



**PROGRAMLANABİLİR EĞİTSEL OYUNCAK
ROBOT TASARIMI VE OKUL ÖNCESİ
DÖNEMDE KULLANILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Serkan KOCAÇİL

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

BİLGİSAYAR ANABİLİM DALI

MAYIS 2020

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PROGRAMLANABİLİR EĞİTSEL OYUNCAK ROBOT TASARIMI
VE OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE KULLANILMASI

Serkan KOCAÇİL

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

BİLGİSAYAR ANABİLİM DALI

Mayıs 2020

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI

Afyon Kocatepe Üniversitesi

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

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

beyan ederim.

04/05/2020


Serkan KOCAÇIL

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

PROGRAMLANABİLİR EĞİTSEL OYUNCAK ROBOT TASARIMI VE OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE KULLANILMASI

Serkan KOCAÇIL

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

Bu çalışmanın amacı, okul öncesi dönemde programlanabilir eğitsel oyuncak robot kullanımının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine katkısını incelemek, okul öncesi yaş gruplarına uygun eğitsel robot tasarlama ve geliştirme sürecini inceleyerek nelere dikkat edilmesi gerektiğini araştırmak ve uygulama yapan öğretmenlerin görüşlerini alarak sonraki çalışmalara ışık tutmaktır. Bu amaçla bu çalışma bir tasarım ve geliştirme çalışması olarak desenlenmiştir. Çalışmada ADDIE modeline uygun olarak bir programlanabilir eğitsel oyuncak robot geliştirilmiş ve bu robot hakkında öğretmenlerden görüşleri alınmıştır. Çalışmada amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak, geliştirilen robotu sınıflarında kullanan öğretmenler seçilmiştir. Çalışma grubunu Afyonkarahisar ili merkez ilçesindeki 13 farklı okulda görev yapan toplamda 37 okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Katılımcılardan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile uygulamaya yönelik öğretmenlerin genel anlamdaki görüşleri, çalışmanın öğrencilerin tepkileri ve öğrenciler üzerindeki etkileri, çalışmanın kullanımıyla ilgili görüşleri, olumsuz durumlarla ilgili görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Geliştirilen ürünün kullanılabilirliğini değerlendirebilmek için Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, programlanabilir eğitsel oyuncak robotun geliştirilme sürecinde ADDIE modelinin uygulanabilir olduğu görülmüştür. Öğretmenlerden elde edilen veriler, programlanabilir robotun işbirliği, eğlenerek öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme ve somutlaştırmaya yardımcı olarak öğrenme sürecine katkı sağladığını göstermiştir. Diğer yandan, bu robotun sınıfta kullanılmasının

zaman yönetimi gibi bazı sorularda da yol açtığı belirlenmiştir. Programlanabilir robotun kullanılabilirlik düzeyinin yüksek olduğu ve öğretmenlerin geliştirme için bazı önerilerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2020, xi + 77 sayfa

Anahtar Kelimeler: Programlanabilir eğitsel oyuncak robot, Tasarım ve geliştirme, Okul öncesi, Kodlama



ABSTRACT

M.Sc. Thesis

PROGRAMMABLE EDUCATIONAL TOY ROBOT DESIGN AND ITS USE IN PRESCHOOL

Serkan KOCAÇIL

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Computer

Supervisor: Asst. Prof. Fatih ÖZDİNÇ

The aim of this study is to examine the contribution of the use of programmable educational toy robot in preschool period to the students' computing thinking skills, to investigate what should be considered by examining the process of designing and developing educational robots suitable for preschool age groups and to shed light on subsequent studies by taking the opinions of teachers who practice. For this purpose, this study was designed as a design and development study. In the study, a programmable robot was developed in accordance with ADDIE model and opinions of teachers about this robot were obtained. In the study, teachers using the developed robot in their classrooms were selected using the purposeful sampling method. The study group consists of a total of 37 preschool teachers working in 13 different schools in the central district of Afyonkarahisar province. With the semi-structured interview form, it was tried to determine the general opinions of the teachers about the application, the reactions of the study and the effects of the students on the students, their views on the use of the study, their views on the negative situations. System Usability Scale was used to evaluate the usability of the developed product. According to the study results, ADDIE model was found to be applicable in the development of the programmable robot. The data obtained from teachers showed that the programmable robot contributes to the learning process by helping to collaborate, learn with fun, learn by living and embody. On the other hand, it has been determined that using this robot in the

classroom causes some questions such as time management. It is concluded that the programmable robot has a high level of usability and teachers have some suggestions for development.

2020, xi + 77 pages

Keywords: Programmable educational toy robot, Design and development, Preschool, Coding



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimi başlangıcı itibariyle, gerekli tüm zamanlarda destek veren, yoğunluğuna karşın her an tez çalışmam ile ilgilenen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım saygı değer danışma hocam Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma süresince ihtiyaç duyduğum zamanlarda desteklerini esirgemeyen ve tezimin geliştirilmesinde bilgi ve önerilerini benimle paylaşan, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KAHRAMAN'a teşekkür ederim.

Tez savunma sınavıma katılarak, yaptığım çalışmaları detaylı olarak inceleyen, akademik bilgileri ve önerileri ile tezime destek olan Dr. Öğr. Üyesi Ali BATTAL'a teşekkür ederim.

Her konuda öneri ve eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm hocalarıma ve arkadaşlarıma; çalışmam süresince beni sabırla destekleyen, yanımda olan anneme, babama ve kardeşime; tanıştığımız ilk günden bu yana hayatımın her anında olduğu gibi tez yazım ve araştırma sürecinde de beni destekleyen, yardımlarını esirgemeyen sevgili eşim Ayşegül KOCAÇİL'e tüm kalbimle teşekkür ederim.

Serkan KOCAÇİL
Afyonkarahisar 2020

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
RESİMLER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu	1
1.2 Çalışmanın Amacı	2
1.3 Çalışmanın Önemi	2
1.4 Problem Cümlesi	5
1.4.1 Alt Problemler	5
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	6
2.1 21. Yüzyıl Becerileri ve Teknoloji Okuryazarlığı	6
2.2 Bilgi - İşlemsel Düşünme ve Problem Çözme	6
2.3 Algoritma Eğitimi ve Algoritmik Düşünme	8
2.4 Robotik Teknolojisi ve Eğitimde Kullanılan Robotlar	9
2.4.1 Robot ve Robotik	9
2.4.2 Eğitsel Robotlar Ve Eğitimde Robotik	11
2.4.3 Robotik Öğretiminde Kullanılan Ortamlar Ve Eğitsel Robot Setleri	12
2.4.4 Eğitsel Robotik Uygulamaları İle İlgili Çalışmalar	15
2.5 Okul öncesi Programlama	18
2.6 Okul Öncesi Dönemde Oyun ve Oyuncak	20
2.6.1 Oyun ve Oyuncak Kavramı	20
2.6.2 Oyun ve Oyunağın Çocuk İçin Önemi	20
2.6.3 Oyunağın Çocuğun Gelişimine Katkısı	21
2.6.4 Eğitsel Oyuncaklar	21
2.6.5 Okul Öncesi Dönemde Eğitsel Oyuncak	22

2.7 Okul öncesi Çocukların Oyun ve Teknoloji Tercihleri.....	23
3. YÖNTEM	25
3.1 Araştırma Deseni	25
3.2 Çalışma Grubu	25
3.3 Veri Toplama Araçları	27
3.3.1 Demografik Bilgi Formu	27
3.3.2 Öğretmen Yapılandırılmış Görüşme Formu	27
3.3.2 Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği.....	28
3.4 Veri Toplama Süreci	29
3.5 Veri Analizi.....	30
4. BULGULAR	32
4.1 Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular	32
4.1.1 Analiz	32
4.1.2 Tasarım.....	33
4.1.3 Geliştirme	40
4.1.4 Uygulama	49
4.1.5 Değerlendirme	51
4.2 İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular	52
4.3 Üçüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular	54
4.4 Dördüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular.....	55
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	58
5.1 Öneriler	62
6. KAYNAKLAR.....	65
ÖZGEÇMİŞ.....	74
EKLER	76

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

N	Frekans
%	Yüzde

Kısaltmalar

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
SKÖ	Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1 Verilerin analizinde izlenen aşamalar	30
Şekil 4.1 Robot tuş yerleşimi	38
Şekil 4.2 Robot mesafe kalibrasyonu	38
Şekil 4.3 Robot 360 ⁰ dönüş kalibrasyonu	39



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1 Eğitim kademesine göre robotik setler ve robotlar	13
Çizelge 2.2 Eğitsel Robot Setleri Ve Kullanılan Programlama Ortamları.....	14
Çizelge 3.1 Öğretmenlerin görev sürelerine göre dağılımı	26
Çizelge 3.2 Öğretmenlerin çalıştığı kurumda görev yapma sürelerine göre dağılımları	26
Çizelge 4.1 Programlanabilir eğitsel oyuncak robot üzerinde kullanılan simgelerin / araçların tanımları.....	37
Çizelge 4.2 SKÖ Sonuç Frekans Aralıkları.....	52
Çizelge 4.3 Programlanabilir robotun kodlama öğrenme sürecine katkısı nasıldır?.....	52
Çizelge 4.4 Programlanabilir robotun sınıfta uygulama zorlukları nelerdir?.....	54
Çizelge 4.5 Öğretmenlerin programlanabilir robotun tasarımı ve kullanılabilirliği, konusunda görüşleri ve geliştirme önerileri nedir?	56

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa

Resim 4.1	Çeşitli renklerde tasarlanan oyuncak robota ilişkin görsel	35
Resim 4.2	Zemin Matı	36
Resim 4.3	Oyun Kartları	36
Resim 4.4	Robotun üst gövdesinin baskı öncesi CURA yazılımı ile ayarlarının yapılmasına ilişkin görsel	41
Resim 4.5	Robotun alt gövdesinin baskı öncesi CURA yazılımı ile ayarlarının yapılmasına ilişkin görsel	41
Resim 4.6	Oyuncak robotun alt ve üst gövdesinin 3D yazıcı ile üretilmesine ilişkin görsel.....	42
Resim 4.7	3D baskıda yaşanan bazı problemlere ait görseller	43
Resim 4.8	Proteus programı ile yapılan devre tasarım şemasına ait görsel	44
Resim 4.9	PCB kart üzerine diğer elektronik parçaların lehimlenmesine ilişkin görsel	45
Resim 4.10	Alt gövde montaj öncesi ve sonraki görüntüsüne ilişkin görsel	45
Resim 4.11	Üst gövdenin montaj öncesi ve sonraki görüntüsüne ilişkin görsel.....	46
Resim 4.12	Oyuncak robotun üretiminin son haline ilişkin görsel.....	46
Resim 4.13	Zemin Matı üzerinde kullanılan şekillere ilişkin görsel	47
Resim 4.14	CorelDraw yazılımı ile oyun kartlarının tasarımlarına ilişkin görsel	48
Resim 4.15	Eğitsel oyuncak robotun uygulama öncesi öğretmenlere bilgilendirme sunumunun yapılması ilişkin görsel	49
Resim 4.16	Eğitsel oyuncak robotun uygulama öncesi öğretmenlere bilgilendirme sunumunun yapılması ilişkin görsel	50
Resim 4.17	Farklı kazanımlara uygun tasarlanan zemin matı ile oyuncak robotun kullanılmasına ilişkin görsel	51

1. GİRİŞ

1.1 Problem Durumu

21. yüzyıl becerileri olarak da tanımlanan problem çözme, kritik düşünme, eleştirel açıdan düşünebilme, analiz sentez kavramlarını uygulayabilme günümüz öğrencilerinden beklenen davranışlar olarak da listelenmektedir. Araştırmaların ve bazı uygulamaların sonuçlarına göre bunu bilgisayar programları ve bilgisayara ait çalışmalardan faydalanarak, öğrencilere bu davranışların aktarılabilirdiği anlaşılmaktadır. Günümüz kavramlarından biri olan kodlamanın da bu becerilerin kazandırılmasında faydalı olduğu görüşü öne sürülmektedir. (Monroy-Hernandez ve Resnick 2008, Çakıroğlu vd. 2011, Karabak ve Güneş 2013, Shin vd. 2013, Akpınar ve Altun 2014).

Kodlama eğitiminin önemi ve bu konudaki araştırmalara bakıldığında, kodlama eğitimin temel başlangıç basamağı olan algoritma eğitimin küçük yaşlardan itibaren verilmesi gerektiği görülmektedir (Futschek ve Moschitz 2011, Gibson 2012, Mittermeier 2013, Karadeniz vd. 2014). Algoritma eğitimi basit düzeydeki bilgilerin, açık ve anlaşılır bir şekilde adım adım verilmesidir. Okul öncesi dönemde öğrencilerin gerçek yaşam deneyimleriyle birebir örtüşen davranışların ve bilgilerin yardımı ile algoritma eğitimi verilebilir. Bu eğitimi alan öğrencilerin sonraki dönemlerdeki problem çözme, analitik düşünme, doğru bilgiye ulaşabilme becerilerine olumlu katkıları olduğu savunulmaktadır (DiSessa ve Avelson 1986, Çırpılı 2016).

Eğitsel robotik, kodlama eğitiminin robot üzerindeki yönlendirmeler ile verilebildiği, öğrenciler tarafından eğlenceli aktiviteler sunan uygulamalı bir eğitim aracıdır (Alimisis 2012). Eğitsel Robotik, çocukların çevreleriyle etkileşime girebilecekleri ve gerçek dünya problemleriyle çalışabilecekleri bir öğrenme ortamı yaratır. Bu anlamda çocukların işbirlikli öğrenme deneyimlerine sahip olması için harika bir araç olabilir (Eguchi 2010, Benitti 2012). Okulöncesinden başlayarak lise eğitimine kadar olan süreçte robotların öğrencilerin eğitiminde kullanılması önemli bir materyal olarak görülmektedir. Dolayısı ile disiplinler arası konularda, bilişim ve teknoloji eğitiminde, fen ve matematik çalışmalarında destekleyici rolü öğretmenlerin ve bu konuyu araştıranları kendisine çekmektedir (Alimisis 2013). Kodlama eğitiminde yaşanan en büyük zorluklardan biri soyut kavramların küçük yaştaki öğrencilere aktarılmasıdır. Bu

problemden dolayı öğrencilerin bilgisayara ve programlama eğitimine karşı ön yargısı gelişebilir. Eğitsel robotlar bu ön yargıyı, olumlu tutuma çevirmek ve bu eğitimlerin verilebilmesi için etkili bir araçtır (Kert 2018).

Literatür incelendiğinde okulöncesi dönemde verilen algoritma eğitime yönelik çeşitli uygulamalara rastlanmıştır. Bunlara örnek olarak; son zamanlarda Alice, Code.org, Scratch gibi blok tabanlı programlama dilleri, erken yaş çocukların problem çözme becerilerini arttırmak ve algoritma kavramını anlayabilmeleri için yazılım dili öğrenmeden program yazabilmelerine olanak vermektedir (Sayın ve Seferoğlu 2016). Sullivan ve Bers, somut programlama dili KIWI ile 60 çocuğa 8 hafta boyunca algoritma eğitimi vermiş, eğitim sonunda öğrencilerin bu beceriyi kazandıkları tespit edilmiştir (Odacı ve Uzun 2017). Tablet bilgisayara takılan bir parçayla kodlamayı somut hale getiren Osmo, erken yaş öğrencileri için uygun görülmüştür (Tutaysalgır 2018). Code A Pillar, tırtıl görünümünde, çeşitli parçaların sıralanmasıyla algoritma eğitiminin verilebildiği, sesli ve ekransız bir araçtır (İnt.Kyn.1). Ancak bu eğitimin eğlenceli ve zengin bir öğrenme ortamı sunan, çocukların gerçek yaşam deneyimleriyle beraber aktarılan robotlarla verilmesi konusunda yeterli bilgiye rastlanmamıştır. Ayrıca bu çalışmada robotları kullanacak öğrencilerin öğrenme transferine olan etkisi de incelenmiş olup algoritma eğitiminin eğitsel robotlarla yapılması konusunda öğretmen görüşleri alınmıştır.

1.2 Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, okul öncesi dönemde programlanabilir eğitsel oyuncak robot kullanımının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine katkısını incelemek, okul öncesi yaş gruplarına uygun eğitsel robot tasarlama ve geliştirme sürecini inceleyerek nelere dikkat edilmesi gerektiğini araştırmak ve uygulama yapan öğretmenlerin görüşlerini alarak sonraki çalışmalara ışık tutmaktır.

1.3 Çalışmanın Önemi

Okulöncesi eğitim, öğrencilerin gelişimsel yeterliliklerini merkeze alsa da, ilkökul ortamına da hazırlamak istenmektedir (Zembat 2011). Çocukların gelişimleri devam

ederken, öğrenmeleri de devam eder. Bu devamlılık için geçmiş deneyimlerine yenilerini ekleme, deneme yanılma gibi uygulamalarla bu süreci sürdürmeleri gerekmektedir (Arıkan 2001). Öğretici, öğretim ortamının tüm özelliklerini analiz ederek, uygun koşulları sağlamalıdır. Konuların özellikleri, öğrencilerin bireysel farklılıkları, mekânın değişkenleri ve süreç en uygun şekilde değerlendirilmelidir (Ünal ve Ada 2000).

Okul öncesi dönem çocuklarının bilişsel gelişimlerine, programlama eğitiminin verdiği olumlu katkı, uzun süredir araştırılması yapılan bir konudur (Papert 1980, Billings 1983, Clements ve Gullo 1984). Programlama yapabilmek için mantıksal bir düzende kodları yazabilmek, herhangi bir kodlama dilini öğrenip mantıksal bilgi üretmenin, bilişimsel düşünme yetisini arttırdığı belirtilmektedir (Chang 2014). Kodlama eğitimi daha basit düzeyde verebilmek ve bu eğitimin zorluklarını en aza indirebilmek için okul öncesi dönem kodlama eğitimine yönelik programlama dilleri yapılmıştır (Schwartz vd. 2006). Küçük yaşlarda alınan programlama eğitimi öğrencilerde farklı düşünme, bilişsel beceriler gibi yetenekleri geliştirdiği, bu eğitimi almayan öğrencilere göre daha fazla olduğu bulunmuştur (Clements ve Gullo 1984). Programlama eğitimi, bilişim sektörüne yön veren yazılım uygulamalarının öğretilmesini sağlayan, formal veya informal verilen bir eğitim sürecidir. Diğer bir kavram olan algoritma ise, programlama eğitim sürecinin başlangıcıdır. Verilen bir problemi adım adım çözme sürecidir. Eğitimsel açıdan bakmak gerekirse, algoritma ile çözüm sürecini yaşayanlarda, ileri aşama düşünme yeteneğinin geliştirilmesinde katkı sunduğu düşünülmektedir (Papert 1991, diSessa 2000).

Piaget'in Bilişsel Gelişim kuramına göre 4-7 yaş sezgisel düşünce alt evresinde mantıksal ve somut düşünmeye geçme evresidir. Flannery ve Bers (2013)'e göre ise bu 4-7 yaş evresinde algoritma ve programlama eğitiminde önemli ve belirleyici bir evre olduğunu söylemektedirler. Algoritmanın sadece programlama eğitimi ile birlikte görülmemeli, farklı branşlardaki dersler ve farklı konular ile birlikte işlenebileceği, okuldaki dersler haricinde günlük yaşamın her alanında üst düzey düşünmeyi geliştirdiği bilinmektedir (Çırpılı 2016).

Günlük yaşamda teknolojiyi eğitimin bir parçası olarak da kullanılmaktadır, bu anlamda teknolojinin eğitime dair önemi giderek artmaktadır (Seferoğlu 2009). Okul öncesi

dönem yaş grupları günümüz dünyasında teknolojiyle hızlı tanışmaktadırlar. Bu tanışma onlara farklı öğrenme ortamları sunmaktadır. Teknoloji, bilişsel gelişimi arttırmak için bir materyal olarak kullanılabilir (McManis ve Gunnewig 2012). Robotik teknolojiler hayatın her alanında yerini almaktadır. Eğitim alanında da bu trendin artarak devam edeceği düşünülmektedir. Robotlarla 5-6 yaş grubu öğrencilere verilen konu anlatımında, çocukların bu materyali kullanmayı arzuladıkları görülmüştür (Stoeckelmayr vd. 2011).

Robotların iletişim şekli insana benzer, bu da robotların eğitim ortamlarında kullanabilmesi düşüncesini ortaya çıkarmıştır (Şişman 2016). Güney Kore okul öncesi eğitiminde robotların ders materyali olarak devreye girmesi, konuların öğrenilmesinde destek olurken, eğitimcilere de farklı ders ortamı yaratma konusunda yardımcı olmaktadır. Süreç içerisinde robotların ders anlamayı olumlu yönde etkilediği düşüncesi oluşmuştur. Dolayısı ile bu materyalin daha çok kullanılması gerektiği tezi savunulmuştur (Şişman 2016). Okul öncesi dönem grubu öğrenciler, robotları dost veya bir eğitmen olarak kabul ettiğinden, bu materyaller sınıf ortamında tabii karşılanmaktadır (Shamsuddin vd. 2012).

Bu araştırmada programlanabilir eğitsel robotun, algoritma eğitiminin bilgisayarsız ortamda verilmesinin okulöncesi yaş grubuna olan etkilerinin ve öğrencilerin ders motivasyonlarına etkisinin incelenmesi, algoritma eğitimi haricinde farklı konuların öğretilmesinde de ders materyali olarak kullanılabileceğinin düşünülmesi, eğitsel robotun kullanılabilirliğinin incelenmesi ve buna dair öğretmen görüşlerinin alınması ayrıca tasarlanan bu robotun okulöncesi yaş grubuna uygunluğu ve tasarlanabilecek farklı robotlara dair fikir vermesi açısından önemlidir. Eğitsel robotun uygulandığı gruptaki öğretmen görüşleri ve diğer yöntemlerle elde edilen veriler, benzer robotları kullanma isteğinde olan öğretmenler açısından bir fikir sağlamaktadır. Araştırmada robotun bu yaş grubu ile olan tasarımsal uygunluğu, kullanılabilirlik bilgileri, tasarım ve geliştirilmesinin incelenmesi ile ilgili bilgiler olduğundan, Okul öncesi dönem yaş grubu için eğitsel robot tasarımı yapacak olan kişilerin, araştırmadaki verileri kullanması açısından da önemlidir.

1.4 Problem Cümlesi

Bu araştırmada “Okul öncesi için geliştirilen programlanabilir eğitsel oyuncak robot kodlama öğretiminde kullanılabilir mi?” ana sorusuna cevap verilmek üzere alt araştırma sorularına cevap aranmaktadır.

1.4.1 Alt Problemler

Araştırmanın alt problemleri aşağıdaki sorulardan oluşmaktadır:

- 1- Programlanabilir robotun tasarım ve geliştirme süreci nasıldır?
- 2- Programlanabilir robotun kodlama öğrenme sürecine katkısı nasıldır?
- 3- Programlanabilir robotun sınıfta uygulama zorlukları nelerdir?
- 4- Öğretmenlerin programlanabilir robotun tasarımı ve kullanılabilirliği, konusunda görüşleri ve geliştirme önerileri nedir?

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde teknoloji okuryazarlığı, bilgi-işlemsel düşünme, problem çözme, robotik teknolojisi, okulöncesi programlama uygulamalarına yönelik kavramlar ile ilgili bilgiler verilmekte, algoritma eğitimi ve eğitimde kullanılan robotlardan bahsedilmektedir. Ayrıca eğitsel robotik uygulamaları ile ilgili çalışmalardan bazıları aktarılmaktadır.

2.1 21. Yüzyıl Becerileri ve Teknoloji Okuryazarlığı

21. yüzyıl teknolojik olarak gelişmelerin fazlaca olduğu bir zamandır. Bu gelişim ister istemez okullarımızın altyapılarını bu sürece entegre etme yoluna itmiştir. Eğitimler teknoloji ile verilmeye başlanmış ve eğitim kavramı teknoloji ile iç içe geçerek farklı bir boyut kazanmıştır. Teknoloji ve beraberinde getirdiği imkanlar sayesinde, eğitim kademelerinde bu araçların kullanımı, çocukların ileriki yaşantılarındaki problem çözme yeteneklerini ve bu yüzyıla ait becerileri edinme düzeyini arttırmak istenmektedir (Coşar 2013). 21. yüzyılda başarı seviyesi yüksek ve toplumda yer edinebilen bir kişi olabilmek için toplumla iç içe, kıyaslama yeteneği yüksek, araştıran ve teknolojiyi iyi kullanan bir kişi olunması gerekmektedir (Yükseltürk ve Altıok 2015).

21. Yüzyıl becerileri ile gelen kavramlardan bir tanesi de kodlama eğitimidir. Teknoloji okuryazarı ise bireyin teknolojik araç ve gereçleri, davranış ve düşünce süreçlerinin merkezine alarak kullanmasının karşılığıdır (Ünal 2010). Dolayısı ile kodlama eğitimi ve teknoloji okuryazarlığı, günümüz eğitim sistemlerinin odağında süreçteki ürünlerden biri olması, herkes tarafından kabul edilen ve merak edilen kavramlar olması açısından doğaldır. Eğitim sisteminin tüm paydaşları açısından teknolojiyi izleyen değil, teknolojiyi üretebilen, kullanan ve analiz edebilenler; gelecek yaşantılara daha kısa sürede adapte olabileceklerdir. Sonuç olarak programlama eğitimi, kodlama, teknolojiyi kullanabilme yetisi bu basamağın ilk görevlerinden birisidir.

2.2 Bilgi - İşlemsel Düşünme ve Problem Çözme

Bilgi-işlemsel düşünme kavramına karşılık gelen, ulusal alan yazında birden fazla karşılık yer almıştır. Bunlardan bazıları “bilgisayarca düşünme” (Korkmaz vd. 2015), “bilgisayımsal düşünme” (Çınar ve Tüzün 2017), “komputasyonel düşünme” (Şahiner

ve Kert 2016) verilebilir. Bu kavramların isimleri başka olsa da, genel tanım olarak birbirleriyle benzerdir.

Bilgi-işlemsel düşünme kavramı, bir problemi teknolojik imkânlar ile çözebilmeyi düşünüp, çözüm yollarını algoritmik düşünce ile oluşturup, en etkili seçeneği uygulayıp çözüme kavuşma ve daha sonraki öğrenme süreçlerine transfer edebilme olarak tanımlanmıştır (Patan 2006). ISTE (2015), bilgi-işlemsel düşünmenin algoritmik ve eleştirel düşünmeyi, problem çözme yeteneğini, işbirliğine dayalı öğrenmeyi kapsadığını belirtmiştir.

(Barr vd. 2011) Bilgi - işlemsel düşünmenin problem çözme sürecini içerdiğini ve alt özelliklerini şu şekilde açıklamıştır:

- Sorunları bilgisayarı veya diğer araçları kullanabilecek şekilde formülize etme
- Bilgileri mantıksal çerçevede analiz ve organize etme
- Verileri soyut araçlar ve modeller ile temsil etme
- Çözümleri otomatikleştirmek için algoritmik düşünme
- Adımların ve kaynakların en verimli ve etkili bir şekilde elde edilmesini sağlamak amacıyla olası çözümleri belirlemek, analiz etmek ve uygulamak
- Problem çözme becerisinin diğer durumlara aktarımı

Öğrenciyi pasif konumdan aktif konuma getirerek, öğrencinin kendi kendine öğrenmesini sağlayıp, eğitim ortamındaki odağını öğreticiden öğrenene kaydırmak; öğrencinin ezbere bilgiyi öğrenmesini beklemek yerine, problemi verip çözüm yollarını kendisinin bulmasını hedefleyerek yeni bilgiler öğrenmesini sağlamak; öğreticinin eğitim ortamında gerekli kolaylaştırmaları yaparak öğrencilerin problemi çözmelerini beklemesi gibi amaçlar problem çözme becerilerinin en önemli maddeleridir (Şahin 2004).

Okulöncesi yaş grubunda ve diğer yaşlarda da yararlanılabilecek problem çözme basamaklarının sıralaması şu şekilde açıklanmıştır (Akkaya 2006):

Problemin anlaşılması: İlk basamak, problemin ne olduğu, çözümü sürecinde yaşanabilecek zorlukların neler olabileceği ve çözüme ulaşmak için neleri

sonuçlandırmak gerektiğinin belirlenmesidir. Eğer bu basamak iyi bir şekilde analiz edilir ve tam anlamıyla uygulanırsa, gelecekte yaşanabilecek sıkıntıları da giderecektir.

Önceden edinilen veri ve bilgilerin toplanması: Daha önce aynı sorunla karşılaşanların ne gibi çözümler ürettiği ve ne gibi sonuçlara ulaşıldığı öğrenildiğinde, zaman alacak birçok durum önceden tahmin edilerek çözülmüş ve hata oranı çok düşük seviyeye inmiş olur.

Hipotezlerin ortaya konması: Problem çözümü ile ilgili verilerin toplanması sırasında hipotezlerde belirlenmeye başlar. Bu hipotezlerden doğru kabul edilenler problemin çözümü olur.

Hipotezlerin değerlendirilmesi: Bir önceki basamağın devamı olan bu kısımda doğru kabul edilen hipotezler değerlendirilir. Olası sonuçlar hakkında tahmin yürütülür.

Hipotezlerin test edilmesi: Problem anlaşıldıktan sonra, toplanan veriler ve hipotezler değerlendirilir, çözüm yolları bulunur. Çözüm tatmin ederse aşamalar sonlandırılır, değilse diğer çözümler denenir.

Sonuçların çıkartılması: Tüm veriler derlenip kayıt altına alınır. Bu kayıtlar diğer problem çözümlerinde kullanılabilir. Dolayısı ile bu sonuçların doğru ve eksiksiz olması gerekmektedir.

Okul öncesi yaş döneminde çocuklar farklı problemlerle karşılaşabilmektedir. Çocuğun deneyimlerini kullanarak, bu problemlere çözüm üretebilmesi için, bu yaşantıları daha önceden belli kurallar çerçevesinde kazanması gerekmektedir. Çocuk, problem çözümünde sebep – sonuç bağlantısını bilmesi gerekmektedir. Bu bağlantıyı anlayan çocuk, problem çözümünde neler yaşanabileceğini önceden tahmin edebilme ve önceki yaşantıların sebeplerini anlama olarak iki yeni beceri edinmektedir (Kişisel ve Yıldırım 1983).

2.3 Algoritma Eğitimi ve Algoritmik Düşünme

Algoritma, verilen bir problemi çözüme kavuşturmak için yapılması gerekenlerin adım adım gösterildiği yapılardır. Bu adımlarda kullanılan çözüm yollarının en kısa ve

anlaşılabilir olanı seçilir. Programlama eğitimi öncesinde planlanan probleme dair ön çözüm işlemleri için alınması gereken eğitim de algoritma eğitimi olarak verilmektedir.

Algoritmik düşünme, çok yönlü düşünülmesi gereken bir kavramdır. Sadece programlama veya bilgisayarla bir arada kullanılan bir tanım olarak değerlendirilmemesi gerekir. Bilişim teknoloji derslerinde tek amacın program yazma ve bilgisayar parçalarını öğretmek olmaması gerektiği, algoritmik düşünce, bilgi-işlemsel düşünme gibi kavramları da barındırması gerekmektedir (Gibson 2012).

Şahin ve Namlı (2017), bilişim destekli eğitim ve drama yöntemiyle ortaokul öğrencilerine yönelik algoritma eğitiminin verildiği ve çocukların ilk kez aldığı bu eğitim sonrasında problem çözme becerilerine yönelik yaptıkları araştırmada, kullanılan yöntemlerin ikisinde de bu becerinin olumlu yönde arttığını gözlemlemiştir.

Özmen ve Altun (2014) tarafından öğrenciler ile yapılan bir araştırmada, program yazarken süreçteki sıkıntılardan bazılarını programı anlama, işlemleri kavrama, problemi sonuçlandırma olarak buldukları, yaşadıkları zorlukların nedenini ise uygulama eksikliği ve program başlangıcında algoritma oluşturmamak olarak görmüşlerdir. İyi düzeyde olan öğrencilerin algoritma oluşturma başarıları da yüksek olduğu görülmüştür. Programlama da en önemli ve bilinmesi gereken ilk aşama algoritmadır. Bu aşamada en yoğun düşünmenin, fikir yürütmenin olduğu dolayısı ile programlama yapmaya yeni başlayan kişilerin, en çok dikkat edilmesi gereken, güçlük düzeyi yüksek olarak belirttikleri aşamadır.

Oluk ve diğerleri (2018), Scratch yazılımı kullanarak deney grubuna verilen algoritma eğitimi sonrasında 5.sınıf çocuklarının bilgi-işlemsel düşünme ve algoritma geliştirme başarısının incelendiği araştırmada, deney grubunun bu becerilerdeki artışın, kontrol grubundaki çocuklardan olumlu düzeyde yükseldiği anlaşılmıştır.

2.4 Robotik Teknolojisi ve Eğitimde Kullanılan Robotlar

2.4.1 Robot ve Robotik

Robot teriminin ortaya çıkışı ilk olarak Rossom's Universal Robots isimli Karel Capek tarafından yazılan bir tiyatro oyunu ile olmuştur. Robot terimi daha sonra dünyada hızla yayılmıştır (Asami 1994). Robotlar için günümüzde yapılan tanım; elektronik ve

mekanik birimlere sahip, algılama yeteneği olan, programlanabilen cihazlardır (Şişman 2016). Farklı bir tanıma göre ise; programlanabilen zeka ve yeteneklere sahip, canlı varlıkların hareket ve yaşamlarını taklit edebilen gelişmiş makinelerdir (Han 2008). Robot canlıları taklit ederek benzer davranışlar sergileyebilecek makinedir. En az bir sensör, basınç algılayıcı, hidrolik sistem, kavrama ve tutma kolu, veri toplama işlevi gibi donanımlara sahip olmalıdır. Bu mekanik parçaların bir araya gelerek robotu oluşturabilmesi için algılama, veri toplama, analiz etme, programdaki uygun davranışı seçerek işlevi yerine getirme özelliği olmalıdır (Han 2008).

Robotlar uygulama alanları genişledikçe insanlar ile daha fazla iç içe olmaktadır ve bu değişim kaçınılmazdır. Robotlar sağlık sektörü, hizmet sektörü, ofisler, ev işleri, eğlence sektörü gibi birçok alanda hayatımıza dahil olmaktadır. Bu değişim robot tasarımcılarını sosyal iletişim kurabilen robotlar geliştirmeye yöneltmektedir (Şabanoviç ve Yannier 2003).

Robotlar hareket şekillerine, içyapısına, uygulama alanlarına, yeteneklerine ve daha birçok özelliğe göre sınıflandırılmaktadır. Robotlar genel olarak uygulama alanlarına ve kullanım amaçlarına göre aşağıdaki gibi sınıflandırılabilirler;

- Endüstriyel robotlar (imalat, kesme, taşıma, montaj vb.)
- Ev robotları (havuz temizleme, süpürme vb.)
- Tıbbi robotlar (cerrahi robotları vb.)
- Askeri robotlar (bomba imha, görüntü alma vb.)
- Eğlence robotları (oyuncak robotlar vb.)
- Servis robotlar (veri toplama, araştırma yapma vb.)
- Uzay robotları (curiosity ve sojourner 13 gibi)
- Hobi ve yarışma robotları (Şişman 2016, Kuzu ve Türk 2018).

Isaac Asimov “Robotik” kavramını 1940 ve 1950'lerde yazdığı yazılarda kullanan ilk yazardır. Isaac Asimov, Robotların davranışları ile ilgili “Robotiğin Üç Yasası” adı altında bir tanımlama oluşturmuştur. Bu yasalar;

- Bir robot, bir insana zarar veremez.
- Bir robot, bir insanın verdiği komutları yerine getirmek zorundadır.
- Bir robot, kendi varlığını korumak zorundadır (Şişman 2018).

Robot kavramını açıklayıcı ifadelerin benzer yönü verilen görevi kendiliğinden yapabilmesi olarak görülmektedir. Eğer bir mekanizmanın hareketi bir insan tarafından yönlendiriliyorsa, o mekanizmaya robot denilemez (Üçgül 2017).

Robot tanımı için Türk Dil Kurumu belirli bir işi yerine getirmek için manyetizma ile kendisine çeşitli işler yaptırılabilen otomatik araç olarak tanımlanırken; insanların yapabileceği bazı işler için mekanizma tasarlama ile ilgili yapılan işlemlerin ve yöntemlerin tümü robotik olarak tanımlanmaktadır. Buna göre robotiğin; robotun tasarımı, planlanması, yapılması ve programlanmasıyla ilgili gelişmelerin tümünü kapsadığı söylenebilir (Kalelioğlu ve Keskinçilic 2017).

Sonuç olarak robot kavramı algılama, planlama ve otomatik hareket eden mekanizmalar için kullanılırken; robotik ise robotların biçimlerini meydana getirme, üretim süreci, yazılımlarının yapılması gibi süreçlerin tümünü tanımlayan bir kavramdır.

2.4.2 Eğitsel Robotlar Ve Eğitimde Robotik

Robotik ile zenginleştirilen ortamların, öğrencilerin bilgi ve becerinin gelişimine katkı sağladığı bilinmektedir. Fen ve Teknoloji eğitiminde yapılan robotik etkinlikleri ile öğrencilerin problem çözme, problemlere yaratıcı çözümler bulma, eleştirel düşünme becerisi, yeteneklerinin keşfetme, uygulayarak öğrenme, teknolojiyi hayata aktarma ve yeniliklere açık olma gibi birçok beceriyi kazandıkları görülmüştür (Costa ve Fernandes 2004). Bu nedenle ki robotiğin eğitim açısından büyük öneme sahip bir alan olduğu görülmektedir (Koç ve Büyük 2013).

Eğitimde eğitsel robotik kullanımı öğrencilerin Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik (STEM) alanlarındaki kazanım ve becerilerinin artırılması amacıyla kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Yapılan araştırmalar eğitimde kullanımı artan robotik setlerin STEM dersleri üzerindeki etkisini araştırdığında, öğrencilerin STEM alanlarındaki başarıları üzerinde olumlu etkileri olduğunu kanıtlamıştır (Benitti 2012, Eguchi 2014, Sullivan ve Heffernan 2016). Günümüzde gelişmiş ülkeler daha erken dönemde robotik setlerin kullanımını yaygınlaştırarak mühendislik ve teknoloji eğitimlerinin temellerini atmaya başlamaktadır (Sullivan ve Bers 2016). Öğrencilere STEM kavramlarını tanıtmak, programlama becerisi kazandırmak, analitik düşünme, temel mühendislik becerileri gibi kazanımlar eğitimde robotik setlerin kullanılması ile verilmektedir ve gelecek nesillerin iş gücüne başarılı bireyler yetiştirilmektedir (Eguchi 2014).

Günümüzde çocukların gelecekteki mesleklerini ileriki yaşlarında belirlediklerini söylemektedir. Çocuk yetişkin olduğunda hangi mesleği seçerse seçsin, teknolojinin gelişimi ve robotların hayatımızda olacağı gerçeği değişmeyecektir. Çocuklar teknolojiye, kodlama becerisine ve robotik uygulamalara ne kadar fazla maruz kalırsa, gelecek teknolojilere o kadar hazır ve hakim bireyler olacaklardır (İnt. Kyn. 2).

2.4.3 Robotik Öğretiminde Kullanılan Ortamlar Ve Eğitsel Robot Setleri

Öğrencilerin soyut kavramları kavrayabilmesi her zaman somut kavramlara göre daha zor olmaktadır. Bu sebeple ki soyut kavramların somutlaştırılması eğitimde kaliteyi arttırmaktadır. Kodlama eğitiminde somutlaştırma fiziksel nesnelerin hareketi ile sağlanmaktadır. Fiziksel ortamdaki bir nesneyi etkileşim kurarak verilen komutlara tepki vermesini sağlamak için yapılan kodlamaya fiziksel programlama denir. (Kert 2018). Fiziksel programlama elektronik ve mekanik parçaların dış dünyadan topladığı verileri işleyerek uygun sonuçları veren akıllı cihazları tasarlama işidir. Günlük hayatta kullanılan cihazlardan çamaşır makinesinin yıkama programı bittiğinde uyarı sesi çıkarması onun sisteminin daha akıllı hale getirilmesi için oluşturulmuştur. (Kuzu ve Türk 2018).

Elektronik ve lehimleme ile uğraşmadan öğrencilerin plastik takıp sökülebilen parçaları bir araya getirerek robotların mekanik kısımlarının tasarımının yapılması günümüzde

daha yaygın kullanılmaktadır. Hazır mikroişlemci devreler, algılayıcılar ve kartlar yardımı ile robotların programlanabilmesi ise kolaylıkla yapılmaktadır. Hazır robot setleri içerisinde yer alan ısı, ışık, mesafe, ses, hareket algılayıcılar ile oluşturulan robotlar çevrelerinden veri toplama ve etkileşime girme işlemlerini yapabilmektedir (Bruciati 2004).

Eğitim amaçlı kullanılan robotik setlere aşağıdaki örnekler verilebilir;

- Parallax Robotics Setleri (Robotics Arduino Shield Kit),
- Fischertechnik Setleri (Fischertechnik Introduction to STEM I ve II),
- Lego Mindstorms Setleri (NXT, Ev3),
- Makeblock Setleri (mBot - STEM Educational Robot Kit)
- VEX IQ Platformu Setleri (Starter Kits)
- Robotis Setleri (PLAY, DREAM II, STEM, MINI, BIOLOID) .

Robot programlama dillerine ise; Arduino, Mblock , ROBOT C ve Parallax Propeller C, Microsoft Robotics Developer Studio R4, Microsoft Small Basic, Robotis R+ Task 2.0, Microsoft Touch Develop, S4A örnek olarak verilebilir (Numanoğlu ve Keser 2017).

Çizelge 2.1 Eğitim kademesine göre robotik setler ve robotlar.

Okul öncesi-ilkokul	Ortaokul	Lise
Cubetto	Makeblock mbot	LEGO Mindstorms EV3
Codey Rocky	Makeblock mBot Ranger	VEX IQ
Bee-Bot	Makeblock Ultimate	Arduino Uno
Clementoni	Robotis Dream	
LEGO® Education WeDo 2.0	LEGO Mindstorms EV3	

Çizelgeye göre okulöncesi dönemde çeşitli markalarda ürünler bulunmaktayken, ortaokul düzeyinde aynı markaların farklı versiyonları yer almaktadır. Lise kademesinde ise robotik set sayıları azalmaktadır.

Çizelge 2.2 Eğitsel Robot Setleri Ve Kullanılan Programlama Ortamları.

Eğitsel Robot Seti	Kullanılan Programlama Ortamı
Makeblock Setleri (mBot - STEM Educational Robot Kit)	mBlock
Fischertechnik Setleri (Fischertechnik Introduction to STEM I ve II)	ROBO Pro
Lego Mindstorms Setleri (NXT, Ev3)	Lego Mindstorms EV3 Home Edition Mindstorm Nxt Education
Parallax Robotics Setleri (Robotics Arduino Shield Kit)	Parallax Propeller C
Robotis Setleri (PLAY, DREAM II, STEM, MINI, BIOLOID),	Robotis R+ Task 2.0
VEX IQ Platformu Setleri (Starter Kits)	Scratch C++ Phyton RobotC

Çizelgeye göre eğitsel robot setlerini programlamak için gerekli ortamlara bakıldığında, üreticilerin çoğunlukla kendi programlarını kullandıkları görülmektedir.

Programlama becerisinin küçük yaşlarda kazandırılması hedeflendiğinde karşımıza birçok programlama ortamı, uygulamalar ve platformlar çıkmaktadır. Ücretli ve ücretsiz olarak yaygınlaşan bu uygulamalarda yap-boz, sürükle bırak gibi yöntemler yardımıyla kod yazmadan programlama yapma imkânı öğrencilere sunulmaktadır. Bunlar blok tabanlı programlama ortamlarına örnektir. Bu platformlara örnek olarak KoduLab, Code Org, Code Monkey, Alice, Scratch, Blockly ve Mblock verilebilir. Ayrıca yapılan araştırmalar küçük yaş gruplarının blok tabanlı programlamada daha başarılı olduklarını göstermektedir (Strawhacker ve Bers 2015).

Eğitsel robot setlerinden bazıları blok tabanlı programlama ve metin tabanlı programlama dillerini (Java ve Pyhton) kullanılarak da programlanmaya olanak sağlamaktadır (Durak 2017, Kubitza ve Schmidt 2017). Metin tabanlı programlama, programlamanın temel becerilerini kazanmış bireyler için daha uygundur. Çünkü metin

tabanlı programlamada kullanılan dil küçük büyük harf kullanımı, özel simgeler, değişken tanımlama kuralları, boşluk kullanımı gibi problemlerden dolayı öğrencilerin kazanımlara ulaşmasında zorluklar oluşturabilir. Öğrencinin programlamaya yönelik algısını ve motivasyonunu azaltarak uzaklaşmasına sebep olabilir. Blok tabanlı programlama bu olumsuzlukların önüne geçmektedir (Kert 2018).

Günümüzde yaygın olarak kullanılan Arduino, açık kaynak kodlu bir fiziksel programlama kartıdır. Kullanım açısından kolay olup yeni başlayanlara ve profesyonel programcılara cevap verebilecek esnekliktedir. Arduino Yazılımı Windows, Macintosh OSX ve Linux işletim sistemlerine uyumludur. Malzeme fiyatı diğerlerine kıyasla ucuzdur. Maliyeti düşük olduğu için projelerde yaygın olarak kullanılmaktadır (İnt. Kyn. 4).

2.4.4 Eğitsel Robotik Uygulamaları İle İlgili Çalışmalar

Eğitimde robotik uygulamalar ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalarda bazıları aşağıda sunulmuştur.

Demo vd. (2012)'nin çalışmalarında robotik eğitimi alan öğrencilerin dijital merakının arttığı mantıksal düşünme becerilerin geliştiği, öğrenmem ve teknoloji bağının güçlendiği gözlemlenmiştir. Robotik öğrenme ile yaşanan somut deneyimlerin öğrenmeye katkı sağlaması tüm eğitim seviyelerinde yaygınlaştırılabileceğini sonucuna ulaştırmıştır. Ayrıca sınıf içi robotik etkinliklerde öğrenci ve öğretmen arasındaki işbirliğinin önemini vurgulamıştır.

Öğrencilerin gruplara ayrılarak eğitim robotlarını kullanıldığı bir çalışmada; öğrencilerin bu tarz aktivitelerinin öğrenmeyi olumlu yönde geliştirdiği ve sosyal iletişim becerilerini arttırdığı gözlemlenmiştir. Robotik eğitiminin öğrenme ortamını güçlendirdiği sonucuna varılmıştır (Cheng 2013).

Alimisis vd. (2014)'nin Terecop Projesi kapsamında 2006-2009 yılları arasında öğretmenlere robotik uygulamaları kursları verilmiştir. Bu kursları alan öğretmenler proje kapsamında eğitimsel robotik uygulamalarını öğrencilerine öğretmiştir. Çalışmalarda sınıflarda uygulanabilecek robotik uygulamalardan örnekler verilmiştir. Yapılan bu çalışmanın amacı eğitimsel robotik alanını tüm Avrupa'da yaygınlaştırmak ve alana katkı sağlamaktır.

Balogh vd. (2014) Prague, Brest, Lodz ve Bratislava da oluşturdukları dört atölyede, bir grup ğrenci ile eēitimde robotik uygulamaların yaygınlaştırılmasını saēlamak amacıyla çalışmalar yapmışlardır. Yapılan atölye çalışmalarında robotik yarışmaları düzenlenmiş, öğrencilerin robotlar üzerinde pratik yapmaları saēlanmıřtır. Çalışma sonunda katılımcıların farklı takımlarla yarışama fırsatı bularak yeni deneyimler edindiēi, farklı fikirlerin ortaya ıktıēı görülmüştür.

Atmatzidou ve Demetriadis (2014), ortaokul seviyesindeki öğrenciler üzerinde yaptıēı eēitsel robotik uygulamalarıyla; öğrencilerde oluşan deēiřimleri araştırmıştır. Araştırma 28'i erkek, 7'si kız toplam 35 ğrenci üzerinde uygulanmıştır. Öğrenciler 3 kişilik gruplara ayrılmıştır. Bütün gruplara 2'şer saatlik 11 oturum yapmıştır. Araştırma sonunda robotik uygulamaların öğrencilerin problem çözme becerileri ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerine olumlu katkı saēladıēı görülmüştür.

Ruf vd. (2014), çalışmalarında 7. Sınıf seviyesi öğrencilere robot programlama (Robot Karel) ve blok temelli programlamayı (Scratch) beraber uygulamışlardır. Yaptıkları alışmada Karel sınıfı 17 kız ve 10 erkek toplam 27 kişi, Scratch sınıfı 16 kız ve 13 erkek toplam 29 kişiden oluşturulmuştur. Sınıfların yaş seviyeleri 12-13 yaş grubudur. Kullanılan programlardan Scratch görsel iken, Robot Karel basit anlamda gerçek kod ile oluşturulmaktadır. Sonuçlar incelendiēinde Scratch sınıfında bulunan öğrencilerin kodlamayı oyun gibi görmesi onların motivasyonunu arttırmakta, daha iyi performans veren çalışmalar yaptıklarını gösterirken, Robot Karel sınıfının kodlamayı gerçek hayat olarak algıladıēı ve öz düzenleme becerilerinin arttıēı gözlemlenmiştir. Program akışının görselleştirilmesinin motivasyonu teşvik ettiēi ve öğrenme ortamına olumlu yansıdıēı Scratch sınıfında görülmüştür.

Yadagiri vd. (2015), çalışmalarında robot programlamayı öğretmek amacı ile altıncı sınıf düzeyinde 22 ğrenci belirlemiştir. Robot programlama için blok tabanlı bir kullanmışlardır. Çalışma sonucunda belirlenen öğrencilerin blok tabanlı programlamayı daha hızlı ve kolay kavradıkları, robot programlama üzerine başarılı oldukları ve yapılan oyun ve uygulamalar ile kodlamanın daha eēlenceli hale getirildiēı görülmüştür.

Resinovic (2015), az sayıda ğrenci üzerinde yaptıēı çalışmada kodlamaya yeni başlayanlar için Nao insansı robot ile öğrencilerin programlamayı kolay ve hızlı bir

biçimde öğrenebildiğini ve öğrencilerin motivasyonları ve problem çözme yeteneklerinin arttığı sonucuna ulaşmıştır.

Cheng vd. (2013), yaptıkları çalışmada LEGO ile robotik öğrenme etkinliklerinin öğrenci gruplarının başarılarını nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Bu çalışmaya Tayvan’da bulunan ilkokul seviyesinden 9 okul ve toplam 179 öğrenci dâhil edilmiştir. Bu öğrenci grubunun yaşları, cinsiyetleri, aile durumları farklı olmasına rağmen ‘Robot yapma ve programlama ‘ becerileri arasında belirgin bir fark bulunamamıştır.

Liu (2010), çalışmasında robotik öğretimi almış ve eğitsel robotları deneyimlemiş 318 ortaokul öğrencisi arasından 48 öğrenci (24 kız ve 24 erkek) ile eğitsel robotlar ile ilgili görüşmeler yapmıştır. Ulaştığı sonuçlarına göre, öğrencilerde kız ya da erkek olsun eğitsel robotların oyuncak olarak tanımlandığı, gelecekte teknoloji ile gelişeceği, bu alan üzerine kariyer yapılabileceği ve iş-meslek olarak görüldüğü saptanmıştır.

Ribeiro vd. (2008) çalışmalarında, ilkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin yeni beceriler kazanmalarında robotik uygulamaların öğretim seviyelerine uygun bir araç olup olmadığını incelemişlerdir. Yapılan çalışmada Lego Mindstorm ile öğrencilere ders dışı saatlerde 5 hafta boyunca robotik eğitimi verilmiştir. Veriler video kaydı ve gözlem yolu ile incelenerek elde edilmiştir. Çalışmanın başında ve sonunda anketler uygulanmıştır. Sonuç olarak kız ve erkek öğrencilerin cinsiyet fark etmeksizin motivasyonlarını düşürmeden ilgilerini çektiği görülmüştür. Bu seviyedeki öğrenciler için ilkokulda bulunan tüm alanlar için becerilerin geliştirilmesinde yardımcı olmuştur. Öğrencilerin heyecanı, yeni ürünler üretme isteği, oluşturdukları projeleri sergileme isteği, verilen projeleri tamamlama isteği ve motivasyonlarını kaybetmeden çalıştıkları gözlemlenmiştir.

Yukarıdaki çalışmalar, eğitsel robotlarla yapılan uygulamaların, öğrencilerin somut deneyimler kazanmalarını sağlayarak öğrenmelerine olumlu katkı sağladığını, sosyal iletişimlerini güçlendirdiğini, farklı fikirler çıkmasını sağlayarak yeni ürünler üretme isteğini arttırdığını, ilgi çekici olduğundan motivasyonu olumlu yönde etkilediğini, problem çözme ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerine katkı sağladığını ayrıca bu uygulamaların ileride kariyer yapılabilecek bir meslek olarak görüldüğünü göstermektedir.

2.5 Okul öncesi Programlama

Günümüzde çocukların teknoloji ve bilgisayar ile tanışmaları okul öncesi yaşlarda başlamaktadır. Çocukların ekran karşısında geçirdikleri sürenin verimli olabilmesi, ancak ebeveynlerinin denetimde kontrollü olmalı ve uzun süreli olmamalıdır. Birçok ebeveyn çocuğunun ekranda maruz kaldığı içeriklerin seçiminde eğitici olması konusunda hem fikirdir fakat tüm içerikleri inceleme ve filtreleme konusunda yetersiz kalmaktadır. Ekran karşısında geçirilen sürenin kontrolü yapılamadığı takdirde çocuğun sağlıklı gelişimi, fiziksel aktivitelerde yetersizlik, iletişim becerisi, beslenme problemleri gibi sorunlarla karşılaşma ihtimali yükselebilir.

Okul öncesi ve okul çağı çocukların ekran bağımlılığı ve teknolojik araçların kullanımına bağlı olarak bazı sağlık problemleri de görülmektedir. Bunlar kontrolsüz kilo kaybı ve artışı, uyku düzeninde bozulma, öfke nöbetleri, saldırganlık, dikkat eksikliği ve odaklanamama, tembellik sık karşılaşılan problemler arasında yer almaktadır (Sayan 2016, Nunez-Smith vd. 2008).

Bu olumsuz çıktıların yanında kontrollü kullanılan teknoloji ile çocuklarda olumlu etkilerde geliştirilebilir. Teknolojinin çocuklardaki olumlu etkileri incelediğinde kelime hazinesinde gelişmeler, dilin etkin kullanımı, algoritmik düşünme, problemler için yeni çözüm yolları geliştirme, kendini ve zamanı yönetme, ve akranları ile iletişim becerisi gelişmeyi sağlama olarak belirlemektedir (İnt. Kyn. 5).

Tüm bu etkilerin yanında hızla gelişen teknoloji karşısında çocuklarımızı donanımlı ve güncel koşullara uyum sağlamış bireyler olarak hazırlayabilmek bir sorumluluk olarak karşımıza gelmektedir. Bu kapsamda çocukların geleceğe hazır aktif bireyler olabilmesi kodlama eğitimini öneminin en iyi şekilde kavranarak verilmesine yönelik çalışmalar önemini arttırmıştır. Bu eğitimlere küçük yaşlarda başlamak başarının artması için en önemli faktördür. Temeli sağlam kurulan bir eğitimde daha verimli dönütler alınacağı beklenmektedir. Bu sebeple okul öncesi eğitiminde kodlamaya yönelik çalışmalar yapılması ve yeni kazanımlar elde edilmesi çok büyük öneme sahiptir. Okul öncesi yaş döneminde uygulanan kodlama eğitimlerinin daha kalıcı olduğu ve kazanılan becerilerin korunduğu üzerine çalışmalar yapılmıştır (Chen vd. 2017). Çocukları okul öncesi dönemde bu teknolojilerle “doğru” tanıştırmak, teknolojiyi bilinçli ve verimli bir şekilde

kullanmalarını sağlamak ailelerin, eğitimcilerin ve çocuğun gelişiminde katkı sağlayan tüm bireylerin sorumluluğudur. Bu sorumluluğun çocuğun geleceğini etkileyeceği bilincinde olunması gerekmektedir.

Kodlama becerisinin okul öncesi dönem çocuklarına uygulanması gelecek nesilleri için yetişmiş insan gücü oluşturulması ve üreten bir nesil oluşması için eğitim programlarının revize edilmesine ihtiyaç vardır (Grout ve Houlden 2014). Kodlama eğitiminin küçük yaş gruplarının kavrayacağı düzeye indirgenebilmesi için yeni programlara ve eğitim materyallerine ihtiyaç duyulmuştur. Scratch Jr, ToonTalk, Microworlds JR, Squeak Etoys, Stagecast Creator gibi yazılımlar bu yaş grubu için indirgenmiş ve basitleştirilmiş eğitim ortamlarını çocuklara sunmaktadır (Fessakis vd. 2013). Bu programların genel olarak özellikleri şunlardır:

- Basit semboller ve söz dizimleri
- Sürükle bırak komut özelliği
- İlgi çekici görsel tasarım ve karakterler
- Oluşturulan kodların hemen izlenebilmesi
- Geleneksel eğitimden uzak oyunla öğrenme ortamı

Yazılım programların yanında öğrencilere fiziksel olarak nesneleri komut vererek hareket ettirebilecekleri ve izleyebilecekleri sistemlerde oluşturulmuştur. Küçük yaş grupları için ekran karşısında kodlama yapmak yerine fiziksel kodlama ve robotlarda yaygınlaşmaya başlamıştır (Manches ve O'Malley 2012). Örneğin, Cubetto, bir tahtaya yerleştirilmiş blokları yerleştirerek oyun matı üzerinde nesnenin hareketini sağlamaktadır. Dash ve Dot, 4 yaş grubu için girilen komutları gerçekleştiren oyuncak robotlardır. Robot Turtles, 3 yaşından sonra çocuklara programlamayı oyun kartları ile öğreten bir tahta oyunudur (Manches ve Plowman 2017). Yapılan araştırmalar, okul öncesi çocukların programlamanın temel kavramlarını anlayabildiklerini ve basit robotlar oluşturabildiğini göstermiştir (Bers vd. 2002, Cejka vd. 2006, Bers 2010).

Hamada (1986), programlama ile erken yaşta tanışan öğrencilerin mantıksal-matematiksel bilgi ve problem çözme becerilerinin daha gelişmiş olduğunu belirtmektedir. 5-6 yaş grubu çocukları üzerinde yapılan bir araştırmada çocukların etkileşimli tahtada Logo tabanlı bir ortam kullanarak bilgisayar programı oluşturmaları

izlenmiştir (Fessakis vd. 2013). Yapılan bu araştırma sonucunda; çocukların bu tarz öğrenme etkinliklerine ilgi duydukları ve matematiksel kavramları, problem çözme yetileri ve sosyal becerileri geliştirme fırsatlarına sahip oldukları görüşünü desteklenmiştir.

2.6 Okul Öncesi Dönemde Oyun ve Oyuncak

2.6.1 Oyun ve Oyuncak Kavramı

Oyun kavramı Montessori'nin tanımına göre çocuğun vazgeçilmez gelişim araçlarından biri ve en önemli işidir (Kayılı 2010). Oyun, belli bir amaca hizmet eden yada etmeyen, çocuğun gelişim alanlarını olumlu etkileyen, çocukların genellikle istekli katılım sağladıkları, oyuncaklı yada oyuncaksız gerçekleştirilebilen öğrenme aracıdır (Koçyiğit vd. 2007).

Oyuncaklar ise çocuklar için en az oyun kadar değerli olmakla birlikte bir oyunun en temel malzemesi olarak tanımlanabilir. Çocuklar oyun sürecince hayallerini gerçekleştirecek materyallere ihtiyaç duymakta ve oyuncakları kullanmaktadırlar (Adak vd. 2012). Çocuklar oyun esnasında hayal güçlerine bağlı olarak oyuncakları her an farklı şekillerde kullanabilirler (Oğuzkan ve Avcı 2000).

2.6.2 Oyun ve Oyuncakın Çocuk İçin Önemi

Okul öncesi dönem çocuklarının oynadıkları oyunlardan birisi de nesne ile oynanan oyunlardır. Çünkü nesne, çocuklar için uyarıcı görevi görür (Aynal 2011). Çocukların kullandıkları oyuncaklar, oyun aktiviteleri çocukluğunun önemli bir parçası olarak görülmektedir. And (1974)'a göre; çocuğun en önemli işi oyun, en önemli aracı ise kullandığı oyuncaklarıdır. Ancak, çocuğun hayatında önemli olan oyun ve oyuncaklar; günümüzde teknolojik gelişmeler sonucunda; biçim, ortam, oyuna katılan kişi sayısı, gerekli araç ve gereçler bakımından değişime uğramıştır. Eskiden oynanan oyuncaklar yerini bugün uzaktan kumandalı oyuncaklar, robotlar ve bilgisayar oyunları almıştır (Başal 2011).

Çocuklar dünyayı oyunlar yardımıyla öğrenmekte ve farklı özellikteki oyuncaklarla oynarken kavramları, sayıları ve pek çok bilişsel yeteneğini geliştirmektedirler. Oyun, çocukların dikkatini çekerek çocukları pasif durumdan aktif duruma geçirmesi

nedeniyle daha etkilidir ve bu yönüyle çocuk için çok önemli bir eğitim aracıdır (Aytekin 2001, Gazezoğlu 2007).

2.6.3 Oyuncanın Çocuğun Gelişimine Katkısı

Oyuncaklar, çocuklara farklı beceriler kazanmasında ve bunları geliştirmesinde faydalı ve etkili olmaktadır. Taşıdıkları özellikler bakımından; bebek ve araba gibi oyuncaklar çocukların çok yönlü beceriler kazanmasına destek olurken, çocuğun tüm gelişim alanlarını geliştirmekte yetersiz kalırlar. Fakat blok, oyun hamuru, robot, lego vb. oyuncaklar ise çocukların farklı gelişim alanlarına ilişkin yeni beceriler kazanmalarına daha çok destek olurlar (Kim 2002). Çocukların kazandıkları bu beceriler sayesinde; oyuncaklar yardımı ile problem çözme, yaratıcı düşünme, akıl yürütme, algılama, sayı, renk, boyut, zaman ve mekan kavramları gibi zihinsel becerilerinin arttığı görülmektedir. Ayrıca çocuğun sözel zeka gelişimine katkıda bulunarak iletişim becerilerini arttırmakta, dilini akıcı bir şekilde kullanmasına yardımcı olmaktadır. Bu oyuncaklar sayesinde çocukların işbirliği yapabilme, yardımlaşma, kurallara uyabilme, paylaşma gibi sosyal becerilerinin artmasında etkili olmaktadır (Özyeşer 2006). Ayrıca grup olarak oynanan oyunlar, çocukların işbirliği yapma ve kurallara uyma beceriler kazanmasına yardım eder. Grupça oynanan oyuncaklar çocukların sosyal ve duygusal gelişimine katkı sağlar (Aksoy ve Çiftçi 2014).

2.6.4 Eğitsel Oyuncaklar

Oyuncaklar, çocukların gelişiminde ve eğitiminde her zaman önemli olmuştur. Fakat, bir şeyleri öğretmek amacıyla, eğitim aracı olarak ifade edilen eğitsel oyuncak kavramı, yaklaşık üç yüz yıllık bir geçmişe sahiptir (Ogata 2004).

Ailelerin çocukların iyi daha başarılı olmaları için eğitim harcamalarını arttırdığı dönemler, oyuncak üreticileri için fırsata dönüşmüş, oyuncaklar ve diğer oyun gereçleri alanında yeni gelişmeler yaşanarak, “eğitsel ve yaratıcı oyuncaklar” adıyla yeni ürünler, eğitimin temel gereçleri olarak pazarlanmaya başlanmıştır (Ak 2006). Eğitici oyuncak kavramı, zaman içinde çok çeşitli nesneleri ve oyuncakları kapsayacak şekilde değişmiş olsa da her zaman erken öğrenmeye vurgu yapmıştır. Eğitici oyuncakların ilk

örneklerinden biri, John Locke'un on yedinci yüzyılın sonlarında okuma yazma öğretmek için geliştirdiği alfabe bloklardır (Ogata 2004).

Varney (1999)'e göre oyuncaklar, zihinsel gelişimi destekleyici ve eğitici olması ile birlikte, tek bir amaca yönelik olmayıp, çocuğun hayal dünyasını geliştiren nesneler haline gelmiştir. Gorman (1985)'a göre ailelerin çocuklarını bir sonraki eğitim kademesine en iyi şekilde hazırlamak istemeleri ve okullarda okul öncesi öğretmenlerinin eğitici oyuncakları ders aracı olarak kullanmaları, eğitsel oyuncak satışlarını arttırmıştır (Quilitch 1974). Montessori okul öncesi dönemde oyun merkezli eğitim anlayışını ortaya koymuş ve uygulamaya geçirmiştir. Montessori, çocukların eğitilmesinde ve ilerlemesinde duyuların önemli bir yeri olduğunu düşünmüş, bu nedenle duyuları geliştirmek için oyun materyalleri oluşturmuştur (Erden 2001).

2.6.5 Okul Öncesi Dönemde Eğitsel Oyuncak

Okul öncesi dönem olarak ifade edilen ilk çocukluk dönemi (2-6 Yaş), çocuğun aktif olarak çevresine yöneldiği, dış dünyayı keşfetmeye çalıştığı, yaşamının en temel becerilerini kazandığı bir dönemdir. İlk çocukluk dönemi çocukların zihinsel ve bedensel gelişimlerinin yanı sıra, kimlik gelişimi yönünden de büyüme çağının en önemli dönemlerinden biridir. Okul öncesi dönemde çocuğa sunulan oyun aracı olarak tanımlanan materyaller, bu yönüyle oyuncak tanımına da girmektedir. Oyun oyuncaklar hazır alınabildiği gibi evde veya okulda hazırlanan farklı özellikteki malzemelerden oluşturularak çocukların gelişimini destekleyen araçlardır (Atalay 2016).

Tüm aileler, çocukların yaratıcılık ve öğrenme becerilerini destekleyen ve geliştiren oyuncaklar isterler. Bu oyuncaklar eğitici ve eğlenceli olmasının yanında, aynı zamanda çocukların sağlıklı büyümelerini sağlayan eğitim araçları olmalıdır. Eğitsel oyuncaklar, özellikle akademik kazanımlar için amaçlanan bir eğitime yönelik tasarlanan ve pazarlanan oyuncaklar olarak da tanımlanmaktadır (İnt. Kyn. 9).

Eğitsel oyuncaklar, çocukların eğlenerek öğrenmelerini sağlayan, kavramları geliştirmelerine, nesne ve olayları daha kolay anlamalarına yardımcı olan oyuncaklardır. Çocuklar bu oyuncakla oyun oynarken, amaca uygun adımları izleyerek ve etkinliği belli bir süre sürdürebilmek gibi davranışları kazanırlar. Eğitici oyuncak; özellikle

çocuğun gelişimi için kritik yılları kapsayan okul öncesi dönemde, çocukların farklı gelişim özelliklerini destekleme noktasında büyük önem taşımaktadır. Eğitici oyuncaklarla çocukların; zihinsel gelişim, benzerlik ve farklılıkları ayırt etme, el-göz koordinasyonu, parça-bütün ilişkisi kurma, neden-sonuç ilişkisi açıklama, küçük kas gelişimi, sıralayarak ve gruplayarak yapılan işlemler gibi becerileri gelişmektedir (Aral vd. 2001).

2.7 Okul öncesi Çocukların Oyun ve Teknoloji Tercihleri

Yaşantımızdaki ilk yıllar, uzmanlar tarafından önemle üzerinde durulması gereken yıllar olarak görülmüştür. Çocuğun dış dünyayı anlamlandırmaya başladığı ilk ortam oyunlardır. Okulöncesi dönemde de çocukların gelişimsel özellikleri dikkate alındığında, oyun en önemli eğitim araçlarından biri olarak kullanılmıştır. Büyükler tarafından oyunu algılama değişkenlik gösterse de, çocuk için en çok zaman ayırdığı iştir. Dolayısı ile çocuklara algılarını çeken farklı materyallerin bulunduğu, kendilerini ifade edebileceği oyun ortamları hazırlamak önemlidir (Gül 2006, Aydın 2009, Özgür 2012).

STEM alanına, 5-6 yaşlarından itibaren çocuklar gün geçtikte artan ilgi göstermektedir. Dolayısı ile bu konu ile ilgili verilen emekler önemli görülmektedir. Öğretmenlerin bu süreçteki yaşantılarının analizi verimli bir eğitim öğretim ortamının üretilmesine katkı sağlayacaktır (Küçük ve Şişman 2017).

Bilişim dünyası ve kodlama kelimeleri artık günümüzün vazgeçilmez konularından biridir. Bundan dolayı, dünya ülkeleri okul müfredatlarına bu konularına almayı tartışırken, kodlama öğretimi yapan oyun ve oyuncaklara talep her geçen gün artmaktadır. Oyuncak tasarımlarında sıralama, algoritma eğitimi, programlamayı öğretmek gibi amaçların oranı artmaktadır. Hareketli robotlar, sürükle bırak kod uygulamaları, kodlama kartları gibi bir çok ürün çocukları bilişim ve yazılım dünyası ile tanıştırmaktadır (İnt. Kyn. 3).

Okulöncesi gruplarında robot ile çalışma yapılırken 9 kişiyle gruba oluşturmak, uygun bir yol olarak belirtilmektedir. Böylece çocukların, robotların hareketlerini kavrama ve daha anlamlı bilgiler edinmeleri sağlanabilmektedir (Stoeckelmayr vd. 2011).

Sapsağlam (2017) üç, dört ve beş yaş grubu 110 öğrenciden oluşan bir çalışma gruba ile yaptığı araştırmada okul öncesi dönem çocuklarının oyun tercihlerini incelemiştir. Çocuklarla yapılan boyama etkinliğinde, geleneksel oyunları seçen çocuk sayısı oranı fazladır. Oyun salonu etkinliğinde ise bilgisayar, tetris, tablet gibi araçlarla oynanan oyun oranı geleneksel oyunlara göre daha fazla seçilmiştir. Şekil, ses ve görüntü bakımından dikkat çeken araçların çocukların ilgisini daha çok çekmesi, öğrencilerin oyun tercihleri bakımından bu araçlara yönelmesi ile bağdaştırılmaktadır.

Ergüleç ve Kiremit (2019), okulöncesinde tabletin resim çiziminde kullanılmasının incelendiği araştırmasında, 3-6 yaş grubundan oluşan çalışma grubunun tableti hızlıca öğrendikleri ve istedikleri resmi çizebildikleri görülmüştür. Çalışma öncesinde çocuklara, tableti ve uygulamayı nasıl kullanacakları kısa bir zaman aralığında anlatılmasına rağmen, çocukların verilen görevleri hızlı bir şekilde yaptığı ve tableti rahat kullandıkları görülmüştür. Araştırmadaki öğrencilerin büyük çoğunluğunun teknolojiye olan ilgilerinin fazla olduğu gözlemlenmiştir. Kullanılan tablet ve resim çizme yazılımı öğrenciler tarafından ilgi ile karşılanmıştır.

3. YÖNTEM

3.1 Araştırma Deseni

Bu çalışmada okul öncesi çocuklar için bilgi-işlemsel düşünme becerilerini desteklemek ve kodlama eğitiminin başlangıcı olan algoritma eğitimi verebilmek amacıyla programlanabilir eğitsel oyuncak robot geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Çalışma yapısı itibariyle tasarım ve geliştirme araştırması olarak düşünülmüştür. Tasarım ve geliştirme araştırması için birçok tanımlama yapılabileceği gibi “ öğretim programlarının süreçleri, ürün tasarımı, yapılan tasarımların geliştirilmesi ve izlenmesinin düzenli olarak yapıldığı çalışmalar” (Büyüköztürk 2017) olarak ta tanımlanmıştır.

Richey ve Klein (2008) “ Farklı bir araç, ürün, model ve süreçlerin meydana getirilmesi ve oluşturulan ürünün test edilerek verimlilik, uygulanabilirlik, etkinlik vb. özelliklerinin ortaya konulduğu çalışmalar” olarak tanımlamışlardır.

Literatür taraması yapıldığında ise herhangi bir ürün için tasarım ve ürün geliştirme çalışmaları yapılan, bu çalışmalar sonucunda ortaya çıkan bilgiyi doğrulama amacı ile yapılan çalışmalar bütünüdür. Richey vd. (2004), tasarım ve geliştirme araştırmalarını tanımlarken; yapılan çalışma için öğretim tasarımı, ayrıca çalışmayı geliştirme ve değerlendirme aşamaları içermesi, bu çalışmalar için izlenen işlem adımlarını içermesi gerektiğini belirtmiştir. Literatür taraması yapıldığında bu tarz problem durumlarını değerlendirmek için tasarım tabanlı araştırma yöntemlerin de kullanıldığı belirlenmiştir.

McKenney ve Reeves (2012), tarafından oluşturulan ve “eğitsel tasarım araştırması” modelinin kullanıldığı çalışmalar da mevcuttur. Tasarım tabanlı araştırma yönetiminin eğitim alanında teorik yöntemler üzerinde dururken; tasarım ve geliştirme araştırmalarının ise eğitim alanında ürün geliştirme üzerinde durduğu görülmüştür.

3.2 Çalışma Grubu

Çalışmada amaçlı örnekleme yöntemi seçilmiştir. Amaçlı örnekleme stratejilerinden ise ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme, çalışmanın sebebine bağlı kalınarak bilgi yığını arasından yararlı olanları seçilerek, detaylı araştırma yapılmasına imkan sağlar. Belli ölçütleri karşılayan ve belli özelliklere sahip durumlarda çalışılmak

istendiğinde tercih edilir. Araştırmacı, tercih edilen bilgiler ışığında olayları anlamaya çalışır (Büyüköztürk vd. 2019). Ölçüt örnekleme ise, çalışmanın belli kişiler, olgular veya nesnelerden oluştuğu durumlarda, örneklem için belli kıstasları karşılayan birimler, örnekleme içine alınırlar (Büyüköztürk vd. 2019).

Çalışma kapsamındaki çalışma grubunun temel ölçütü Afyonkarahisar Merkez ilçesinde bulunan anaokullarında öğretmen olunması ve daha önce programlanabilir eğitsel oyuncak robotu öğrencileri ile beraber en az 6 ay süre ile kullanmalarındır. Çalışmaya bu ölçütleri karşılayan öğretmenler katılmıştır. Öğretmenlerin çalışmaya kendi istekleri ile katılımları sağlanmıştır. Çalışma grubunu Afyonkarahisar Merkez ilçesindeki 13 anaokulunda görev yapan toplamda 37 okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışma grubundaki öğretmenlerin görev sürelerine göre dağılımı Çizelge 3.1’ de verilmiştir. Ayrıca çalışma grubundaki öğretmenlerin çalıştığı kurumda görev yapma sürelerine göre dağılım Çizelge 3.2’ de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Öğretmenlerin görev sürelerine göre dağılımı.

Görev Süresi (Yıl)	1-4	5-9	10-14	15-19	20 ve üstü
Kişi Sayısı	3	7	20	6	1

Çalışma grubundaki öğretmenlerin farklı kurumlardaki toplam görev sürelerine göre dağılımının yapıldığı Çizelge 3.1’ e göre, en fazla kişi sayısı 10-14 yıl aralığındaki 20 kişiden oluşmaktadır. En az kişi sayısı 20 yıl üstü görev süresine sahip 1 kişiden oluşmaktadır. 5-9 yıl aralığında ve 15-19 yıl aralığında çalışma süresi olanların sayıları benzerdir. 1-4 yıl aralığında çalışma süresine sahip 3 kişi vardır.

Çizelge 3.2 Öğretmenlerin çalıştığı kurumda görev yapma sürelerine göre dağılımları.

Görev Süresi (Yıl)	1-4	5-9	10-14	15-19	20 ve üstü
Kişi Sayısı	14	17	5	1	0

Çalışma grubundaki öğretmenlerin çalıştığı kurumda görev yapma sürelerine göre dağılımının yapıldığı Çizelge 3.2' ye göre, en fazla kişi sayısı 5-9 yıl aralığındaki 17 kişiden oluşmaktadır. En az kişi sayısı 15-19 yıl aralığındaki 1 kişiden oluşmaktadır. 20 yıl üstü çalışma süresi olan kişi bulunmamaktadır. 1-4 yıl aralığında 14 kişi, 10-14 yıl aralığında çalışma süresi olan 5 kişi bulunmaktadır.

3.3 Veri Toplama Araçları

Nitel araştırmalarda veri toplamak için birçok yöntem mevcuttur. Bu sebeple nitel araştırma yaparken etkili bir şekilde veri toplamak için farklı tekniklere başvurulur. Birden fazla teknikle veri toplanması veri çeşitlemesi (data triangulation) olarak isimlendirilir. Çalışmada kullanılacak veri toplama teknikleri araştırmacı tarafından, çalışma ortamı, çalışma grubunun özellikleri gibi değişkenler dikkate alınarak belirlenmektedir. (Yıldırım ve Şimşek 2016).

Bu çalışmada veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu, demografik bilgi formu ve Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği ile toplanmıştır.

3.3.1 Demografik Bilgi Formu

Araştırmacı tarafından katılımcıların kişisel bilgilerinin çalışmaya olan etkisini incelemek için demografik form hazırlanmıştır. Bu form ile çalışma grubundaki öğretmenlerin ne kadar süre ile öğretmenlik yaptıkları, şu anda çalışmakta olduğu kurumda ne kadar süredir çalıştıkları, çalıştığı kurum türleri verileri alınmıştır. Bu form araştırmacı tarafından hazırlanmış olup, çalışma grubundaki öğretmenler ile yüz yüze görüşülerek verilere toplanmıştır.

3.3.2 Öğretmen Yapılandırılmış Görüşme Formu

Nitel araştırmalarda, çoğunlukla kullanılan yöntemlerden birisi olan görüşme yapılan çalışmada da kullanılmıştır. Görüşme, sorular yardımı ile katılımcıların düşüncelerini,

bilgilerini toplamak amacıyla yararlanılan bir veri toplama aracıdır. Görüşme formları araştırmalarda, ana veri toplama aracı veya diğer veri toplama araçlarına yardımcı olması açısından kullanıldığı bilinmektedir (McMillan and Schumacher 2010).

Bu teknik kullanılarak verilerin toplanmasında, yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Bu form araştırmacı tarafından hazırlanmış olup çalışma grubundan sağlıklı ve gerçekçi bilgilerin alınabilmesi için net ve anlaşılabilir olmasına özen gösterilmiştir. Hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu sekiz maddeden oluşmaktadır (EK.1). Hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile uygulamaya yönelik öğretmenlerin genel anlamdaki görüşleri, çalışmanın öğrencilerin tepkileri ve öğrenciler üzerindeki etkileri, çalışmanın kullanımıyla ilgili görüşleri, olumsuz durumlarla ilgili görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır.

3.3.2 Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği

Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği (SKÖ) , kişisel kullanılabilen, anlaşılır, genel anlamda kullanılabilirlik değerlendirmesine izin veren, likert tipinde yanıtlanan ve toplamda 10 maddeli bir ölçektir (Çağıltay 2011). Ölçekteki maddeler 1 ile 5 arasındadır (1 = Kesinlikle Katılmıyorum, 2 = Katılmıyorum, 3 = Kararsızım, 4 = Katılıyorum, 5 = Kesinlikle Katılıyorum). Maddelerden tek sayı olanlar pozitifken, çift sayı olanlar negatif maddelerden oluşmaktadır. Ölçeğin uygulanması sonucunda 0-100 arası bir puan oluşur. Oluşan puana göre sistemin, prototipin veya arayüzün kullanılabilirlik değerlendirilmesi yapılabilir (Bangor vd. 2008). Kişilere ilk önce sistemi kullanması için imkan verilir. Daha sonra herhangi bir bilgi verilmeden ölçek kendilerine verilerek doldurmaları istenir. Cevaplayan kişiden, maddeler üzerinde çok fazla durmadan hızlı bir şekilde cevaplaması ve tüm maddelerin eksiksiz olarak cevaplanması istenir. Ancak herhangi bir maddede boş bırakılması düşünüüyorsa orta maddenin cevaplanmasının gerektiği istenir (Çağıltay 2011).

Çalışma grubundaki öğretmenler ile yapılan yüz yüze görüşmede ölçek hakkında bilgilendirme yapılmış olup, ölçek formunu doldurmaları istenmiştir. Programlanabilir eğitsel robotu kendi sınıflarında uygulayan öğretmenler, kullanılabilirlik

değerlendirmesini yapabilmek için SKÖ'yü doldurmuşlardır. Çalışma grubundaki tüm öğretmenler SKÖ'yü doldurmuş olup, ölçek sonucunda çıkan puanın ortalamasına göre çalışmanın kullanılabilirliği hakkında değerlendirme yapılmıştır.

3.4 Veri Toplama Süreci

Çalışma kapsamında tasarlanan ve geliştirilen programlanabilir eğitsel oyuncak robot, 2018 yılı Ekim ayı içerisinde Afyonkarahisar Merkez ilçesindeki 11 Devlet okulu ve 2 Özel olmak üzere toplamda 13 anaokuluna verilmiştir. Robotun kullanımı ile ilgili bilgi vermek ve öğretmenlere programlama, algoritma, okul öncesi kodlama gibi bilgiler hakkında eğitim verebilmek amacıyla önceden randevu alarak robotu kullanabilecek öğretmenlerin hazır bulunması istenmiştir. Belirtilen tarihte kurumlara gidilerek robotun teknik özellikleri, kullanım detayları, programlama kavramlarıyla ilgili bilgiler, öğrenciler ile yapılabilecek etkinlikler hakkında ortalama 45-60 dakika arasında süren bir bilgilendirme sunumu yapılmıştır. Sunum sonunda öğretmenlerin soruları cevaplanmıştır. 6 aylık uygulama süresi belirlenmiştir.

2019 Mayıs ayı içerisinde çalışmayı uygulayan 37 öğretmen ile yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Yüz yüze görüşmelerde toplanması istenilen verilerin daha doğru ve gerçekçi bilgiler olabileceği düşüncesiyle bu yöntem seçilmiştir. Görüşmeler çalışmanın uygulandığı sınıfta gerçekleşmiştir. Görüşme öncesinde, katılımcıların demografik bilgilerini alabilmek amacıyla demografik bilgi formu, araştırma sorularına ait verileri toplayabilmek için yarı yapılandırılmış görüşme formu araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Ayrıca çalışmanın kullanılabilirliğini ölçmek için sistem kullanılabilirlik ölçeği kullanılmıştır. Bu veri toplama araçları hakkında görüşme öncesinde öğretmenlere ön bilgi verilmiştir. Oluşturulan formlar ve kullanılan ölçek araştırmacı tarafından çıktı alınarak öğretmenlere verilmiştir. Öğretmenler 6 ay boyunca kendi sınıflarında uyguladıkları çalışmaya ait düşüncelerini yazılı olarak görüşme formundaki 8 maddeye göre özgürce cevaplamışlardır. Ayrıca sistem kullanılabilirlik ölçeğini yazılı olarak puanlamışlardır. Görüşme esnasında katılımcıların tüm soruları dikkatlice cevaplanmış olup tüm süreç araştırmacı tarafından kontrol altında tutulmuştur.

3.5 Veri Analizi

Yapılan araştırmada elde edilen nitel veriler, içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. İçerik analizi, toplanan verileri açıklayabilmek ve ilişkilendirmek için kullanılmıştır. Toplanan veriler önce kavramsallaştırılıp, daha sonra mantıksal bir düzende veriyi açıklayabilecek temalara ulaşılmıştır. İçerik analizinde amaç, birbiri ile ilişkili olan verileri bir araya getirerek kategorilere ayırmak ve bunları okuyucunun kolaylıkla anlayabileceği şekilde yorumlayabilmektir (Yıldırım ve Şimşek 2005). Veri analizi; yapılan çalışmanın yada sürecin daha anlaşılır hale getirilmesidir. Veri analizinde izlenecek yöntem çalışmanın amacı ve verilerin özelliğine göre araştırmacı tarafından belirlenmektedir (Enginer 2006).

Yapılan araştırmada elde edilen nitel veriler, içerik analizi tekniği ile analiz edilerek çalışmanın temaları oluşturulmuştur. Araştırmada elde edilen nitel verilerin analiz edilmesinde içerik analizi tekniği ile değerlendirilerek temalar oluşturulmuş, temalar üzerinden frekans değerlerine yer verilerek çizelgeler oluşturulmuştur.

Veri analizine ilişkin izlenen süreç Şekil 3.1’te sunulmuştur.



Şekil 3.1 Verilerin analizinde izlenen aşamalar.

Çalışmada öğretmenlere yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelere ait veriler araştırmacı tarafından MS Excel 2016 dosyasına aktararak analizi sağlanmıştır. MS Excel dosyasına aktarılan veriler önceden belirlenen temalara göre araştırmacı tarafından özetlenerek ve yorumlanarak kodlanmıştır. Yapılan analiz sonucunda elde edilen kavram ve temalar yorumlanmıştır. Analizi sağlanan veriler düzenlenerek ve yorumlanarak çalışmanın bulguları ortaya konulmuştur.

Bu çalışmada tasarlanan ve geliştirilen programlanabilir eğitsel robotun kullanılabilirliğinin değerlendirilebilmesi için; çalışma grubundaki 37 öğretmene SKÖ uygulanmıştır. SKÖ, yapılan sistemin genel kullanılabilirlik seviyesini tek bir sonuca indirmeyi sağlamaktadır. SKÖ ile puan hesaplama işleminde önce her maddenin puanı toplanır. Her maddenin katkı puanı 0-4 arasında bir değer almaktadır. Madde puanları hesaplanırken 1-3-5-7-9. maddeler “ölçek pozisyonu -1” ile, 2-4-6-8-10. maddeler için “5- ölçek pozisyonu “ ile yapılır. Sistem kullanılabilirlik değerinin toplamını bulmak için puanların toplamının 2,5 ile çarpılması gerekmektedir. SKÖ sonuç puanı 1-100 arasında değer vermektedir.

4. BULGULAR

Bu bölümde okul öncesi dönemdeki çocukların bilgi-işlemsel düşünme becerilerine katkı sağlamak için geliştirilen programlanabilir eğitsel oyuncak robotun kullanılabilirliği ve nasıl geliştirilmesi gerektiği ile ilgili bulgular verilmiştir. Öncelikle ADDIE modeline göre planlanan programlanabilir eğitsel robotun geliştirme aşamalarına ait bilgiler verilmiştir. Daha sonra amaçlı örneklem ile seçilen öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda toplanan veriler içerik analizi yöntemiyle kod ve temalar oluşturularak analiz edilmiştir. Analiz sonucu ulaşılan veriler tablo halinde sunulmuş ve yorumlanmıştır. Aynı öğretmenler ile Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği yardımıyla, geliştirilen öğretim aracının kullanılabilirlik düzeyi ölçülmüş, elde edilen bulgular verilmiştir.

4.1 Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Yapılan çalışma bir öğretim aracı tasarlama ve geliştirmeye yönelik süreçleri içerdiğinden tasarım ve geliştirme araştırması olarak ele alınması uygun görülmüştür. Araştırma desenine ve çalışma sürecine uygunluğundan dolayı ADDIE modelinin basamakları kullanılmıştır. ADDIE modelindeki analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamaları süreci net bir şekilde göstermek üzere kullanılır. Diğer modellerdeki basamakların birçoğunu içermesi, anlaşılır ve kolay olmasından dolayı bu model belirlenmiştir. Özerbaş ve Kaya (2017) çalışmalarında, 2009-2015 yılları arasındaki çalışmaları incelemiş olup kullanılan öğretim tasarımı modellerinde %34 oranında ADDIE modelinin kullanıldığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmaların %71' i teknolojik süreçlerle yüksek oranda bağlantılıdır. Bu modele göre oluşturulan programlanabilir eğitsel robotun geliştirme aşamaları alt taraftaki başlıklarda detaylı olarak anlatılmıştır.

4.1.1 Analiz

Analiz basamağı, çalışmanın ilerleyişi sırasında herhangi bir tereddüt oluşması halinde incelenmesi gerekli aşamadır. Çalışmayla ilgili detaylar bu basamakta belirlenmeye çalışılır. Bu kısımda,

- Problem durumu,
- Mevcut durum,
- İhtiyaçlar,
- Hedef kitle,
- Hedef kitlenin özellikleri,
- Çalışmanın sonucunda hedeflenen yer,
- Karşılaşılabilecek engeller gibi konulara cevap aranır. Bu konular daha sonra güncellenebilir.

Araştırmanın ilk aşamasında tasarımı ve geliştirmesi yapılacak eğitsel robot oyuncığa ait ölçütlerin saptanması amaçlanmıştır. Dolayısı ile analiz basamağında öncelikle okul öncesi dönemdeki çocukların bilgi işlemsel gelişimine yönelik oyun ve oyuncaklarla ilgili çalışmalar, gelişim özellikleri, okul öncesi eğitim gibi konular araştırılmıştır.

İlk aşamada okul öncesinde görev yapan öğretmenler ile çocukların bilgi işlemse düşünme becerilerine katkı sağlamak için geliştirilecek oyuncak robotun nasıl olması gerektiği ile ilgili yüz yüze görüşmeler yapıldı. Bu görüşmelerde çalışmanın amacına yönelik piyasada bulunan diğer materyallerin işitsel ve görsel olarak değerlendirilmesi yapılmış, olumlu ve olumsuz yönleri tartışılmış, yeni fikirler ve bilgiler alınmıştır. Görüşmeden alınan veriler alanında uzman akademisyenlerle tartışılarak, tasarlanacak oyuncığın yön kavramları ve oyunlarla desteklenen programlanabilir bir yapıda olmasına karar verilmiştir. Programlanabilir olması bilgi işlemsel düşünme becerisine doğrudan katkı sağlarken, hareket edebilir ve oyunlarla desteklenmesi de okul öncesi dönem çocuklarının gelişim seviyelerine uygun olacağı değerlendirilmiştir.

4.1.2 Tasarım

Analiz basamağında belirlenen özelliklere göre ürün oluşturmada önce tasarımların, içeriklerin, görsellerin belirlendiği bölümdür. Yapılan çalışma detaylandırılmalıdır. Geliştirme bölümünde yapılacak ürünün en ince detaylarına kadar anlatıldığı kısımdır.

4.1.2.1 İlk Tasarım Kriterleri

Eğitsel robot tasarımında ürün oluşturma sürecinden önce hedef kitle olan okul öncesi öğrencilerin özellikleri araştırılarak, tasarımlar hazırlanmaya çalışılmıştır. Eğitsel oyuncak robotun tasarım kriterleri şu şekilde belirtilmiştir:

- Sivri uçlu ve kenarlı materyaller küçük yaş grubundaki çocuklara zarar verebileceğinden, robotun tüm yüzeylerinde kenarsız, oval tasarımlar kullanılmalıdır.
- Robotun kolay taşınabilmesi ve kontrol edilebilmesi için hafif plastik malzemeler kullanılmalıdır.
- Boğulma riskine karşı robot üzerinde 4 cm' den küçük ayrılabilen herhangi bir parça kullanılmamalıdır.
- İçerisindeki tüm elektronik malzemeler ve kablolar parmak veya başka bir materyal ile ulaşamayacak şekilde tasarlanmalıdır.
- Elektrik çarpma riskine karşı düşük voltaj ile çalıştırılmalıdır.
- Oyuncak, öğrencilere hareket serbestliği sağlamalı, farklı uygulamalara imkan vermelidir.
- Oyuncak robot ile bilgi işlemsel düşünme becerisi arttırılmak istendiğinden, ses ve ışık ile desteklenmesi etkiyi arttıracaktır.
- Farklı zemin malzemeleri ile beraber kullanılabilmelidir.
- Okul öncesi dönem çocuklarının dikkatlerini çekmek ve ortamı eğlenceli hale getirmek için çeşitli oyun materyalleriyle desteklenmelidir.
- 4-6 yaş bilişsel seviyesine uygun olmalıdır.

4.1.2.2 Tasarım Süreci

Tasarım sürecinde Makine Ressamlığı, Elektrik / Elektronik, Bilişim, Okul Öncesi Eğitimi öğretmenlerinden ve Eğitim Bilimleri, Okul Öncesi Eğitimi öğretim üyelerinden destekler ve görüşler alınmıştır. Eğitsel oyuncak robotun tasarımı ve okul öncesi dönem için çalışmada hedeflenen sonuçlara ulaşabilmek amacıyla kağıt üzerinde

çeşitli denemeler yapılmıştır. Değerlendirmeler sonunda oyuncak robotun kaplumbağa hayvanı karakteri ile tasarlanmasına karar verilmiştir. Robotun hareket hızının yavaş olmasının istendiği, üzerine yerleştirilecek tuşlar için gövde kısmının geniş ve uygun bir alan gerektiğinden kaplumbağa hayvanına benzer bir yapıda olabileceği düşünülmüştür. Belirlenen ilk tasarım kriterleri dikkate alınarak, ADDIE modelinin sonraki aşaması olan geliştirme bölümünde detayları anlatılan yazılımlar kullanılıp ürün haline getirilecek son tasarımı tamamlanmıştır.

4.1.2.3 Oyuncakın İçeriği

Tasarlanan eğitsel oyuncak seti, 3 parçadan oluşmaktadır. Bunlar programlanabilir eğitsel oyuncak robot, zemin matı ve oyun kartlarıdır.

Oyuncak robot, baş ve kabuk(arka) kısmı olmak üzere 2 birleşik kısımdan oluşmaktadır. Baş kısmı 4x5 cm, kabuk kısmı 14x11 cm boyutlarından oluşmaktadır. Hafif plastik malzemeden üretilmiştir. Çeşitli renklerde tasarlanan oyuncak robota ilişkin görsel Resim 4.1’ de belirtilmiştir.



Resim 4.1 Çeşitli renklerde tasarlanan oyuncak robota ilişkin görsel.

Robotla birlikte kullanılan zemin matı 100x100 cm boyutlarında olup, kalın branda üzerine yapılan dijital baskı tekniği ile renklendirilmiştir. Zemin matı tasarımında sayılar, meslekler, hayvanlar, şekiller gibi öğeler kullanılmıştır. Tasarlanan zemin matına ait görsel Resim 4.2 de belirtilmiştir.



Resim 4.2 Zemin matı.

Kullanılan zemin matı ile birlikte kullanılabilecek çeşitli oyun kartları tasarlanmıştır. Oyun kartları üzerindeki görseller, zemin matındaki görsellerden seçilerek yerleştirilmiştir. Mavi ve pembe olarak iki renk tasarlanmıştır. Her renk grubunda 15 adet oyun kartı olup, her iki renk grubunda da aynı kart yerleşimleri kullanılmıştır. 2 set halinde hazırlanan oyun kartlarına ait görsel resim 4.3 de gösterilmiştir.



Resim 4.3 Oyun Kartları

4.1.2.4 Oyuncak Robot Üzerindeki Simgeler ve Uygulama Adımları

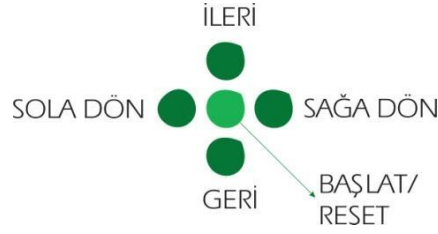
Programlanabilir eğitsel oyuncak robot üzerinde kullanılan simgeler yanlarında bulunan tuşlarla bağlantı olarak robot gövdesine eklenmiştir. Robotun ileri hareket yönü baş kısmının olduğu taraftır. Kullanılan simgeler baş kısmından başlayarak, ileri, geri, sağa ve sola oklarla gösterilmiştir. Robot gövdesinin tam merkezine başlat simgesi

eklenmiştir. Oyuncak robot üzerindeki simgeler ve bazı kısımların açıklamaları Çizelge 4.1’ de açıklanmıştır.

Çizelge 4.1 Programlanabilir eğitsel oyuncak robot üzerinde kullanılan simgelerin / araçların tanımları

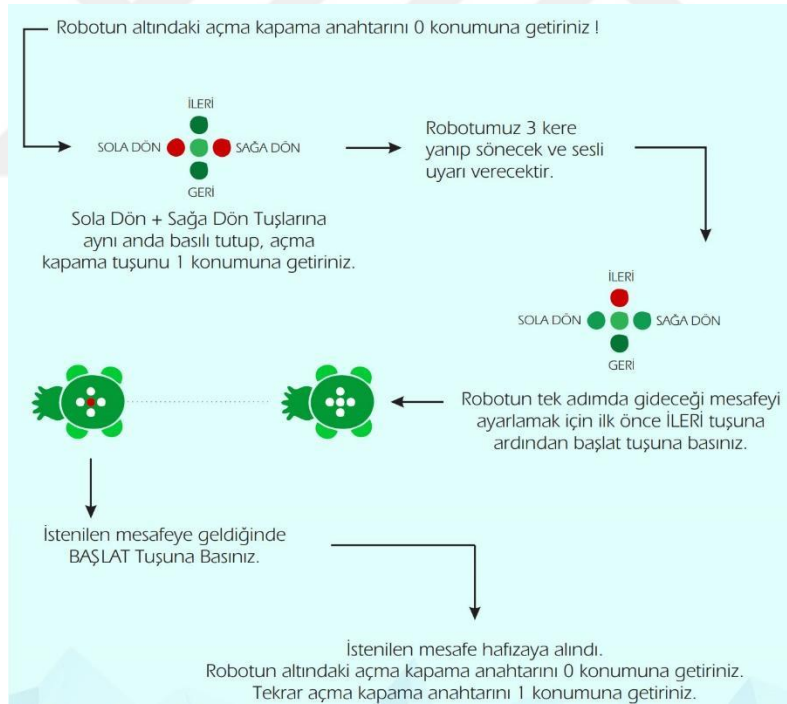
Kullanılan Araç	Tanımı /Görevi
	Robot kendi eksenini etrafında 90° sağa döner
	Robot kendi eksenini etrafında 90° sola döner
	Robot daha önce belirlenen mesafe kadar ileri gider
	Robot daha önce belirlenen mesafe kadar geri gider
	Robot hafızasına kayıt edilen kod dizisini başlatır, 3 saniye basılı tutulduğunda kod dizisini hafızadan siler
	Robotun altına konumlanan açma kapatma anahtarı ile robot ilk kullanıma hazır hale getirilir
	Robotun baş tarafında kullanılan 2 adet led , robotun kodlamaya hazır duruma geldiğini ve kod dizisinin aşama aşama devam ettiğini gösterir
	Robotun arka tarafında bulunan micro usb girişi ile şarj edilebilir

Programlanabilir eğitsel oyuncak robot üzerindeki tuşlarla programlanabilen bir zemin robot olarak tasarlanmıştır. Robotun üzerinde ileri, geri, 90° sola dönüş, 90° sağa dönüş ve programı başlatan / durduran 5 adet buton ve robotun altında robotu ilk kullanıma açma ve kapama için 1 adet Aç/Kapat anahtar bulunmaktadır. Şekil 4.1’ de robot üzerindeki tuşların yerleşimi verilmiştir. Robotun altındaki açma kapatma anahtarı aç konumuna getirildikten sonra, robotun göz kısmındaki ledlerinin ışıkları 2 kez yanıp sönecek ve robot kodlamaya hazır hale getirilerek, kullanılmaya başlanabilir.



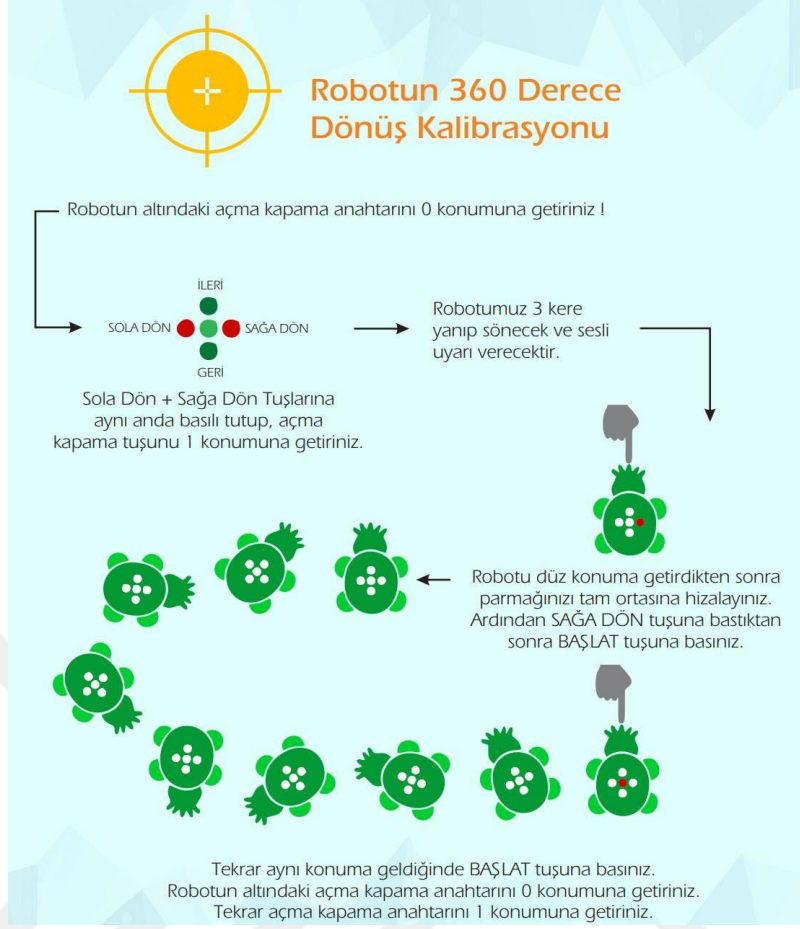
Şekil 4.1 Robot tuş yerleşimi.

İleri, geri, 90° sola dönüş, 90° sağa dönüş butonlarına basma yöntemi ile kodlanan robot, robotun tam ortasındaki “BAŞLAT” tuşuna basıldıktan sonra; programlanan kod dizisini adım adım işleyebilecektir. İşlenen her kod sonrası, sesli ve ışıklı geribildirim verilmektedir. Bu bildirim sayesinde komutun tamamlandığını ve bir sonraki komuta geçileceğini belirtmektedir. Bellekte en fazla 1000 tane komut saklayabilmektedir. Kodlama sırasında yanlış bir tuşa basıldıysa; “BAŞLAT” tuşuna 3 saniye boyunca basılarak hafıza temizlenebilmektedir.



Şekil 4.2 Robot mesafe kalibrasyonu.

Robot İleri ve Geri yönde 15 cm – 25 cm arasındaki istenilen mesafedeki adımlarla ilerleyebilmektedir. Mesafe kalibrasyonu adımları Şekil 4.2’de gösterilmiştir. Sağ ve Sol komutlarında ise 90 derecelik açılarla dönmektedir.



Şekil 4.3 Robot 360° dönüş kalibrasyonu.

Robot Mikro USB soketine uyumlu herhangi bir adaptör ile şarj edilebilir. Alternatif olarak herhangi bir PC veya dizüstü bilgisayar üzerinden de şarj edilebilir. Şarj olurken robotun arka tarafında bulunan Mikro USB soketinde kırmızı bir ışık görülmektedir. Pil tam şarj olduktan sonra ışık mavi veya yeşil renge dönmektedir. Pil bittiğinde, robotun tamamıyla şarj edilmesi için 1 saati bulmaktadır. Robot tamamıyla şarj edildikten sonra, normal olarak kullanım süresi 20 saattir. Sürekli kullanıldığında ise; 6 saattir.

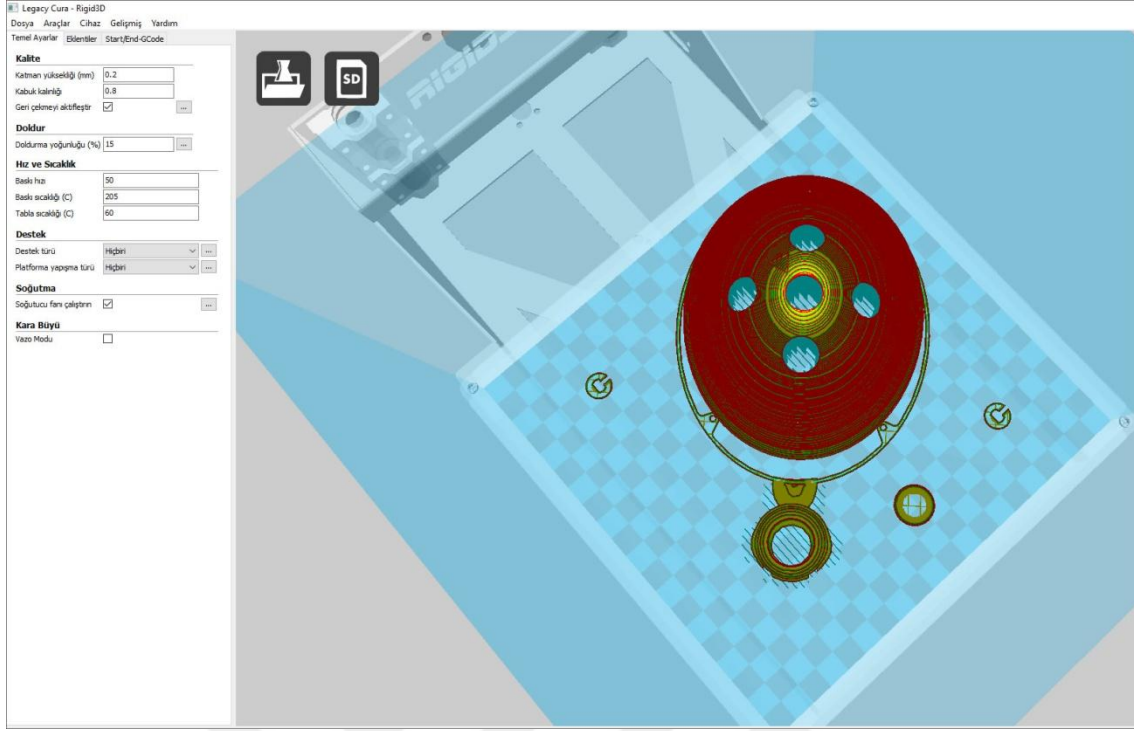
Robot pil verimliliğini arttırmak amacıyla, her kod dizisini işledikten sonra uyku moduna girecek şekilde tasarlanmıştır. Herhangi bir düğmeye basılması, uyku modundan çıkması için yeterlidir. Robot 5 dakika süresince kullanılmaz ise kullanıcıyı uyarmak için alarm verecek şekilde programlanmıştır.

4.1.3 Geliştirme

Geliştirme aşamasında önceki aşamalarda analizi ve tasarımı yapılan çalışmanın ürün haline dönüştürülmesi gerçekleşmektedir. Çalışma ürüne dönüştükçe önceki aşamalarda gözden kaçan durumlara ait geri dönütler ortaya çıkar.

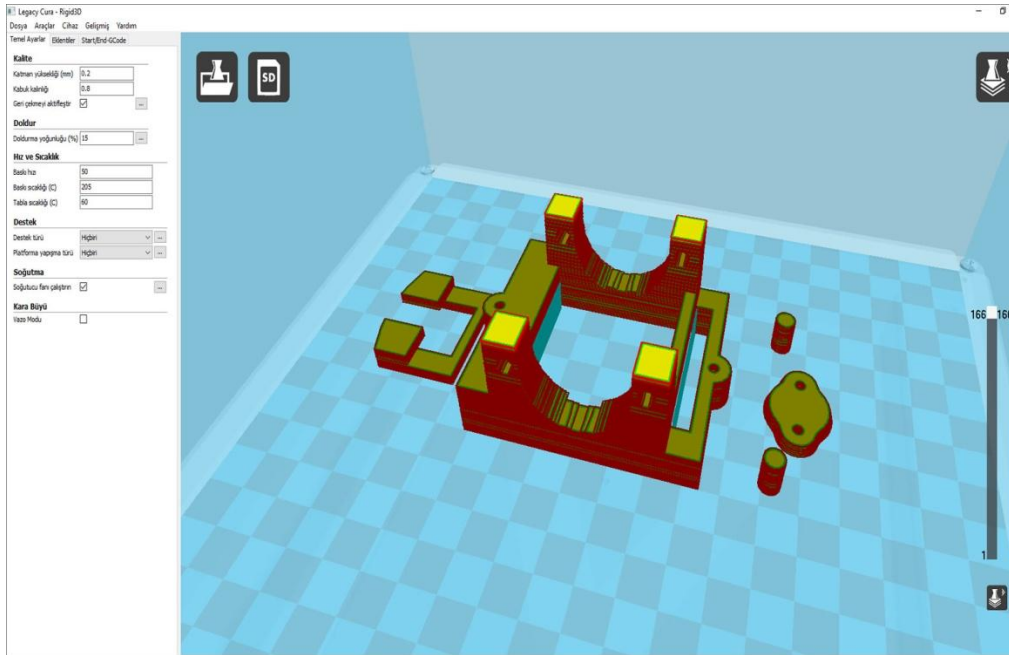
4.1.3.1 Oyuncak Robot Gövde Üretimi

Tasarım aşamasında karar verilen tasarım kriterleri ve tasarım süreci sonundaki görseller doğrultusunda görsel tasarım programı yardımı ile 3 boyutlu (3B) modellemeye geçilmiştir. 3B modelleme ürün görseli oluşturmak ve düzenlemek için birçok sektörde kullanılan, üretim sürecini hızlandıran ve kolaylaştıran bir unsurdur. 3B bir tasarım ürünü, hedeflenen kitlede istenilen etkiyi yaratmada ve yapılmak istenenin daha iyi anlaşılmasında oldukça etkilidir (Ocvirk vd. 2013). Modelleme için Solidworks (2018) programı kullanılmıştır. Solidworks programı üzerinde yapılan çizimin gerçek bir objeye dönüşebilmesi için 3D yazıcı ile baskı yapılması gerekmektedir. Çizimi 3D yazıcıya gönderebilmek için .STL dosya formatına çevrilmiştir. STL hızlı prototipleme çalışmaları için sık kullanılan bir dosya türüdür. STL dosyasını da 3D yazıcıya göndermeden önce kullanılan yazıcının anlayabileceği gcode komut dosyalarını oluşturabilmek için CURA dilimleme yazılımı kullanılmıştır. CURA yazılımı ile baskının kalitesi, malzeme kalınlığı, baskı şekli gibi özellikler ayarlanmıştır. CURA yazılımı ile baskı öncesi son ayarlamaların yapıldığı görüntüler Resim 4.4’de ve Resim 4.5’ de verilmiştir.



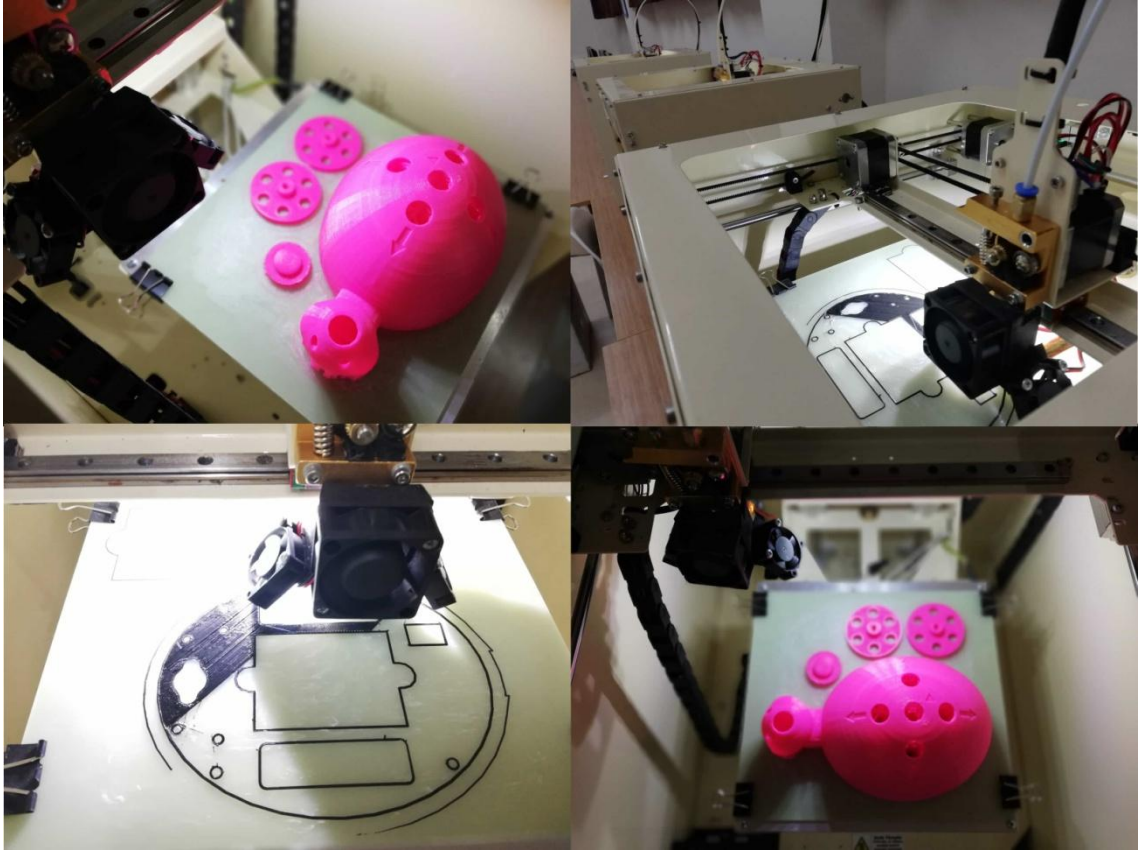
Resim 4.4 Robotun üst gövdesinin baskı öncesi CURA yazılımı ile ayarlarının yapılmasına ilişkin görsel.

3D çizimi yapılan oyuncak robot iki parça halinde modellemesi yapılmıştır. Resim 4.4’de deki görselde üst gövde görülmektedir. Diğer elektronik devre elemanlarının montajının yapıldığı alt gövde ise Resim 4.5’de gösterilmiştir.



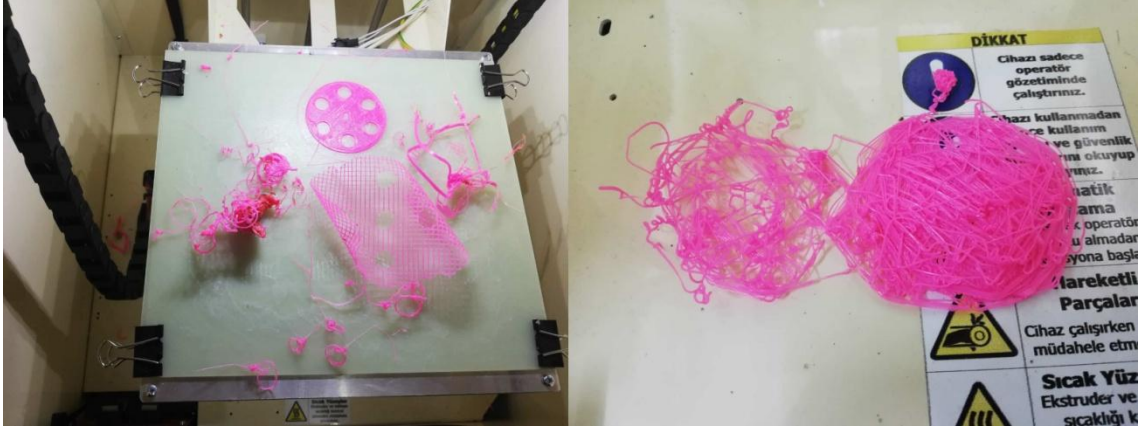
Resim 4.5 Robotun alt gövdesinin baskı öncesi CURA yazılımı ile ayarlarının yapılmasına ilişkin görsel.

Baskı aşamasına gelen modelleme için 3D yazıcı üzerinde malzeme seçimi ve diğer hazırlıklar yapılır. Baskısı yapılan plastik malzemeler polimerlerden üretilir. En çok kullanan polimer türleri ABS ve PLA' dır. ABS' de renk seçeneğinin az olmasından dolayı çalışmada baskı için her iki polimer türünden de kullanılmıştır. Plastik malzemelerin temini ve 3D yazıcının baskıya hazır hale getirilmesinden sonra modellemesi yapılan oyuncak robotun 3D yazıcıda üretimine ait görseller Resim 4.6' da belirtilmiştir.



Resim 4.6 Oyuncak robotun alt ve üst gövdesinin 3D yazıcı ile üretilmesine ilişkin görsel.

ABS ve PLA malzemelerin erime sıcaklıkları ve 3D yazıcı üzerindeki tablaya yapışma sıcaklıkları birbirinden farklı olduğundan ilk denemelerde 3D baskıda bazı problemlerle karşılaşmıştır. Bu problemlere ait görsel Resim 4.7 'de belirtilmiştir.



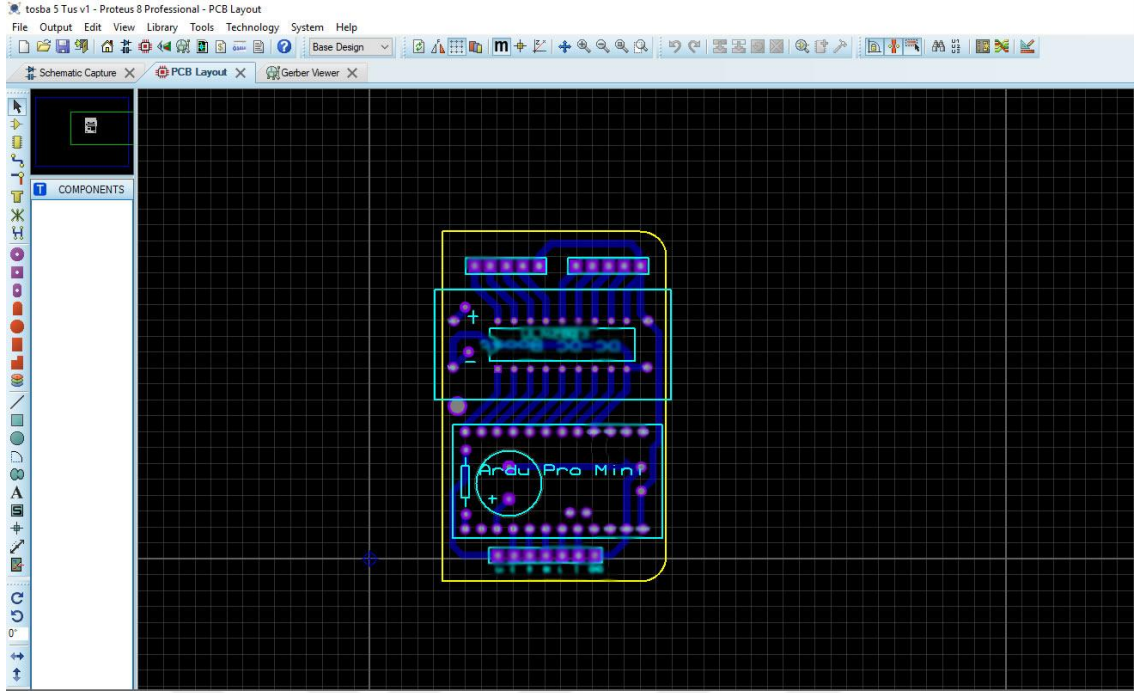
Resim 4.7 3D baskıda yaşanan bazı problemlere ait görseller.

3D baskı ile yaşanan problemler plastik malzemelerin sıcaklık değerleri düzeltilerek ve tabla üzerine yapışkan malzeme sürülerek giderilmiştir.

4.1.3.2 PCB (Baskılı devre kartı) Üretimi ve Kullanılan Elektronik Devre Elamanları

3B yazılımları ile modellemenin yapıldığı ve 3D basımına hazır hale getirilen plastik gövde içersine , robotun hareketlerini sağlayacak, programlamanın yapılabileceği elektronik parçaların seçimi ve devre tasarımı yapılmıştır. Alt gövde üzerinde motorların bağlantı yapılacağı motor yatakları haricinde diğer elektronik parçalar için 3.5 cm x 5.5 cm boyutunda bir alan kalmıştır. Tüm elektronik parçaların montajında mümkün olduğunca az yer kaplaması ve bu alan içersine mikroişlemci dahil diğer tüm parçaların sığdırılması gerektiği için PCB (baskı devre kartı) tasarlanmıştır. Baskı devre kartları karmaşık sayılabilecek hantal devre tasarımlarını çok daha küçük ve daha basit hale getirmektedir. PCB'nin kablo kullanımını en aza indirmesi, montajının basit olması ve dayanıklı olması çalışmanın üretim basamağını hızlandırmıştır.

Baskı devre tasarımı için Proteus elektronik çizim programı kullanılmıştır. Proteus elektronik devrelerin simülasyonunu yapabilen yetenekli bir devre çizimi, simülasyonu, animasyonu ve PCB çizimi programıdır. Oyuncak robotun elektronik devre tasarımı program üzerinde yapılarak üretim için hazır hale getirilmiştir. Proteus üzerinde yapılan devre tasarım şeması Resim 4.8'de gösterilmiştir.



Resim 4.8 Proteus programı ile yapılan devre tasarım şemasına ait görsel.

PCB imalatını fabrikasyon şekilde yapan yurtiçinde ve yurtdışında birçok firma vardır. Araştırmada geliştirilen ürünün maliyeti de göz önüne alınarak daha uygun fiyatlandırma yapan yurtdışındaki bir firma ile çalışılmıştır. Tasarımı yapılan devre kartına ait dosya bu firmaya gönderilmiş, belirlenen adetlerde ortalama 25-30 gün içerisinde imalatı tamamlanmıştır. Oyuncak robot içerisinde kullanılan diğer elektronik parçaların tamamı yurtiçindeki satıcılardan temin edilmiştir.

Alt gövde üzerindeki parçalardan diğerleri; hareketi sağlayan motorlar, devre gerilim dengeleyici, şarj modülü, şarj edilebilir pil, ses için buzzer ve elektronik/yazılım geliştirme platformu bulunmaktadır. Oyuncak robotun programlanabilir olabilmesi ve diğer elektronik parçaların kontrol edilebilmesi için Arduino geliştirme platformu kullanılmıştır. Arduinonun farklı boyutlarda çeşitleri olmasına rağmen, tasarımsal uygunluktan dolayı çalışmada Arduino Pro Mini modeli kullanılmıştır. Arduino üzerinden diğer elektronik parçaların kontrol edilebilmesi için harici bir ortamda program yazılıp karta aktarılması gerekmektedir. Bunun için Arduino IDE platformu kullanılarak C programlama dili ile kodlar yazılmıştır.

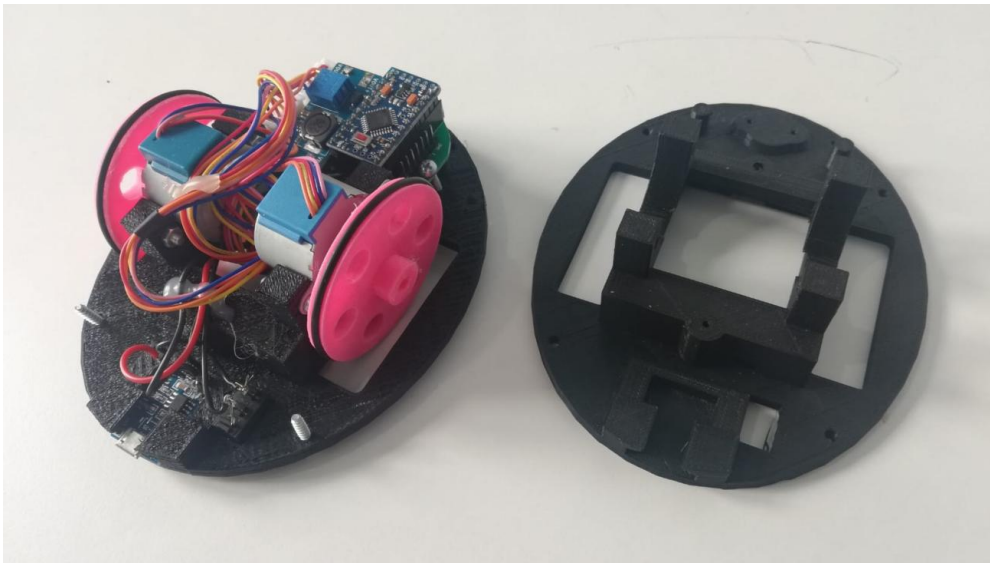
4.1.3.3 Montaj

İlk aşamada 3B modellesi yapıldıktan sonra 3D yazıcılar ile plastik malzemelerden gövdesi üretilen oyuncak robotun, aynı zamanda elektronik parçaları da temin edilmiştir. Gövdeye uyumlu PCB (baskı devre kartı) tasarımı ve imalatı yapılarak tüm parçalar hazır hale getirilmiştir. Öncelikle PCB kartın üzerinde elektronik parçalar lehimlenmiştir. Lehimleme işlemine ait görsel Resim 4.9’da gösterilmiştir.



Resim 4.9 PCB kart üzerine diğer elektronik parçaların lehimlenmesine ilişkin görsel.

Alt gövde üzerindeki motor yataklarına motorlar sabitlenmiştir. Motor bağlantıları kablolar ile PCB ye bağlanmıştır. Alt gövde üzerindeki şarj modülü yuvasına kart takılarak, şarj edilebilir pil ile bağlantıları sağlanmıştır. Alt gövdenin 3D yazıcı ile üretilmesinden sonraki hali ile montaj işlemi sonrası durumu Resim 4.10’de gösterilmiştir.



Resim 4.10 Alt gövde montaj öncesi ve sonraki görüntüsüne ilişkin görsel.

Üst gövde üzerine tuşlar takılarak PCB ile olan bağlantıları yapılmıştır. Ayrıca gövde içindeki tuşların, kabloların ve diğer malzemelerin yerinden oynamaması için sıcak silikon uygulaması yapılmıştır. Üst gövdenin 3D yazıcı ile üretilmesinden sonraki hali ile montaj işlemi sonrası durumu Resim 4.11’ de verilmiştir.



Resim 4.11 Üst gövdenin montaj öncesi ve sonraki görüntüsüne ilişkin görsel.

Alt gövde ve üst gövdenin montajı ayrı ayrı yapıldıktan sonra, alt gövde kapağı içersine sarj edilebilir pilin yerleştirilmesi yapılmıştır. Diğer pil çeşitlerine göre daha fazla akım üretmesi ve daha hafif olmasından dolayı Lipo pil tercih edilmiştir. Montajın son görüntüsüne ait görsel Resim 4.12’ de belirtilmiştir.

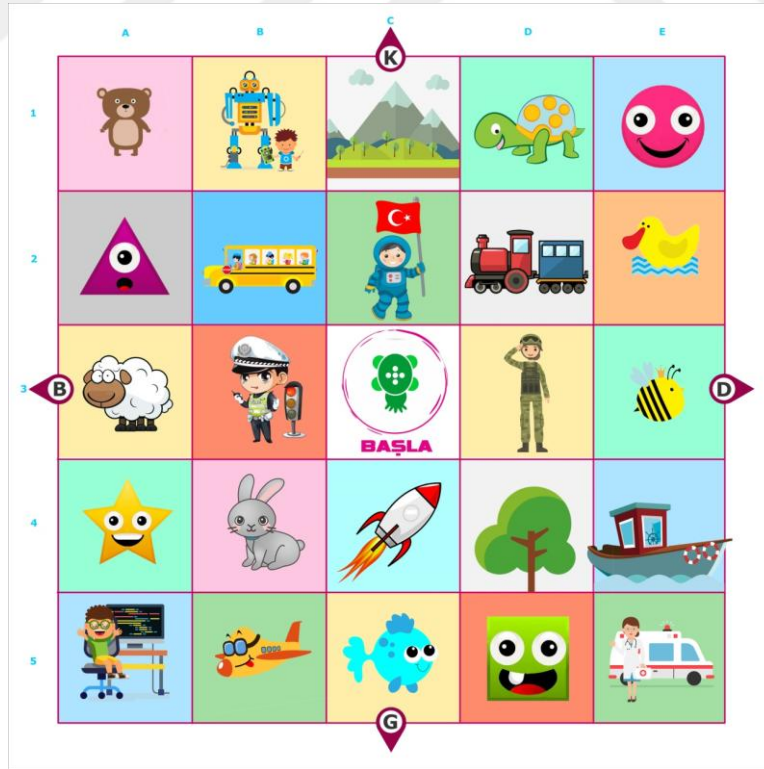


Resim 4.12 Oyuncak robotun üretiminin son haline ilişkin görsel.

Oyuncak robotun her hareketi tamamlama adımıyla çocuklara sesli ve ışıklı dönüt verebilmek amacıyla üst gövdenin ön kısmına iki adet led yerleştirilmiştir. Son aşamada alt gövde ve üst gövde vida yerlerinden birleştirilerek tek parça halinde kullanılmaya başlanmıştır.

4.1.3.4 Zemin Matı ve Oyun Kartları Üretimi

Programlanabilir eğitsel oyuncak robotun bilgi işlemsel düşünme becerileri ve kodlama eğitimine katkısını araştırmak için mutlaka yardımcı materyaller ile kullanılması gerekmektedir. Okul öncesi öğretmenleri ve uzman akademisyenlerle yapılan görüşmeler, piyasada bulunan benzer araçlar hakkında yapılan araştırmalar sonucu zemin matının özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Robotun üzerinde rahat hareket edebilmesi, rahat taşınabilir olması, üzerine istenilen grafik ve görsellerin baskı teknikleriyle aktarımı gibi özelliklerinden dolayı branda malzemesinden zemin matı üretilmesi kararlaştırılmıştır (Vinil Baskı). Branda üzerine baskı yapılacak görseller alandaki öğretmenler tarafından seçilmiştir. Seçilen şekillere ait görsel Resim 4.13’ de belirtilmiştir.



Resim 4.13 Zemin Matı üzerinde kullanılan şekillere ilişkin görsel.

Şekillerin tasarımını hazırlamak için CorelDraw X6 yazılımı kullanılmıştır. CorelDraw yazılımı büyük boyutlu vektör grafikler oluşturabilmek amacıyla kullanılan ve matbaa işlemlerinde brandaya baskı (vinil baskı) öncesi gerekli hazırlıkların yapılabileceği bir yazılımdır. Zemin matını tasarlamak ve baskıya hazırlamak için yazılım üzerinde 100x100 cm boyutlarında bir çalışma alanı hazırlanarak, içersine 18x18 cm boyutlarında kare alanlar oluşturulmuştur. Bu kare alanlar içersine seçilen şekiller yerleştirilmiştir. Son aşamada tasarım tamamlanıp baskı ve üretim için gerekli dosya matbaa verilerek üretim gerçekleştirilmiştir.

Okul öncesi öğretmenlerin görüşleri alınarak zemin matı ile beraber yardımcı bir materyal oluşturulması ve oyuncak robot ile yapılacak etkinlikleri çeşitlendirmek, eğitimi eğlenceli hale getirebilmek amacıyla oyun kartları tasarlanmasına karar verilmiştir. Oyun kartları tasarımı için Corel Draw X6 yazılımı kullanılmıştır. Yazılım üzerinde kullanılan oyun kartları tasarımlarına ait görsel Resim 4.14’de belirtilmiştir.



Resim 4.14 CorelDraw yazılımı ile oyun kartlarının tasarımlarına ilişkin görsel.

Oyun kartları tamamen zemin matı üzerindeki şekillerle bağlantılı olarak tasarlanmıştır. Her bir kartın boyutu 600x750 mm olarak tasarlanmıştır. Mavi ve pembe olmak üzere 2 farklı renk seti halinde, her bir set içinde 15 adet farklı kart tasarımı yapılmıştır. Hazırlanan tasarım dosyası kalın kağıt üzerine matbaa teknikleriyle baskı yapılarak üretim gerçekleştirilmiştir.

4.1.4 Uygulama

Uygulama, yapılan çalışmanın hedef kitle ile buluşturulduğu bölümdür. Çalışma uygulandıkça geri dönütler alınır. Tasarım ve geliştirme aşaması tamamlanan oyuncak robot 2018 yılı Ekim ayı içersinde araştırmaya katılan Afyonkarahisar Merkez ilçesindeki 11 Devlet ve 2 Özel olmak üzere toplamda 13 anaokuluna verilmek üzere okullar ile görüşülerek randevu alınmıştır. Planlanan tarihlerde okullara gidilerek oyuncak robotun teknik özellikleri, kullanım detayları, öğrenciler ile yapılacak etkinlikler, bilgi işlemsel düşünme becerisini oyuncak robot kullanarak arttırmaya yönelik uygulamalar, araştırmaya katılan öğretmenlere anlatılmıştır. 45-60 dakika arasında süren bilgilendirme sunumları yapılmıştır. Bilgilendirme sunumları sonrasında öğretmenlerin soruları cevaplanmıştır. Bilgilendirme sunumlarına ait görsel Resim 4.15’ de verilmiştir.



Resim 4.15 Eğitsel oyuncak robotun uygulama öncesi öğretmenlere bilgilendirme sunumunun yapılması ilişkin görsel.

Çalışmanın uygulama periyodu 6 ay olarak belirlenmiştir. Bu süreç içerisinde araştırmaya katılan öğretmenler, kendi ders planlamalarını yaparak, geliştirilen eğitsel oyuncak robot ile ders kazanımlarını entegre etmişlerdir. Öğretmenler, programlanabilir eğitsel oyuncak robotun, öğrencilerin kodlama eğitime ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine katkısını gözlemlemiş, robotun tasarımı ve kullanılabilirliğini okul öncesi döneme olan uygunluğunu incelemiştir.

Çalışmanın uygulanması esnasında öğretmenler, zemin matını düz bir yere sererek, öğrencileri zemin matının etrafına toplamıştır. Eğitsel oyuncak robotu zemin matının tam ortasına yerleştirerek, seçilen öğrencinin zemin matı üzerindeki görseller yardımıyla verilen komutları robot ile yapmalarını istemiştir. Öğrenci, programlanabilir eğitsel oyuncak robotun verilen komutları sırayla yerine getirebilmesi için robot üzerindeki tuşlara, öğretmenin verdiği komut sırasına uygun olacak şekilde basmıştır. Başlat tuşu ile harekete eden robot, öğrencinin bastığı yön tuşlarına göre sırayla komutları yerine getirmiştir. Robot, her komut bittiğinde sesli ve ışıklı olarak geri bildirim vermiştir. Bu sayede komutların hareket ve bitiş yerleri gözlemlenebilmiştir. Uygulama sürecine ilişkin görüntüler Resim 4.16’de belirtilmiştir.



Resim 4.16 Eğitsel oyuncak robotun uygulama öncesi öğretmenlere bilgilendirme sunumunun yapılması ilişkin görsel.

Uygulama sürecinde bazı öğretmenler, müfredat dahilindeki okul öncesi kazanımlarını verebilmek amacıyla eğitsel oyuncak robotu bir araç olarak kullanmışlardır. Zemin matını kendi kazanımlarına uygun olarak tasarlamış ve eğitimleri kendi tasarladıkları zemin üzerinde vermişlerdir. Resim 4.17’ deki görselde, Türkiye haritası üzerinde illerin bazı özellikleri öğrencilere aktarılırken programlanabilir eğitsel oyuncak robot ve bu kazanıma uygun tasarlanan zemin matı kullanılmıştır.



Resim 4.17 Farklı kazanımlara uygun tasarlanan zemin matı ile oyuncak robotun kullanılmasına ilişkin görsel.

6 aylık uygulama süreci sonunda öğretmenler ile yüzyüze görüşmeler yapılması amacıyla planlamalar yapılmış, araştırmaya katılan 37 öğretmen ile çalışmayı değerlendirebilmek için araştırmanın veri toplama araçları uygulanmıştır.

4.1.5 Değerlendirme

Bir önceki aşamada gerçek kitle ile uygulaması yapılan ürünün değerlendirildiği aşamadır. Ürünün başarı durumuna göre alt aşamalardan birine gidilebilir. Ayrıca diğer aşamalarda ara değerlendirme olarak da kullanılabilir.

Programlanabilir eğitsel oyuncak robotun kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi için çalışma grubundaki öğretmenler ile yapılan yüz yüze görüşmede ölçek hakkında bilgilendirme yapılmış olup, Sistem Kullanılabilirlik Ölçeğini (SKÖ) doldurmaları istenmiştir. Çalışma grubundaki tüm öğretmenler SKÖ’yü doldurmuş olup, ölçek sonucunda çıkan puanın ortalamasına göre çalışmanın kullanılabilirliği hakkında değerlendirme yapılmıştır.

Yapılan SKÖ sonucunda oluşan verilere göre 70,87 değerine ulaşılmıştır. Programlanabilir eğitsel oyuncak robotu kullanan 37 katılımcı öğretmenimizin SKÖ sonuç puanına ait frekans aralıkları Çizelge 4.2’ de verilmiştir.

Çizelge 4.2 SKÖ Sonuç Frekans Aralıkları

Puan Aralığı	Katılımcı Sayısı
45-55	3
56-65	8
66-75	13
76-85	7
86-100	6

Çizelge 4.2’ de verilen değerler dışında SKÖ sonucunda bulunan en düşük değer 45 olurken, en yüksek değer 97,5 olarak tespit edilmiştir.

4.2 İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Eğitsel oyuncak kodlama robotunun kodlama öğrenme sürecine katkısının nasıl olduğunun belirlenmesine yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi sonucunda oluşturulan temalar ve alt temalar Çizelge 4.3’ de sunulmuştur.

Çizelge 4.3 Programlanabilir robotun kodlama öğrenme sürecine katkısı nasıldır?

Tema	Alt Tema
Öğrenme Sürecine Katkıları	İşbirliği
	Eğlenerek öğrenme
	Yaparak yaşarak öğrenme
	Somutlaştırma
	Öğrenmeyi kolaylaştırma
	Etkinliğe katılmaya
	isteklendirme

Çizelge 4.3’de sunulan verilere bakıldığında alt temaların İşbirliği, Eğlenerek öğrenme, Yaparak yaşarak öğrenme, Somutlaştırma, Öğrenmeyi Kolaylaştırma ve Etkinliğe katılmaya isteklendirme başlıkları altında toplandığı görülmektedir.

"İşbirliği " alt teması incelendiğinde katılımcılardan şu görüşler alınmıştır

Ö9: "Günümüzde eğitsel robotların kullanımı giderek artmaktadır. Genellikle STEM eğitimini desteklemek amacı ile kullanılmaktadır. Eğitsel robotlar, çocuklara problem çözme, birlikte çalışma, karar verme, bilgi-işlemsel düşünme gibi çeşitli beceriler kazandırmada oldukça etkilidir.

"Eğlenerek öğrenme " ve " Yaparak yaşayarak öğrenme " alt temaları için katılımcılarımızın görüşleri;

Ö1 : “Programlanabilir eğitsel robotu sınıfımda kullandım. Sonuç olarak; her aşamada meraklıydılar, çok eğlenceli vakit geçirdiler, yaparak yaşayarak öğrendiler, sırasını beklemeyi ve dikkatini verme becerilerini geliştirdiler.”

"Somutlaştırma" alt teması için katılımcı Ö5 kavramların somutlaştırılarak kazanıma ulaşıldığını aşağıdaki gibi ifade ediyor;

Ö5: “Okul öncesi kademesi için algoritma kavramını somutlaştırmıştır. Renkli yapısıyla çocukların dikkatini çekmiştir.”

"Öğrenmeyi kolaylaştırma " alt teması için katılımcılarımızın yorumları;

Ö10 :” Öğrenciler açısından farklı bir eğitim materyali olduğu için öncelikle daha dikkat çekici oluyor ve daha kolay öğrenilmesine yardımcı oluyor"

Ö31 : “Hareket edebilen bir robot görsel olarak çok ilgilerini çekiyor. Odaklanmaları daha kolay olduğundan kodlama eğitimine olumlu katkı sunmaktadır."

Ö34 : “Etkili olur, çünkü çocukların görsel olarak dikkat çekiyor, farkındalık oluşturuyor bu durumda hedeflenen kazanıma hızlı sürede varılmasını sağlıyor"

"Etkinliğe katılmaya isteklendirme" alt teması için katılımcılarımız sınıf içi tecrübelerini aşağıdaki gibi ifade etmektedirler;

Ö10:" Öğrenciler etkinliğe daha istekli katılıyor, çocuklar dikkatini çektiği için bazı durumlarda dikkat dağınıklığına ve zaman kaybına neden olabiliyor, farklı konuların öğretilmesinde yardımcı oluyor."

Ö11:" Öğrencilerin etkinliğe katılma istekleri arttığından ve kısa sürede daha etkili öğrenme sağlandığı için zaman kazanımı sağlar. Çeşitli konuları öğretmede de kullanılabilir."

Ö17:" İlgi çekici olduğu için merak uyandırıyor. İstek ve ilgiyle katılıyorlar"

4.3 Üçüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Eğitsel oyuncak kodlama robotun sınıfta uygulama zorluklarının neler olduğunun belirlenmesine yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi sonucunda oluşturulan temalar ve alt temalar Çizelge 4.4' de sunulmuştur.

Çizelge 4.4 Programlanabilir robotun sınıfta uygulama zorlukları nelerdir?

Tema	Alt Tema
Sınıfta Uygulama Zorlukları	Kalabalık sınıfta uygulama
	Zaman yönetimi
	Sıkılma (Öğrencilerin sıkılması)
	Etkinlik uyumu (Her etkinliğe uymaması)

Çizelge 4.4 incelendiğinde alt temaların kalabalık sınıfta uygulama, zaman yönetimi, sıkılma (Öğrencilerin sıkılması) ve etkinlik uyumu (Her etkinliğe uymaması) başlıkları altında toplandığı görülmektedir.

"Kalabalık sınıfta uygulama" alt teması incelendiğinde katılımcıların sınıf mevcutlarından kaynaklı olarak yaşadığı problemler yer almaktadır. Bu problemler katılımcılar tarafından aşağıdaki ifadelerle anlatılmıştır.

Ö24 "Ön öğrenmeden sonra yavaş yavaş başlanmasının daha uygun olduğunu düşünüyorum. Kalabalık sınıflarda uygulamanın sıra beklemeden dolayı zor olduğunu düşünüyorum." ifadesinde bulunmuştur.

Ö30 "Şimdiye kadar en çok sınıf kalabalık olduğu için sıkıntı yaşadım. Sıra beklemekte zorlanabiliyorlar ama robotun kullanımı ile ilgili sadece kod sayısında bazen sıkıntı oluyor."

Ö25 "Sınıf kalabalıklığından dolayı sıra bekleme sıkıntısıyla karşılaşabiliyorum".

"Zaman yönetimi " alt teması incelendiğinde ise katılımcılarımızın sınıflarında eğitsel oyuncak kodlama robotunun kullanımında zaman yönetimi ile ilgili görüşleri;

Ö14 "Öğrenmeyi kolaylaştırıyor. Etkinliğe katılma oranı artıyor.Öğrenci sayısının fazla olduğu zaman ;zaman yönetimini olumsuz etkileyebilir. Ancak

farklı günlerde yayılırsa sorun kalmıyor.Farklı konuları daha rahat öğrenme ve öğretme imkanı bulunur."

Ö26 "İstenilen çoğu konu robotlarla öğretilir ama bütün çocuklar kullanmak istiyor, sonra arkadaşını beklemek zorunda kalıyor. Her çocuk 2 dk kullansa 40 dk oluyor çocuklar beklerken sıkılıyor."

Ö30 " Evet özellikle birden fazla tekrarlayan kodlar vb. kodlamalarda biraz zaman alıyor ama 2. dönem başı itibariyle artık algılamaya başlıyorlar. Özellikle de orf çalışmalarıyla beraber yapılan algoritma eğitimi çok hızlı gelişim sağlıyor."

" Sıkılma (Öğrencilerin sıkılması)" alt teması ile ilgili öğretmenler şu görüşleri sunmuştur;

Ö 16 "Sınıf sayılarının fazla olmasından dolayı diğer öğrenciler sıra beklerken sıkılıyor"

Ö17 "Öğrenciler başta ilgili olsalar da bir süre sonra sıkılabiliyorlar .Çeşitlendirilmeli"

Ö29 "Çocuklar bir süre sonra sıkılabiliyorlar .Robotu 5 öğrenciyle oynarken kalan 35 öğrenci beklemekten sıkılıyor"

"Etkinlik uyumu (Her etkinliğe uymaması)" alt teması ile ilgili katılımcılar şu görüşleri sunmuştur:

Ö28 "Kazanımların öğrencilere verilmesinde programlanabilir robot kullanımı her zaman ve her etkinlikte uygulanamıyor"

4.4 Dördüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Öğretmenlerin programlanabilir robotun tasarımı ve kullanılabilirliği, konusunda görüşleri ve geliştirme önerileri incelendiğinde oluşturulan tema ve alt temalar Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5 Öğretmenlerin programlanabilir robotun tasarımı ve kullanılabilirliği, konusunda görüşleri ve geliştirme önerileri nedir?

Tema	Alt Tema
	Görsel Tasarım
Tasarım ve Kullanılabilirlik	Kullanım Kolaylığı
	Geliştirme önerileri

Çizelge 4.5 incelendiğinde “ Tasarım ve Kullanılabilirlik” temasına ait alt temalar Görsel Tasarım, Kullanım Kolaylığı ve Geliştirme önerileri başlıkları altında toplandığı görülmektedir.

"Görsel Tasarım "alt teması için katılımcıların sınıflarında yaptıkları uygulamalardan sonra görüşleri aşağıda verilmiştir;

Ö34" Robotların dikkat çekici özelliği sayesinde etkinlikte çocukların hepsi katılmak istiyor."

Ö31 " Çok istekli oluyorlar.Öğrecilerin hepsi uygulamak istiyor.Görsel olarak çok ilgi çekici"

Ö16 "İlgi çekici olduğu için merak uyandırıyor.Etkinliklere istek ve ilgiyle katılıyorlar"

" Kullanım Kolaylığı "alt teması için katılımcıların sınıf içi tecrübeleri;

Ö 30 " şu ana kadar dönüş ve ilerleme kodlarından başka bir sorun ile karşılaşmadım"

Ö2 " Robotta sağ,sol,yukarı,aşağı tuşu bulunuyor . Bunlar dışında dönme tuşu da olabilir."

"Geliştirme önerileri "alt temasında katılımcıların sınıflarında yaptıkları uygulamalar sonucunda eğitsel oyuncak kodlama robotun öğrenme sürecine daha fazla katkı sağlaması için önerileri aşağıda verilmiştir;

Ö9 "Sınıfımızdaki programlanabilir robotun kullanımında, yön kartlarının ilave edilmesi çocukların yönergeleri daha kolay uygulaması açısından yararlı olacaktır "

Ö10"programlanabilir robotun kullanımında yön kartlarının ilave edilmesi küçük yaş gruplarında kodlamayı kolaylaştırması açısından yararlı olabilir."

Ö34"Robotun kartları çeşitlendirilmelidir, bunu sadece eksiklik olarak ifade edilebilir. Herhangi bir hata ile karşılaşmadım"



5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu bölümde, alan yazındaki çalışmaların bulguları ve genel sonuçlarıyla, araştırmanın bulguları da göz önüne alınarak tartışma yapılacaktır. Ayrıca, araştırmanın sonuçları ve bulguları ışığında araştırmacılara, tasarımcılara ve uygulayıcılara yönelik önerilerde bulunulacaktır. Bölüm 5.1’ de önerilere yer verilmiştir.

Çalışmanın bulguları araştırma soruları ile birlikte literatür ile değerlendirilerek tartışılmış ve başlıklar altında açıklanmıştır. Yapılan çalışma bir öğretim aracı tasarlama ve geliştirme süreçlerinden oluştuğundan tasarım ve geliştirme araştırması olarak değerlendirilmiştir. ADDIE modeli araştırma desenine ve çalışma sürecine uygun olduğundan modelin basamakları kullanılmıştır. Modelin analiz basamağına göre hedef kitle ve ihtiyaçlar belirlenmiştir. Hedef kitle belirleme çalışmaları için Literatür incelendiğinde Hamada (1986), küçük yaşlarda programlamaya başlangıç yapan öğrencilerin mantıksal-matematiksel bilgi ve problem çözme kabiliyetlerinin daha gelişmiş olduğunu belirtmektedir. Chen vd. (2017), erken yaşlardan edinilen kodlama eğitiminin kalıcılığını kaybetmediğini ve sonraki dönemlere aktarıldığına dair çalışmalar yapmıştır. Bers (2010), Bers vd. (2002), Cejka vd. (2006)’nin yaptığı araştırmalara göre de küçük yaşlarda olan çocukların programların temel kavramlarını öğrenebildiklerini ve temel düzeyde robot geliştirebildiklerini belirtmişlerdir. Araştırmalara göre okul öncesi yaş döneminde verilen kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme ve akademik başarılarını arttırdığı ve bu dönemde verilen eğitimlerin ileri aşamalar için olumlu katkı sağladığı görülmektedir. Araştırmada kullanılan programlanabilir oyuncak robotun okulöncesi öğrenciler için tasarlanması ve kullanılması literatürdeki sonuçlar ile uyushmaktadır.

Tasarım basamağında, öncelikle programlanabilir oyuncak robotun kullanımında öğrencilerin güvenliği ön planda tutulmuştur. Hafif plastik malzemeden üretildiğinden öğrencilerin taşıma ve kullanmada zorluk çekmediği görülmüştür. Tüm kenarları oval olarak tasarlanıp, küçük parça barındırmadığından uygulama sürecinde herhangi bir olumsuz durumla karşılaşılmamıştır. Oyuncak ağır olmamalı, parçalara ayrılmamalı, kenarları kesici olmamalı, ağız, burun, göz ve kulağa gidebilecek küçük parçalar bulunmamalı, zehirli madde içermemelidir (Çamur vd. 2008). Bu çalışma ile

araştırmada kullanılan robotun özellikleri uyumaktadır. Robot kullanımında geri dönüşlere bakıldığında motivasyonu artırması avantajlı özelliklerindendir (Üçgül 2018). Programlanabilir robotun ön tarafındaki led lambalar ile komutları uygulama sırasında, başlangıç ve bitişlerde öğrencilere geri dönüşler verilmiştir. Bu durum öğrencilerde ilk başta bir ilgi yaratsa da uyguladığı komutların doğru ve yanlışlığını göstermediğinden daha sonra led lambalara dikkat etmemişlerdir. Uygulama sırasında öğretmen tarafından verilen sesli dönüşlerin öğrencileri daha fazla motive ettiği görüldüğünden, sonraki çalışmalarda sesli ve müzikli dönüşlerin robota entegre edilebileceği düşünülmektedir.

Eğitim materyalleri öğrencilerin ilgisini çekebilmeli ve kullanılabilirliği yüksek olmalıdır. Bu materyaller sınıf yönetiminde de etkilidir. Eğitimin kalıcılığının olmasında birçok araç ve yöntemin beraber kullanılmasının olumlu etkileri vardır (Ünal ve Ada 2000). Uygulayıcı öğretmenlerin büyük çoğunluğunun eğitsel oyuncak robotların; eğitim ortamını eğlenceli hale getirdiği, çocukların dikkatini çektiği, çağa uyum sağlamakta faydalı olduğu ve kodlama eğitimini somutlaştırdığı sonucunda hem fikir olması literatür ile uyumlu olsa da, araştırmada kullanılan materyali tüm öğrencilerin aynı anda kullanma isteğinin kalabalık sınıflarda uygulanmasının zor olması sınıf yönetiminde bazı aksamalara neden olabileceği literatür sonuçları ile uyumamaktadır.

Araştırma sonucunda katılımcı öğretmenler ile yapılan görüşmeler sonucu varılan bulgulara göre eğitsel oyuncak kodlama robotlarının okul öncesi eğitim ortamlarında kullanılması konusunda olumlu dönüşler alınmıştır. Çocukların problem çözme ve analitik düşünme becerilerinin arttığı, yaparak yaşayarak öğrenme ortamı oluştuğu, yaratıcılıkların geliştiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Yükseltürk vd. (2016)'ne göre donanımlı bireyler yetiştirmede, erken yaş grubuna özellikle kodlama eğitiminin verilmesiyle olanaklı hale geleceği sonucu ulaşılan sonuç ile eşleşmektedir.

Çocukların, gelişim süreçlerinde tümüyle desteklenerek sonraki eğitim kademeleri için hazırbulunuşluğunu arttıran en kritik zaman okulöncesi dönemdir (Zembat 1999). Katılımcı öğretmenler kodlama eğitimin 4-6yaş grubunda daha faydalı olacağını düşündüklerini belirtmişlerdir. Okul öncesi dönemde yer alan birçok çocuk, eğitsel oyuncak kodlama robotu ile verilen komutları yerine getirebilmiştir. Hamada (1986),

küçük yaşlarda program yazma eğitimi alanların problem çözmede başarı oranlarının daha fazla olduklarını belirtmektedir. Wing (2006)'e göre kod yazma öğreniminin sadece kendini bilgisayar alanında yetiştirmiş insanlar için değil, her yaş düzeyindeki çeşitli meslek veya herhangi bir iş ile uğraşan insanlar için ihtiyaç olduğu sonucunda, araştırma sonucu ile bağdaşmaktadır.

Araştırma bulguları değerlendirildiğinde eğitsel oyuncak kodlama robotlarını uygulayan öğretmenlerin genel olarak zorlandıkları konulardan birisi de kalabalık sınıflarda yapılan eğitimlerdir. Robot sayısının yeterli olmadığı sınıflarda bazı öğrencilerin sıra beklerken sıkıldıkları görülmüştür. Bu da sınıf düzeninin bozulmasına ve sınıf yönetiminde problemlere yol açabilmektedir. Eğitsel oyuncak kodlama robotları ile yapılan eğitimde sınıf yönetimi, düzen ve sessizliği sağlamada robotun rolü bir öğretmen değildir. Dolayısı ile robotlar, öğretmene yardımcı olarak daha etkilidir (Şişman 2016).

Bilişsel farklılıklar sebebi ile uygulamada sorun yaşayan öğrencilerin de olduğu belirtilmiş fakat birkaç uygulama sonrasında öğrencilerin eğitsel oyuncak kodlama robotunu kullanabildikleri belirtilmiştir.

Eğitsel oyuncak kodlama robotlarını kullanırken öğrencilerin özellikle dönüş gerektiren komutları uygularken zorlandıkları gözlemlenmiştir. Öğretmenler, robotu kullanan öğrencilerin sağa ve sola dönüşlerde hızlı karar alma ve doğru sonuca ulaşmada zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu bilişsel yükü düşürmeye yönelik olarak, uygulama bütüncül bir yaklaşım yerine anlamlandırılarak adım adım verildiğinde bilişsel yükü azaltacaktır (Şişman ve Küçük 2018).

Sınıflarda uygulama yapılırken bütün çocukların eğitsel oyuncak kodlama robotuna aynı anda dokunmak istemesi ve bu esnada oluşan düzensizlik sınıf ortamını bozmaktadır. Fakat birkaç uygulama sonucunda merak duygusu kaybolarak öğrencilerin sıra ile uygulama yapması ve komutları gerçekleştirme oranlarının yükseldiği görülmüştür.

Yaşanılan olumsuz durumlarla ilgili belirtilen sebepler genellikle sınıf mevcutlarının kalabalık olmasından kaynaklanmaktadır. Katılımcı öğretmenlerimiz kalabalık sınıflarda uygulama yapmanın zor olduğunu belirtmekte ve uygulama esnasında sıra bekleyen öğrencilerin sıkılmasından rahatsız olmuşlardır. Kalabalık öğrenci gruplarında

bir çocuk uygulama yaparken diğer çocukların sıra beklerken arkadaşlarına müdahale etmesinde kaynaklanan problemler olduğu belirtilmiştir.

Eğitsel oyuncak kodlama robotu ile birlikte kullanılması için tasarlanan oyun kartları ve mat hakkında alınan dönütlerde; tasarımların ilgi çekici, resimlerin renkli ve kullanılan görsellerin uygun olduğu fakat çocukların zamanla sıkıldığı bu kartların ve matın farklı temalarda oluşturulmasının istenildiği görülmektedir.

Eğitsel oyuncak kodlama robotu ile karşılaşılan mekanik problemler konusunda alınan geri dönütlere bakıldığında genel olarak sorun çıkarmadığı belirtilirken bir katılımcı tarafından tekerlekler üzerinde bulunan kaymayı engelleyici lastiklerin yerinden çıktığı belirtilmiştir.

Eğitsel oyuncak kodlama robotu sınıfta kullanımında bazı öğrencilerin yön kavramı ile hazır bulunuşluklarında eksikler olmasından kaynaklı komutları uygulamada zorluk yaşadıkları, bu problemin çözümü için yön kartlarının ilave edilmesi çocukların yönergeleri daha kolay uygulamaları açısından yararlı olacağı düşünülmüştür.

Sınıf içi uygulamalarda hedeflenen kazanımların, hareket edebilen bir eğitsel oyuncak robot kullanarak verilmesi ile öğrencilerin dikkatlerini çekip aktif katılımı sağlanabilmekte, odaklanmalarını kolaylaştırarak öğretime olumlu katkı verdiği, ayrıca anlatılan etkinliklerin kâğıt üzerinde yada teorik bilgide kalmayıp yaparak yaşayarak öğrenildiği için öğrenmenin kalıcılığının sağlandığı uygulayıcı öğretmenler tarafından belirtilmektedir.

Okul öncesi yaş grubu öğrencilerinin bir olayın adımlarını sırası ile gerçekleştirebilmesini sağlayabilmek her zaman çok kolay olmamaktadır. Öğrencinin analitik düşünme becerisini geliştirebilmesi için algoritmayı öğrenmesi gerekmektedir. Bu öğrenmenin sınıf ortamında bulunan fiziksel olarak algılayabilecekleri eğitsel oyuncak robot ile gerçekleştirilebilmesi, öğrenmenin daha kolay sağlanabilmesine katkı sağladığı uygulayıcı öğretmenler tarafından gözlemlenmiştir.

Günümüzde teknolojinin vazgeçilmez olduğu düşünüldüğünde eğitsel oyuncak kodlama robotunun eğitimde farklı bir bakış açısı getirerek teknolojinin doğru kullanılmasına

katkı sağladığını ve çocukların teknoloji bağımlılığını doğru alana kaydırmada etkili olduğunu düşünen uygulayıcı öğretmenlerimiz bulunmaktadır. Bu görüşlere ek olarak robotik biliminin hızla ilerlemesi ve dünyamızın sürekli dijitalleşmesiyle çocukların ve profesyonel düzeyde bu bilimle uğraşmayan insanların kodlamayı daha kolay şekilde öğrenmeleri için tasarlanmış olmaları programlanabilir robotların çağa uyum sağlanması açısından güzel bir uygulama olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak eğitsel oyuncak kodlama robotları ile ilgili alınan tüm geri dönütler incelendiğinde yaş grubu için uygun olduğu ve öğrenme ortamını olumlu etkilediği görülmüştür.

5.1 Öneriler

Çalışma boyunca toplanan veriler ve bulgular sonucunda araştırma, tasarım ve uygulamaya yönelik öneriler alt başlıklar halinde sunulmuştur.

5.1.1 Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Ülkemizde son yıllarda kodlama eğitimi önemini arttırmakla birlikte bu konu ile ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Okul öncesi dönemde kodlama eğitimi konusunda okulöncesi öğretmenlerinin katılımı ile kodlama eğitimlerine yönelik farkındalıklarını ve materyal çeşitliliğini arttırmak için, paylaşım etkinlikleri düzenlenebilir. Yapılan etkinlikte ulaşılan sonuçlar değerlendirilerek robot tasarımı konusunda dikkate alınabilir.

Uygulayıcı öğretmenler ile ön eğitimler için planlama yapılarak eğitim robotu kullanımı hakkında eğitimler verilmiştir fakat bu eğitim süreleri okullardaki dersler devam ettiği için kısıtlı olmuştur. Daha uzun süreli eğitimler planlanarak programlanabilir robotun kullanımı ile ilgili oluşabilecek problemler en aza indirgenebilir.

Uygulayıcı öğretmenlerin yaptıkları uygulamalarla alakalı sonuçları tartışmak için yapılan görüşmeler için ayrılan sürenin arttırılması araştırmacılar ve uygulayıcı öğretmenlerin randevularının planlanması için daha faydalı olacaktır.

5.1.2 Tasarımcılara Yönelik Öneriler

Öğrencilere verilmesi gereken kazanımlar ile ilgili araştırma yapılarak kazanıma uygun tasarlanmış yeni oyun matları ve kartları ile oyunlar zenginleştirilebilir. Böylelikle kodlama becerisi ve diğer kazanımlar eş zamanlı olarak kazandırılmış olur.

Okul öncesine yönelik hazırlanan eğitsel oyuncak kodlama robotu ile beraber kullanılan oyun kartları ve oyun matı daha çok dikkat çekmeye ve eğlendirmeye yöneliktir. Daha ileriki yaş grupları düşünüldüğünde daha çok beceri kazandırmaya yönelik, daha karmaşık problem adımları içeren kartlar ve oyun matları tasarlanabilir.

Cinsiyetlere göre tasarlanmış ve renklendirilmiş, eğitsel oyuncak kodlama robotları ve oyun matları, kişiselleştirilmiş ortamlar ve tasarımlar motive ediciliği artırarak kazanımların aktarılmasında faydalı olacağı düşünülmektedir.

Öğrencilerin eğitsel oyuncak kodlama robotuna verdikleri komutların doğru veya yanlış olduğunu sadece öğretmenin verdiği dönütlere göre tespit edebilmektedir. Ancak sesli veya müzikli olarak her komut satırından sonra verilebilecek dönütler sayesinde anında geri bildirim alınacağı ve motivasyonu arttıracacağı düşünülmektedir.

5.1.3 Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

Kalabalık sınıflar için uygulayıcı eşliğinde grup çalışmaları verilerek sorun en aza indirgenebilir. Eğitsel oyuncak kodlama robotu sayısı arttırılarak öğrenci çalışma grupları oluşturulabilir. Çalışma gruplarına verilen görevler grubun hazırbulunuşluk düzeyine göre kademeli olarak arttırılarak verilebilir. Böylelikle öğrencilerin aynı görevlerden sıkılmamaları yeni çözüm arayışları içerisine girmeleri sağlanabilir.

Okulöncesi yaş grubundaki öğrenciler somut işlemler döneminde olduğundan, verilen komutları robot üzerinde uygularken sırasını ve yönlendirmeyi karıştırabildikleri öğretmen görüşleri sonucunda belirlendiğinden, eğitsel oyuncak kodlama robotunun mutlaka bir yetişkin gözetiminde kullanılması gerekmektedir.

Hazır bulunuşluk öğrenme için gereklidir. Çocuk, yeni öğreneceği bilgiye hazır olduğunda, öğrenme sürecine güvenle bakar. Çocuk, yeni konu hakkında bir fikir sahibi

olmadığı zaman, isteksiz davranabilir (Oktay 2002). Okulöncesindeki amaçlardan biride çocuğu ilkokula hazırlamaktır. Dolayısı ile kodlamaya başlangıç yapılacak noktalardan birisi de okulöncesi eğitim olmalıdır, böylelikle öğrenciler ilkokuldaki kodlama eğitimine yönelik yapıcı tutum sergileyebilir.

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından öğretmenlere verilen hizmetiçi eğitimlere ve özel kurumlar tarafından açılan kodlama eğitimlerine katılım sağlanarak kodlama konusundaki yeni kazanımlar edinilmesi sağlanarak uygulama çeşitliliği ve konu hâkimiyeti üzerinde etkili olacağı düşünülmektedir.



6. KAYNAKLAR

- Adak Ö A, Ramazan O, 2012, Oyunağa Çocuk, Anne ve Öğretmen Bakış Açısı, Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 2, 1-16.
- Ak D, 2006, Oyun ve Oyuncak Kavramlarının Tarihsel ve Kültürel Değişimine Endüstriyel Tasarım Açısından Bir Bakış, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 92s, Eskişehir.
- Akkaya s, 2006, Okul Öncesi Eğitim Kurumlarında Uygulanan Fen ve Doğa Etkinliklerinin Çocukların Problem Çözme Becerilerine Etkisi Konusunda Öğretmen Görüşleri, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, 110s, Eskişehir.
- Aksoy B A, Çiftçi D H, 2014, Erken Çocukluk Döneminde Oyun, Pegem Akademi, 238s, Ankara.
- Alimisis D, 2013, Educational Robotics: Open Questions and New Challenges, Themes in Science & Technology Education, 6, 63-71.
- Aral N, Kandır A, Yaşar M C 2001, Okul Öncesi Eğitimi, Ya-Pa Yayıncılık, 60s, İstanbul.
- Asami S, 1994, Robots in Japan: Present and Future, Robotics & Automation Magazine, IEEE, 1, 22-26.
- Atalay A, 2016, Özgün Örneklerle Erken Çocukluk Eğitiminde Materyal Tasarımı ve Yapımı, Hedef CS Basın Yayın, 470s, Ankara.
- Atmatzidou S, Demetriadis S, 2014, How to Support Students' Computational Thinking Skills in Educational Robotics Activities, In Proceedings of 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education, 18 July 2014, Padova(Italy), 43-50
- Aynal Ş, 2011, Erken Çocukluk Döneminde Gelişim, Deniz E (Ed.), Çocukta Oyun Gelişimi ve Yaratıcılık İçinde (353-390), Pegem Akademi Yayıncılık, 408s, Ankara.

- Aytekin H, 2001, Okul Öncesi Eğitim Programları İçinde Oyunun Çocuğun Gelişimine olan Etkileri, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 111s, Kütahya.
- Bangor A, Kortum P T, Miller J T, 2008, An Empirical Evaluation of the System Usability Scale, International Journal of Human-Computer Interaction, 574–594.
- Benitti F B V, 2012, Exploring the Educational Potential of Robotics in Schools: A Systematic Review, Computers and Education, 58, 978–988.
- Balogh R, Granosik G, Kasyanik V, Obdrzalek D, 2014, Visegrad Robotics Workshop- Different Ideas to Teach and Popularize Robotics, TRTWR & RIE, 51-59.
- Başal A H, 2011, Türkiye’de Geleneksel Çocuk Oyunları, Nobel Akademi Yayıncılık, 188s, Ankara
- Büyüköztürk Ş, Akgün Ö E, Karadeniz Ş, Demirel F, Kılıç E, 2017, Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Pegem Akademi, 358s, Ankara.
- Cheng C C, Huang P L, Huang K, 2013, Cooperative Learning in Lego Robotics Projects: Exploring the Impacts of Group Formation on Interaction and Achievement, Journal of Networks, 8, 1529-1535.
- Chen G, Shen J, Barth-Cohen L, Jiang S, Huang X, Eltoukhy M, 2017, Assessing Elementary Students Computational thinking in Everyday Reasoning and Robotics Programming, Computers & Education, 109, 162-175.
- Cobb P, 2001, Supporting the Improvement of Learning and Teaching in Social and Institutional Context, Cognition and Instruction: Twenty-five years of progress, 78, 19-37.
- Costa M F, Fernandes J F, 2005, Robots at school. The Eurobotice Project, Science and Technology, 1, 2.
- Coşar M, 2013, Problem Temelli Öğrenme Ortamında Bilgisayar Programlama Çalışmalarının Akademik Başarı, Eleştirel Düşünme Eğilimi Ve Bilgisayara Yönelik Tutuma Etkileri, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 192s, Ankara.

- Çamur D, Vaizoğlu S, Akbaş M, Başaran D, Batmaz A G, Bilgin E, vd., 2008, Oyuncak Alıcı Ve Satıcılarının Oyuncak Güvenliği Ve Yönetmeliği Konusundaki Bilgi Düzeyleri, Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları Dergisi, 51, 32
- Çağıltay K, 2011, İnsan Bilgisayar Etkileşimi Ve Kullanılabilirlik Mühendisliği: Teoriden Pratiğe, ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık, 240s, Ankara.
- Demo G B, Moro M, Pina A, Arlegui J, 2012, In And Out Of The School Activities Implementing IBSE And Constructionist Learning Methodologies By Robotics, In Robots In K-12 Education: A New Technology For Learning, 1, 66-92.
- Eguchi A, 2014, Robotics as a Learning Tool for Educational Transformation, 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education, 18 July 2014, Padova(Italy), 27-34.
- Erden Ş, 2001, Anaokullarına Devam Eden Çocukların Ebeveyn ve Öğretmenlerinin Çocuk Oyun ve Oyuncakları Hakkında Görüşlerinin İncelenmesi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 176s, Ankara.
- Ergüleç F, Kiremit R F, 2019, Tablet Bilgisayarların Okul Öncesi Dönemde Resim Çiziminde Kullanılması, Eğitimde Kuram ve Uygulama, 15, 17-36.
- Fessakis G, Gouli E, Mavroudi E, 2013, Problem Solving By 5-6 Years Old Kindergarten Children In A Computer Programming Environment: A Case Study, Computers Ve Education, 63, 87-97.
- Gazetoğlu Ö, 2007, Okul Öncesi Eğitim Kurumlarında Devam Eden 6 Yaş Çocuklarına Öz Bakım Becerilerinin Kazandırılmasında Oyun Yoluyla Öğretimin Etkisi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 153s, İzmir.
- Gibson J P, 2012, Teaching Graph Algorithms To Children Of All Ages, In Iticse '12:17 Th Annual Conference On Innovation And Technology In Computer Science Education, 1, 34-39.
- Hamada R M, 1986, The Relationship Between Learning Logo And Proficiency In Mathematics, Columbia University, Ph.D. Thesis, 241p, New York.

- Han J, Jo M, Vones V, Jo J, 2008, Comparative Study On The Educational Use Of Home Robots For Children, Journal of Information Processing Systems, 4, 159.
- Gül M, 2006, Anasınıfına Devam Eden Alt Sosyo Ekonomik Düzeydeki 61-72 Ay Arası Çocuklara Sembolik Oyun Eğitiminin Genel Gelişim Durumlarına Etkisi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 125s, Ankara.
- Kalelioğlu F, Keskinçiliç F, 2017, Bilgisayar Bilimi Eğitimi İçin Öğretim Yöntemleri, Gülbahar Y (Ed.), Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya, Pegem Akademi, 411s, Ankara.
- Kayılı G, 2010, Montessori Yönteminin Anaokulu Çocuklarının İlköğretime Hazır Bulunuşluklarına Etkisinin İncelenmesi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 121s, Konya.
- Kert S B, 2018, Programlama Öğretimi İçin Pedagojik Yaklaşımlar, Gülbahar Y, Karal H (Ed.), Kuramdan Uygulamaya Programlama Öğretimi (93– 130), Pegem Akademi, 528s, Ankara.
- Kim M, 2002, Parents Perceptions And Behaviors Regarding Toys For Young Children's Play İn Korea. Education, 122, 793-807.
- Kişisel E, Yıldırım S M, 1983, Bilişsel Etkinlikler, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- Koç A, Büyük U, 2013, Fen Ve Teknoloji Eğitiminde Teknoloji Tabanlı Öğrenme: Robotik Uygulamaları. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 10(1), 139-155.
- Koçyiğit S, Tuğluk M N, Kök M, 2007, Çocuğun Gelişim Sürecinde Eğitsel Bir Etkinlik Olarak Oyun, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 16, 324-342.
- Korkmaz Ö, Çakır R, Özden M Y, Oluk A, 2015, Bireylerin Bilgisayarca Düşünme Becerilerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi, OMÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, 34, 68-87.
- Kuzu A, Türk M, 2018, Fiziksel Programlama, Gülbahar Y, Karal H (Ed.), Kuramdan Uygulamaya Programlama Öğretimi (339–388), Pegem Akademi, 528s, Ankara.

- Küçük S, Şişman B, 2017, Birebir Robotik Öğretiminde Öğreticilerin Deneyimleri, İlköğretim Online, 16, 312-325.
- Liu E Z F, 2010, Early Adolescents Perceptions Of Educational Robots And Learning Of Robotics, British Journal Of Educational Technology, 41, 44-48.
- Manches A, O'Malley C, 2012, Tangibles For Learning: A Representational Analysis Of Physical Manipulation, Personal And Ubiquitous Computing, 16, 405-419.
- Manches A, Plowman L, 2017, Computing Education İn Children's Early Years: A Call For Debate, British Journal Of Educational Technology, 48, 191-201.
- McMillan J H, Schumacher S, 2010, Resarch in Education: Evidence Based Inquiry, 7. Edition, Pearson Education, 528p, USA
- Numanoğlu M, Keser H, 2017, Programlama Öğretiminde Robot Kullanımı - Mbot Örneği, Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 497-497.
- Ocvirk O G, Stinson R E, 2013, Sanatın Temelleri , Çev.: N B Kuru, A Kuru, Karakalem Kitabevi Yayınları, 336s, İzmir.
- Odacı M M, Uzun E, 2017, Okul Öncesinde Kodlama Eğitimi ve Kullanılabilecek Araçlar Hakkında Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Görüşleri: Bir Durum Çalışması, 11. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, 24-26 Mayıs 2017, Malatya İnönü Üniversitesi, 702-709.
- Ogata A F, 2004, Creative Playthings: Educational Toys and Postwar American Culture, Winterthur Portfolio, 39, 129-156.
- Oğuzkan Ş, Avcı N, 2000, Okul Öncesinde Eğitici Oyuncaklar, YaPa Yayınları, 144s, İstanbul.
- Oktay A, 2002, Yaşamın Sihirli Yılları: Okul Öncesi Dönem, Epsilon Yayınları, 295s, İstanbul.
- Oluk A, Korkmaz Ö, Oluk A H, 2018, Scratch'ın 5.Sınıf Öğrencilerinin Algoritma Geliştirme ve Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi, Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 9, 54-71.
- Özerbaş M, A Kaya A B, 2017, Öğretim Tasarımı Çalışmalarının İçerik Analizi: ADDIE Modeli Örnekleme, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 15, 26-42.

- Özmen B, Altun A, 2014, Undergraduate Students' Experiences in Programming: Difficulties and Obstacles, Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry, 5.
- Özyeşer C N, 2006, Farklı Sosyo Ekonomik Düzeydeki 3-6 Yaş Grubu Çocuğu Olan Anne Babaların Oyuncak Ve Oyun Materyali Hakkındaki Görüşlerinin Ve Bu Yaş 110 Grubu Çocukların Sahip Oldukları Oyuncak Ve Oyun Materyallerinin İncelenmesi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 259s, Ankara.
- Patan B, 2016, Okul Öncesi Kodlama Öğretim Programının Geliştirilmesi, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 113s, İstanbul
- Quilitch R H, 1974, How Educational Are Educational Toys?, Office of Education (DHEW), Washington D.C.
- Resinovic B, 2015, The Use Of Nao, A Humanoid Robot, İn Teaching Computer Programming, The Proceedings Of International Conference On Informatics İn Schools: Situation, Evolution And Perspectives, 63.
- Ribeiro C, Costa M F M, Rocha M, 2008, A Study Of Educational Robotics İn Elementary Schools, 4th International Conference on Hands-on Science. Development Diversity and Inclusion in Science Education, 23-27 July 2007, Portugal, 580–595.
- Richey R C, Klein J D, Nelson W, 2004, Developmental Research: Studies Of Instructional Design And Development, Jonassen D (Ed.), Handbook Of Research For Educational Communications And Technology (1099–1130), Lawrence Erlbaum Associates, 965p, New Jersey.
- Richey R C, Klein J D, 2008, Research On Desing And Development, Spector J M, Merrill M D, Merrienboer J, Driscoll M P (Ed.), Handbook Of Research For Educational Communications And Technology (748-757), Lawrence Erlbaum Associates, 965p, New Jersey.
- Ruf A, Mühling A, Hubwieser P, 2014, Scratch vs . Karel – Impact on Learning Outcomes and Motivation, WiPSCE, 50–59.
- Sapsağlam Ö, 2017, Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Değişen Oyun Tercihleri, Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 19, ISSN: 2147-1037.

- Sayan H, 2016, Okul Öncesi Eğitimde Teknoloji Kullanımı, 21. Yüzyılda Eğitim Ve Toplum Eğitim Bilimleri Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 5, 67-83.
- Sayın Z, Seferoğlu S, 2016, Yeni Bir 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlama Eğitimi ve Kodlamanın Eğitim Politikalarına Etkisi, Akademik Bilişim Konferansı, 3-5 Şubat, Aydın.
- Sullivan F R, Heffernan J, 2016, Robotic Construction Kits As Computational Manipulatives For Learning In The STEM Disciplines, Journal Of Research On Technology In Education, 48, 105–128.
- Stoeckelmayer K, Tesar M, Hofmann A, 2011, Kindergarten Children Programming Robots: A First Attempt, 2nd International Conference On Robotics In Education (RIE 2011), Wien Austria.
- Strawhacker A, Bers M U, 2015, ‘I Want My Robot To Look For Food’: Comparing Kindergarten’s Programming Comprehension Using Tangible, Graphic, And Hybrid User Interfaces, International Journal Of Technology And Design Education, 25, 293–319.
- Şahin Ç, 2004, Problem Çözme Becerisinin Temel Felsefesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 10, 160-171.
- Şahin M C, Namlı N A, 2017, Algoritma Eğitiminin Problem Çözme Becerisi Üzerine Etkisi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 135-153.
- Şahiner A, Kert S B, 2016, Komputasyonel Düşünme Kavramı ile İlgili 2006-2015 Yılları Arasındaki Çalışmaların İncelenmesi, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi 5, 38-43.
- Şişman B, 2016, Eğitimde Robot Kullanımı, İşman A, Odabaşı H F, Akkoyunlu B (ed.), Eğitim Teknolojileri Okumaları 2016, Salmat Basım Yayıncılık, 697s, Ankara.
- Şişman B, Küçük S, 2018, Öğretmen Adaylarının Robotik Programlamada Akış, Kaygı Ve Bilişsel Yük Seviyeleri, Eğitim Teknoloji Kuram ve Uygulama, 108-124.
- Şişman B, Küçük S, 2018, Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Türkçe Robotik Tutum Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması, Ege Eğitim Dergisi, 262-283.

- Üçgöl M, vd., 2017, Eğitsel Robotlar ve Bilgi İşlemsel Düşünme, Gülbahar Y (Ed.), Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya, Pegem Akademi, 436s, Ankara.
- Ünal B E, 2010, Eğitim Öğretim Faaliyetlerinde Teknoloji Kullanımı, Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi, 1, 1-13.
- Ünal S, Ada S, 2000, Sınıf yönetimi, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Matbaa Birimi, 210s, İstanbul.
- Yadagiri R G, Krishnamoorthy S P, Kapila V, 2015, A Blocks-based Visual Environment to Teach Robot-Programming to K-12 Students, 122nd ASEE Annual Conference & Exposition, 14-17 June 2015, Washington, 1–12.
- Yükseltürk E, Altıok S, 2015, Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Programlama Öğretimine Yönelik Görüşleri, Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4, 50-65.
- Yükseltürk E, Altıok S, 2016, Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Programlama Öğretiminde Scratch Aracının Kullanımına İlişkin Algıları, Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 39-52.
- Zembat R, 1999, Okul Öncesi Eğitimde Program, YaPa Yayınları, İstanbul.

İnternet Kaynakları

1-<http://techlicious.com/review/fisher-price-think-learn-code-a-pillar-review/>,

02.03.2020

2-<http://edsurge.com/news/2018-04-27-when-robots-teach-kids-computational-thinking-and-kindness/>, 19.02.2020

3-<http://bigumigu.com/haber/cocuklar-icin-ogretici-robotlar-ve-oyuncaklar-bigumiguda-2016/>, 10.12.2019

4-<http://arduino.cc/en/guide/introduction/>, 10.01.2019

5-http://naeyc.org/sites/default/files/globally-shared/downloads/PDFs/resources/topics/PS_technology_WEB.pdf/, 15.10.2019

6-<http://edsurge.com/news/2018-04-27-when-robots-teach-kids-computationalthinking-and-kindness/>, 18.11.2019

7-<http://bilimteknik.tubitak.gov.tr/sites/default/files/bilgipaket/robotik/sosyaletki.pdf/>, 09.06.2019

8- <http://egitimteknoloji.net/2016/11/en-kucuklere-de-kodlama-osmo/>, 11.06.2019

9- http://cpsc.gov/s3fs-public/pdfs/blk_media_adg.pdf/, 20.07.2019

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Serkan KOCAÇİL
Doğum Yeri ve Tarihi : Afyonkarahisar – 13.02.1985
Yabancı Dili : İngilizce
İletişim (Telefon/e-posta) : 0545 546 03 03 – serkankocacil@gmail.com

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : İzmir Mimar Sinan Anadolu Teknik Lisesi, (1999-2003)
Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bölümü, (2004-2008)
Yüksek Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Anabilim Dalı (2018-2020)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

: Batman Yeni Mahalle Ortaokulu, (2011- 2012)
: Afyonkarahisar Işıklar Ortaokulu, (2012-2014)
: Afyonkarahisar Kadınana İmam Hatip Ortaokulu, (2014 – Devam Ediyor)

Yayınları (SCI ve diğer)

:Kocaçıl S., Özdiñç F., 2017, Akıllı Öğretme Modellerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Ders Motivasyonlarına Etkisi: Hedefe Yönelik Analiz Sistemi, Eğitim Teknolojileri Zirvesi, 17-18 Kasım, Ankara.

Ödüller / Başarı Belgeleri

- Eğitimin Geliştirilmesinde E-Kalite Online Web Yazılım Projesi, Kurumsal Türde Bakanlık Ödülü, 2016, Kütahya.
- T.C. Afyonkarahisar Valiliği, Vali Sayın Mustafa TUTULMAZ tarafından verilen Başarı Belgesi, 2017, Afyonkarahisar.

- Doğru Analiz, Doğru Hedef Web Yazılım Projesi, Kurumsal Ekip Üyesi Bakanlık Ödülü, Kasım 2017, Manisa.
- T.C. Afyonkarahisar Valiliği, Vali Sayın Mustafa TUTULMAZ tarafından verilen Başarı Belgesi, 2018, Afyonkarahisar.
- Değerler Vizyonu Projesi, Kurumsal Ekip Üyesi Bakanlık Ödülü, 2018, Afyonkarahisar.



EKLER

EK 1. Öğretmen Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu Soruları

ÖĞRETMEN GÖRÜŞME SORULARI

1. Programlanabilir eğitsel robotların kullanımı ile ilgili genel anlamdaki görüşleriniz nelerdir?
2. Algoritma eğitimini programlanabilir eğitsel robotlar ile verilmesi öğrencilerin bu kazanımı öğrenmesinde katkı sağlıyor mu?
3. Diğer sınıf içi uygulamalarda programlanabilir robotun kullanılması öğrencilerin hedeflenen kazanımları öğrenmesinde etkili olur mu?
4. Eğitsel robotun kullanımını öğrencilerinize anlattıktan sonra öğrencileriniz verdiğiniz talimatları yerine getirebiliyor mu?
5. Bu robotların kullanımının sınıf içindeki etkisi nasıldır? Örneğin öğrencilerin etkinliğe katılma durumu, zaman yönetimi, farklı konuları öğretebilme vs.
6. Eğitsel robot kullanımında herhangi bir olumsuz durum ile karşılaştınız mı?
7. Robotun tasarımında veya kullanımında eksiklikler / hatalarla karşılaştınız mı?
8. Kodlama eğitimi sizce hangi yaş grubundan itibaren başlamalı?

EK 2. Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği

SİSTEM KULLANILABİLİRLİK ÖLÇEĞİ

Ölçekte yer alan her bir madde 1 ile 5 arasında bir değer almaktadır .

(1 = Kesinlikle Katılmıyorum, 2 = Katılmıyorum, 3 = Kararsızım, 4 = Katılıyorum, 5 = Kesinlikle Katılıyorum).

	1	2	3	4	5
1. Bu sistemi sıklıkla kullanacağımı düşünüyorum					
2.Sistemi gereksiz bir şekilde karmaşık buldum					
3.Sistemin kolay kullanıldığını düşündüm					
4.Bu sistemi kullanabilmek için teknik bir kişinin desteğine					
5.Sistemdeki çeşitli fonksiyonları iyi entegre edilmiş şekilde					
6.Sistemde çok fazla tutarsızlık olduğunu düşündüm.					
7.Birçok insanın bu sistemi hızlı bir şekilde kullanabileceğini					
8.Sistemin kullanımını çok hantal buldum.					
9.Sistemi kullanırken kendimden emindim.					
10.Sisteme giriş yapmadan önce birçok şey öğrenmem					