimleri hakkında bilgi sahibi olmadıkları gözükmektedir.

Tablo 3. 6. Kodlama Deyince Aklınıza İlk Gelen Cihaz Tablosu

Katılımcılara kodlama deyince aklınıza ilk gelen cihaz nedir?	Bilgisayar	Tablet	Telefon	Robot	Diğer	Boş
Frekans	10	2	5	4	5	5
Yüzde (%)	32,26	6,45	16,13	12,90	16,13	16,13

Tablo 3.6’da katılımcıların kodlama deyince akıllarına ilk olarak bilgisayar geldiği gözükmektedir.

Tablo 3. 7. Katılımcıların Kodlama ve Robotik Tutumlarını Ölçme Tablosu

Sorular	Seçenekler	Frekans	%
Daha önce bilgisayar veya tablet ile kodlama yaptınız mı?	Evet	17	54,84
	Hayır	14	45,16
Robotik hakkında bilginiz var mı?	Evet	15	48,39
	Hayır	16	51,61
Okuldaki bazı derslerin robotları kullanarak öğrenebileceğini düşünüyor musunuz?	Evet	19	61,29
	Hayır	12	38,71
Daha önce yeni bir şey icat etmeyi düşündünüz mü?	Evet	21	67,74
	Hayır	10	32,26
Robotları kullanarak çeşitli aktiviteler gerçekleştireceksiniz. Bu aktiviteleri nasıl yapmayı istersiniz?	Tek Başına	10	32,26
	Bir Arkadaşımınla	10	32,26
	Grupla Birlikte	11	35,48
Hangi tür etkinliklerden hoşlanırsınız?	Sanatsal	6	19,35
	Bilimsel	15	48,39
	Sportif	10	32,26
Yapacağınız aktivitelerde uygun robotları tasarlayabileceğinizi düşünüyor musunuz?	Evet	12	38,71
	Hayır	5	16,13
	Kararsızım	14	45,16
Robotların programlanması için ne düşünüyorsunuz?	Çok kolay	2	6,45
	Kolay	9	29,04
	Kararsızım	16	51,61
	Zor	4	12,90
	Çok zor	0	0

Tablo 3.7’ de görüldüğü üzere katılımcıların %35,49’u robotların programlanmasının kolay olduğunu düşünmektedir. Katılımcıların %51,61’i ise robotların programlanması konusunda kararsızdır. Katılımcılar yapacakları aktiviteler için uygun robot tasarımları yapabilecekleri konusunda ise %45,16 oranında kararsızdır.

Katılımcıların %48,39’u bilimsel, %32,26’sı sportif ve %19,35’inin sanatsal etkinliklerden hoşlandıkları görülmektedir. Aktivitelerin gerçekleştirilmesi esnasında bireysel gerçekleştirmek isteyenlerin oranı %32,26 ve grup veya bir arkadaşı ile gerçekleştirmek isteyenlerin toplamı ise %67,74’tür. Aktivitelerin kolektif olarak yapılma eğilimi olduğu gözükmemektedir. Katılımcıların %67,74’ünün daha önce bir şey icat etmeyi düşündüğü görülmektedir. Bu oranın bilimsel bakış açısı ve ilerlemesi için olmazsa olmazı merak duygusu ile paralellik gösterdiği anlaşılmaktadır. Katılımcılar %61,29 oranında robotları okuldaki derslerini öğrendiklerinde de kullanmak istediklerini ifade etmektedirler. Katılımcıların tamamının daha önce bilgisayar veya tablet ile kodlama yaptıkları ve robotik hakkında bilgi sahibi oldukları gözükmemektedir.

Tablo 3. 8. Katılımcıların Günlük Hayatlarında Bilgisayar/Tablet Kullanım Tablosu

Günlük hayatınızda bilgisayar veya tablet başında kaç saat zaman geçiriyorsunuz?	0-1 Saat	2-3 Saat	4- 5 Saat	6-8 Saat	9-12 Saat
Frekans	6	15	9	1	0
Yüzde (%)	19,35	48,39	29,03	3,23	0

Tablo 3.8’de katılımcıların çoğunluğunun günlük olarak 2 ile 3 saat aralığında bilgisayar veya tablet başında zaman geçirdikleri gözükmemektedir.

3.2. Robotik Memnuniyet Anketi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Robotik Memnuniyet Anketi katılımcılara eğitim sonunda uygulanmıştır.

Tablo 3. 9. Robotik Memnuniyet Testi Robot Uygulamaları Tablosu

Deneyisel aktivitelerde robotların kullanımı veri toplamada kolaylık sağladı mı?	Seçenekler	Frekans	%
	Çok Memnunum	5	16,13
	Memnunum	13	41,94
	Biraz Memnunum	7	22,58
	Memnun Değilim	6	19,35
	Hiç Memnun Değilim	0	0

Tablo 3.9’da katılımcıların %41,94’ünün deneyisel aktivitelerde robotların kullanımının veri toplamada kolaylık sağlaması konusunda memnun, %16,13’ünün çok memnun, %22,58’inin biraz memnun, %19,35’inin de memnun olmadığı verilmektedir. Katılımcıların çoğunu deneyisel aktivitelerde robotların kullanımının veri toplamada kolaylık sağladığını düşünmektedir.

Tablo 3. 10. Robot Kullanım Memnuniyet Tablosu

Fen Bilimleri deneyleri için geliştirilen robot uygulamalarını nasıl buldunuz?	Seçenekler	Frekans	%
	Çok Memnunum	4	12,90
	Memnunum	10	32,26
	Biraz Memnunum	10	32,26
	Memnun Değilim	5	16,13
	Hiç Memnun Değilim	2	6,45

Tablo 3.10’da katılımcıların %45,16’sı fen bilimleri deneyleri için geliştirilen robot uygulamaları için memnun olduklarını, %32,26’sı biraz memnun ve %22,58’i memnun olmadıklarını ifade etmişlerdir. Katılımcıların genelinin memnun oldukları gözlenmiştir.

Tablo 3. 11. Deneysel Aktivitelerde Robot ile Veri Toplama Memnuniyeti Tablosu

Deneysel aktivitelerde robotların kullanımı ilginizi çekti mi?	Seçenekler	Frekans	%
	ok Memnunum	4	12,90
	Memnunum	10	32,26
	Biraz Memnunum	11	35,49
	Memnun Değilim	4	12,90
	Hiç Memnun Değilim	2	6,45

Tablo 3.11’de katılımcıların %45,16’sı deneysel aktivitelerde robotların kullanımı konusunda memnun olduklarını, %35,49’u biraz memnun olduklarını ve %19,35’i de memnun olmadıklarını ifade etmişlerdir. Katılımcıların geneline bakıldığında biraz memnun oldukları gözlemlenmiştir.

Tablo 3. 12. Robotiğın Diğer Derslerde Kullanım İsteği Tablosu

Robotik projeleri yapmadan önceki düşüncelerinizle karşılaştırdığınızda, şu anda robotikle ne kadar ilgilisiniz?	Seçenekler	Frekans	%
	Daha ok	15	48,39
	Aynı	14	45,16
	Daha az	2	6,45

Tablo 3.12’de katılımcıların robotik projeleri yapmaları ile bu projelerin fen bilimlerine duyulan ilgi arasında bağ kurulmuştur. Katılımcıların %45,16’sının aynı, %6,45’inin daha az ilgili olduğu ve %48,39’unun daha çok ilgili olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 3. 13. Robotik İlgi Düzeyi Tablosu

Robotik projeleri yapmadan önceki düşüncelerinizle karşılaştırdığınızda, şu anda Fen Bilimleri ile ne kadar ilgilisiniz?	Seçenekler	Frekans	%
	Daha çok	16	51,61
	Aynı	15	48,39
	Daha az	0	0

Tablo 3.13’de Katılımcıların robotik ile ilgili eğitim öncesi ve sonrası ilgi düzeyleri ölçülmek istenmiştir. Katılımcıların %48,39’unun aynı ve %51,61’inin daha çok ilgi düzeyine sahip olduğunu ifade etmiştir. Katılımcıların çoğunluğunda anlamlı düzeyde ilgi artışı olduğu gözükmemektedir.

Tablo 3. 14. Robotik projeleri Sayesinde Fen Bilimleri Dersine Olan İlginin Değişimi Tablosu

Bize robotiği diğer sınıflarda ve derslerde uygulama önerisinde bulunur musunuz?	Seçenekler	Frekans	%
	Evet	18	58,06
	Hayır	13	41,94

Tablo 3.14’de katılımcıların %58,06’sı robotik uygulamalarının ileriki sınıflarında ve derslerinde kullanılmasını istemektedir. %41,94’ü ise robotik uygulamalarının ileriki sınıflarında ve derslerinde kullanılmasını istememektedir.

3.3. Akademik Başarı Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Akademik Başarı Testi katılımcılara eğitim sonunda uygulanmıştır. Sürede kısıt kullanılmamıştır. Akademik Başarı Testi eğitim içeriği ile uyumlu 7 adet sorudan oluşmaktadır. Soruların 1 tanesi çoktan seçmeli, 1 tanesi eşleştirme ve 5 tanesi açıklamalı sorulardan oluşmaktadır.

Tablo 3. 15. Akademik Başarı Test Sonuçlarını Değerlendirme Tablosu

Kişi	Cinsiyet	Başarı Notu	Kişi	Cinsiyet	Başarı Notu
1	E	85	17	E	30
2	E	55	18	E	100
3	E	55	19	E	100
4	K	60	20	E	73
5	E	70	21	K	45
6	K	65	22	K	45
7	K	70	23	K	45
8	E	62,5	24	K	40
9	K	100	25	E	100
10	E	75	26	E	55
11	E	40	27	E	60
12	K	40	28	K	100
13	K	30	29	K	70
14	E	85	30	K	55
15	E	10	31	K	30
16	E	70	-	-	-

Tablo 3.15’de verilen katılımcıların Akademik Başarı Testinden aldıkları puanlardan yararlanılarak, Tablo3.16’da başarı notlarının analizi yapılmaktadır.

Tablo 3. 16. Başarı Notlarının Analizi Tablosu

Başarı Notu	m	f	m.f	m-μ	f.(m-μ)	(m-μ) ²	f. (m-μ) ²
5-25’den az	15	1	15	-48,39	-48,39	2341,5921	2341,5921
25-45’den az	35	6	210	-28,39	-170,34	805,9921	4835,9526
45-65’den az	55	10	550	-8,39	-83,90	70,3921	703,921
65-85’den az	75	7	525	11,61	81,27	134,7921	943,5447
85-105’den az	95	7	665	31,61	221,27	999,1921	6994,3447
Toplam	31	1965	-	-	-	-	15819,3551

$$\mu = \frac{\sum m.f}{n} = \frac{1965}{31} = 63,39 \quad (3.1)$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_1^n f_i.(m-\mu)^2}{\sum_1^n f_i} = \frac{15819,3551}{31} = 510,30 \quad (3.2)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^n f_i.(m-\mu)^2}{\sum_1^n f_i}} = 22,59 \quad (3.3)$$

Tablo 3.16’ da Katılımcıların Akademik Başarı Testinden aldıkları notlar gruplanmış seri haline getirilmiş ve bu veriler üzerinden standart sapma, Varyans hesabı yapılmıştır. Hesaplanan standart sapma değerinin büyük olduğu katılımcıların not dağılımlarının aritmetik ortalama değeri etrafında oluşmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 3. 17. Akademik Başarı Test Sonuçlarının Cinsiyete Göre Dağılım Tablosu

Cinsiyet	Kişi Sayısı	Toplam Not	Ortalama Not
E	17	1125,5	66,20
K	14	695	49,64

Tablo 3.17’de Katılımcıların Akademik Başarı Testlerinden aldıkları puanların toplamaları erkek ve kız olmak üzere iki kategoride incelenmiş ve aritmetik ortalamaları hesaplanmıştır. Ortalama değerler üzerinden başarı notu ile cinsiyet arasındaki ilişki incelendiğinde erkeklerin daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3. 18. Öğrenme Çıktıları ile Uzman Görüşü ve Akademik Başarı Testi Sorularının İlişki Tablosu

NO	ÖĞRENME ÇIKTILARI	Akademik Başarı Testi Soruları						
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1	Algoritma çalışma bilgisini bilir.	1	1			3		1
2	Sensör bilgisini bilir ve uygulama için doğru sensörü seçebilir.		1		4	3	2	3
3	Problem çözme becerisine sahiptir.	3	3	2		3	2	1
4	Görevleri tamamlamak için analitik düşünme becerilerini kullanabilir.	3	3	2		3		3
5	Fiziksel büyüklükleri (hız, yön...) tanımlayabilir.	4	4	2				2
6	Kod blokları ile servo motor kontrolü yapabilir.	1				3		4
7	Görev için uygun robot ekipmanlarını bilir ve seçebilir.				2	3	3	3
8	Bilgisayarda yazdığı kod bilgisini robota aktarmak için kullanılan bağlantı yöntemlerini bilir.	1	1			1	3	
9	Yaratıcılık ve tasarım becerisine sahiptir.					2		1
10	İş bölümü yapma ve işbirlikçi çalışma yöntemlerine sahiptir.							2
Uzmanlara Göre Soruların Öğrenme Çıktıları ile İlişki Âdeti		6	6	3	2	8	4	9

Tablo 3.18’de Öğrenme çıktıları ile Akademik Başarı Testindeki soruların ilişkileri matris tablosu şeklinde verilmiştir. Aradaki ilişkinin derecesi uzaman görüşü alınarak sağlanmıştır. Değerlendirme yapılırken 4 uzman görüşü alınmıştır (örneğin matris yapısındaki 3 sayısı 3 adet uzmanın bu ilişkiyi kurduğunu ifade etmektedir).

Ayrıca soruların kaç öğrenme çıktısı ile ilişkisi olduğu “uzmanlara göre soruların öğrenme çıktıları ile ilişki adeti” satırında gösterilmektedir.

3.4 Nicel Verilerin SPSS Analizleri

Otuz bir adet denekten veri araçları ile toplanan verilerin SPSS analizinde T-Testi, Tek Faktörlü Varyans Analizi, Scheffe İkili Karşılaştırma Testleri ve Pearson Korelasyon Analizi kullanılmıştır. Analiz sırasında karşılaştırılan veriler arasında 0,05 düzeyinde anlamlılık aranmıştır.

Tablo 3. 19. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Eğitim Seviyesine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bağımsız Grup T-Testi Sonuçları

Eğitim Seviyesi	n	$\bar{X}$	ss	t	sd	P
İlkokul	14	48,43	17,25	-3,30	29	0,00
Ortaokul	17	73,09	23,18			

Tablo 3.19’da örneklemdaki katılımcıların ilkokul ve ortaokul eğitim seviyeleri ile akademik başarı puanlarının karşılaştırılması için yapılan t testi sonunda ilkokul ve ortaokul seviyesindeki katılımcıların akademik başarılarının birbirinden farklı olduğu tespit edilmiştir. ($t_{0,05;29}=-3,30$) Buna göre; ortaokula giden katılımcıların akademik başarı düzeyleri ($\bar{X} = 73,09$) ilkokula giden katılımcıların akademik başarı düzeylerinden ($\bar{X} = 48,43$) anlamlı derecede daha yüksektir.

Tablo 3. 20. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Cinsiyetlerine Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bağımsız Grup T-Testi Sonuçları

Cinsiyet	n	$\bar{X}$	ss	T	sd	p
Kız	14	56,79	22,50	-1,10	29	0,28
Erkek	17	66,21	24,84			

Tablo 3.20’de örneklemdaki katılımcıların erkek ve kız olmak üzere cinsiyet türleri ile akademik başarı puanlarının karşılaştırılması için yapılan t testi sonunda erkek katılımcıların akademik başarılarının ($\bar{X} = 66,21$) kadın katılımcıların akademik başarılarına ($\bar{X} = 56,79$) göre olumlu yönde değişime sahip olduğu fakat bu değişimin anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir. ($t_{0,05:29}=-1,10$)

Tablo 3. 21. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Okul Öncesi Eğitim Alma Durumlarına Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bağımsız Grup T-Testi Sonuçları

Okul Öncesi Eğitim Durumu	N	$\bar{X}$	ss	t	sd	p
Almış	20	66,15	26,17	1,34	29	0,19
Almamış	11	54,32	17,69			

Tablo 3.21’de örneklemdaki katılımcıların okul öncesi eğitim almış veya almamış olma durumları ile akademik başarı puanlarının karşılaştırılması için yapılan t testi sonunda okul öncesi eğitim alan katılımcıların akademik başarı düzeylerinin ($\bar{X} = 66,15$) okul öncesi eğitim almayan katılımcıların akademik başarı düzeylerinden ($\bar{X} = 54,32$) olumlu yönde farka sahip olduğu fakat bu farkın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. ($t_{0,05:29}= 1,34$)

Tablo 3. 22. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Hobilerinin Bilgisayar Olma Durumlarına Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bağımsız Grup T-Testi Sonuçları

Hobiler	n	$\bar{X}$	ss	t	sd	p
Bilgisayar-Tablet	9	59,44	26,74	-,368	29	0,72
Diğer	22	62,98	23,23			

Tablo 3.22’de örneklemdaki katılımcıların hobilerinin bilgisayar/tablet olma veya diğer seçeneğini seçenler ile akademik başarı puanlarının karşılaştırılması için yapılan t testi sonunda diğer seçeneğini seçenlerin başarı düzeylerinin ($\bar{X} = 62,98$) bilgisayar / tablet seçeneğini seçenlerin başarı düzeylerinden ($\bar{X} = 59,44$) olumlu yönde farka sahip olduğu fakat bu farkın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. ($t_{0,05;29} = -3,68$)

Tablo 3. 23. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Okul Dışı Zamanlarını Bilgisayarla Geçirme Durumlarına Göre Farklılaşma Durumuna İlişkin Bağımsız Grup T-Testi Sonuçları

Okul Dışı Zaman	n	$\bar{X}$	ss	t	sd	P
Bilgisayar-Tablet	15	64,70	25,59	0,614	29	0,54
Diğer	16	59,38	22,72			

Tablo 3.23’de örneklemdaki katılımcıların okul dışında geçirdikleri zamanları için bilgisayar-tablet veya diğer seçeneğini seçimleri ile akademik başarı puanlarının karşılaştırılması için yapılan t testi sonunda okul dışında zamanlarını bilgisayar-tablet ile geçirenlerin akademik başarı düzeylerinin ($\bar{X} = 64,70$) okul dışında zamanlarını bilgisayar-tablet ile geçirmeyenlerin akademik başarı düzeylerine ($\bar{X} = 59,38$) göre olumlu bir farka sahip olduğu fakat bu farkın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. ($t_{0,05;29} = 0,614$)

Tablo 3. 24. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Kodlama Geçmişlerine İlişkin Bağımsız Grup T-Testi Sonuçları

Kodlama Geçmişi	n	$\bar{X}$	ss	t	sd	p
Var	17	64,27	19,60	0,587	29	0,56
Yok	14	59,14	28,80			

Tablo 3.24’de örneklemdaki katılımcıların daha önce kodlama geçmişlerinin olması veya olmaması ile akademik başarı puanlarının karşılaştırılması için yapılan t testi sonucunda kodlama geçmişi olanların akademik başarı puanlarının ($\bar{X} = 64,27$) kodlama geçmişi olmayanların akademik başarı puanlarına ($\bar{X} = 59,14$) göre daha yüksek olduğu fakat bu farkın istatistiki açıdan anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. ($t_{0,05;29} = 0,59$; $p > .05$)

Tablo 3. 25. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Robotik Kavramını Duyma Durumlarına İlişkin Bağımsız Grup T-Testi Sonuçları

Robotik Kavramını Duyma Durumları	n	$\bar{X}$	ss	t	sd	p
Bilgi Sahibi	15	67,17	22,14	1,184	29	0,25
Bilgi Sahibi Değil	16	57,06	25,15			

Tablo 3.25’de örneklemdaki katılımcıların eğitim öncesinde robotik terimler hakkında bilgi sahibi olup olmamaları ile akademik başarı puanlarının karşılaştırılması için yapılan t testi sonucunda robotik terimler hakkında bilgi sahibi olanların akademik başarı puanları ($\bar{X} = 67,17$) robotik hakkında bilgi sahibi olmayanların akademik başarı puanlarından ($x=57,06$) daha yüksek olduğu ancak bu farkın istatistiki açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir. ($t=1.18$; $p > .05$)

Tablo 3. 26. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Hoşlandığı Etkinlik Türüne İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Varyansların Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Ölçüm	5821,70	2	2910,85	7,206	0,003
Hata	11310,48	28	403,95		

Tablo 3.26’da örneklemdaki katılımcıların hoşlandıkları etkinlik türü ile akademik başarı puanlarının karşılaştırılmaları için yapılan tekrarlı ölçümler için Tek Yönlü Varyans Analizi sonucunda anlamlı ($P=0,003 < 0,05$) derecede fark tespit edilmiştir. ($F=7.21$; $p<.05$).

Öğrencilerin akademik başarı puanları arasındaki farkın hangi etkinlik türünde olduğunu belirlemek amacıyla, Scheffe testi gerçekleştirilmiş olup, Scheffe testi sonuçları Tablo 3.27.’de sunulmuştur.

Tablo 3. 27. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Hoşlandığı Etkinlik Türüne İlişkin Scheffe İkili Karşılaştırma Testi Sonuçları

Ölçümler (i)	Ölçümler (j)	$\bar{X}_i - \bar{X}_j$	P
Bilimsel	Sanatsal	-27,74*	0,01
	Sportif	0,06	1,000
Sanatsal	Bilimsel	27,74*	0,01
	Sportif	27,80*	0,01
Sportif	Bilimsel	-0,06	1,000
	Sanatsal	-27,80*	0,01

Tablo 3.27’de örneklemdaki katılımcıların hoşlandıkları etkinlik türü ile akademik başarı puanlarının karşılaştırılmaları için yapılan Scheffe İkili Karşılaştırma Testi sonunda sanatsal etkinliklerden hoşlanan katılımcıların akademik başarı Puanlarının hem bilimsel

hem de sportif etkinliklerden hoşlanan katılımcıların akademik başarı puanlarından anlamlı derecede daha yüksek olduğu belirlenmişken diğer etkinlik türleri arasında farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 3. 28. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Öğrencilerin Etkinliği Kiminle Yapmak İstedğine İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyansların Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Ölçüm	2488,73	2	1244,36	2,379	0,111
Hata	14643,45	28	522,98		

Tablo 3.28’de örneklemdaki katılımcıların eğitim etkinliğini kiminle yapmak istediği ile akademik başarı puanlarının karşılaştırılması için yapılan tek yönlü Varyans analizi sonucunda katılımcılar arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($F=2.38$; $p>.05$).

Tablo 3. 29. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Günlük Hayatta Bilgisayar Kullanım Düzeylerine İlişkin Bağımsız Grup T-Testi Sonuçları

Günlük Bilgisayar Kullanım Düzeyleri	n	$\bar{X}$	ss	t	sd	p
0 – 3 Saat	21	57,50	24,55	-1,54	29	0,27
4+ Saat	10	71,30	20,53			

Tablo 3.29’da örneklemdaki katılımcıların günlük hayatta bilgisayar kullanım süreleri ile akademik başarı puanlarının karşılaştırılması için yapılan t testi sonunda günlük hayatta bilgisayar kullanım süresi 4+ saat olan katılımcıların akademik başarı puanlarının ($\bar{X} = 71,30$) günlük hayatta bilgisayar kullanım süresi 3 saat ve daha az olan katılımcıların akademik başarı puanlarına ($x=57,50$) göre daha yüksek olduğu ancak bu farkın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($t=-1,54$; $p>.05$).

Tablo 3. 30. Öğrencilerin Robotik Eğitimi Akademik Başarı Testi Sonuçlarıyla Motivasyon Düzeyleri Arasındaki İlişkiyi Belirlemek Üzere Yapılan Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları

Değişken	N	r	p
Akademik Başarı	31	0.744	0.00
Motivasyon			

Tablo 3.30’da sunulan bulguya göre, öğrencilerin robotik eğitimi akademik başarıları ile motivasyon düzeyleri arasında istatistiksi açıdan pozitif yönde yüksek düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=.74$; $p<.01$)

4. SONUÇLAR

Çalışma kapsamında ele alınan otuz bir adet örnekleme ait eğitim öncesinde uygulanan demografik bilgi formları incelendiğinde elde edilen bilgilere göre;

- Örnekleme oluşturan kişilerin 14'ünün kız, 17'sinin erkek olduğu,
- Örnekleme oluşturan kişilerin 17'sinin ortaokul, 13'ünün ilkokul ve 1'nin okul öncesi eğitim düzeyine sahip olduğu,
- Örnekleme oluşturan kişilerin 20'sinin okul öncesi eğitim aldığı, 11'nin ise okul öncesi eğitim almadığı,
- Örnekleme oluşturan kişilerin çoğunun okul dışında zamanlarını bilgisayar ile geçirdikleri,
- Örnekleme oluşturan kişilerin robotik terimler olan sensör, algoritma, batarya, döngü kavramları eğitim öncesinde bildikleri fakat karar yapısı, servo motor gibi terimleri bilmedikleri,
- Örnekleme oluşturan kişilerin çoğunun kodlama deyince akıllarına ile bilgisayar geldiği,
- Örnekleme oluşturan kişilerin 17'sinin daha önce kodlama yaptığı 14'nün ise kodlama yapmadığı,
- Örnekleme oluşturan kişilerin 15'nin robotik hakkında bilgi sahibi olduğu 16'sının robotik hakkında bilgi sahibi olmadığı,
- Örnekleme oluşturan kişilerin 19'nun okullarındaki dersleri robotik kullanarak yapabileceklerini, 12'sinin okuldaki derslerini robotik kullanarak yapamayacaklarını düşündüklerini,
- Örnekleme oluşturan kişilerin 21'i daha önce bir şey icat etmeyi düşündüğünü, 10'unun daha önce bir şey icat etmeyi düşünmediğini,
- Örnekleme oluşturan kişilerin çoğunun robot aktivitelerini bir grup ile birlikte yapmak istediğini,
- Örnekleme oluşturan kişilerin çoğunun yapılacak aktivitelerde uygun robotu tasarlamakta kararsız oldukları,
- Örnekleme oluşturan kişilerin çoğunun robotların programlanması konusunda kararsız oldukları,

- Örnekleme oluşturan kişilerin büyük bir kısmının günlük hayatlarında 0-3 saat arasında bilgisayar veya tablet kullanımı gerçekleştirdikleri tespit edilmiştir.

Çalışma kapsamında verilen eğitim sonunda katılımcılara robotik memnuniyet anketi uygulanmıştır. Eğitim sonrasında robotik memnuniyet anketinden elde edilen bilgilere göre;

- Örnekleme oluşturan kişilerin büyük bir kısmı aktiviteleri gerçekleştirirken robotların kullanımının veri toplamada kolaylık sağladığını,
- Örnekleme oluşturan kişilerin büyük bir kısmı Fen Bilimleri deneyleri için geliştirilen robot uygulamalarından memnun olduklarını,
- Örnekleme oluşturan kişilerin 18'i robotik uygulamaları başka sınıflarda ve derslerinde de kullanmayı önerdiği, 13'ünün robotik uygulamaları başka sınıflarda ve derslerinde de kullanmayı önermediği,
- Katılımcıların robotik uygulamaları yapmadan önceki düşünceleri ile yaptıktan sonraki düşünceleri karşılaştırıldığında, katılımcıların çoğunluğunda anlamlı düzeyde ilgi artışı olduğu gözükmemektedir. Robotik uygulamalara olan bu ilgi artışı Fen Bilimlerine olan ilgiyi de arttırdığı anlaşılmaktadır.

Çalışmada gerçekleştirilecek eğitim için on adet öğrenme çıktısı belirlenmiş, belirlenen öğrenme çıktıları, eğitim sonrasında uygulanacak yedi sorudan oluşan akademik başarı testinin soruları ile eşleştirilmiştir. Bu eşleştirme tablosu ile akademik başarı testinin hangi sorusunun hangi öğrenme çıktısını ölçtüğü ortaya konmuştur.

Akademik başarı testinin sorularının puan veya içerik olarak uygun olup olmadığı ve soruların öğrenme çıktıları ile ilişkilerinin kurulabilmesi için dört adet bilgisayar mühendisinden uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri eklerde, uzmanlardan elde edilerek hazırlanan “Tablo3.18. Öğrenme Çıktıları ile Uzman Görüşü ve Akademik Başarı Testi Sorularının İlişki Tablosu” ise Bulgular ve Tartışma bölümünde bulunmaktadır.

Otuz bir adet denekten veri araçları ile toplanan verilerin SPSS analizinde; katılımcıların akademik başarı puanları ile demografik bilgi formlarındaki bilgileri ve robotik memnuniyet anketinden elde edilen robotik memnuniyet puanları T-Testi, Tek Faktörlü Varyans Analizi, Scheffe İkili Karşılaştırma Testleri kullanılarak $P=0,05$ anlamlılık düzeyinde analiz edilmiştir. Bu analize göre;

- Ortaokul eğitim seviyesindeki katılımcıların akademik başarı puanları ile Ortaokul öncesi eğitim seviyesindeki katılımcıların akademik başarı puanları arasında anlamlı derecede fark bulunmaktadır.
- Eğitim sonunda uygulanan akademik başarı test puanları incelendiğinde erkeklerin daha başarılı olduğu fakat bu farkın anlamlı düzeyde olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak cinsiyet ile akademik başarı test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmıştır.
- Okul öncesi eğitim alıp almama durumları ile akademik başarı test puanları karşılaştırıldığında okul öncesi eğitim alan katılımcıların daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmış fakat bu farkın anlamlı düzeyde olmadığı tespit edilmiştir.
- Hobi olarak bilgisayar veya tablet kullananlar ile kullanmayanların akademik başarı test puanları karşılaştırıldığında hobi olarak bilgisayar veya tablet kullanan katılımcıların daha başarılı olduğu gözükmemekte fakat bu farkın anlamlı düzeyde olmadığı anlaşılmaktadır. Benzer bir şekilde okul dışında zamanlarını bilgisayar veya tablet ile geçiren katılımcıların akademik başarı test puanlarının okul dışında bilgisayar veya tablet ile zaman geçirmeyen katılımcılara göre daha yüksek olduğu fakat bu farkın anlamlı düzeyde olmadığı tespit edilmiştir.
- Katılımcıların eğitim öncesinde robotik kavramları bilmelerinin akademik başarı test puanlarına anlamlı düzeyde etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir.
- Katılımcıların hoşlandıkları etkinlik türü ile akademik başarı test puanları arasında anlamlı derecede fark tespit edilmiş, yapılan karşılaştırma sonucunda sanatsal etkinliklerden hoşlanan katılımcıların akademik başarı test puanlarının hem bilimsel hem de sportif etkinliklerden hoşlanan katılımcıların akademik başarı test puanlarından anlamlı derecede daha yüksek olduğu anlaşılmıştır.

Katılımcılara uygulanan robotik memnuniyet anketi ile akademik başarı test puanları arasındaki ilişki incelendiğinde robotik eğitimi akademik başarıları ile motivasyon düzeyleri arasında istatistiksel açıdan pozitif yönde yüksek düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Katılımcıların okuldaşında zamanlarını bilgisayar veya tablet ile geçirdikleri ve çalışma kapsamında gerçekleştirilen eğitim öncesinde robotik terimler hakkında bilgi sahibi oldukları tespit edilmiştir. Robotik terimler hakkında bilgi sahibi olmaları son yıllarda özellikle ilköğretim düzeyinde robotik eğitiminin popüler hale gelmesinin etkisi

bulunmaktadır. Yapılan çalışmada örneklem olarak 6-12 yaş skalası alınmış gerek eğitim aşamasında gerekse de eğitimin değerlendirilmesi için yapılan akademik başarı testi aşamasında okulöncesi yaş seviyesindeki katılımcıların zorlandığı tespit edilmiştir. Katılımcıların akademik başarı testi sonuçlarında bakıldığında, ortaokul düzeyindeki katılımcıların ilkokul ve okul öncesi düzeyindeki katılımcılara göre anlamd  düzeyde başarılı oldukları anlaşılmaktadır. Son yıllarda özellikle robotik alanında çocuklara yönelik birçok kurs düzenlenmektedir. Bu kursların birçoğunda yaş gruplamasının yapılmadığı bilinmektedir fakat bu çalışma göstermektedir ki 6 ile 12 yaş arası çocukların robotik araç ve gereçleri kullanarak gerçekleştirdikleri kodlama eğitimi için ortaokul ve ortaokul öncesi olmak üzere en az iki sınıflandırma yapılması yararlı olacaktır.

Otuz bir katılımcıya uygulanan demografik bilgi formu ve akademik başarı testi sonucunda katılımcılardan elde edilen verilerin SPSS programı kullanılarak yapılan analizleri sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- 1- Okul öncesi eğitim alan öğrenciler ile okul öncesi eğitim almayan öğrenciler arasında okul öncesi eğitim alan katılımcıların lehine fark olduğu fakat bu farkın anlamı düzeyde olmadığı tespit edilmiştir.
- 2- Günlük hayatta bilgisayar/tablet kullanımının derecesi, robotik ile kodlama eğitiminin başarısı arasında ilişki olduğu fakat bu ilişkinin anlamı düzeyde olmadığı tespit edilmiştir.
- 3- Sanatsal etkinliklerden hoşlanan öğrencilerin, bilimsel ve sportif etkinliklerden hoşlanan öğrencilere göre kodlama eğitiminde anlamlı düzeyde daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Bu sonucun ortaya çıkmasında katılımcıların kodlama işlemini kod blokları ile görsel olarak gerçekleştirmelerinin etkili olduğu düşünülmektedir.

Literatür incelendiğinde robot kitleri ile ilgili birçok ulusal ve uluslararası düzeyde çalışmanın yapıldığı gözükmekte fakat bu çalışmaların birçoğunun robot kitleri kullanımının çocukların fen derslerine olan katkılarının ve memnuniyetlerinin irdelendiği görülmekte robot kitlerinin kodlama eğitiminde kullanımının araştırılmasının ve analizinin ise sınırlı düzeyde kaldığı anlaşılmaktadır. Literatürde daha önce bu tarz yapılan çalışmalar olsa bile değişik zaman periyotlarında bu çalışmalar yinelenmelidir. Çok hızlı değişen bir alan olduğu için zamana bağlı alandaki gelişmeler ve değişimler incelenmeli ve takip edilmelidir.

KAYNAKÇA

- [1] Ayfer, U.C. (1997) Kim Korkar Hain Bilgisayardan, 7. Baskı, Pusula Yayıncılık, İstanbul, Türkiye, 19-20.
- [2] Linda Darling-Hammond and J. Snyder. (1992) Curriculum Studies and the Traditions of Inquiry: The Scientific Tradition Edited by Philip W Jackson. Handbook of Research on Curriculum. MacMillan, 41-78.
- [3] İmal N., Eser M., (2005), Programlama Dili Öğrenmedeki Zorluklar ve Çözüm Yaklaşımları EMO, 1-3.
- [4] Kaku M., (2014) Geleceğin Fiziği, 1.Basım, ODTÜ yayıncılık, Ankara, Türkiye, 20.
- [5] Göksu M., (2016) Moore Kanunu'nun Sonu IT Sektörünü Canlandıracak, <https://www.techinside.com/moore-kanununun-sonu-it-sektorunu-canlandiracak>(02.01.2018)
- [6] İskender G., (2005) Veri madenciliği, https://tr.wikipedia.org/wiki/Veri_maden_cilisi (21.01.2018)
- [7] Gürses A., (2010) Geleneksel Öğretim Nedir, Ne Değildir, <http://maycalistaylari.comu.edu.tr/calistaykimya/sunumlar/danisman/AhmetGurses.pdf> (12.01.2018)
- [8] Kılınç A., (2014), Robotik Teknolojisinin 7. Sınıf Işık Ünitesi Öğretiminde Kullanımı, Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, Türkiye.30-40
- [9] Silik Y., (2016), Eğitsel Robotik Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine Etkisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye.56-64
- [10] Koç A., Büyük U., (2013), Fen ve Teknoloji Eğitiminde Teknoloji Tabanlı Öğrenme: Robotik Uygulamaları, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 4-5
- [11] Zengin M., (2016), İlkokul, Ortaokul ve Lise Öğrencilerin Disiplinlerarası Eğitim & Öğretiminde Robotik Sistemlerinin Kullanımına Yönelik Görüşleri, Üstün

Yetenekliler Eğitimi Araştırmaları Dergisi, 48-70.

- [12] Numanoğlu M., Keser H., (2017), Programlama Öğretiminde Robot Kullanımı – Mbot Örneği, Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Bartın, Türkiye, 497-515.
- [13] Çoşkunserçe O., Aydoğdu Ş., İşçitürk Ç.B., (2017), Eğitsel Robot Kitlerinin Programlama Eğitiminde Kullanımı, İnönü Üniversitesi, Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Malatya, Türkiye, 35-40.
- [14] Çankaya S., Gürhan Durak G., Yünkül E., (2017), Education on Programming with Robots: Examining Students Experiences and Views, Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry (TOJQI) Volume 8, Issue 4, 428-445.
- [15] Küçük S., Şişman B., (2017), Birebir Robotik Öğretiminde Öğreticilerin Deneyimleri, TED Üniversitesi İlköğretim Online Dergisi, Ankara, Türkiye, 312-325.
- [16] Yolcu V., Demirer V., (2017), A Review on the Studies about the Use of Robotic Technologies in Education, SDU International Journal of Educational Studies, Isparta, Türkiye, 127-139.
- [17] Isaac W., McWhorter, O'Connor B.C., (2009), Do LEGO® Mindstorms® motivate students in CS, Proceedings of the 40th ACM technical symposium on Computer science education, Chattanooga, USA, 438-442.
- [18] Ospennikovaa E., Ershovb M., Iljina I., (2015), Educational Robotics as an Innovative Educational Technology, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 18 – 26.
- [19] Mevlütoğlu M. A., (2016), Robotik Teknolojileri Sektör Raporu Robotik, Otomasyon ve Yapay Zekâ: Genel Bakış ve Değerlendirmeler, Ankara, Türkiye, 1-11.

- [20] Sistem R. (2009), Robot Nedir, [http:// www. robot iksistem.com /robot _nedir _robot _tasa rimi _yapimi.html](http://www.robot.iksistem.com/robot_nedir_robot_tasarimi_yapimi.html) (02.02.2018)
- [21] Şişman T., (2017), Robotik Ve Endüstriyel Robotlar, Haliç Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Enformatiği Bölümü, İstanbul, Türkiye, 1-30
- [22] Kurşuncu E., (2016), İki Tekerlekli Dengede Durabilen Robotlarda Kontrol Metotları, Karabük Üniversitesi Mekatronik Bölümü, Karabük, Türkiye, 25-30.
- [23] Yalçın Y., (2012), Lego Nxt İle Robot Uygulamaları Eğitim Materyali Geliştirilmesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilgisayar Anabilim dalı, Afyon, Türkiye, 45-50.
- [24] Barutçuoğlu E. I., (2001), Robotların Tarihçesi, [http:// robot .cmpe .boun. edu. tr/ 59 3/history/ index.html](http://robot.cmpe.boun.edu.tr/593/history/index.html) (04.02.2018)
- [25] Börklü H.R., (2007), Robotik Ders Notu, G.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi Makina Bölümü, Ankara, Türkiye, 30-40.
- [26] Arıkan M.A.S., Endüstriyel Robotlar ve Üretimde Uygulama Alanları, [http://arsi v.m mo.org.tr/pdf/10948.pdf](http://arsi.v.mo.org.tr/pdf/10948.pdf), ODTÜ Makine Mühendisliği, Ankara, Türkiye, 7-20, (10.02.2018)
- [27] Varol A., (2000), Robotik, Milli Eğitim Basımevi, Ankara, Türkiye, 112-245.
- [28] Lego Tarihçesi, [https://www.lego.com/tr-tr/aboutus/lego-group/the _lego _history](https://www.lego.com/tr-tr/aboutus/lego-group/the_lego_history) (11.02.2018)
- [29] Lego Mindstorms Ev-3 Kullanım Kılavuzu, (2013), Lego Grup, 3-59.

EK-1 AKADEMİK DEĞERLENDİRME FORMUNDAKİ SORULARIN ÖĞRENME ÇIKTILARI İLE EŞLEŞME TABLOSU

Uzmanın;

Ad ve Soyadı:

Uzmanlık Alanı:

NO	ÖĞRENME ÇIKTILARI	1. SORU	2. SORU	3. SORU	4. SORU	5. SORU	6. SORU	7. SORU
1	Algoritma çalışma bilgisini bilir.							
2	Sensör bilgisini bilir ve uygulama için doğru sensörü seçebilir.							
3	Problem çözme becerisine sahiptir.							
4	Görevleri tamamlamak için analitik düşünme becerilerini kullanabilir.							
5	Fiziksel büyüklükleri (hız, yön...) tanımlayabilir.							
6	Kod blokları ile servo motor kontrolü yapabilir.							
7	Görev için uygun robot ekipmanlarını bilir ve seçebilir.							
8	Bilgisayarda yazdığı kod bilgisini robota aktarmak için kullanılan bağlantı yöntemlerini bilir.							
9	Yaratıcılık ve tasarım becerisine sahiptir.							
10	İş bölümü yapma ve işbirlikçi çalışma yöntemlerine sahiptir.							

**EK-2 SORULARIN PUANLARININ ve İÇERİKLERİNİN
UZMANLAR TARAFINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ TABLOSU**

Uzmanın;

Ad ve Soyadı:

Uzmanlık Alanı:

SORULAR	PUANLAR	UYGUN	UYGUN DEĞİL	ÖNERİNİZ
1. SORU	10			
2. SORU	10			
3. SORU	10			
4. SORU	10			
5. SORU	20			
6. SORU	10			
7. SORU	30			
TOPLAM	100			

İÇERİK	UYGUN	UYGUN DEĞİL	ÖNERİNİZ
KOD BLOĞU BİLGİSİ			
KOD BLOĞU BİLGİSİ			
FİZİK BÜYÜKLÜKLERİ BİLGİSİ			
SENSÖR BİLGİSİ			
SENSÖR BİLGİSİ			
Ev3 TEKNOLOJİSİ BİLGİSİ			
ALGORİTMA BİLGİSİ ve KOD BLOĞU BİLGİSİ			

EK-3 AKADEMİK DEĞERLENDİRME FORMUNDAKİ SORULARIN ÖĞRENME ÇIKTILARI İLE EŞLEŞME TABLOSU

Uzmanın;

Ad ve Soyadı: Sezer Yıldız

Uzmanlık Alanı: Bilgisayar Mühendisi / Yazılım

NO	ÖĞRENME ÇIKTILARI	1. SORU	2. SORU	3. SORU	4. SORU	5. SORU	6. SORU	7. SORU
1	Algoritma çalışma bilgisini bilir.					*		
2	Sensör bilgisini bilir ve uygulama için doğru sensörü seçebilir.				*	*		
3	Problem çözme becerisine sahiptir.			*		*		
4	Görevleri tamamlamak için analitik düşünme becerilerini kullanabilir.			*		*		
5	Fiziksel büyüklükleri (hız, yön...) tanımlayabilir.	*	*	*		*		*
6	Kod blokları ile servo motor kontrolü yapabilir.					*		*
7	Görev için uygun robot ekipmanlarını bilir ve seçebilir.					*		
8	Bilgisayarda yazdığı kod bilgisini robota aktarmak için kullanılan bağlantı yöntemlerini bilir.	*	*			*	*	
9	Yaratıcılık ve tasarım becerisine sahiptir.							
10	İş bölümü yapma ve işbirlikçi çalışma yöntemlerine sahiptir.							

**EK-4 SORULARIN PUANLARININ ve İÇERİKLERİNİN
UZMANLAR TARAFINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ TABLOSU**

Uzmanın;

Ad ve Soyadı: Sezer Yıldız

Uzmanlık Alanı: Bilgisayar Mühendisi / Yazılım

SORULAR	PUANLAR	UYGUN	UYGUN DEĞİL	ÖNERİNİZ
1. SORU	10	*		
2. SORU	10	*		
3. SORU	10	*		
4. SORU	10	*		
5. SORU	20	*		
6. SORU	10	*		
7. SORU	30	*		
TOPLAM	100			

İÇERİK	UYGUN	UYGUN DEĞİL	ÖNERİNİZ
KOD BLOĞU BİLGİSİ	*		
KOD BLOĞU BİLGİSİ	*		
FİZİK BÜYÜKLÜKLERİ BİLGİSİ	*		
SENSÖR BİLGİSİ	*		
SENSÖR BİLGİSİ	*		
Ev3 TEKNOLOJİSİ BİLGİSİ	*		
ALGORİTMA BİLGİSİ ve KOD BLOĞU BİLGİSİ	*		

EK-5 AKADEMİK DEĞERLENDİRME FORMUNDAKİ SORULARIN ÖĞRENME ÇIKTILARI İLE EŞLEŞME TABLOSU

Uzmanın;

Ad ve Soyadı: Gözde Mihran Altınsoy

Uzmanlık Alanı: Bilgisayar Mühendisi / Yazılım

NO	ÖĞRENME ÇIKTILARI	1. SORU	2. SORU	3. SORU	4. SORU	5. SORU	6. SORU	7. SORU
1	Algoritma çalışma bilgisini bilir.	*	*			*		*
2	Sensör bilgisini bilir ve uygulama için doğru sensörü seçebilir.		*		*	*		*
3	Problem çözme becerisine sahiptir.	*	*	*		*		*
4	Görevleri tamamlamak için analitik düşünme becerilerini kullanabilir.	*	*	*		*		*
5	Fiziksel büyüklükleri (hız, yön...) tanımlayabilir.	*	*	*				*
6	Kod blokları ile servo motor kontrolü yapabilir.	*				*		*
7	Görev için uygun robot ekipmanlarını bilir ve seçebilir.							
8	Bilgisayarda yazdığı kod bilgisini robota aktarmak için kullanılan bağlantı yöntemlerini bilir.					*	*	*
9	Yaratıcılık ve tasarım becerisine sahiptir.							*
10	İş bölümü yapma ve işbirlikçi çalışma yöntemlerine sahiptir.							

**EK-6 SORULARIN PUANLARININ ve İÇERİKLERİNİN
UZMANLAR TARAFINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ TABLOSU**

Uzmanın;

Ad ve Soyadı: Gözde Mihran Altınsoy

Uzmanlık Alanı: Bilgisayar Mühendisi / Yazılım

SORULAR	PUANLAR	UYGUN	UYGUN DEĞİL	ÖNERİNİZ
1. SORU	10	*		
2. SORU	10	*		
3. SORU	10	*		
4. SORU	10	*		
5. SORU	20	*		
6. SORU	10	*		
7. SORU	30	*		
TOPLAM	100			

İÇERİK	UYGUN	UYGUN DEĞİL	ÖNERİNİZ
KOD BLOĞU BİLGİSİ	*		
KOD BLOĞU BİLGİSİ	*		
FİZİK BÜYÜKLÜKLERİ BİLGİSİ	*		
SENSÖR BİLGİSİ	*		
SENSÖR BİLGİSİ	*		
Ev3 TEKNOLOJİSİ BİLGİSİ	*		
ALGORİTMA BİLGİSİ ve KOD BLOĞU BİLGİSİ	*		

EK-7 AKADEMİK DEĞERLENDİRME FORMUNDAKİ SORULARIN ÖĞRENME ÇIKTILARI İLE EŞLEŞME TABLOSU

Uzmanın;

Ad ve Soyadı: Ahmet Alp Sayın

Uzmanlık Alanı: Bilgisayar Mühendisi / Yazılım

NO	ÖĞRENME ÇIKTILARI	1. SORU	2. SORU	3. SORU	4. SORU	5. SORU	6. SORU	7. SORU
1	Algoritma çalışma bilgisini bilir.					*		
2	Sensör bilgisini bilir ve uygulama için doğru sensörü seçebilir.				*	*	*	*
3	Problem çözme becerisine sahiptir.	*	*			*	*	
4	Görevleri tamamlamak için analitik düşünme becerilerini kullanabilir.	*	*			*		*
5	Fiziksel büyüklükleri (hız, yön...) tanımlayabilir.	*	*					
6	Kod blokları ile servo motor kontrolü yapabilir.					*		*
7	Görev için uygun robot ekipmanlarını bilir ve seçebilir.				*	*	*	*
8	Bilgisayarda yazdığı kod bilgisini robota aktarmak için kullanılan bağlantı yöntemlerini bilir.						*	
9	Yaratıcılık ve tasarım becerisine sahiptir.					*		
10	İş bölümü yapma ve işbirlikçi çalışma yöntemlerine sahiptir.							*

**EK-8 SORULARIN PUANLARININ ve İÇERİKLERİNİN
UZMANLAR TARAFINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ TABLOSU**

Uzmanın;

Ad ve Soyadı: Ahmet Alp Sayın

Uzmanlık Alanı: Bilgisayar Mühendisi / Yazılım

SORULAR	PUANLAR	UYGUN	UYGUN DEĞİL	ÖNERİNİZ
1. SORU	10	*		
2. SORU	10	*		
3. SORU	10	*		
4. SORU	10	*		
5. SORU	20	*		
6. SORU	10	*		
7. SORU	30	*		
TOPLAM	100			

İÇERİK	UYGUN	UYGUN DEĞİL	ÖNERİNİZ
KOD BLOĞU BİLGİSİ	*		
KOD BLOĞU BİLGİSİ	*		
FİZİK BÜYÜKLÜKLERİ BİLGİSİ	*		
SENSÖR BİLGİSİ	*		
SENSÖR BİLGİSİ	*		
Ev3 TEKNOLOJİSİ BİLGİSİ	*		
ALGORİTMA BİLGİSİ ve KOD BLOĞU BİLGİSİ	*		

EK-9 AKADEMİK DEĞERLENDİRME FORMUNDAKİ SORULARIN ÖĞRENME ÇIKTILARI İLE EŞLEŞME TABLOSU

Uzmanın;

Ad ve Soyadı: Oğuzhan Kocatepe

Uzmanlık Alanı: Bilgisayar Mühendisliği / Yazılım

NO	ÖĞRENME ÇIKTILARI	1. SORU	2. SORU	3. SORU	4. SORU	5. SORU	6. SORU	7. SORU
1	Algoritma çalışma bilgisini bilir.					*		
2	Sensör bilgisini bilir ve uygulama için doğru sensörü seçebilir.				*	*	*	*
3	Problem çözme becerisine sahiptir.	*	*			*	*	
4	Görevleri tamamlamak için analitik düşünme becerilerini kullanabilir.	*	*			*		*
5	Fiziksel büyüklükleri (hız, yön...) tanımlayabilir.	*	*					
6	Kod blokları ile servo motor kontrolü yapabilir.					*		*
7	Görev için uygun robot ekipmanlarını bilir ve seçebilir.				*	*	*	*
8	Bilgisayarda yazdığı kod bilgisini robota aktarmak için kullanılan bağlantı yöntemlerini bilir.						*	
9	Yaratıcılık ve tasarım becerisine sahiptir.					*		
10	İş bölümü yapma ve işbirlikçi çalışma yöntemlerine sahiptir.							*

**EK-10 SORULARIN PUANLARININ ve İÇERİKLERİNİN
UZMANLAR TARAFINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ TABLOSU**

Uzmanın;

Ad ve Soyadı: Oğuzhan Kocatepe

Uzmanlık Alanı: Bilgisayar Mühendisliği / Yazılım

SORULAR	PUANLAR	UYGUN	UYGUN DEĞİL	ÖNERİNİZ
1. SORU	10	*		
2. SORU	10	*		
3. SORU	10	*		
4. SORU	10	*		
5. SORU	20	*		
6. SORU	10	*		
7. SORU	30	*		
TOPLAM	100			

İÇERİK	UYGUN	UYGUN DEĞİL	ÖNERİNİZ
KOD BLOĞU BİLGİSİ	*		
KOD BLOĞU BİLGİSİ	*		
FİZİK BÜYÜKLÜKLERİ BİLGİSİ	*		
SENSÖR BİLGİSİ	*		
SENSÖR BİLGİSİ	*		
Ev3 TEKNOLOJİSİ BİLGİSİ	*		
ALGORİTMA BİLGİSİ ve KOD BLOĞU BİLGİSİ	*		

EK-11 DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU

ADINIZ ve SOYADINIZ:

DOĞUM YILINIZ:

EĞİTİM SEVİYESİNİZ	OKUL ÖNCESİ	☐
	İLKOKUL	☐
	ORTAOKUL	☐

CİNSİYETİNİZ	KIZ	☐
	ERKEK	☐

OKUL TÜRÜNÜZÜ SEÇİNİZ	DEVLET OKULU	☐
	ÖZEL OKUL	☐

OKUL ÖNCESİ EĞİTİM ALDINIZ MI?	EVET	☐
	HAYIR	☐

YAŞADIĞINIZ BÖLGE	MARMARA BÖLGESİ	☐	YAŞADIĞINIZ İLİ YAZINIZ:
	İÇ ANADOLU BÖLGESİ	☐	
	GÜNEY ANADOLU BÖLGESİ	☐	
	DOĞU ANADOLU BÖLGESİ	☐	
	EGE BÖLGESİ	☐	
	AKDENİZ BÖLGESİ	☐	
	KARADENİZ BÖLGESİ	☐	

HOBİLERİNİZ VAR MI?	EVET	☐
	HAYIR	☐



CEVABINIZ EVET İSE LÜTFEN BOŞLUĞA HOBİLERİNİZİ YAZINIZ

OKUL DIŞINDA ZAMANINIZI EN ÇOK HANGİSİ İLE GEÇİRİYORSUNUZ?	BİLGİSAYAR / TABLET	☐
	SPOR (FUTBOL, BASKETBOL ...)	☐
	KİTAP	☐
	OYUNCAK	☐

YANDAKİ DERSLERİ SEVME DÜZEYİNİZE GÖRE NUMARALANDIRINIZ. En çok sevdiğiniz = 5 Çok Sevdiğiniz = 4 Sevdiğiniz= 3 Sevmediğiniz= 2 Hiç Sevmediğiniz= 1	TÜRKÇE	1	2	3	4	5	FEN BİLGİSİ	1	2	3	4	5
	SOSYAL BİLGİLER	1	2	3	4	5	BEDEN EĞİTİMİ	1	2	3	4	5
	MÜZİK	1	2	3	4	5	YABANCI DİL	1	2	3	4	5
	RESİM	1	2	3	4	5	MATEMATİK	1	2	3	4	5

Daha önce aşağıdaki kelimeleri duydunuz mu? Lütfen duyduklarınızı işaretleyiniz.								
Sensör	Evet	☐	Servo motor	Evet	☐	Döngü	Evet	☐
	Hayır	☐		Hayır	☐		Hayır	☐
Algoritma	Evet	☐	Batarya	Evet	☐	Karar yapısı	Evet	☐
	Hayır	☐		Hayır	☐		Hayır	☐

SORULAR	SEÇENEKLER	
Daha önce bilgisayar veya tablet ile kodlama yaptınız mı?	Evet	☒
	Hayır	☐
Robotik hakkında bilginiz var mı?	Evet	☐
	Hayır	☐
Okuldaki bazı derslerin robotları kullanarak öğrenebileceğini düşünüyor musunuz?	Evet	☐
	Hayır	☐
Daha önce yeni bir şey icat etmeyi düşündünüz mü?	Evet	☐
	Hayır	☐
Robotları kullanarak çeşitli aktiviteler gerçekleştireceksiniz. Bu aktiviteleri nasıl yapmayı istersiniz?	Tek Başıma	☐
	Bir Arkadaşımla	☐
	Grupla Birlikte	☐
Hangi tür etkinliklerden hoşlanırsınız?	Sanatsal	☐
	Bilimsel	☐
	Sportif	☐
Yapacağınız aktivitelerde uygun robotları tasarlayabileceğinizi düşünüyor musunuz?	Evet	☐
	Hayır	☐
	Kararsızım	☐
Robotların programlanması için ne düşünüyorsunuz?	Çok kolay	☐
	Kolay	☐
	Kararsızım	☐
	Zor	☐
	Çok zor	☐

Günlük hayatınızda bilgisayar veya tablet başında kaç saat zaman geçiriyorsunuz?	0-1 Saat ☐	2-3 Saat ☐	4- 5 Saat ☐	6-8 Saat ☐	9-12 Saat ☐
--	-----------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------

Kodlama deyince aklınıza ilk gelen cihaz nedir? Yazınız.

Gelecekte seçmek istediğiniz meslek nedir? Yazınız.

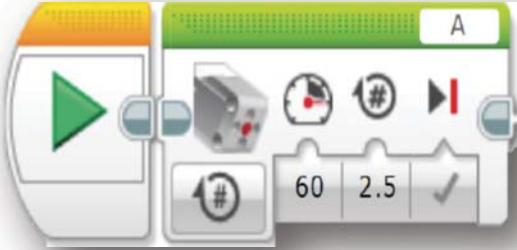
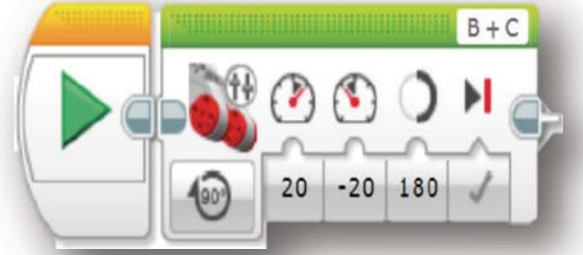
Neden kodlama öğrenmek istiyorsunuz? Kısaca yazınız.

EK-12 ROBOTİK MEMNUNİYET ANKETİ

NO	SORULAR	SEÇENEKLER
1	Fen Bilimleri deneyleri için geliştirilen robot uygulamalarını nasıl buldunuz?	Çok Memnunum ☐
		Memnunum ☐
		Biraz Memnunum ☐
		Memnun Değilim ☐
		Hiç Memnun Değilim ☐
2	Deneyisel aktivitelerde robotların kullanımı ilginizi çekti mi?	Çok Memnunum ☐
		Memnunum ☐
		Biraz Memnunum ☐
		Memnun Değilim ☐
		Hiç Memnun Değilim ☐
3	Deneyisel aktivitelerde robotların kullanımı veri toplamada kolaylık sağladı mı?	Çok Memnunum ☐
		Memnunum ☐
		Biraz Memnunum ☐
		Memnun Değilim ☐
		Hiç Memnun Değilim ☐
4	Bize robotiği diğer sınıflarda ve derslerde uygulama önerisinde bulunur musunuz?	Evet ☐
		Hayır ☐
5	Robotik projeleri yapmadan önceki düşüncelerinizle karşılaştırdığınızda, şu anda robotikle ne kadar ilgilisiniz?	Daha çok ☐
		Aynı ☐
		Daha az ☐
6	Robotik projeleri yapmadan önceki düşüncelerinizle karşılaştırdığınızda, şu anda Fen Bilimleri ile ne kadar ilgilisiniz?	Daha çok ☐
		Aynı ☐
		Daha az ☐

EK-13 AKADEMİK BAŞARI TESTİ

1- Yandaki kod bloğunu hız, tur, derece, ileri, geri, port bilgisi vb. bilgileri kullanarak açıklayınız. [10 Puan]

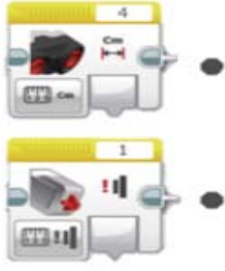


2- Yandaki kod bloğunu hız, tur, derece, ileri, geri vb. bilgileri kullanarak açıklayınız. [10 Puan]



3- 540° dönen bir tekerlek kaç turluk yol yapmıştır? [10 Puan]

4- Aşağıda görmüş olduğunuz sensörleri doğru bir şekilde görselleri ile eşleştiriniz. [10Puan]



- Touch (Dokunma) Sensörü
- Ultrasonik (Mesafe) Sensörü

5- Aşağıda anlatılan görevi başarılı bir şekilde tamamlamamız için robotumuzda hangi sensör türlerini kullanmamız gerekir? [20 Puan]

Görev:1.Adım: Siyah çizgiyi görene kadar ilerle,

2.Adım: Siyah çizgiye geldiğinde hızını azaltarak 90 derece sola dön,

3.Adım: Medium (yardımcı, küçük) motoru yarım tur döndür ve ileri yönde hareket et,

4.Adım: Karşına engel çıktığında, engele 10 cm kala dur.

6- Aşağıda bazı bağlantı çeşitleri verilmiştir.

- I. Kızılötesi
- II. Wireless
- III. Bluetooth
- IV. USB



Yukarıdaki bağlantı çeşitlerinden hangisi ya da hangileri robot ile Ev3 Mindstorms programı arasında bağlantı kurmamızı sağlar? [10 Puan]

- A-) Yalnız I
- B-) III ve IV
- C-) II, III ve IV
- D-) Hepsi

7- Aşağıdaki kod bloğunu hız, tur, derece, ileri, geri vb. bilgileri kullanarak adım adım açıklayınız. [30 Puan]



ÖZ GEÇMİŞ

1. **Adı Soyadı:** Ersin ŞAHİN

2. **Doğum Tarihi:** 1985

3. **Ünvan:** * Öğretim Görevlisi
* İş Güvenliği Uzmanı,
* Havayollarında Tehlikeli Madde Uzmanı

4. **Öğrenim Durumu:** Yüksek Lisans

5. **Çalıştığı Kurum:** Beykoz Üniversitesi

Üniversite Eğitimi:

Derece	Alan	Üniversite	Yıl
Lisans	Fizik	Yıldız Teknik Üni.	2003-2007
Lisans	İktisat	Anadolu Üni.	2004-2009
Y.Lisans	Nükleer Fizik A.B.D	Yıldız Teknik Üni.	2007-2009
Y.Lisans	Mekatronik	Marmara Üni.	2012- Tez Aşaması
Ön Lisans	Elektrik ve Enerji	Anadolu Üni.	2012- 2014
Ön Lisans	İşçi Sağlığı ve Güvenliği	Atatürk Üni.	2016- 2018

▪ **ALES: 92**

▪ **ÜDS: 67**

Mesleki Sertifikalar

- **Enerji Denetimleri**, (Not:100) Schneider Energy University
- **Enerji Performansının Ölçülmesi ve Kararlaştırılması**, (Not:70) Schneider Energy University
- **Enerji Verimliliğinin Temelleri**, (Not:100) Schneider Energy University
- **Enerji Verimliliğine Sahip Tesisler İçin En İyi Bakım Uygulamaları**, (Not:100) Schneider Energy University
- **İş Güvenliği Uzmanı C sınıfı**, (Not:78) 2014, Çalışma Bakanlığı
- **Tehlikeli Madde Temel Eğitimi (1,2,3,6)**,
- **Professional Skills for DGR Instructors - Categories 1,2,3,6 , (IATA)**
- **İ.B.B İtfaiye Daire Başkanlığı Yangın Güvenlik Eğitimi (İBİTEM/2015)**

6. Akademik Ünvanlar

Öğretim Görevlisi	Beykoz Üniversitesi	2011- ...
Öğrenci Asistan	Yıldız Teknik Üniversitesi	2007-2009

7. Lisans ve Yüksek Lisans Tezleri

- GPRS, Genel Paket Radyo Servisleri, YTÜ, 2007 (şebekelerin elektronik yapısı)
- Nötron Bakımından Zengin Atom Çekirdeklerinde PDR ve GDR, YTÜ, 2009
- Robotik Kitler ile Çocuklara Kodlama Eğitiminin Verilmesi ve Analizi (2018- Devam Ediyor), Marmara Üniversitesi

8. Yayınlar

8.1.Uluslararası Dergi Yayınları (Hakemli Dergilerde Makale)

- ▲ Ersin Ş., K. Bozkurt, "Isovector Giant Dipole Exications in Hot Nuclear Matter ", Balkan Physics Letters, Vol.15 No.1, 151067, 2009.
- ▲ Ersin Ş., K. Bozkurt, M. Şirin, "Pygmy and Giant Dipole Response Function in Neutron Rich Nuclei at Finite Temperature", AIP Conf. Proc.,Vol 1203, Issue1, 2010.
- ▲ B. Aksu, M.C. Aküner, A.Bekaroğlu, E.Şahin, TEPEB-Binalarda Enerji Performansı Uzmanlığı Avrupa Sertifikası, UMYOS, Bakü, 2018
- ▲ E.Şahin, M.C.Aküner, 6-12 Yaş Gruplarında Robotik Araç Ve Gereçleri Kullanarak Kodlama Öğretiminin Uygulaması ve Analizi, UMYOS, Bakü, 2018, ISBN: 978-605-68882-4-3

8.2.Uluslararası Konferans Bildirileri

- ▲ "The Effect of Energy Policies in Turkey on Transportation Sector: The analysis of energy related price and cost in road transportation",Öğr.Gör.Celil Durdağ,Öğr.Gör.Ersin Şahin, International Conference on Value Chain Sustainability,12-13 March 2015,İstanbul
- ▲ Ersin S., M. Sirin and K. Bozkurt, "Pygmy and Giant Dipole Response Function in Neutron Rich Nuclei at Finite Temperature", Balkan Physical Union&Hellenic Physical Society, Alexandroupolis-Yunanistan, -.

8.3.Yerel Konferans Bildirileri

- ▲ Ersin Ş., K. Bozkurt, "Isovector Giant Dipole Exications in Hot Nuclear Matter, Türk Fizik Derneği 25. Fizik kongresi, Bodrum, Türkiye, 2008.

8.4.Diğer Yayınlar

- Ekonomi ajandası, geleceğimiz enerji, sayfa:28, mart-nisan 2013
- Petrol Plus, enerji verimliliği, sayfa: 34, Ocak 2013
- Akademi Beykoz, enerji tesisleri işletmeciliği, sayfa: 64, (yıl:2,sayı:11)

9. Projeler

- Avrupa Birliği Erasmus + KA2 Projesi “Yapı Sektöründe (İspanya, Fransa, Türkiye) Enerji Verimliliği Sertifika Programı ”, Fransa Ulusal Ajansı_2014
- “AB (Avrupa Birliği) Proje Hazırlama Alt Çalışma Grubu”
- Beykoz Lojistik Meslek Yüksek Okulu bünyesinde; AB proje çağrılarının takibi ve uygun olanlar için proje üretmek.
- Alternatif Enerjiler Laboratuar Kurulumu_2013
- Konvansiyonel Enerji Laboratuar Kurulumu (MEPSAN, TABGİS)_2013

10. İdari Görevler

- Beykoz Lojistik Meslek Yüksek Okulu Enerji Tesisleri İşletmeciliği Program Başkanlığı
- Beykoz Lojistik Meslek Yüksek Okulu “ Enerji Kulübü ” danışmanlığı.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Çalışan Temsilcisi
- Raylı Sistemler İşletmeciliği Program Başkanı (Halen devam ediyor.)

11. Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler

12. Ödüller

- Anadolu Üniversitesi, Elektrik ve Enerji programı yüksek onur belgesi,2014.
- Anadolu Üniversitesi, Elektrik ve Enerji programı yüksek onur belgesi,2013.
- Takdir Belgesi, T.C. Jandarma. Gn. Kom, Polatlı, 2010.
- Hizmet Belgesi, T.C. Jandarma. Gn. Kom, Polatlı, 2010.
- Yıldız Teknik Üniversitesi Fizik Bölüm Birinciliği Ödülü, 2007.
- Yıldız Teknik Üniversitesi Fizik Bölüm Birinciliği Plaketi, 2007.
- Onur Öğrencisi Ünvanı, Yıldız Teknik Üniversitesi, 2007.
- Başarı Belgesi, Y.T.Ü. Rektörü, 2007.