



**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**ERKEN ÇOCUKLUK EĞİTİMİNDE ÜRETEN ÇOCUKLAR
KODLAMA VE ROBOTİK EĞİTİM PROGRAMININ
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Merve CANBELDEK

DENİZLİ – 2020

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**ERKEN ÇOCUKLUK EĞİTİMİNDE ÜRETEN ÇOCUKLAR
KODLAMA VE ROBOTİK EĞİTİM PROGRAMININ
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Merve CANBELDEK

**Danışman
Prof. Dr. Nesrin İŞİKOĞLU ERDOĞAN**

Bu çalışma PAU/BAP tarafından 2019EĞBE003 nolu Doktora tez projesi olarak desteklenmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ ONAY FORMU

Bu çalışma, Temel Eğitim Anabilim Dalı, Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı'nda jürimiz tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan: Prof. Dr. Belma TUĞRUL

Üye: Prof. Dr. Nesrin IŞIKOĞLU ERDOĞAN

Üye: Prof. Dr. Asiye İVRENDİ

Üye: Doç. Dr. Sibel YOLERİ

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Atiye ADAK ÖZDEMİR

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun /..... /.....
tarih ve /..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mustafa BULUŞ

Enstitü Müdürü

ETİK BEYANNAMESİ

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; 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; bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.



Merve CANBELDEK

En büyük pişmanlığı kızlarından birisinin liseyi bitirmemesi olan Dedeme,

Sen hiç meraklanma dede, kızların okuyor.

Bu dünyadan bir İsmail Ocağolu geçti.

Rahmet ve minnetle...

TEŞEKKÜR

“Her çalışma içinde sınırlılıkları bulunsa da bilime açılan bir kapıdır. Her bir çalışmadan araştırmacının öğreneceği farklı deneyimler, farklı ufuklar vardır. Ve bilirsiniz ki yapılan çalışmalar sadece anın değil yılların birikmiş emeğidir.” sözleriyle başlamıştı yüksek lisans aşamamdaki teşekkürüm. Üstünden, hayatımdan bir beş sene geçerken emekler süreç boyunca katlanarak devam etti. Katlanan emekler çevremdekileri de bu uğraşa, bu emeklere daha fazla dâhil etmeme neden oldu. Belki de bu yüzden en son aşamaya kalan bu sayfa oldu. Çünkü hepsini bir-iki sayfaya sığdırabilmek sanırım benim için en zor olandı.

Öncelikle lisans eğitimim ve sonrasındaki her aşamada yanımda olan, beni her konuda ve her aşamada destekleyen, tezimin her aşamasında beni teşvik eden, yapamadığımı düşündüğüm anlarda bakışlarıyla bile arkamda olduğunu hissettiren ve tecrübelerini benimle her koşulda paylaşan akademik annem, danışman hocam Prof. Dr. Nesrin İŞİKOĞLU ERDOĞAN'a teşekkürlerimi sunuyorum. Tezimin niteliğinin artmasını sağlamak için zaman ayıran, değerli katkılarını sunan tez değerlendirme kurulundaki hocalarım Prof. Dr. Belma TUĞRUL'a, Prof. Dr. Asiye İVRENDİ'ye, Doç. Dr. Sibel YOLERİ'ye ve Dr. Öğr. Üyesi ATIYE ADAK ÖZDEMİR'e çok teşekkür ederim.

Her zaman değerli fikirlerini özveriyle paylaşan, yardıma ihtiyacım olduğunda yardımlarını esirgemeyen ve desteklerini her daim arkamda hissettiğim bölüm hocalarıma ve her konudaki desteklerinden, yardımlarından dolayı çalışma arkadaşlarım Arş. Gör. Ahmet EROL ve Arş. Gör. Abdullah ATAN'a teşekkürlerimi sunuyorum. Çalışmamda kullandığım dil gelişim ölçeğinin uygulanmasında ve puanlanmasında desteklerini esirgemeyen Arş. Gör. Dr. Zeynep Ceren ŞİMŞEK ve Büşra KARAHAN'a da desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Tezimin veri toplama aşamasında kendi tezine gösterdiği özveriyi tezime de gösteren, usanmadan etkinliklere eşlik eden, sonrasındaki her aşamada da desteklerini sunan Kadriye Selin BUDAK'a teşekkür ederim. Etik değerler açısından isimlerini paylaşmasam da çalışmamda yer alan öğretmenlere ve çocuklara her koşulda çalışmama destek verdikleri, yeri geldiğinde kendi planlarını erteleyip çalışmanın plan doğrultusunda ilerlemesini sağladıkları ve beni de okullarından sınıflarından birisi olarak gördükleri için teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca doktora öğrenimim boyunca beni maddi olarak destekleyen TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Programı'na da teşekkür ederim.

Tüm bunların yanı sıra doktora aşamamda yanımda olan, her problemimde desteklerini esirgemeyen, aklıma takılan her soruda yanımda olup cevap bulmaya çalışan, çabalayan, benimle birlikte düşünen, manevi destekleriyle yanımda olan Arş. Gör. Dr. Arzu KANAT MUTLUOĞLU, Arş. Gör. Dr. Aytağ ÖZALTUN ÇELİK, Arş. Gör. Bilge PİRLİBEYLİOĞLU, Arş. Gör. Ceren TEKİN KARAGÖZ, Arş. Gör. Gizem ERGİN, Arş. Gör. Melek ÖZTÜRK, Arş. Gör. Dr. Seval KULA KARTAL ve Arş. Gör. Dr. Sibel KAHRAMAN ÖZKURT'a varlıkları için çok teşekkür ederim.

Her anımda desteklerini yanımda hissettiğim; yeri geldiği zaman materyallerimi yetiştirebilmek için el becerilerini kullanan amcam, yeri geldiği zaman da ulaşamadığım materyallere ulaşmamı sağlayan bir kapı bulmak için benimle çabalayan dayım kısaca görünür-görünmez tüm destekleri için büyük aileme teşekkürlerimi sunarım. Ve hayatımdaki en önemliler, her daim yanımda olanlar... Mutluluğu da mutsuzluğu da beraber yaşadıklarım, beni bugünüme getiren, her koşulda yanımda olan, her zaman beni destekleyen annem, babam ve kız kardeşin anlamının hakkını verdiklerini düşündüğüm canlarım her şey için çok teşekkür ederim. Bu süreçte evimize neşe getiren, bizi bakışlarımızdan ve sözlerimizden tanıdığını düşündüğümüz, uykusuz çalışmalı gecelerde patileriyle en büyük desteği veren Atlas sana da çok teşekkür ederim. Hayattaki şanslarım, iyi ki varsınız ve iyi ki benim ailemsiniz. Sizsiz olmazdı...

Merve CANBELDEK

Haziran, 2020

ÖZET

Erken Çocukluk Eğitiminde Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programının Etkilerinin İncelenmesi

CANBELDEK, Merve

Doktora Tezi, Temel Eğitim Anabilim Dalı,

Okul Öncesi Eğitim Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nesrin IŞIKOĞLU ERDOĞAN

Haziran 2020, 200 sayfa

Bu araştırmanın amacı, 5-6 yaş çocuklarına uygulanan “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı’nın” çocukların bazı bilişsel gelişim becerilerine, dil gelişimine, yaratıcılıklarına etkisini ve programa yönelik çocuk-öğretmen görüşlerini incelemektir. Araştırmanın çalışma grubunu Denizli il merkezinde Mili Eğitim Bakanlığı’na bağlı anaokuluna devam eden dört farklı sınıftan 5-6 yaş grubundaki 80 çocuk oluşturmaktadır. Okuldaki dört sınıftan random olarak iki sınıf deney grubu (39 çocuk) iki sınıf da kontrol grubu (41 çocuk) olarak belirlenmiştir. Araştırma nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte ele alındığı karma araştırma yöntemlerinden “iç içe desen” kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Müdahale programın nicel etkilerini tespit edebilmek için yarı deneysel desen olarak kabul edilen ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Nitel kısmında ise çocuk-öğretmenlerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve çocuk resimleri toplanmıştır. Deney grubunda araştırmacı tarafından geliştirilen “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı” haftada en az iki kez dokuz hafta boyunca uygulanmıştır. Bu program bilgisayarsız kodlama (12 etkinlik), robotik araçlar (11 etkinlik) ve blok kodlama (ScratchJr) (6 etkinlik) olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Deney grubu sınıflarında uygulanan programın tamamı video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların tamamına çalışmaya başlamadan önce Türkçe Erken Dil Gelişim Testi (TELD-3- TEDİL), Torrance Yaratıcı Düşünce Ölçeği, Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Aracı, Problem Çözme Becerisi Ölçeği, Baş-Ayak Parmakları-Dizler-Omuzlar (BADO) ön test olarak uygulanmıştır. Dokuz hafta süren eğitim sonrasında tüm çocuklara aynı testler sontest olarak uygulanmıştır. Nicel veriler t-testi ve faktöriyel ANOVA ile analiz edilirken, nitel verilerde içerik analizi kullanılmıştır. Araştırma sonuçları deney grubundaki çocukların bilişsel, dil ve yaratıcılık puanlarında istatistiksel olarak anlamlı artışların olduğunu

göstermektedir. Kontrol grubunda ise çocukların sadece dil ve yaratıcılık puanlarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Program sonunda, deney ve kontrol grubu çocuklarının son test sonuçları karşılaştırıldığında tüm gelişim alanlarında deney grubu çocuklarının lehine anlamlı artışlar saptanmıştır. Nitel içerik analizi sonuçları çocukların blok kodlama ve robotik etkinliklerini daha fazla tercih ettiklerini göstermektedir. Katılımcı öğretmenler ise program etkinliklerinin çeşitliliğini, genellenebilirliğini, gelişime etkilerini ve yetişkin-çocuk iletişimi yönlerini önemli bulmuşlardır. Bu bulgular ışığında, erken çocukluk eğitimi öğretmenlerin etkinlikleriyle uyumlu üreten çocuklar kodlama ve robotik eğitim programı gibi kodlama eğitimlerini kullanmaları önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Erken çocukluk eğitimi, STEM eğitimi, bilgi işlemsel düşünme, kodlama ve robotik eğitimi

ABSTRACT

Exploring the Effects of Productive Children: Coding and Robotic Education Program in Early Childhood Education

CANBELDEK, Merve

PhD Dissertation, Department of Primary Education

Division of Preschool Education

Supervisor: Prof. Dr. Nesrin ISIKOGLU ERDOGAN

June 2020, 200 pages

The current study aims to explore the effects of the “Productive Children: Coding and Robotic Education Program” on 5-6 years old children's cognitive, language, and creativity development, and to evaluate participants' views about the program. The participants of the study were 80 five-six-year-old children attending four different classrooms in a public preschool bounded to the Ministry of National Education in Denizli province. Among the four classes in this preschool, two classrooms were randomly assigned as the experimental group (including 39 children) and others as appointed as control groups (41 children). This study is framed as “concurrent nested” mixed-method research combining both quantitative and qualitative research tools. In order to determine the quantitative effects of the intervention program, the pretest-posttest control group design, referred to as a quasi-experimental, were employed. In the qualitative phase of the study, document collection and semi-structured interviews with the children and teachers were conducted. In the experimental group, the “Productive Children: Coding and Robotic Education Program” developed by the researcher was applied at least twice a week for nine weeks. This program consists of three parts: computerless coding (12 activity), robotic tools (11 activity) and block coding (ScratchJr) (6 activity). The entire program implemented in the experimental group classes was recorded with a video camera. To examine the effects of the program, Test of Early Language Development Third Edition: Turkish (TELD-3), Torrance Creative Thinking Test, Evaluation Instrument for the Early Mathematical Reasoning Skills, Problem-Solving Skills Scale, and Head-Toes-Knees-Shoulders (HTKS) were used as pre and posttests. Prior to implementing the program, all participant children were tested using these instruments. After nine-week program intervention, these tests were administered to the participant children in both experimental and control groups. Qualitative data were obtained through semi-structured interviews with the participant

children and teachers and the drawings produced throughout the program. The quantitative data were analyzed through t-tests and factorial ANOVAs, while content analysis was used for the qualitative data. The results indicated that there were statistically significant increases in the cognitive, language and creativity scores of children in the experimental group. In the control group, only the language and creativity scores of the children were found to be statistically significant. At the end of the nine-week program, when the posttest scores of the children in the experimental and control group were compared, the significant increases were found in all developmental areas in favor of the experimental group. Qualitative content analysis results showed that children preferred block coding and robotic activities more than unplugged coding. The participant teachers found that the variety, generalizability, developmental effects, and adult-child communication aspects of the program activities were substantial. In the light of these findings, it is recommended that early childhood education teachers should implement coding training programs which compatible with their activities such as “Productive Children: Coding and Robotic Education Program.”

Keywords: Early childhood education, STEM education, computational thinking, coding and robotic education

İÇİNDEKİLER

JÜRİ ÜYELERİ ONAY FORMU	iii
ETİK BEYANNAMESİ	iv
İTHAF	v
TEŞEKKÜR.....	vi
ÖZET	viii
ABSTRACT.....	x
İÇİNDEKİLER	xii
TABLOLAR LİSTESİ.....	xv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvi
SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvii
BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	3
1.1.1. Problem Cümlesi.....	6
1.1.2. Alt Problemler.....	6
1.2. Araştırmanın Amacı	7
1.3. Araştırmanın Önemi.....	8
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	13
1.5. Sayıtlar	13
1.6. Tanımlar	13
İKİNCİ BÖLÜM: KAVRAMSAL - KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	15
2.1. STEM	15
2.1.1. 21. Yüzyıl Becerileri.....	15
2.1.2. STEM Nedir?.....	18
2.2. Bilgi İşlemsel- Hesaplamalı (Computational) Düşünme	20
2.3. Erken Çocukluk Dönemi ve STEM	24
2.3.1. Kodlama ve Robotik Nedir?	27
2.3.1.1 Erken çocukluk döneminde kodlama ve robotik eğitimi.	31
2.3.1.2 Erken çocukluk döneminde kodlama ve robotik eğitiminde kullanılan araçlar.	35
2.4. Erken Çocukluk Eğitiminde Kodlama ve Robotiğin Gelişime Etkileri.....	42
2.5. İlgili Araştırmalar.....	47

2.5.1. Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Programları ile İlgili Yapılan Araştırmalar	47
2.5.2. Erken Çocukluk Döneminde Robotik Araçlar ile İlgili Yapılan Araştırmalar	53
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM	67
3.1. Araştırmanın Modeli	67
3.2. Çalışma Grubu	69
3.3. Veri Toplama Araçları	71
3.3.1. Kişisel Bilgi Formu- Öğretmen	71
3.3.2. Kişisel Bilgi Formu- Çocuk.....	71
3.3.3. Türkçe Erken Dil Gelişimi Testi (TEDİL)	71
3.3.4. Torrance Yaratıcı Düşünce Ölçeği – Şekilsel A ve B Formu.....	72
3.3.5. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı	73
3.3.6. Problem Çözme Becerisi Ölçeği.....	74
3.3.7. Baş-Ayak Parmakları-Dizler-Omuzlar (BADO)	75
3.3.8. Çocuk ve Öğretmen Görüşme Formu	75
3.4. Verilerin Toplanması	76
3.4.1. Nicel Veri Toplama Süreci	76
3.4.2. Nitel Veri Toplama Süreci.....	79
3.5. Deneysel İşlem Süreci.....	81
3.5.1. Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programının Oluşturulması ..	81
3.5.2. Pilot Çalışma ve Değerlendirilmesi	84
3.5.3. Hazırlanan Programın Uygulanması.....	84
3.5.3.1. Bilgisayarsız kodlama bölümünde yapılan işlemler	86
3.5.3.2. Robotik araçlarla kodlama bölümünde yapılan işlemler.	89
3.5.3.3. Blok kodlama (ScratchJr) bölümünde yapılan işlemler.....	91
3.6. Verilerin Analizi.....	94
3.6.1. Araştırmacının Rolü.....	94
3.6.2. İnanırcılık.....	95
3.6.3. Nicel Verilerin Analizi.....	96
3.6.4. Nitel Verilerin Analizi	97
3.6.5. Araştırmada Alınan Etik Önlemler	98
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM	99
4.1. Nicel Verilere Ait Bulgular	99

4.1.1.	Gruplar Arası Ön Test Bulguları	99
4.1.2.	Grup İçi Ön Test-Son Test Bulguları.....	100
4.1.3.	Gruplar Arası Son Test Bulgularının Karşılaştırılması.....	103
4.1.4.	General Linear Model Analizine Ait Bulgular	104
4.2.	Nitel Verilere Ait Bulgular.....	109
4.2.1.	Çocuk Görüşmelerine Yönelik Bulgular	109
4.2.2.	Öğretmen Görüşmelerine Yönelik Bulgular.....	118
BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER		122
5.1.	Tartışma ve Sonuç.....	122
5.2.	Öneriler	127
5.2.1.	Öğretmenler ve Ebeveynlere Yönelik Öneriler	127
5.2.2.	Araştırmacılara Yönelik Öneriler	128
KAYNAKÇA.....		130
EKLER.....		156
EK-1: Uygulama İçin Gönüllülük Formları.....		157
EK-2: Araştırma İçin Meb Uygulama İzni		159
EK-3: Öğretmen Kişisel Bilgi Formu		160
EK-4: Çocuk- Aile Kişisel Bilgi Formu		161
EK-5: TEDİL Testine Ait Örnek Maddeler.....		163
EK-6: Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Formu Örnek Maddeler		165
EK-7: Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracına Ait Örnek Maddeler		169
EK-8: Problem Çözme Becerisi Ölçeğine Ait Örnek Maddeler.....		171
EK-9: Baş-Ayak Parmakları-Dizler-Omuzlar Örnek Maddeler		173
EK-10: Pilot Çalışma Etkinlik Fotoğrafları		174
EK-11: Uygulama Sonrası Çocuklara ve Öğretmenlere Verilen Sertifika Örneği.....		175
EK-12: Bilgisayarsız Kodlama Bölümünden Etkinlik Fotoğrafları		176
EK-13: Robotik Araçlar ile Yapılan Kodlama Bölümünden Etkinlik Fotoğrafları.....		178
EK-14: Bloklarla Kodlama (ScratchJr) Bölümünden Etkinlik Fotoğrafları		180
EK-15: Ölçek İzinleri.....		181
ÖZGEÇMİŞ.....		183

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. 2018 ve 2022 Yıllarında İş Gücü İçin Aranılan Beceriler	16
Tablo 2.2. Bilgi İşlemsel Düşünme Kavramlarının Geleneksel Erken Çocukluk Eğitimi Kavram ve Becerilerine Uygulanması	23
Tablo 2.3. Bilgi İşlemsel Düşünme ile ScratchJr Arasındaki Bağlantılar	41
Tablo 3.1. Ön Test-Son Test Kontrol Grubu Desen Simgelerle İfade Edilmiş Gösterimi ..	68
Tablo 3.2. Katılımcı Çocukların Demografik Özellikleri	70
Tablo 3.3. Veri Toplama Teknikleri Özeti	80
Tablo 3.4. Grupların Normallığı İçin Basıklık ve Çarpıklık Katsayıları.....	96
Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Grubu Çocukların Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması İçin İlişkisiz Örneklemeler t Testi Tablosu	100
Tablo 4.2. Deney Grubu Çocukların Ön Test- Son Test Puanlarının Karşılaştırılması İçin İlişkili Örneklemeler t Testi Tablosu	101
Tablo 4.3. Kontrol Grubu Çocukların Ön Test- Son Test Puanlarının Karşılaştırılması İçin İlişkili Örneklemeler t Testi Tablosu	102
Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Grubu Çocukların Son Test Puanlarının Karşılaştırılması İçin İlişkisiz Örneklemeler t Testi Tablosu	103
Tablo 4.5. TEDİL Toplam Dil Gelişim Puanı Levene's Testi.....	104
Tablo 4.6. TEDİL Toplam Dil Gelişim Puanı Ön Test- Son Test Puanlarının ANOVA Sonuçları	105
Tablo 4.7. Grupların TEDİL'den Aldıkları Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	105
Tablo 4.8. Torrance Yaratici Düşünce Ölçeği Yaratıcılık İndeksi Puanı Levene's Testi..	107
Tablo 4.9. Torrance Yaratici Düşünce Ölçeği Yaratıcılık İndeks Puanı Ön Test- Son Test Puanlarının ANOVA Sonuçları.....	107
Tablo 4.10. Grupların Torrance Yaratici Düşünce Ölçeği Yaratıcılık İndeksinden Aldıkları Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	108
Tablo 4.11. Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programında Çocukların Sevdikleri Etkinliklerin Sıklık Kaydı	110

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1. Olumlu teknolojik gelişme içeriği.....	34
Şekil 2. 2. Kodlama araçları özellikleri.....	36
Şekil 3. 1. Üreten çocuklar kodlama ve robotik programı uygulama aşamaları	83
Şekil 4. 1. Gruplar arası TEDİL elde edilen test puanları değişimi	106
Şekil 4. 2. Gruplar arası Torrance Yaratıcı Düşünce ölçeğinden elde edilen yaratıcılık indeksi değişimi	109
Şekil 4. 3. Ç20 tarafından çizilen fidan dikme etkinliği.....	111
Şekil 4. 4. Ç31 tarafından çizilen Arış robot ve Miniş robot etkinliği.....	111
Şekil 4. 5. Ç10 tarafından çizilen tabletle hikâye oluşturma etkinliği.....	112

SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
EBA	Eğitim Bilişim Ağı
ERG	Eğitim Reformu Girişimi
FATİH	Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi [FATİH]
ISTE	International Society for Technology in Education
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
NAEYC	National Association for the Education of Young Children- Küçük Çocukların Eğitimi Ulusal Birliği
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
P21	Partnership for 21 st Century Skills Early Learning
PTD	Positive Technological Development- Olumlu Teknolojik Gelişme
RIA	Amerikan Robot Enstitüsü
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics-Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)
TDK	Türk Dil Kurumu
TIMMS	Trends in International Mathematics and Science- Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TÜSİAD	Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği
WEF	World Economic Forum

BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ

Erken çocukluk döneminde teknoloji, çocuğun hayatı boyunca gerçekleştireceği tüm öğrenmeleri ve ihtiyaçları için kullanacak olduğu araçları ifade etmektedir (Bredenkamp, 2015). Plowman, Stephen ve McPake (2010, s.5) dijital teknolojiyi “evlerde ve eğitim ortamlarında bulunan elektronik nesnelere” olarak tanımlanmıştır. Günümüzde televizyon, tablet, bilgisayar, akıllı telefon gibi pek çok dijital teknoloji çevremizde bulunmaktadır. Dijital teknolojiler; çalışmalarını yürütmek, diğerleriyle iletişim kurmak, oyun oynamak gibi nedenlerden dolayı bireylerin yaşamlarında hızla yaygınlaşmaktadır (Kabali ve diğ., 2015; Türkiye İstatistik Kurumu [TUİK], 2013; TUİK, 2015; TUİK, 2016). İnternet ağının kullanımı bu araçlara sosyal, kültürel, ekonomik olarak sorumluluklar yüklemektedir.

Ebeveynlerin teknolojik araçları satın alması ve kullanması çocukların bu araçlarla daha erken yaşlarda tanışmasına ve ebeveynini bu araçlarla gözlemlemesine aracılık etmektedir (Genç, 2014; Gündüz-Kalan, 2010; Marsh, 2017; Ulusoy ve Bostancı, 2014). Diğer bir ifade ile teknolojik araçlar, çocuklar doğdukları andan itibaren sosyal-kültürel çevrelerinin bir parçasını oluşturmaya başlamaktadır (European Cooperation in Science and Technology [COST], 2016; Güler, Şahinkayası ve Şahinkayası, 2017; Kadan ve Aral, 2018; Marsh ve diğerleri, 2015; Plowman ve McPake, 2013; Suoninen, 2013). Dolayısıyla erken yaşlardan itibaren dijital teknoloji ile karşılaşan çocukların da gelecekteki yaşamları bu araçlardan etkilenmektedir (Common Sense Media, 2017; Green, Orwitz ve Lim, 2009; Nevski ve Siibak, 2016). Dünya üzerindeki teknolojinin kullanımında oluşan değişimi belirtmek için Prensky (2001) “dijital yerliler” ve “dijital göçmenler” kavramını alanyazına kazandırmıştır. “Dijital yerliler”, dijital teknolojilere yatkınlıkları nedeniyle yeni nesil bireylere yönelik bir tanımlamadır. “Dijital göçmenler” ise teknoloji yaşamına daha sonradan entegre olduğu için dijital yerliler kadar teknolojiye yatkın olmayanlar olarak belirtilebilir.

Teknolojik araçların geniş kitleler tarafından ulaşılabilir olması, teknolojiye yönelik endişelerin bulunması, araştırmacıları bu araçların çocukları nasıl etkilediğine yönelik çalışmalara yönlendirmiştir. Alanyazında gerek doğrudan televizyon, bilgisayar, tablet gibi araçların gerekse bu araçlardaki içeriklerin (çizgi filmler, dijital oyun, videolar, çevrimiçi oyunlar vb.) çocuklara olan etkileri ile ilgili çok sayıda araştırma bulunmaktadır (Aral ve Doğan Keskin, 2018; Çakıroğlu ve Taşkın, 2016; Ergüney, 2017; Mustafaoğlu, Zirek,

Yasacı ve Razak-Özdiñler, 2017; Özkan, 2017; Pagani, Fitzpatrick, Barnett ve Dubow, 2010; Pinar, Unal ve Kubilay-Pinar, 2018; Toran, Ulusoy, Aydın, Deveci ve Akbulut, 2016; Zehir, Zehir, Ağgöl-Yalçın ve Yalçın, 2019; Zimmermann ve Christakis, 2005; Zimmerman, Christakis ve Meltzoff, 2007). Ülkemizde de Işıkoğlu-Erdoğan (2019) tarafından yapılan araştırmada dijital yerli olarak adlandırılan günümüz çocukları için ebeveynlerinin oyun tercihleri incelenmiş; en az tercih ettikleri oyunun dijital oyun olduğu saptanmıştır. Çünkü dijital teknoloji kullanımının çocukların bilişsel, duygusal ve sosyal gelişimine yönelik tehdit oluşturacağına dair görüşler bulunmaktadır (Kılınç, 2015; Plowman ve diğ., 2010). Ayrıca teknolojinin giderek yaygınlaşmasıyla birlikte aşırı kullanımının tüketimi arttırabileceği ve çocukların yaratıcılıklarını engelleyebileceğine yönelik endişeler de bulunmaktadır (akt. Sullivan ve Bers, 2017a).

Araştırma bulguları genel olarak çocukları olumlu ya da olumsuz etkileyen faktörün kaynağının doğrudan teknolojik araç olmadığını, içeriğin önemli olduğunu göstermektedir (George ve Odgers, 2015). İçeriğin öneminin anlaşılması ile çocukların tablet, bilgisayar gibi teknolojik araçların pasif tüketicisi olmasından daha çok bu teknolojinin nasıl işlendiğini, içeriğin nasıl oluşturulduğunu anlamaları önemli hale gelmiştir. Ayrıca 21. yüzyıl becerileri olarak Partnership for 21st Century Skills Early Learning [P21] (2019) tarafından belirtilen kritik düşünme ve problem çözme, işbirliği, iletişim, yaratıcılık ve yenilik gibi becerilerin erken çocukluk dönemi çocuklarına yani “dijital yerlilere” nasıl kazandırılacağı da düşünölen konulardandır. Tüm bu süreçler, erken çocukluk eğitiminde içerik ve araçların üretilmesinde kodlama ve robotik eğitimine yönelik ilgiyi arttırmıştır (Pecaski-McLennan, 2017).

Son yıllarda çocuklarla gerçekteştirilen kodlama ve robotik araştırmalarının ifade edilen görüşlerle temellendiği söylenebilir. Ancak alanyazında kodlama ve robotik çerçevesinde yapılmış araştırmaların daha çok 7 ve üzeri yaş grubu çocuklarla gerçekteştirildiği görölmektedir (Chalmers, 2018; Grover, Pea ve Cooper, 2015; Güteryüz, 2019; Nam, Kim ve Lee, 2010; Kasalak, 2017; Konyaoğlu, 2019; Kukul, 2018; Ruf, Mühling ve Hubwieser 2014; Rusk, Resnick, Berg ve Pezalla-Granlund, 2008; Slangen, van Keulen ve Gravemeijer, 2011; Sung, Ahn, Kai ve Black, 2017; Ünsal-Serim, 2019). Bu durum da erken çocukluk eğitiminde kodlama ve robotik eğitimi ile ilgili bilimsel araştırmalara ihtiyacı arttırmaktadır. Buradan hareketle bu çalışmanın birinci bölümünde; problem durumuna, alt problemlere, araştırmanın amacı ve önemiyle birlikte araştırmanın sınırlılıklarına yer verilmiştir. İkinci bölümünde kavramsal çerçeve ve ilgili araştırmalar üzerinde durulmuştur. Araştırmanın üçüncü bölümünde yer alan yöntem kısmında;

araştırma deseni, çalışma grubu, veri toplama araç ve teknikleri, veri toplama süreci, program oluşturma süreci, pilot çalışmanın özeti, çalışmada kullanılan üreten çocuklar programından önce ve sonra uygulanarak edilen verilerin nasıl analiz edildiğine dair bilgiler bulunmaktadır. Araştırmanın dördüncü bölümünde, elde edilen verilerin her bir alt probleme yönelik tekniklerle yapılan analizlerinden elde edilen bulgular yer almaktadır. Beşinci ve son bölümde ise bulgular alanyazından faydalanılarak tartışılmış ve önerilere yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Erken çocukluk dönemi gelişim açısından kritik dönem olarak belirtilmekte ve çocuğa bu dönemde sunulan kaliteli eğitimin çocuğun gelişimine, akademik ve sosyal yönlerine olumlu etkileri bulunmaktadır (Burchinal, Vandergrift, Pianta ve Mashburn, 2010; Ishimine ve Tayler, 2014). Günümüz dünyasında Z kuşağı olduğu belirtilen erken çocukluk dönemi çocukları doğrudan teknolojinin içerisinde yetişmektedir. Bunun için de erken çocukluk eğitimi sınıflarında küçük çocuklar için her zamankinden daha fazla bilgisayar programlama araçları oluşturulmakta ve kullanılmaktadır (Strawhacker, Lee ve Bers, 2017). Eğitimin kalitesini artırmak ve her çağıdaki çocukların gelişimlerine tüm alanlarda katkı sağlamak için teknoloji kullanımı olumlu görülmektedir (Can-Yaşar, İnal, Uyanık ve Kandır, 2012).

Çocuğun tüm gelişimine etkileri açıkça belirtilen ve araştırma sonuçlarıyla desteklenen okul öncesi eğitimin, çocukta 21. yüzyıl becerileri olarak ifade edilen problem çözme, yaratıcılık, kendini ifade etme, iletişim gibi becerileri de desteklemesi gerekmektedir. 21. yüzyıl becerileri olarak da ifade edilen becerilerin gelişimi çocuğun diğer gelişim alanlarını, sürekli gelişen dünyaya ayak uydurabilmesini ve bu doğrultuda seçimler yapabilmesini etkilemektedir. 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilebilmesi için ise erken çocukluk döneminde bakış açısının değiştirilmesi ve müfredatların da bu yönüyle çeşitlendirilmesi gereklidir. Son yıllarda da bu doğrultuda erken çocukluk dönem müfredatında farklı eğitim programlarının eğitim reformlarıyla beraber okuryazarlık ve matematik eğitimi üzerine yoğunlaşmış (Zigler ve Bishop-Josef, 2006), küçük çocuklar için bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik [STEM] öğrenimine dikkat çekilmiştir (Bagiati ve Evanelou, 2015; Linder, Emerson, Heffron, Shevlin ve Vest, 2016; Moomaw ve Davis, 2010; Torres-Crospe, Kraatz ve Pallansch, 2014). Teknolojiyi erken çocukluk eğitimine entegre etmek için yeni teknoloji öğrenme standartları ve uygulamalar geliştirilmiş; dijital teknolojileri dengeli, gelişimsel açıdan uygun yollarla kullanma

konusunda farklı kuruluşlar tarafından rehberlik hizmetleri de sunulmuştur. Bu rehberlik çalışmalarında, üç-sekiz yaşındaki çocuklar için dijital teknolojinin kullanılması ile ilgili bilgiler ayrıca öğretmenlerin sınıflarında uygun teknolojileri gelişimsel olarak anlamalarını, değerlendirebilmelerini ve entegre edebilmelerini sağlayan konular ele alınmıştır (NAEYC & Fred Rogers Center for Early Learning and Children's Media, 2012). Ayrıca belirtilen teknolojileri eğitim sitemine adapte edebilmek için geleceğin öğretmenleri olarak düşünülen öğretmen adaylarına yönelik çalışmalar da gerçekleştirilmiştir (Esteve-Mon, Adell-Segura, Llopis Nebot, Valdeolivas Novella ve Pacheco Aparicio, 2019). Bu durumun sonucu olarak da öğretmen adaylarının daha sınıfa girmeden dijital teknolojilerle ilgili temel becerilere sahip olmaları sağlanmaya çalışılmıştır.

Dünyada sanayileşmenin artması ve sadece teorik bilgilerin sorunları çözmeye yetmemesi, teorik bilimlerin uygulamalı bilimlerle birleştirilip üretim temelli uygulamaların çıkmasını gerektirmektedir. Çağımızda üretimin başlıca alanlarından birisi teknolojinin de içinde bulunduğu STEM eğitimi ve teknoloji kısmını oluşturan kodlama ve robotiktir. Ülkeler günümüz koşullarında üretimden geride kalmamak, düşünen, sorgulayan bireylerin yetişmesini sağlamak adına politikalarına yine bu açıdan yön vermeye başlamıştır. İngiltere 2013 yılında, erken çocukluk döneminde okulda ele alınması gereken bir eğitim alanı olarak bilgi işlemsel düşünmeyi de içeren ulusal bir kodlama müfredat çerçevesi yayınlamıştır. Yine Estonya'daki bazı okullar, altı yaşındaki çocuklara programlama öğretmekte; İtalya, Avustralya ve Yeni Zelanda gibi ülkeler de müfredatlarını, bilgisayar bilimi ve sayısal teknolojileri içerecek şekilde güncellemeye çalışmaktadırlar (Jones, 2016; Pretz, 2014). Amerika Birleşik Devletleri'nde, 21. yüzyıl becerilerine odaklanan yeni girişimler ve farklı merkezler; programlama ve teknoloji okuryazarlığı becerilerini erken çocukluk eğitimi için bir öncelik olarak önermektedir (International Society for Technology in Education [ISTE], 2007; National Association for the Education of Young Children [NAEYC], & Fred Rogers Center for Early Learning and Children's Media, 2012).

Ülkemizde Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], erken çocukluk döneminden başlayarak tüm nesilleri iş dünyasına ve 21. yüzyıla hazırlamayı hedef haline getirmektedir. MEB, Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi [FATİH] Projesi kapsamında çocukları ve öğretmenleri kodlama eğitimi ile buluşturmakta bu süreci de Eğitim Bilişim Ağı [EBA] üzerinden gerçekleştirmektedir. MEB bu proje ile teknolojiyi aktif kullanabilen, problem çözme ve ürün geliştirme kabiliyetlerine sahip bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda bakanlık blok tabanlı kodlama uygulamalarından Scratch,

Blockly ve Alice'i "Düşün, Tasarla, Kodla" başlığı ile çocuk ve öğretmenlerin hizmetine sunmaktadır. Bu uygulamalarda gerekli fonksiyonları geleneksel kodlama dilleri yerine blok tabanlı kodlama ile oyun, hikâye ve animasyonlar yapılabilmektedir. Okuma yazma bilmeyen okul öncesi dönem çocukları da bu uygulamalar sayesinde kodlamayı öğrenebilmektedir (MEB, 2017).

Erken çocukluk eğitiminde kodlama ve robotik üzerine yapılan araştırmalar dört yaşındaki çocukların basit kodlama robotik projeleri inşa edip programlayabildiklerini göstermiştir (Bers, Flannery, Kazakoff ve Sullivan, 2014; Cejka, Rogers ve Portsmore, 2006; Elkin, Sullivan ve Bers, 2016; Kazakoff, Sullivan ve Bers, 2013; Papadakis, Kalogiannakis ve Zaranis, 2016; Strawhacker ve diğ., 2017; Sullivan ve Bers, 2016; Wyeth, 2008). Bunun haricinde Bers, Gonzalez-Gonzalez ve Armas-Torres (2019) yılında yaptıkları çalışmada kodlamanın üç yaşından itibaren öğretilbileceğini destekleyen sonuçlara ulaşımlardır. Başka bir ifade ile çalışmaların sonuçları, çocukların günümüz koşullarına daha kolay entegre olabilmelerini ya da gerekli becerilerle donatılabilmesini sağlamak için erken yaşlardan itibaren bu tip müdahalelerin gerçekleştirilebileceğini göstermektedir.

Kodlama ve robotik eğitimlerinin, çocukların gelişimlerine olumlu şekilde etki ettiği farklı çalışmaların sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır. Kodlama ve robotik, çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerini, ince motor becerilerini, el-göz koordinasyonlarını geliştirirken işbirliği yapabilmelerini ve ekip çalışması yürütmelerini de sağlamaktadır (Lee, Sullivan ve Bers, 2013). Buna ek olarak, kodlama ve robotik, öğretmenlerin akademik içeriği anlamlı projeleri çocukların gelişimlerine uygun olarak planlamasıyla öğrenmeye ve üretmeye de eğlenceli bir yol oluşturmaktadır. Robotik aracılığıyla küçük çocuklar projeleri için kendi oyunlarını yapabilmekte, kendi hikâyelerini yazabilmekte bunların yanı sıra da mühendislik kavramlarıyla deney yapabilmektedirler (Bers aktaran Bers ve diğ., 2014). Küçük çocuklar robotik projelere girerek yaratıcı bir bağlamda oynarken öğrenmeyi de gerçekleştirmektedirler. Kodlama ve robotik etkinlikleri sırasında çocuklar kendi robotlarını donatabilmekte, yaratıcılıklarını gösterebilmekte aynı zamanda da kodlama görevlerini yerine getirebilmektedirler (Resnick, 2003; Sullivan ve Bers, 2017). Kodlama ve robotik, çocukların problem çözme, meta-bilişsel ve muhakeme becerileri geliştirmelerine de destek olmaktadır (Akyol-Altun, 2018; Elkin, Sullivan ve Bers, 2014). Ayrıca çocuklar kodlama ve robotik ile dünyayı keşfedebilme imkânını yakalayarak problemlerin çözümünde zengin fırsatlar sayesinde farklı yollar deneyebilmeyi öğrenmektedir. Bu bağlamda kodlama ve robotik ile ilgili öğrenmeler

gerçekleştiren çocuklar 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan ve STEM eğitiminin de önem verdiği yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme gibi becerilerini de gerçekleştirebilmektedir (Uyanık-Balat ve Günşen, 2017).

Alanyazın incelendiğinde kodlama ve robotik çalışmalarının amacının günümüz dünyasına eleştirel düşünen, problem çözme becerileri gelişmiş, işbirliği yapabilen, üreten bireyler yetiştirmek olduğu açıkça görülmektedir (Akyol-Altun, 2018; Albo-Canals ve diğ., 2018; Benvenuti ve Mazzoni, 2019; Bers ve diğ., 2014; Caballero-Gonzalez, García-Valcárcel ve García-Holgado, 2019; Di Lieto ve diğ., 2017; Elkin ve diğ., 2014; González ve Muñoz-Repiso, 2018; Lee ve diğ., 2013; Sullivan ve Bers, 2017). Bunların yanı sıra dünyadaki küresel rekabetten de geri kalmamanın da önemsendiği göze çarpmaktadır. Ayrıca teknolojinin içine doğan neslin teknolojiyi doğru kullanabilmesini ve ileriye dönük projeler gerçekleştirebilmesini sağlamak ulaşılmaya çalışılan hedeflerdendir. Araştırma sonuçları da göstermektedir ki kodlama ve robotik eğitimleri çocukların bu becerileri kazanmasını ve üreten bireyler olmasına sağlamaktadır. Ancak ülkemizde erken çocukluk eğitiminde STEM temelli kodlama ve robotik araştırmaları incelendiğinde oldukça sınırlı sayıda araştırma olduğu görülmektedir. Bu yapılan çalışmaların da genel olarak STEM eğitimi tanımlamaya yönelik derleme çalışmalar olduğu belirlenmiştir. Bu durumdan hareketle, erken çocukluk dönemi çocukları için kodlama ve robotik eğitim programının hazırlanması, uygulanması ve programın çocuklar üzerindeki etkilerinin belirlenmesi önemlidir.

1.1.1. Problem Cümlesi

Bu araştırmanın problemi cümlesi anaokullarında uygulanan “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı”nın çocukların bazı bilişsel gelişim becerileri, dil gelişimi ve yaratıcılıklarına olan etkileri nelerdir ve programa yönelik olarak çocuk-öğretmen görüşleri nasıldır?” olarak belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda deneysel karma desende gerçekleştirilen araştırmada aşağıda belirtilen alt problemlere cevap aranmıştır.

1.1.2. Alt Problemler

1. Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların bazı bilişsel gelişim becerileri, dil gelişimleri ve yaratıcılık ön test sonuçları arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?

2. Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların bazı bilişsel gelişim becerileri, dil gelişimleri ve yaratıcılık ön test- son test sonuçları arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların bazı bilişsel gelişim becerileri, dil gelişimleri ve yaratıcılık son test sonuçları arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?
4. “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı’na” yönelik öğretmen ve çocuk görüşleri nasıldır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Erken çocukluk dönemi farklı gelişim alanlarının desteklendiği dönem olmasının yanı sıra birçok temel becerinin ve düşünme stiline de kazanıldığı dönem olarak belirtilmektedir. Bu dönemde kazandırılacak alışkanlıklar ve beceriler çocukların sonraki dönemlerde olan düşüncelerini ve alışkanlıklarını da etkilemektedir. Günümüz çocukları daha doğar doğmaz teknoloji ile iç içe bir yaşam sürmektedir. Erken çocukluk döneminde yine teknoloji kullanımının temellerinin atılacağı da yadsınamaz bir gerçektir.

Günümüzün gereği olarak teknolojinin yaşamımıza girmesine yönelik aslında tartışmalı olan iki grup ortaya çıkmıştır. Bu gruplardan bir tanesi teknoloji meraklıları olarak adlandırılırken karşıt grup tekno şüpheçiler olarak belirtilmektedir. Bu gruplardan teknoloji meraklıları incelendiğinde, teknoloji yüzeysel olarak kalmakta sistem içerisine entegre edilmeden kullanılmaktadır. Aslında sınıflarda teknoloji kullanılırken bile yine eski klasik eğitim anlayışı sürdürülmekte, sadece artı olarak ekran ya da teknolojik alet sınıfa girmektedir. Bu durumda asıl amaç olan problem çözme, iletişim ve düşünme gibi beceriler arka planda kalmakta, çocuklar öğrenmeyi yine öğrenememektedirler. Tekno şüpheçiler incelendiğinde, farklı durumlarda eski teknolojilere yeni teknolojilerden daha farklı davranmaktadırlar. Örneğin geçmişte boya kalemleri, sulu boya ve kâğıtlar birer ileri teknoloji iken günümüzde değillerdir ve çocuklar açısından yaratıcılık gelişimine etkisi olan materyaller olarak kabul edilmektedir. Çünkü bu araçlar artık yaşamımızla bütünleşmiş durumdadırlar. Nasıl ki bu araçlara biz yabancılık çekmiyorsak günümüz çocukları da bizim ileri teknoloji olarak belirttiğimiz tabletlerin, akıllı telefonların içerisine doğmuş ve onları günlük araçlar olarak benimsemişlerdir. İşte bu noktada her şeyin fazlasının zararlı olduğu düşünülmemekte ve sadece ileri teknoloji olarak belirtilen araçlara dikkat çekilmektedir. Önemli olan nokta ise tüm bunların ötesinde hangi teknolojilerin kullanıldığı değil, bu teknolojilerle neler yaptıkları olmalıdır (Resnick, 2019).

Teknolojinin nasıl yararlı hale getirileceği ve sınıflardaki uygulamalara nasıl adapte edileceği eğitim sisteminde tartışılan konulardan birisidir. Teknoloji ile ilgili genel olarak bilinen durum üretilmeden tüketilmesi durumudur. Ancak son yıllarda çıkan yaklaşımlar çocukların da sınıf içerisinde kullanılan teknolojiler yardımıyla bu alanlarda üretici konuma geçerek çağımızın gereklerinden birisi olan 21. yüzyıl becerilerini kazanabileceklerini belirtmektedir. Erken çocukluk döneminden itibaren verilen kodlama ve robotik eğitimi ile çocukların problem çözme, yaratıcılık, işbirliği vb. becerilerinin desteklenmesi ise toplumun dinamiklerini değiştirerek daha sorunsuz ve daha üretken bireylerin yetiştirilmesini sağlayacaktır. Ayrıca çocuklar küçük yaşlardan itibaren bu becerileri kazandıkları için tüm yaşamlarında bu becerileri kullanabilecek ve ülkemizin ilerlemesinde de aktif görevler alabileceklerdir. Tüm bunların yanı sıra “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı” ile “Positive Technological Development- Olumlu Teknolojik Gelişme [PTD]” çerçevesi kullanılarak çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerinin artırılması ve üreten bireyler konumuna gelebilmesi hedeflenmektedir.

Bu doğrultuda çalışmanın temel amacı 5-6 yaş çocuklarına uygulanan “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı’nın” çocukların bazı bilişsel gelişim becerilerine, dil gelişimlerine, yaratıcılıklarına olan etkisini ve programa yönelik çocuk ve öğretmen görüşlerini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda ön test- son test kontrol gruplu deneysel araştırma deseni esas alınarak bir anaokulunda 5-6 yaş grubu iki sınıfta araştırmacı tarafından oluşturulan dokuz haftalık eğitim programı uygulanmıştır. Yapılan bu kodlama ve robotik uygulamalarının 5-6 yaş grubu bazı bilişsel gelişim becerilerine, dil gelişimlerine ve yaratıcılıklarına olan etkilerinin incelenmesi ve programın etkililiğinin saptanması amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Televizyon bir zamanlar evlerimizdeki en yeni teknolojiyken hemen ardından bilgisayar, video, internet gibi araçlar evlerimize girmiştir. Bu durum, çocukların dedelerinden, anneanneleri-babaannelerinden hatta ebeveynlerinden çok farklı, hızla değişen bir dijital çağda büyümelerine neden olmaktadır (NAEYC, & Fred Rogers Center for Early Learning and Children’s Media, 2012). Günümüzde hızla gelişen teknoloji çocukların yaşamlarını da doğrudan etkilemektedir. Teknolojinin hızla gelişmesi, çalışma alanlarını, iş alanlarını ve yaşam için gerekli olan becerileri de değiştirmektedir (Yang, Hwang, Yang ve Hwang, 2015). Bu dönemde Dünya’ya gelen çocuklar “Z kuşağı”, “dijital yerli” olarak adlandırılmakta ve teknoloji ile iç içe bir nesil olarak bilinmektedir. Z kuşağı,

dijital iletişim teknolojisine geniş bir ölçekte erişebilen, kendi evlerinde cep telefonları, wifi ve interaktif bilgisayar oyunları bulunan çocukların ilk nesli olarak belirtilmektedir (Berk, 2009).

Kuşakların kendi ihtiyaçlarını çağa göre belirleyerek kendi çocukluk kültürünü bir önceki kültürden farklı olarak oluşturduğu kabul edilmektedir (Bassiouni ve Hackley, 2014; Yang ve diğ., 2015). Z kuşağının oluşturduğu kültür içerisinde teknolojinin yeri oldukça büyüktür. Kabali ve diğerleri (2015), yaptıkları çalışmada 6 ay-4 yaş arası 350 çocuk ve ailelerini araştırma kapsamına alarak teknolojiye maruz kalma oranlarını incelemişlerdir. Evlerin %97'sinde televizyon, %83'ünde tablet, %77'sinde akıllı telefon olduğunu ve dört yaşındaki çocukların %96.6'sının bu mobil cihazları kullandıklarını tespit etmiştir. Yine araştırma verilerine göre üç ve dört yaşındaki çocukların tamamı yardım almadan mobil cihazları kullanabilirken, mobil cihazlarındaki uygulamalara tam erişimleri de mevcuttur. Ülkemizde de TÜİK (2013) verileri incelendiğinde, 6-10 yaş grubu çocukların internet ve bilgisayar kullanımına başladığı yaşı altı, cep telefonu kullanma başladığı yaşı yedi olduğu belirlenmiştir. 6-15 yaş grubunda ise çocukların %24.4'ünün kendisine ait bilgisayarı, %13.1'inin cep telefonu bulunduğu ve 6-15 yaş çocuklarının %47.4'ünün haftada 3-10 saat, %11.8'inin 11-24 saat arasında internet kullandığı bulgusuna ulaşılmıştır. Cep telefonu kullanan 6-10 yaş grubu çocukların %80'i, 11-15 yaş grubu çocukların ise %62'si cep telefonu üzerinden oyun oynamaktadır.

Araştırma sonuçlarına göre akıllı telefon, tablet, bilgisayarlardan elektronik öğrenme oyuncaklarına kadar yeni aygıtlar giderek daha küçük yaşta çocuklarla kolaylıkla buluşturulmaktadır (Kabali ve diğ., 2015; TÜİK, 2013). Çocukların ve ebeveynlerin, erken çocukluk dönemi gibi kritik bir dönemde bu araçlara maruz kalarak geçirmiş oldukları "ekran süresi" fiziksel, psikolojik ve sosyal gelişimi etkilemektedir (Goodwin, 2018). Bu durum, farklı yaşta çocuklar için gelişimsel olarak uygun etkinliklerin ve içeriğin nasıl tanımlanacağı sorusunu ortaya çıkarmaktadır (Uyanık Balat ve Günşen 2017). Bu konuda çalışan araştırmacılar çocukların; keşfetme, seçme, gözlemlenme, problem çözme ve üretme gibi becerilerini geliştirecek teknoloji kullanımının önemli olduğunu belirtmektedirler (Hillman ve Marshall, 2010). Tüm bunların yanı sıra kodlama ile geçirilen ekran süresi çocukların pasif olarak geçirdikleri ekran süresinden çok daha fazlasını oluşturmaktadır. Kodlama, çocukların oyunlarının, keşiflerinin içerisine dâhil edilerek, çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerinin desteklenmesi sağlanabilmektedir (Geist, 2016).

Erken çocukluk dönemindeki çocukların eğitim sürecinde teknolojinin kullanımına yönelik kaygılar sıkça dile getirilse de (Plowman ve diğ., 2010), teknolojiyi gelişime uygun olarak kullanmanın yararlarını belirten çalışmalar da bulunmaktadır (Akkoyunlu ve Tuğrul, 2002; Couse ve Chen, 2010; Korat ve Shamir, 2012). Birçok ülke bu doğrultuda çocuğun hayatında teknolojinin artmakta olan rolünü fark ederek okullarda kullanılan müfredatlara teknolojiye entegre edilebilecek eğitim modeli oluşturma çalışmalarını sürdürmektedir (Plowman, Stevenson, McPake, Stephen ve Adey, 2011). Ülkemiz 2014-2018 yıllarını içeren 10. Kalkınma Planı içinde “yenilikçi üretim, istikrarlı yüksek büyüme” bölümünde yer alan “bilim, teknoloji ve yenilik” maddesinde, araştırmacı insan gücünün nitelik ve nicelik olarak geliştirilmesinin ve özel sektörde istihdamın artırılmasının devam ettirilmesinin gerekliliği belirtilmektedir (Kalkınma Bakanlığı, 2014). Bunun yanı sıra 65. hükümet programında da problem çözmeye dayalı ve proje tabanlı öğrenmeyi destekleyen eğitim teknolojilerinin yaygınlaştırılacağı ifade edilmektedir (Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık, 2016). Ayrıca ülkemizde son yıllarda “Bilgisayar Programlama Çocuk Oyunağı”, “Hayallerini Kodla” “Yarını Kodlayanlar” “Kızlar Kodluyor”, “Haydi Kızlar Kodlamaya”, “Minik Eller Kod Yazıyor” gibi isimlerle farklı sivil toplum kuruluşlarınca kodlama eğitiminin desteklendiği görülmektedir (Akyol-Altun, 2018). Başka bir ifade ile üreten bireylerin yetiştirilmesi, ülkemiz de dâhil olmak üzere birçok ülkenin öncelikli hedefi haline gelmekte ve buna yönelik ifadeler ülke programlarında, kalkınma planları içerisinde yer almaktadır. Ancak araştırmalarda dikkat çeken nokta çocukların teknoloji ile buluşmasında genellikle tüketici rolü üstlenmesi ve üretim aşamasından habersiz olmasıdır. Çocukları üretim sürecine dâhil edebilmek için kodlama ve robotik eğitimi önemli rol üstlenmektedir.

Çocukların merkezde olduğu, gelişimlerine uygun etkinliklerin bulunduğu kodlama süreci blok oynama ile eşleştirilip, karşılaştırılabilmektedir. Örneğin; bloklarla oynayan çocuklar, sınırlı sayıda farklı şekilde sonsuz tasarım yapma ayrıcalığına sahiptir ve çocuk kendi özgün tasarımını oluşturabilmektedir. Bu süreçte farklı şekilleri deneyebilmekte, şekillerin özelliklerini ve nasıl etkileşime girebileceklerini öğrenebilmektedirler. Ya da süreç içerisinde rehberler aracılığıyla bir yere köprü yaparak, kule yaparak bir problemin çözülmesine yardımcı olabilmektedirler. Ancak tüm bunlar yapılırken önemli olan nokta çocuğun kendi yaratıcı problem çözme becerilerini kullanmasının sağlanmasıdır. Belirli hatalar meydana geldiğinde, yetişkin onlara sorunu nasıl çözeceklerini söylemekten kaçınmalı ve bunun yerine çocuğu sorularla yönlendirmeye çalışmalıdır. Benzer şekilde uygulamalar aslında çocuğun programlama sürecine katılımında da geçerlidir. Sürecin

yönlendirilmesi yine rehberler aracılığıyla yapılırken rehberlerin uygulamayı çocuklar için gelişimsel olarak uygun hale getirmesi; yaratıcı, açık uçlu ve yapıcı bir süreç şeklinde gerçekleştirmesi oldukça önemlidir. Başka bir açıdan farklarına bakılacak olursa kule inşa etmede dönüt anında kulenin yıkılması şeklinde olabilirken, kodlamada böyle bir durum söz konusu olmamaktadır. Bunun yerine çocukların bilgi işlemsel düşünmelerini sağlayacak sıralamayı tahmin ederek planlama yapmaları, hata oluşursa geri dönmeleri ve hatayı tespit etmeleri gerekmektedir. Tüm bu süreç ise erken yaşlarda çocukların okuma ve matematik becerilerine etki etmektedir (Geist, 2016).

Erken çocukluk döneminde kodlama ve robotik uygulamalar; bilişsel ve sosyal gelişimini, motor becerilerini, el-göz koordinasyonunu (Flannery ve diğ., 2013), sıralama becerilerini (Caballero-Gonzalez, Garcia-Valcarcel, Munoz-Repiso ve Garcia-Holgado, 2019; Kazakoff ve Bers, 2014; Kazakoff ve diğ., 2013), akran işbirliğini, sosyal ilişkilerini (Lee ve diğ., 2013), akademik ve sosyal deneyimlerini (Pugnali, Sullivan ve Bers, 2017), problem çözme becerisini (Akyol-Altun, 2018; Fessakis, Gouli ve Mavroudi, 2013; Koç, 2019), yaratıcılıklarını (Resnick, 2003; Siper-Kabadayı, 2019; Sullivan ve Bers, 2017), karar verme becerilerini (Strawhacker ve Bers 2014), öz-düzenlemelerini (Kazakoff, 2014) ve bilgi işlemsel düşünmelerini (Kalogiannakis ve Papadakis, 2017; Kazakoff ve diğ., 2013; Papadakis ve diğ., 2016), görsel-uzamsal becerilerini ve yürütücü işlevlerini (Di Lieto ve diğ., 2017) desteklemektedir. Örneğin; kodlama ve robotik etkinliklerinde, çocukların işbirliği ve takım çalışma yapmalarını inceleyen Lee ve diğerleri (2013), beş gün boyunca 19 çocuk ile (ortalama yaşları=5.68, beş kız ve 14 erkek) deneysel olarak çalışmışlardır. Çocuklar rastgele olarak iki gruba ayrılmış ve bir grup yapılandırılmış robotik etkinlikler gerçekleştirirken diğer grup projelerini serbest biçimde oluşturmuştur. Her iki gruba da üç gün boyunca programlama bloklarının nasıl kullanılacağı ile ilgili bilgi verilmiştir. Daha sonrasında ilk gruba ileri düzey kodlama kavramları verilmiş ve bununla bir problemi çözmeleri istenmiştir. Diğer grup ise projelerini kendi düşünceleri doğrultusunda yönlendirmişlerdir. Her iki grupta da üç öğretmen çocuklarla beraber çalışmıştır. Dördüncü ve beşinci günlerde çocuklar bireysel, eşli ya da takım olarak belirli bir tema dâhilinde robotik projelerini inşa etmişlerdir. Çocuklar arasındaki işbirliğini belirlemek için çocukların kendilerinin doldurabileceği işbirliği ağı kullanılmıştır. Ayrıca işbirliğinin belirlenmesinde verileri doğrulayabilmek için de her grubun etkinliklerini üç kamera çekmiştir. Araştırma sonuçları etkileşim ve işbirliği miktarının serbest etkinlikler gerçekleştiren ikinci grupta anlamlı düzeyde daha fazla olduğunu göstermiştir. Ayrıca bu araştırma ile teknolojinin olumsuz yönü olarak belirtilen işbirliği, akran iletişimini azaltma

gibi düşüncelerin aslında çok da geçerli olmadığı ve çocuklara gerekli ortamlar sağlanırsa robotik etkinliklerde de çocukların etkileşime girdikleri görülmüştür. Öz-düzenleme ile kodlama ve robotik araştırmalar arasındaki ilişkiyi doktora tez çalışmasında inceleyen Kazakoff (2014) çalışmasını 5-7 yaş arasındaki 38 çocukla gerçekleştirmiştir. Çocuklarla yapılan ScratchJr kodlama etkinliklerinde iki grup oluşturulmuş, bir gruba sekiz ders süresi etkinlikler uygulatılırken diğer gruba 16 ders süresi etkinlikler uygulatılmıştır. Etkinlikler öncesi ve sonrası öz-düzenleme becerileri “Baş-Ayak Parmakları-Dizler-Omuzlar” ölçeği ile ölçülüp, karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçları 16 ders süresi eğitim gören sınıftaki çocukların öz-düzenleme becerilerinin diğer gruba göre daha fazla arttığını göstermektedir.

Erken çocukluk döneminde kodlama ve robotik eğitimi ile ilgili yurtiçi alanyazında yer alan çalışmalar incelendiğinde çalışma sayısının oldukça az olduğu (Akyol-Altun, 2018; Karadeniz, Samur ve Özden, 2014; Koç, 2019; Odacı ve Uzun, 2017; Patan, 2016; Siper-Kabadayı, 2019), yapılan çalışmaların daha çok alanı tanımlamaya yönelik alanyazın çalışması olduğu ve genel olarak bilişim alanındaki kişiler tarafından çalışıldığı görülmektedir (Odacı ve Uzun, 2017; Patan, 2016). Deneysel çalışma olarak Akyol-Altun (2018) yaptığı çalışmada problem çözme becerilerine kodlama eğitiminin etkisini incelerken, Koç (2019) RoboSTEM uygulamalarının problem çözme ve akademik benliğe etkisini incelemiştir. Ayrıca Siper-Kabadayı da (2019) eğitsel robotik uygulamaların yaratıcı düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Bu çalışmaların haricinde ise Karadeniz Oran ve diğerleri (2015) tarafından gerçekleştirilen okul öncesi dönem çocuklarıyla kodlama projesi tespit edilmiştir. Projede bilgisayar teknolojileri ile okul öncesi öğretmenleri ortak bir çalışma yürütmüş ve oluşturulan programı uygulamışlardır. Gerçekleştirilen araştırmada sosyal, duygusal, fiziksel, bilişsel gelişim alanları için kritik dönemi oluşturan erken çocukluk eğitiminde bu becerilerin ve bakış açısının kazandırılması hedeflenmiştir. Bu becerilerin kazandırılabilmesi için ise öncelikle çocukların somut materyaller üzerinden kodlama yapması sağlanmış, sonrasında robotik araçlar aracılığı ile kodlama yapılmış en son aşamada da çocuklar ScratchJr ile kodlama yaparak kendi hikâyelerini oluşturmuşlardır. Kodlama ve robotik araştırmalarının 21. yüzyıl becerilerini (problem çözme, yaratıcılık, eleştirel düşünme, bilgi işlemsel düşünme vb.) etkilediği ve geleceğe yönelik üreten bireyler meydana getirdiği düşünülecek olursa yapılan araştırma verilerinin alanyazına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Bu sınırlılıkları aşağıdaki gibi ifade etmek mümkündür.

1. Erken çocuklukta bilişsel gelişimin birçok boyutu olmasına rağmen bu çalışmada bilişsel gelişim; problem çözme becerisi, erken matematiksel akıl yürütme becerileri ve öz-düzenleme ile sınırlandırılmıştır.
2. Araştırma bulguları, Denizli ilinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı anaokulları ve ilkokulların bünyesindeki anasınıflarında çalışan okul öncesi öğretmenleri ve çocukları ile sınırlıdır.
3. Bulgular okul öncesi öğretmenlerinden ve çocuklardan elde edilen verilerle sınırlıdır.
4. Hazırlanan eğitim programı dokuz hafta uygulama süresi ile sınırlıdır.

1.5. Sayıtlar

Çalışmada varsayılan bazı noktalar bulunmaktadır. Bu varsayımlar aşağıdaki gibi ifade edilebiliriz.

1. Çocuklara verilecek kodlama ve robotik eğitimi programının süresi yeterlidir.
2. Araştırmada kullanılan ölçme araçlarının katılımcıların istenilen becerilerini doğru ölçtüğü varsayılmaktadır.
3. Araştırma kapsamında çalışma grubunu oluşturan tüm çocukların deneysel işlem dışındaki şartlarının benzer olduğu ve kontrol altında tutulamayan değişkenlerin her gruptaki çocukları aynı düzeyde etkilediği varsayılmaktadır.

1.6. Tanımlar

STEM: Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının entegrasyonuna dayalı bir eğitim yaklaşımı olarak ifade edilebilir. Bu yaklaşım içerisinde alanların erken çocukluk dönemindeki anlamları ise şu şekildedir. Bilim, gözlem ve deney aracılığıyla çocuğun fiziksel ve doğal çevresini anlamasıdır. Bilimin okul öncesi dönemdeki rolü ise çocuğun okul yıllarında derinleştirip genişlettiği kavramsal anlayış ve bilgilere temel oluşturmak, bilimsel araştırma öğrenmelerini bir araya getirmektir. Teknoloji çocuğun hayat boyunca gerçekleştireceği tüm öğrenmeleri ve ihtiyaçları için kullanacak olduğu araçlardır (Bredkamp, 2015). Mühendislik, problem çözme ve inovasyonla ilgilenmektedir. Erken çocukluk döneminde çocuklar sadece mühendislik hakkında bilgi edinmeli, tasarım süreciyle ilgili bazı beceri ve yeteneklerini geliştirmelidir (Bybee,

2010a). Matematik, problemleri fark etmeyi ve onları çözmeyi sağlayan, elde edilen bilgileri de sistematikleştiren bir bilim dalı olarak ifade edilebilir (Bilgener ve Özel, 2019). Erken çocukluk döneminde matematik ise içerik ve süreç standartları olarak sınıflandırılmıştır. İçerik standartları: sayı ve işlemler, aritmetik, geometri, ölçme, veri analizi ve olasılıktan oluşmaktadır. Süreç standartları ise: problem çözme, akıl yürütme ve ispat, iletişim, ilişkilendirme ve temsil etme olarak belirtilebilir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000).

Bilgi İşlemsel Düşünme: Bilgi işlemsel düşünme, bilgisayar biliminin temel kavramlarını kullanarak problem çözmeyi, sistem tasarlamayı ve insan davranışını anlamlandırmayı içermektedir (Wing, 2006).

Kodlama: Temel olarak bir bilgisayara ya da başka bir makineye ne işi yapacağını söyleme işidir (Bender, 2018).

Robot: Amerikan Robot Enstitüsü [RIA], (1979) tarafından, “malzemelerin, parçaların ve araçların hareket ettirilebilmesi için tasarlanmış olan çok fonksiyonlu ve programlanabilir manipülatör veya farklı görevleri yerine getirebilmek için değişken programlı hareketleri gerçekleştirebilen özel araç” olarak tanımlanmıştır (akt. Spong, Hutchinson ve Vidyasagar, 2004).

Robotik: “Birtakım işlevlerde insanın yerini alabilecek düzeneklerin hazırlanmasıyla ilgili çalışma ve tekniklerin bütünü” olarak ifade edilebilir (Türk Dil Kurumu, 2020).

İKİNCİ BÖLÜM: KAVRAMSAL - KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde 21. yüzyıl becerilerine, STEM'e, bilgi işlemsel düşünmeye, erken çocukluk döneminde STEM'e, kodlama ve robotiğe, erken çocukluk döneminde kodlama ve robotik eğitime, kodlama ve robotik eğitiminde kullanılan araçlara, kodlama ve robotiğin gelişime etkilerine yer verilmiş; erken çocukluk döneminde kodlama programları ile yapılan araştırmalar, erken çocukluk döneminde robotik kitler ile yapılan araştırmalar ve alanyazında yer alan bilgiler kuramsallaştırılarak incelenmiştir.

2.1. STEM

2.1.1. 21. Yüzyıl Becerileri

Dördüncü sanayi devrimi, demografik değişimler, endüstriyel geçişler ve değişen tüketici ihtiyaçları yeni mesleklerin oluşması için ortam oluşturmakta, insanların potansiyellerini ve isteklerini yerine getirmek için yeni fırsatlar sunmaktadır (World Economic Forum [WEF], 2018). Dünyadaki hızlı bir değişimle birlikte meslekler de değişmekte, güncellenmekte ya da dönüşmektedir. Çünkü yapay zekâ, robotik, nanoteknoloji, 3D yazıcılar, genetik ve biyoteknoloji gibi alanlarındaki gelişmeler; akıllı evler, şehirler gibi bilim kurgu filmlerine konu olan teknolojik gelişmeleri hızlı bir şekilde hayatımızın içine dâhil etmektedir. Dünya içerisinde olan tüm bu değişimler gelecekteki iş koşullarını, gerekli becerileri ve iş tanımlarını değiştirmektedir (Siper-Kabadayı, 2019). Örneğin çocukluğumuzda en sık sorulan sorulardan bir tanesi “Büyüyünce ne olmak istiyorsun?” sorusudur. Bu soruya verdiğimiz cevapları düşündüğümüzde hepimizin aklına öğretmen, doktor, avukat, mühendis gibi meslekler gelmiştir. Ancak hiç birimizin aklına “Robotik veya Holografik Avatar Tasarımcısı” diye bir meslek gelmemiştir. Ancak Trade-schools meslekler araştırmasında 2020 yılı için en çok kazandıran mesleklerden bir tanesinin “Robotik veya Holografik Avatar Tasarımcısı” olduğu ifade edilmektedir (Hürriyet, 7 Aralık 2019).

WEF (2018) mesleklerin gelecekteki raporu içerisinde 2018 ile 2022 yıllarında iş gücünde yaşanacak değişikliği ifade edebilmek için oluşturduğu grafikte, fiziksel ve manuel çalışma faaliyetlerini gerçekleştirmede makinelerin oranının 2018 yılında %31 iken 2022 yılında %44 olacağını belirtmiştir. Mesela önceden 10 kişi tarafından yapılan bir

taşıma işlemi bu teknolojiler sayesinde tek bir araç ve bu aracı kullanmayı bilen tek bir kişi tarafından gerçekleştirilmektedir. Geriye kalan dokuz kişi için farklı iş arayışları başlamaktadır. Makineleşmenin yaygınlaşması ile beraber verimlilik de büyük ölçüde artmaktadır. Makineleşme yoluyla tekrarlanan idari işlerin yükü daha da azalmakta, insan hatası oranı azalırken daha önemli görevlere odaklanmalarına imkân verilmekte tüm bunların sonucu olarak karmaşık problemlerin çözümleri kolaylaşmaktadır (KPMG, 2015). Bu duruma ülkelerin uyum sağlayabilmesi için iş gücünde aranılan beceriler değişmekte ve iş gücü için daha farklı becerilerin kazanılması beklenilmektedir.

Belirtilen durumla ilgili olarak WEF (2016) günümüzde ilkokula giden çocukların %65'inin şu an bizim bilmediğimiz, farklı ve yeni iş alanlarında çalışacağını belirtmiştir. Bu durum da iş gücünü oluşturan mevcut becerilerin değişmesini zorunlu hale getirmektedir. WEF (2018), mesleklerin gelecekteki raporunda 2022 senesinde iş gücünde aranılacak becerileri Tablo 2.1'deki gibi paylaşmıştır.

Tablo 2.1. 2018 ve 2022 Yıllarında İş Gücü İçin Aranılan Beceriler

2018	2022
1. Analitik düşünme ve yenileşme	1. Analitik düşünme ve yenileşme
2. Karmaşık problem çözme	2. Aktif öğrenme ve öğrenme stratejileri
3. Eleştirel düşünme ve analiz	3. Yaratıcılık, özgünlük ve inisiyatif
4. Aktif öğrenme ve öğrenme stratejileri	4. Teknoloji tasarımı ve programlama
5. Yaratıcılık, özgünlük ve inisiyatif	5. Eleştirel düşünme ve analiz
6. Detaylara dikkat, güvenilirlik	6. Karmaşık problem çözme
7. Duygusal zekâ	7. Liderlik ve sosyal etki
8. Akıl yürütme ve problem çözme	8. Duygusal zekâ
9. Liderlik ve sosyal etki	9. Akıl yürütme ve problem çözme
10. Koordinasyon ve zaman yönetimi	10. Sistem analizi ve değerlendirmesi

Not: Tablo 2.1. World Economic Forum The Future of Jobs (2018) raporundan Türkçeleştirilerek alınmıştır.

Tablo 2.1'de görüldüğü gibi 2022 yılında iş gücünde aranılan beceriler incelendiğinde 2018 yılından farklı olarak teknoloji tasarımı ve programlama ile sistem analizi ve değerlendirmesi görülmektedir. Dünyada gerçekleşen teknolojik gelişmeler daha önce de belirtilen makineleşme oranlarının artması aranılan iş gücü becerilerini de değiştirmektedir. Sonraki süreçler için makinelerin kullanımındaki artış düşünüldüğünde bu becerilere programlamanın da eklenmesi oldukça olağan olarak belirtilebilir. Benzer şekilde problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık gibi beceriler de iş gücünde aranacak beceriler olarak belirtilebilir. Belirtilen beceriler ise 21. yüzyıl becerileri olarak ifade edilmektedir. Çünkü 21. yüzyılda bireyin gerek eğitim yaşamında gerekse iş yaşamında başarılı olabilmesi için; yaratıcı ve eleştirel düşünebilen, işbirliği yapabilen, problem

çözebilen, iletişim becerileri yüksek, kaynakları araştırmasını bilen, kaynaklara ulaşırken teknolojiyi kullanabilen, yeni fikirleri kabul edebilen, esnek düşünebilen, sorumluluk sahibi, kendini düzenleme becerileri gelişmiş ve karar verebilen, üreten bireyler olması beklenilmektedir (Uluyol ve Eryılmaz, 2015).

Trilling ve Fadel (2009) ve P21 (2019) 21. yüzyıl becerilerini üç ana başlık olarak incelemiştir. Bu başlıklar “öğrenme ve yenilik”, “medya, bilgi ve teknoloji” ve “kariyer ve yaşam” becerileri olarak belirtilmektedir. İlk madde öğrenme ve yenilik becerileri incelendiğinde içerisinde bilgi ve beceri kuşağı ile yenilenme ve öğrenmeyi öğrenme bulunmaktadır. Bilgi, medya ve teknoloji becerileri de; bilgi, medya ve bilgi, medya okuryazarlıklarını kapsamaktadır. Son madde olarak kariyer ve yaşam becerileri incelendiğinde yaşamda ileriye yönelik hazır olma ve iş yaşamını planlamayı içermektedir. Tüm bahsedilen becerilere sahip insanların yetiştirilmesi ise ülkelerin çağımızdaki ana hedeflerinden birisidir ve hepsine birden 21. yüzyıl becerileri adı verilmektedir. Becerilerin geliştirilmesine yönelik ise ülkeler eğitim politikalarını yapılandırmakta ve nitelikli insan yetiştirme çalışmalarını sürdürmektedirler.

Ülkemizde eğitim sistemini belirleyen ve yapılandıran, işleyişinden sorumlu olan MEB (2016), 21. yüzyıl becerilerinde dört alan belirlerken, bu alanların içerisine farklı becerileri yerleştirmiştir. Düşünme yolları alanı içerisinde; yaratıcılık ve yenilikçi düşünme ve bunlara açık olma, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme, öğrenme stratejilerini kullanma/öğrenmeyi öğrenme ve üst bilişsel beceriler kendini değerlendirme bulunmaktadır. Çalışma yolları olarak belirtilen ikinci alan iletişim becerileri/ Türkçeyi doğru kullanma, bir yabancı dili temel düzeyde kullanma ve takım çalışmasını içermektedir. Üçüncü alan olarak çalışma araçları içerisinde bilgi okuryazarlığı ve bilgi iletişim teknolojileri okuryazarlığı bulunmaktadır. Son alan dünyaya entegrasyon içerisinde ise yerel ve evrensel vatandaşlık bilinci, yaşam ve kariyer ile ilgili bilinç ve beceriler, kültürel farkındalıkları ve yeterlilikleri kapsayacak şekilde kişisel ve sosyal sorumluluk bilinci belirtilmiştir (Çepni ve Ormanlı, 2018). Bu becerilerin kazanılmasında yine okullarda çocuklarla birebir etkileşimde bulunan eğitimcilere ve eğitim programlarına görevler düşmektedir. Çocukların günümüz dünyasına hazır olabilmesini sağlamak için müfredat, içerik ve değerlendirmeler çocukların beceri ve ihtiyaçlarına yönelik olarak uyarlanmalı ve 21. yüzyıl becerilerine odaklanmalıdır (Friedman, 2005).

Bu bağlamda, 21. yüzyıl becerilerinin, eğitim sistemine nasıl entegre edileceği ile ilgili bir problem çıkmaktadır. Sallinger ve Zuga (2009) bilgi ve yeteneklerin nasıl kullanılacağı ile ilgili pratiğin STEM eğitimi ile çocuklara kazandırılabilirliğini

belirtmektedir. STEM eğitimi ile yirmi birinci yüzyıl becerilerini kazanan çocukların ülkelerinin ekonomisine katkıda bulunması ile ülkelerinin küresel rekabet gücünün artmasını sağlayabileceği düşüncesi de mevcuttur (Williams, 2011). Başka bir ifade ile koşullara uygun bireyler yetiştirerek bu küresel rekabet ortamında ülkelerin geride kalmamasını sağlama görevi eğitim sistemine sorumluluk yüklemektedir. Bu sorumluluğa yönelik olarak gerekli becerilerin kazandırılmasında STEM eğitimi önemli yer tutmaktadır.

2.1.2. STEM Nedir?

STEM; fen-bilim (science), teknoloji (technology), mühendislik (engineering) ve matematik (mathematics) kelimelerinin baş harflerinin kısaltmasından oluşmaktadır (Akgündüz, 2018; MEB, 2016). Yurtiçi alanyazınında ise FeTeMM (Akgündüz ve diğ., 2015; Çorlu, 2014), BiLTeMM (Yıldırım ve Altun, 2014) ya da BTMM (Çorlu, Adıgüzel, Ayar ve Özel, 2012) olarak da ifade edildiği görülmektedir. STEM eğitimine programlama bileşeni eklenerek STEM+C (STEM+Computing), girişimcilik bileşeni eklenerek STEM+E (STEM+Entrepreneurship) ve sanat/ tasarım eklenerek STEAM (STEM+ART) uygulamaları da alanyazında yer almaktadır (Akgündüz, Ertepinar, Ger, Kaplan Sayı ve Türk, 2015).

Küresel rekabet, enerji ihtiyacı, iklim değişiklikleri, su kaynaklarının azalması, çevre kirliliği gibi küresel sorunları da beraberinde getirmiştir. Değişime hızla ayak uydurmaya çalışan ülkeler arasında rekabet farklı bir boyuta taşınmış ve Amerika Birleşik Devletleri'nin [ABD], dünyadaki konumuyla ilgili olarak endişe yaşamasına neden olmuştur (Sabochik, 2010). Bu endişelerin sonucunda değişen dünyaya uygun iş gücünü karşılamak ve rekabetten geride kalmamak için science, technology, engineering, mathematics alanlarının ilk harflerinin birleştirilerek kısaltılması sonucu STEM eğitimi ortaya çıkmıştır (Çorlu, 2017). STEM eğitiminin, farklı alanlardaki problemleri çözmede, bireysel bilgi ve yetenek kazanmada etkili olduğu ayrıca ABD'nin bilimde öncü olmasını ve ABD ekonomisinin büyümesini sağlayacağı düşünülmüştür (Bybee, 2010a). Mobley (2015) STEM eğitimi "gerçek hayattaki problemleri çözmek için disiplinlerarası uygulamaların yapıldığı ve farklı disiplinlerle bağlantıların yaratıldığı bir eğitim yaklaşımı" olarak belirtmektedir. Başka bir ifade ile inovasyonun önem kazandığı dünyada problemleri çözebilmek önemli hale gelmiş; bilimin doğası ve yöntemleri değişmiş, bu değişim de eğitim sistemlerini etkilemiştir (Aşık, Doğança-Küçük, Helvacı ve Çorlu, 2017). Bu durum da ülkelerin eğitim sistemleri ile ilgili reformlar yapmalarını gerektirmiştir (Gencer, Doğan, Bilen ve Can, 2019).

STEM eğitimi, çocukların işbirliği içinde araştırma-sorgulama, mantıksal akıl yürütme ve çalışma davranışlarını geliştirmeyi amaçlamaktadır (Sen, Sonay-Ay ve Kiray, 2018). Başka bir ifade ile STEM eğitiminin amacı nitelikli bireyleri 21. yüzyıl iş gücü ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde eğitmek olarak belirtilebilir (Moore, 2009). Günümüzde 21. yüzyıl becerilerini kazandırmanın, çağın gerisinde kalmamanın bir aracı olarak görülen STEM eğitiminin amacı ise; iş dünyası için STEM okuryazarlığına sahip olan bireyler yetiştirmek, STEM alanında yetkin olabilmek, ekonomiyi kalkındıracak üretimler yapabilmek ve geleceğin mesleklerine uyum sağlayabilmek olarak ifade edilebilir (Bybee, 2010b; Thomas, 2014). Teknoloji ve ilerleyen sistemler iş dünyasını, üretilen ürünleri ve meslekleri de değiştirmekte ve günümüz insanının da bu değişime uyum sağlaması beklenmektedir.

Gartner Teknoloji İlerleme Döngüsü; dünyada teknolojik olguların ilk ortaya çıkışından ürün haline dönüşüp yaygınlaşmasına kadar olan evreyi yansıtmakta ve her yıl yayınlanmaktadır. Bir teknolojinin oluşurken farklı aşamalardan geçtiğini ifade etmektedir. Bu aşamalar; inovasyon tetikleyici, şişirilmiş beklentilerin oluşması, hayal kırıklığı, aydınlanma eğilimi ve verimlilik platosudur (Fenn ve Blosch, 2018). 2017 yılında yayınladığı grafiğinde dünyada bundan sonraki yıllar içerisinde; mikroelektronik sensörler içeren ve kendi kendini programlayabilen malzemeler üretecek 4B yazıcıların, akıllı çalışma alanları ve evlerin, giyilebilir teknolojilerin, günlük yaşamda otonom araç kullanımının ve her nesnenin internetinin bulunması gibi teknolojik gelişmelerin hâkim olacağını belirtmektedir (Panetta, 2017). Dünya Ekonomik Forumu Kurucusu ve Başkanı olan Schwab'da (2016) üretilen bu yeni teknolojilerin dünyadaki nüfusun yaşam kalitesini artırmasını sağlarken aynı zamanda meslek ve sektörlerde çalışmanın içeriğini değiştireceğini ve işsiz kalan insan sayısını arttıracığını ifade etmektedir. Eğer bu durum karşısında hükümetler ve kamu otoriteleri uyum sağlama yeteneklerini devreye sokamazlar ise dünyadaki gelişmelerden geri kalarak ekonomik ve sosyal sorunlarla karşılaşacaklardır.

Dünyadaki bu gelişmeler göz önünde bulundurulduğunda çocukların erken yaşlardan itibaren STEM eğitimiyle yetiştirilmeleri, geleceğin mesleklerinde kendilerine yer edinebilmeleri, yeni dünya ile uyum sağlayabilmeleri açısından önemlidir. Ancak gelecekte STEM alanındaki mesleklere hangi ülkelerin öncülük edeceğine ilişkin Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2017) raporuna göre ülkemizin 34 ülke arasında sonuncu olduğu görülmüştür. Üniversitelerin 2013-2016 yılları arasındaki mezun profili incelendiğinde STEM alanlarından mezun olan öğrenciler tüm mezunların %17'sini oluşturmaktadır. STEM alanlarından mezun olanların genel

mezunlara oranı incelendiğinde ise Türkiye; ABD ve Avustralya ile benzerken, Brezilya'nın önünde yer almakta; Meksika İsrail, Polonya, Danimarka, Almanya gibi OECD ülkelerinin gerisinde bulunmaktadır (PwCTürkiye ve Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği [TÜSİAD], 2017). OECD (2019a) incelendiğinde 18-24 yaş arasında eğitim görmeyip işi de bulunmayan gençlerin sayısı OECD ülkelerinin genel ortalamalarından fazladır. Lacey ve Wright'a (2009) göre bir ülkenin ekonomik açıdan iyileşebilmesi, teknoloji ve bilimde öncülük edebilmesi için eğitim sistemine STEM'in entegre edilmesi gerekmektedir. Ülkemizde bu duruma yönelik olarak STEM eğitimin önemine ilişkin farklı kurumlar aracılığıyla raporlar yayımlanmıştır. STEM Eğitimi Türkiye Raporu: Günümüz Modası mı Yoksa Gereksinim mi? (2015), STEM Milli Eğitim Raporu (2016), Pwc TÜSİAD 2023'e Doğru Türkiye'de STEM Gereksinimi (2017), Eğitim Sistemimiz ve 21. Yüzyıl Hayalimiz: 2045 Hedeflerine İlerlerken, Türkiye için STEM Odaklı Ekonomik Bir Yol Haritası (2017) bunlardan bazıları olarak belirtilebilir.

Değişecek mesleklerde ve iş tanımlarında teknolojinin kullanımı yadsınamayacak kadar önemlidir ayrıca teknolojinin de mesleklerin değişimine neden olacağı da bir gerçektir. Bu bakımdan küresel dünyanın yetişkinleri olan öğrenenlerin ve öğretmenlerin de bilgisayar bilimi ve STEM alanında yeterli olmaları gerekmektedir. Bu bağlamda da hem STEM hem de robotik kodlama eğitimleri birbirini tamamlamakta ve her ikisi de yaratıcı, üretken ve 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmeyi amaç edinmektedir (Karal, Şilbir ve Yıldız, 2018). Kodlama ve robotik eğitimleri ile sadece 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetişmesi değil aynı zamanda da bireylerin bilgi işlemsel düşünme olarak alanyazına kazandırılan düşünme biçimini de kazanması hedeflenmektedir.

2.2. Bilgi İşlemsel- Hesaplamalı (Computational) Düşünme

Dünyanın önde gelen ülkeleri (ABD, İngiltere, İspanya) Türkçeye "*hesaplamalı, kompütasyonel, bilgi işlemsel, bilgisayarca düşünme*" olarak çevrilen "*computational thinking*" becerisini eğitim müfredatlarına çeşitli yollarla entegre etme çalışmalarını yürütmektedirler. Bilgi işlemsel düşünme terimi sıklıkla Wing (2006) ile anılmış olsa da terimi ilk kullanan Seymour Papert'tır. Papert, Piaget'in çocukların bilgiyi aktif olarak inşa etmesi düşüncesine ek olarak çocukların bilgiyi inşa etmede aktif rol alan birer üretici olduklarını savunmuştur (Resnick, 2019). Papert ve arkadaşları, 1960'lı yıllarda LOGO isimli basit programlama dilini geliştirmişlerdir (Feurzeig ve Papert, 2011). Bu dilin temel amacı matematiksel ve mantıksal düşünmeyi öğrenmeye yardımcı olmaktır (Çetin ve

Toluk Uçar, 2017). Başka bir ifade ile LOGO dili mantıksal ve matematiksel düşünmeyi öğretebilmek ve somutlaştırabilmek için bir araç olarak görülmüştür.

Wing'e (2006, s.33) göre "bilgi işlemsel düşünme bilgisayar bilimlerinin temel kavramlarını kullanarak problem çözmeyi, sistem tasarlamayı ve insanları anlamayı kapsamaktadır". Al Aho (2012) ise problem oluşturmayı da bilgi işlemsel düşünme içine almakta ve bilgi işlemsel düşünmeyi "problemleri ve çözümlerini algoritmalarla ifade edilebilecek biçimde oluşturmak" olarak tanımlamaktadır. Csizmadia ve diğerleri (2015) bilgi işlemsel düşünme için geliştirmiş olduğu kavramsal çerçevede bilgi işlemsel düşünmenin beş temel kavramdan oluştuğunu belirtmektedir. Bu kavramlar: algoritmik düşünme, parçalara ayırma, genelleme (örüntü tanıma), soyutlama ve değerlendirme. Selby ve Woolbard (2013) bilgi işlemsel düşünme ile ilgili bir tanım oluşturmak için yaptıkları alanyazın incelemesinden sonra bilgi işlemsel düşünmeyi; soyut düşünme, parçalara ayırarak düşünme, algoritmik düşünme, değerlendirme yapabilme ve genellemeler çıkarabilme becerilerinin birleşimi olarak ifade etmişlerdir.

International Society for Technology in Education (Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu) [ISTE] (2015) raporunda bilgi işlemsel düşünmenin; eleştirel düşünme, algoritmik düşünme, yaratıcılık, işbirlikli öğrenmenin yanında problemlerin çözümünde gerekli olan dijital araçları kullanma yöntemlerini ve bunların hayata yansıtılmasını içerdiğini belirtmiştir. Yine ISTE (2016) tarafından hazırlanan raporda, çocukların dijital dünyada gelişmelerinin ve adaptasyonlarının sağlanması amacıyla çocuklara kazandırılması gerekli beceri ve yeterlikler listelenilmiştir. Bu listede, çocuklarda bulunması gereken yedi temel beceri ve yeterlikten birisi de bilgi işlemsel düşünmedir. Tanımlardan ve ilgili alanyazından da anlaşılacağı üzere bilgi işlemsel düşünme için net bir tanım bulunmazken, isminin Türkçeye çevrilmesinde de bir uzlaşıya varılamamıştır. Ayrıca Piaget'in Bilişsel Gelişim Teorisi'ne göre örüntü tanıma ve algoritma tasarımı da erken çocukluk döneminde çocuklara sunulabilecek bilgi işlemsel düşünme becerileri olarak ifade edilebilmektedir (Hsu, Chang ve Hung, 2018). Benzer şekilde Brennan ve Resnick (2012) küçük çocukların gelişimsel kapasitelerine uygun olarak sıralama (eylemleri gerçekleştirmek için bir dizi adım sipariş etme), tekrarlar (aynı sırayı birkaç kez gerçekleştirme), koşullar (ilgili kararlar) ve hata ayıklama (koddaki hataları bulma ve düzeltme) becerilerini içeren bilgi işlemsel düşünme çerçevesini oluşturmuştur.

Wing (2006) ortaya attığı bilgi işlemsel düşünme görüşünde, bilgi işlemsel düşünme becerisinin sadece bilgisayar bilimleri ile uğraşan kişilere özgü bir beceri

olmadığını ve “evrensel tutum ve davranışlardan oluşan bir yapı olduğunu” belirtmiştir. Bilgi işlemsel düşünmenin 21. yüzyılda okuma-yazma ve dört işlem becerileri gibi herkesin sahip olması gereken temel bir beceri olduğunu belirtmektedir. Diğer bir ifade ile bilgi işlemsel düşünme becerisi bireylerin yaşamlarında edinmesi gereken önemli bir beceri olarak da ifade edilebilir. Bilgi işlemsel düşünme ile ulaşılmak istenen asıl hedefin çocukların teknolojinin tüketicisi olmaktan öte üreticisi olma konumuna geçebilmelerini sağlamak olduğu belirtilebilir (Özçınar, 2017). Wing’e (2006) göre bu durum bilgisayar ve eğitim bilimcilerine hesaplama mantığını ve kavramlarını kullanarak problem çözmeyi herkese öğretme sorumluluğu yüklemektedir. Wing’in (2006) bilgi işlemsel düşünmenin ne olduğu ve neden her çocuğa öğretilmesi gerektiği ile ilgili çalışmasından sonra bilgi işlemsel düşünme konusundaki çalışmalara önem verilmiş ve bilgi işlemsel düşünmenin eğitim programlarına entegresine yönelik çaba gösterilmiştir. Ancak bilgi işlemsel düşünmenin sınıflara nasıl entegre edileceği, hangi kavramları içereceği, kavramların hangi sıra ile öğretilmesi gerekliliği, kaç yaşında öğretilmesi ve bu öğretim gerçekleştirilirken hangi öğretim yöntemlerinin kullanılacağı da tartışmalı konular olarak belirtilebilir (Wing, 2016). Bu tartışmaların çözümlenmesi ve üzerinde uzlaşılan bir çerçevenin oluşması ancak bu alandaki araştırmaların artması ile mümkün olacaktır.

Bilgi işlemsel düşünme, bilgisayar bilimi kavramlarını problemleri formüle etmek ve çözmek için kullanma yeteneği olarak da belirtilebilir. Genellikle soyutlama, algoritma, otomasyon, ayrışma, hata ayıklama ve genelleme gibi temel kavramları içererek daha geniş düzeyde yeteneklerin (örneğin, problem analizi, algoritmik düşünme, vb.) kazanılmasını sağlamaktadır. Bilgi işlemsel düşünme, matematiksel düşünme (örneğin, problem çözme), mühendisliksel düşünme (süreçleri tasarlama ve değerlendirme) ve bilimsel düşünme (sistemik analiz) ile birçok benzerliği paylaşan bir tür analitik düşünmeyi temsil etmektedir ve kodlama da bilgi işlemsel düşünmeyi öğretmek için bir araç olarak görülebilmektedir (Bers ve diğ., 2019).

Son yıllarda, erken çocukluk dönemindeki çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmek için çok fazla oyun ve araç üretildiği görülmektedir (Yin ve Fitzgerald, 2015). Bu araçlar çocuklara her zaman karşılaştıkları ancak anlamakta güçlük çektikleri pil, sensör gibi kavramları anlamalarını kolaylaştırıcı etki sunmaktadır (Papert, 1980). Robotik, erken çocukluk dönemindeki çocukların programlama komutlarının etkilerini doğrudan robotların eylemleri üzerinde görmesini ve soyut kavramların somutlaştırmasını sağlamaktadır (Bers, 2008). Ayrıca bilişsel, ince motor ve sosyal gelişimi artırdığına yönelik bulgular alanyazında mevcuttur (Lee ve diğ., 2013). Aynı

zamanda robotik, yaratıcı ve etkileyici bir araç olarak çocukların da dikkatini çekmektedir. Kodlama ve robotik eğitimi ile bilgi işlemsel düşünme arasındaki bağ şu şekilde açıklanabilmektedir: Kodlama ve robotiğin bilgi işlemsel düşünme ile benzer anlamda olmamasıyla birlikte çocuklar uygun şekilde gerçekleştirilen programlar aracılığıyla bilgi işlemsel düşünme becerilerini öğrenebilmekte ve uygulayabilmektedir (Barr ve Stephenson, 2011; Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014; Lee ve diğ., 2011; Wing, 2006). Erken çocukluk kodlama ve robotik eğitiminde bilgi işlemsel düşünme kavramlarının nasıl kullanıldığı ilişkilendirilerek Tablo 2.2’de paylaşılmıştır.

Tablo 2.2. Bilgi İşlemsel Düşünme Kavramlarının Geleneksel Erken Çocukluk Eğitimi Kavram ve Becerilerine Uygulanması

Bilgi İşlemsel Düşünme Kavramları	İlişkili Erken Çocukluk Kavramları ve Becerileri
Algoritma	Sıralama (temel matematik ve okuma yazma becerileri) Mantıksal düzenleme
Modülerlik	Büyük bir işi küçük parçalara ayırma Listeleyerek yapılacakları yazma
Kontrol Yapıları	Projeyi tamamlayabilmek için talimat listesini takip etme Belirli kalıpları tanıma ve tekrarlama
Temsil	Neden- sonuç ilişkisi kurabilme Sembolik temsil (harfler, rakamlar) Modeller
Donanım/ Yazılım	Akıllı nesnelerin sihirle çalışmadığını anlamak İnsanların yapmış olduğu nesnelere tanıma
Dizayn Süreci	Problem çözme Çaba gösterme Düzenleme/ Tekrar düzenleme
Hata ayıklama	Problemleri belirlemek Problem çözme Çaba

Not: Tablo 2.2. Bers (2018a) s.71-72’den Türkçeleştirilerek alınmıştır.

Tablo 2.2’de açıklanan bilgi işlemsel düşünme kavramları ve erken çocukluk kavramları arasındaki geçişin farklı şekillerde gerçekleştirilmesi mümkündür. Örneğin sınıfta sıralama becerilerini gerçekleştirebilecekleri etkinlikler algoritma kavramını desteklemektedir. Benzer şekilde kodlama ve robotik etkinliklerin de çocuklara eğlenceli şekilde bu kavramları kazandırabileceği düşünülmektedir. Kodlama ve robotik eğitimi ile bilgi işlemsel düşünme arasındaki bağ şu şekilde açıklanabilmektedir: Kodlama ve robotik, bilgi işlemsel düşünme ile benzer anlamda olmamakla birlikte bu eğitimler bireylerdeki bilgi işlemsel düşünmeyi olumlu yönde etkilemektedir (Wing, 2006; Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014).

2.3. Erken Çocukluk Dönemi ve STEM

Erken çocukluk dönemi, insan yaşamının 0-8 yaş arasını kapsamakta ve çocuklar bu dönemde birçok gelişim alanında hızlı bir değişim yaşamaktadır (Tunçeli ve Zembat, 2017). Erken çocukluk döneminin 0-6 yaş arasını kapsayan okul öncesi eğitim ile ilgili ülkelerin 3-5 yaş erken çocukluk eğitimi alma oranlarını karşılaştıran 2017 yılındaki OECD (2019b) raporunda Türkiye 42 ülke arasından 41. sırada yer almıştır. Trends in International Mathematics and Science- (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) [TIMSS] (2015) raporu incelendiğinde dördüncü sınıfa giden çocukların %50'si bir yıl ya da daha az okul öncesi eğitim alırken %28'i okul öncesi eğitim almamıştır. TIMSS ortalamasında okul öncesi eğitim süresi azaldıkça matematik ve fen başarısının düştüğü de belirlenmiştir. TIMSS, PISA gibi uluslararası ezbere dayalı olmayan sınavlardan yüksek puan alan ülkelerin, okul öncesi eğitime daha önce yatırım yapmaya başlamamış olmaları yadsınamaz bir gerçektir. Bu sınavlardan yüksek puan alabilmenin temellerinden bir tanesi de ülkelerin okul öncesi eğitime gerekli önemi göstermesidir (Aydeniz, 2017; Eğitim Reformu Girişimi [ERG], 2017). Okul öncesi eğitim almamış çocukların özellikle matematiksel becerilerde diğer akranlarına göre daha düşük düzey performans gösterdiğini belirten başka araştırmalar da bulunmaktadır (Kaytaç, 2005; Polat-Unutkan, 2007). Diğer bir ifade ile erken çocukluk döneminde çocuğun eğitimine yönelik gerçekleştirilecek girişimler çocuğun sonraki yaşamını etkileyecek becerileri kazanmasını sağlayacaktır.

Erken çocukluk döneminde bilişsel gelişimde nöron artışı, sinaps kurulumu gibi nörofizyolojik değişiklikler yaşamın diğer dönemlerine göre daha çok gerçekleşmektedir (Aydın, Madi, Alpanda ve Sazcı, 2012). Bu değişikliklerin gerçekleşmesinde zengin uyarıcı çevreyle etkileşim sonucunda elde edilen deneyimler oldukça önemlidir. Zengin uyarıcı çevre ile etkileşime olanak sağlayan okul öncesi eğitim aynı zamanda akran iletişimi, sosyal beceri kazanımı, olumlu davranışların desteklenmesi gibi faktörlerle çocuğun sosyo-duygusal gelişimi açısından da önemli bir yerde bulunmaktadır. Bunların yanı sıra çocuğun fiziksel bakımdan daha aktif olmasını, psikomotor beceriler yönden gelişmesini ve öz bakım becerilerinde ustalaşmasını sağlamaktadır. Kısaca bu dönem insan hayatının tüm dönemlerinin temel basamağını oluşturan, fiziksel, sosyal, dil, bilişsel, duygusal gelişim alanları bakımından ilerlemenin en hızlı olduğu kritik dönem olarak belirtilebilmektedir (Arı, 2005). Başka bir ifade ile erken çocukluk dönemi yaşamın temeli olan ve çocukların her alanda desteklenmesinin gerektiği bir dönemdir. Bu dönemdeki

çocuklar için gerekli olan zenginleştirilmiş çevre ve imkânlar ise teknolojinin gelişimiyle birlikte farklılaşmaktadır.

Erken çocukluk dönemindeki çocuklar, akıllı cihazlarla donatılmış ortamlarda yetiştirilirken gelecekteki iş gücünün sağlanmasında da teknolojiyi anlayan kişilere olan ihtiyaç artmaktadır. Bu gerçeklik göz önüne alındığında, ulusal eğitim programları ve özel girişimler de eğitimin öncelikli konuları olarak STEM okuryazarlığına, kodlama ve bilgi işlemsel düşünmeye odaklanmaktadır (Manches ve Plowman, 2017). Gerçek bir STEM eğitimi ise çocukların nesnelere nasıl çalıştığını anlamalarını ve teknoloji kullanımını geliştirmelerini sağlamalıdır (Bybee, 2010a). Bu bağlamda erken çocukluk döneminde çocukların bilim, teknoloji, matematik ve mühendislik becerilerini geliştirici faaliyetlerde bulunması küreselleşen dünyada ülkemizin de üretimi sağlayan ülkelerden olmak adına gerekli alt yapıyı sağlayabilmesi için gereklidir (Uyanık Balat ve Günşen, 2017). Diğer bir deyişle gerekli olan becerileri sağlayabilmek için eğitimde oluşan yenileşme faaliyetleri dikkate alınmalı ve buna göre düzenlenmelidir.

Bu bağlamda gerekli alt yapıyı sağlayacak yapı olan STEM eğitimi ise fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin birbiriyle entegre bir şekilde öğretilmesini içeren ve okul öncesinden yüksek öğretime kadar tüm süreci kapsayan bir eğitim yaklaşımıdır (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). STEM eğitimi teorik bilgilerin uygulama ve ürüne dönüştürülmesini sağlaması açısından önemlidir. Yaşamış olduğumuz dönem, bireylerden üretici olmasını beklemekte ve bireylerin üretkenliklerinin ortaya çıkabilmesi için de bireylerin disiplinlerarası bilgi birikimine sahip olması gerekmektedir. STEM yaklaşımının teknoloji ve mühendisliğe özellikle vurgu yapması, küçük çocuklara erken yaşlardan itibaren disiplinlerarası bir bakış açısı kazandırması ve bilgilerin somut olarak hayata geçirilmesini sağlaması STEM'i günümüzde çok önemli bir yere yerleştirmektedir (Akgündüz ve diğ., 2015).

STEM çocukların bilim, teknoloji, mühendislik ve matematikle ilgili düşünme şekillerini, yeterliliklerini ve kavramları kazanmalarını, anlamalarını sağlama amaçlı ve bütünleştirici bir eğitim olarak tanımlanabilir. STEM eğitimi erken eleştirel düşünme ve karşılaştırma becerilerini de desteklemektedir. Programın temelleri de aslında küçük çocukların doğal bir araştırmacı ve meraklı bir birey olmalarıyla paralellik göstermektedir (Ersay, 2017). Küçük çocukların STEM alanlarına olan ilgilerinin erken yaşlarda fark edilmesi ve sonrasında STEM ile ilişkili alanlara yönlendirilmeleri önem taşımaktadır (National Research Council [NRC], 2011). Bu bağlamda çocukları bilimle tanıştırmak için ilk yıllardan itibaren gelişimlerine uygun bir program ile eğitime başlanması

gerekmektedir. Oluşturulacak olan bu programın çocukları sadece bilimsel bilgi bakımından desteklememesi aynı zamanda bilimde başarılı olma inançlarını ve bilime olan ilgilerini de desteklemesi gerekmektedir. (Kumtepe, Kaya ve Kumtepe, 2009). STEM eğitiminin de çocukları bilimle tanıştıracacağı ve çocukların sonraki yaşamları ile ilgili gerekli becerileri kazandıracacağı düşünüldüğünde erken çocukluk döneminden itibaren desteklenmesi oldukça önem taşımaktadır.

Küçük yaşlardaki çocuklar için STEM eğitimi, yeni düşünülen ve üzerinde çalışılan bir alandır. STEM eğitimi günümüzde temel eğitim ve üzeri eğitime entegre edilmektedir. Okul öncesi dönem temel eğitime basamak oluşturduğu için okul öncesi dönem müfredat ve politikalarının STEM eğitime daha uygun hale getirilmesi yararlı olacaktır (Çil, 2018). Türkiye’de uygulanan okul öncesi eğitim programı, Türk ulusunu çağdaş medeniyetin önemli bir üyesi haline getirmek için özgürce ve bilimsel olarak düşünebilen, yapıcı, yaratıcı ve üretken bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Programa göre erken çocukluk eğitimi, çocukların hayal gücünü geliştiren, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerine odaklanan bazı temel bilgiler üzerine kurulmuştur (MEB, 2013). Program içerisinde kazandırılması hedeflenen beceriler, STEM eğitiminin özellikleri, eğitim sonrasındaki oluşturulması düşünülen insan profili ve profilin yeterlilikleri birbirini tamamlamaktadır.

STEM eğitiminin erken çocukluk döneminde nasıl gerçekleştirileceğine yönelik endişeler bulunmaktadır. Ancak çalışmalar çocuklar ile beraber STEM eğitiminin yapılabildiğini göstermiştir (Bagiati ve Evanelou, 2015; Linder ve diğ., 2016; Moomaw ve Davis, 2010; Torres-Crospe, Kraatz ve Pallansch, 2014). Erken çocukluk dönemi çocukları sahip oldukları beceriler ve gelişim özellikleri ile STEM hakkında düşünebilmekte ve öğrenebilmektedir (Clements ve Sarama, 2016). Yaşar-Ekici, Bardak ve Yousef Zadeh (2018) erken çocukluk öğretmenlerinin çocuklara yönelik STEM eğitimi içerisinde matematik kavramlarını kullanmalarının, çocukların dikkatini çevreye çekmelerinin, çocuklara açık uçlu sorular sormalarının, çocukları tanıma ve değerlendirmelerinin, çocuklarla birlikte öğrenmelerinin, kitap ve şarkıları etkinliklerde kullanmalarının önemli olduğunu belirtmektedir. Başka bir ifade ile çocukların gelişimsel özelliklerine uygun olarak planlanan STEM eğitiminin uygulanması önerilmektedir.

Erken çocukluk döneminde STEM yaklaşımı kullanılarak hazırlanacak olan etkinliklerin planlanmasında laboratuvar ortamı, özel ya da pahalı araç gereçler kullanılması gerekliliğinin yaygın fakat doğru olmayan bir düşünce olduğu belirtilmektedir. Erken çocukluk STEM yaklaşımında bilim etkinliklerini; su ve toprak

keşfi, kayaları ve yaprakları karşılaştırma, sınıflandırma, zıtlştırma, yakalanan bir böcekte kaç ayak olduğunun araştırılması, böceğe büyüteçle bakılması gibi birçok basit etkinlik oluşturur. Teknoloji etkinliklerini; bilgisayarların, tabletlerin ve aynı zamanda dişliler, tekerlekler ve makaralar gibi basit makinelerin kullanıldığı etkinlikler oluşturmaktadır. Mühendislik etkinlikleri; bloklar, yapı-inşa oyuncakları, pet bardaklar vb. ile olan etkinlikleri içerirken, matematik etkinlikleri de sayma, şekilleri eşleştirme ve ölçme gibi faaliyetleri içermektedir (Uyanık Balat ve Günşen, 2017). Ancak STEM eğitimi belirtilen etkinliklerin birbiri içerisine entegre edilmesi yaklaşımına dayanmaktadır ve öğrenme bu şekilde daha iyi gerçekleşmektedir (Moomaw ve Davis, 2010). Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik birbirlerinden farklı disiplinler olsa da benzerlikleri bulunmaktadır. Örneğin soru sorma, keşfetme, araştırma içerisinde bulunma, sonuçları tahmin edip bu tahminleri temellendirme, iletişim kurma becerileri bu belirtilen disiplinler içerisinde yer almaktadır (Linder ve diğ., 2016). Erken çocukluk döneminde fen, matematik, teknoloji ve mühendislik birbiri ile birleştirilirken çocukların gelişim özelliklerinin gözlemlenmesi, somut deneyimler içermesi, birden fazla soru içermesinin sağlanması, günlük yaşamdan deneyimlerin bulunması, çocukların ilgilerinin dikkate alınması, bilimsel süreç becerilerinin desteklenmesi ve çocuklar için anlamlı etkinliklerin gerçekleştirilmesi STEM eğitiminin amacına ulaşmasını sağlayacaktır (Johnson, 2016; Sharapan, 2012). Yukarıda da görüldüğü gibi STEM eğitimi aslında çocuğu doğal ortamından ya da yaşamdan kopartarak anlamayacağı etkinlikler gerçekleştirmek değil çocuğun daha derinlemesine incelemeler gerçekleştirebileceği ortamlar oluşturarak gelişime uygun etkinlikleri anlamlandırabileceği şekilde düzenlemek olarak belirtilebilir.

2.3.1. Kodlama ve Robotik Nedir?

“Kodlama” veya “programlama”, dijital çağın temel dili olarak adlandırılabilir. Kodlama, programların çalışması için bir bilgisayarın anladığı ve ihtiyaç duyduğu talimatları adım adım oluşturma sürecini içermektedir ve 21. yüzyıl için yeni bir okuryazarlık olarak tanımlanabilir (Pecaski-McLennan, 2017; Wing, 2006). Diğer bir ifadeyle kodlama, “temel olarak bir bilgisayara ya da başka bir makineye ne işi yapacağını söyleme işi”dir (Bender, 2018). Robot ise Amerikan Robot Enstitüsü (RIA) (1979) tarafından, “malzemelerin, parçaların ve araçların hareket ettirilebilmesi için tasarlanmış olan çok fonksiyonlu ve programlanabilir manipülatör veya farklı görevleri yerine getirebilmek için değişken programlı hareketleri gerçekleştirebilen özel araç” olarak tanımlanmıştır (akt. Spong, Hutchinson ve Vidyasagar, 2004). Robotik kavramı da,

“*birtakım işlevlerde insanın yerini alabilecek düzeneklerin hazırlanmasıyla ilgili çalışma ve tekniklerin bütünü*” olarak ifade edilebilir (TDK, 2020). *Robotik kodlama uygulamaları* da, soyut bir işlem gerektiren yazılım süreçlerini somutlaştırmakta ve yazılan kodların derlendikten sonra bir donanım ile nasıl çalışabildiğini doğrudan gözleme olanağı sağlamaktadır (Kasalak, 2017).

Piaget’e (1953) göre erken çocukluk döneminde çocuklar, dünyayı anlamada duyuları ile hareket etmekte ve dünyayı somut olarak anlamlandırmaktadır. Ancak bugün çocuklar sadece somut araçlar ve nesnelere değil, aynı zamanda dijital ve sanal araçlara da maruz bırakılmaktadır (Strawhacker ve Bers, 2019). Bu maruz bırakılma ise teknolojik araçlar yoluyla gerçekleştirilmektedir. Kodlama ve robotiğin temelini Papert’ın yapılandırmacılığı oluşturmaktadır. Beraber çalıştığı Piaget’nin fikirlerinden etkilenen Papert, yapılandırmacılığı (constructivism) bir adım ileriye taşıyarak inşacılık (constructionism) öğrenme yaklaşımını geliştirmiştir. Piaget’in yapılandırmacılığı kişinin iç dünyasındaki bilgiler yoluyla bilgileri yapılandırmasına dayanırken, Papert’ın yapılandırmacılığında bu yapılandırma sürecine bilgisayar ve teknoloji kullanımının da etki ettiği görüşü bulunmaktadır (Bers ve diğ., 2014). Ayrıca inşacılık yaklaşımı en iyi öğrenmenin gerçek dünyada, anlamlı ve paylaşılabilir, somut bir ürün oluşturarak gerçekleştiğini savunmaktadır (Papert, 1980). Ancak bu somut ürün oluşturma aşaması dijital dünyada gerçekleşiyorsa çocuklar sadece nesnelere manipüle etmemekte, onları yaratmakta; kuralları sadece öğrenmemekte, test etmemekte, bunları yazmakta; sanal ortamlarda eserler inşa etmekte, gözden geçirmekte, paylaşmakta ve revize etmektedir. Bu durum “yaparak yaşayarak öğrenme” kavramını “tasarlayarak üretmek öğrenme” kavramı olarak değiştirmiştir (Siper-Kabadayı, 2019). Tasarlayarak üretme sürecinde ise iki tip yapı bir araya gelmektedir. Çocuklar dünyada bir şeyler üretirken, kendi kafalarında ve dünyalarında da sonsuza dek bitmeyen yeni şeyleri de üretmeyi sağlayan yeni düşünceleri oluşturmaktadırlar (Resnick, 2019). Başka bir ifade ile çocuklar bu süreçte döngü halinde bilişsel ürünler meydana getirmektedirler.

Piaget ile dört yıl birlikte çalışan Papert, LOGO kodlama dilini geliştirirken Piaget’in çalışmalarından yararlanmıştı. O zamana kadar ileri matematik altyapısına sahip olan insanların gerçekleştirebileceği faaliyet olarak görülen kodlama bu sayede herkes tarafından öğrenilebilir bir dil haline gelmiştir (Logo Foundation, 2017; Resnick, 2019). 1960’larda Logo çocuklar tarafından robot kaplumbağanın hareketlerini kontrol etmek için kullanılırken; 1970’lerde kaplumbağanın nasıl hareket edeceğini, döneceğini ve davranacağını söylemek için kullanılmıştır. 1980’ler boyunca çok fazla okulda nasıl

program yapılacağını çocuklara göstermek için kullanılsa da etkisi bir müddet sonra sona ermiştir (Resnick, 2019). Son yıllarda ise LOGO ve yapılandırmacılıktan yararlanılarak yeni programlama dilleri geliştirilmiştir. Bunların en popülerlerinden birisi, 2007'de piyasaya sürülen ve Papert'ın öğrencisi Mitchel Resnick tarafından geliştirilen Scratch (Resnick ve diğerleri, 2009) olarak belirtilebilir. Eğitimsel sürece odaklanan programlama etkinlikleri; mantıksal ve soyut düşünme, problem çözme ve yaratıcı tasarım sürecine katılma fırsatı sunmaktadır (Bers, 2018a; Beynon, 2016).

Brennan (2015), Papert'ın ortaya koymuş olduğu inşacı öğrenme için ortam hazırlamayı dört boyutta incelemiş ve öğrenim sürecinin içeriğini; tasarım, kişiselleştirme, paylaşım ve yansıtma olarak ifade etmiştir. Tasarım süreci; düşünme, analiz etme, problem çözme, sorgulama ve uygulamayı içerisinde bulundurmaktadır. Kişiselleştirme süreci, kişinin bu etkinliklere bireysel olarak nasıl katılacağını ifade ederken, içeriklerin öğrenenin yaşantı alanıyla ilgili olması önem taşımaktadır. Paylaşım süreci kodlamanın sosyal yönünü oluşturmakta ve iletişimi gerektirmektedir. Son olarak yansıtma boyutunda ise çocuk yapmış olduklarını sorgulamakta ve çözümlerini değerlendirmektedir. Tüm bu süreçler göz önüne alındığında erken dönemden itibaren tasarlanacak öğrenme süreçleri çocuklar açısından destekleyici olacaktır. Bunun yanı sıra kullanılan araçlara odaklanan etkinlikler yerine eğitimsel sürece odaklanan etkinlikler geliştirilmesini sağlayacaktır (Kert, 2017). Başka bir ifade ile erken yaşlardan itibaren kodlama ve robotik eğitimi gerçekleştirilirken tüm bu süreçlerin dikkate alınması kodlama ve robotik eğitiminin asıl amacına ulaşmasını sağlayacaktır.

Bazı araştırmacılar kodlamanın, "üç R's (reading-okuma, writing-yazma, arithmetic-aritmetik)" olarak bahsedilen okuryazarlık becerilerini tamamlayan yeni bir okuryazarlık türü olması gerektiğini savunmaktadır. Yazı yazmak düşüncelerin düzenlemesini ve düzenlenen düşüncelerin ifade edilmesini sağlamaktadır. Kodlama da benzer şekilde hayatımıza yardımcı olmakta ve ifade etmek istediklerimizi bilgisayar diline çevirmektedir. Üretilen teknolojiyi kullanabilen hatta bu gerekli teknolojiyi üretebilen nitelikli insan yetiştirmenin öneminin arttığı günümüzde, 21. yüzyıl becerileri ile donatılmış bireylerin gelişimi için de disiplinlerarası öğretimin önemi artmakta ve farklı sistemler geliştirilmektedir (Pretz, 2014). Bu durum da kodlama ve robotiğin eğitim içerisine entegrasyonunu gerektirmektedir. Eğitime entegrasyonu sağlanırken ise Brennan'ın (2015) belirtmiş olduğu ortam hazırlama boyutlarına dikkat edilmesi, etkinlikler ve ortamın bu boyutlara göre düzenlenmesi gerekmektedir.

Erken çocukluk döneminde çocuklarla beraber gerçekleştirilen etkinlikler incelendiğinde bilgisayarsız kodlama, bilgisayar ile kodlama ve robotik araçlarla kodlama kavramları ortaya çıkmaktadır. Ayrıca erken çocukluk döneminde çocuklara kodlama ve robotik ile kazandırılması düşünülen bilgi işlemsel düşünmeyi çocuklara öğretebilmek için dört farklı yolun kullanılabileceğini belirten Weinberg (2013) bu yolları; bilgisayarsız kodlama, blok tabanlı kodlama, robot kodlama ve disiplinlerarası olarak belirtmiştir. Başka bir deyiş ile kodlama eğitiminin türleri bilgi işlemsel düşünmeyi çocuklara kazandırabilmek için kullanılabilecek yollar olarak ifade edilmiştir.

Bilgisayarsız kodlama çocukların kodlama yapması için herhangi bir teknolojik araca ihtiyaç duymadan algoritma, koşullar, döngüler gibi kodlama kavramlarının da verilebileceği etkinlikler olarak tanımlanabilir. Bilgisayarsız kodlama etkinlikleri ile çocuklar daha soyut kodlama olan bilgisayarlı etkinliklere hazırlık yapabilmektedir. Çocuklar bilgisayarsız kodlama etkinliklerinde bilgisayar kullanmadan aktif öğrenme gerçekleştirmektedirler (Kalelioğlu ve Keskinçilic, 2017). Başka bir ifade ile bilgisayarsız kodlama etkinliklerini çocuklarla beraber gerçekleştirebilmek için teknolojik aletlere gereksinim duyulmamakta ve çocukların kodlamayı yapması sağlanmaktadır.

Bilgisayarlı kodlama etkinlikleri çocukların ya da yetişkinlerin bilgisayar aracılığıyla kodlamalarını gerçekleştirmesi olarak belirtilebilir. Bu aşamada da metin tabanlı programlama ve blok tabanlı programlama kavramları karşımıza çıkmaktadır. Metin tabanlı programlama, kullanıcıların program geliştirebilmek için çeşitli kod veya komutları doğru bir şekilde yazmalarını gerektiren, söz dizimi ile programlama olarak belirtilebilir. Small Basic, C, C++, Java, Python vb. uygulamaları örnek olarak gösterilebilir (Mladenović, Boljat ve Žanko, 2018; Özel, 2019). Blok tabanlı programlama da geleneksel komut istemi ve metin tabanlı kodlamaya ihtiyaç duymadan grafik temelli kodlama ve programlama deneyimleri sunan bir dizi programlama dili olarak belirtilebilir (Code.org, 2013; Kafai ve Burke, 2013; Lewis ve diğ., 2014). Cooper ve diğerleri (2006) blok tabanlı kodlama araçlarını grafiksel blokların “sürükle-bırak” gibi yöntemlerle gerçekleşmesini sağlayan araçlar olarak tanımlamıştır. Bu uygulamalara örnek olarak Scratch, ScratchJr, Code Spells, Tynker ve Lego Mindstorms olarak, Scratch, ScratchJr, Code Spells, Tynker ve Lego Mindstorms verilebilir. Blok tabanlı uygulamalar yoluyla küçük yaşta çocuklar karmaşık kod yapılarını öğrenmelerine gerek kalmadan kendi oyunlarını oluşturup, hikâyelerini yazabilmektedirler (Resnick ve diğ., 2009). Son yıllarda blok tabanlı programların gelişimi ile birlikte küçük yaşlardan itibaren programlama eğitimi ve robotik araçların kullanımına yönelik birçok araştırma yapılmaktadır (Berland

ve Wilensky, 2015; Kazakoff ve diğ., 2013; Lee ve diğ., 2013; Strawhacker ve Bers, 2015). Bu programlar sürükle bırak, tak-çıkara ya da basmalı yapıları sayesinde diğer programlar gibi karmaşık kod bloklarından farklı olarak küçük yaştaki çocukların algoritma ve programlama öğrenmesini kolaylaştırmaktadır. Yapılan araştırmalar blok tabanlı programlar ile küçük yaştaki çocukların algoritma ve programlama kavramlarını içeren görevlerin büyük bir kısmını yerine getirdiklerini ortaya koymuştur (Strawhacker ve Bers, 2015). Blok tabanlı kodlama programları yoluyla okuma yazma bilmeyen çocukların ya da programlama diline hâkim olmayan giriş düzeyindeki çocukların kolaylıkla programlama yapmaları ve farklı hikâyeler, oyunlar oluşturmaları sağlanmaktadır (Bers, Flannery, Kazakoff ve Sullivan, 2014). Kim, Juan, Vasconcelos, Shin ve Hill'e (2018) göre blok tabanlı programlama genellikle eğitim robotları ile eşleştirilmekte, bu yol ile çocuklar bir görevi yerine getirmek için robotların hareketini kontrol edebilmektedirler.

Günlük yaşantımızda karşımıza çıkan ve daha da çok karşılaştığımız robotlar eğitimin gerçekleştiği sınıflar içerisine de girmeye başlamıştır. Çevremizde sürekli karşılaştığımız robotik araçları kullanmak, erken çocukluk dönemindeki çocukları kodlama içerisine dâhil edebilmenin başka bir yolu olarak da belirtilebilir. Ayrıca robotik araçların kullanımı bilgi işlemsel düşünmeyi öğretmede kullanılacak yöntemlerden birisi olarak belirtilmiştir. Eğitsel robotik araçlar, çocukların matematiksel kavramları (rakam ve şekil gibi) daha iyi anlamalarını sağlayan geleneksel materyallerin (blok, boncuk ve top gibi) dijital dünyaya uyarlanmış şekli olarak da belirtilebilir (Sullivan, Kazakoff ve Bers, 2013). Ayrıca robotik araçlar, çocuklara teknoloji dünyasını tanımaları konusunda eğlenceli aktiviteler sunarken çocukların kendi fikirlerini üretmelerine de olanak sağlamaktadır (Bers, Ponte, Juelich, Viera ve Schenke, 2002). Diğer bir ifade ile kodlama etkinliklerine yeni başlanıyorsa bilgisayarla kodlama etkinliklerinden blokla programlama dillerinin kullanılmasının uygun olduğu söylenebilir.

2.3.1.1 Erken çocukluk döneminde kodlama ve robotik eğitimi. Robotik, kodlama ve bilgi işlemsel düşünme üzerine yapılan araştırmaların çoğu erken çocukluk döneminden sonraki dönem çocuklarına odaklanmıştır (Arfe, Vardanega, Montuori ve Lavanga, 2019; Chao, 2016; Chen, Shen, Bart-Cohen, Jiang, Huang ve Eltoukhy, 2017; Kalelioğlu, 2015; Nardelli ve Ventre, 2015; Resnick ve diğ., 2009; Saez-Lopez, Román-González ve Vázquez-Cano, 2016). Ancak erken çocukluk dönem çocuklarına STEM deneyimleri sağlamada etkili yollardan birisi kodlama ve robotik uygulamalardır. Robotik uygulamalar özellikle STEM kısaltmasında bulunan teknoloji ve mühendislik disiplinlerini

ifade etmektedir. Ayrıca mobil cihazlardaki çeşitli uygulamalar yoluyla da teknoloji, fen ve matematik disiplinleri birlikte gerçekleştirilebilmektedir (Çil, 2017).

Robotik araçlar, çocukların gelişimlerine uygun biçimde kullanılarak çocuklara bilgisayar programlama ve robotik öğretmenin yanı sıra çocukların disiplinlerarası bakış açısı elde etmelerini sağlamaktadır. Erken çocukluk dönemi robotik çalışmaları, çocuğun programlama komutları gibi soyut kavramları robotik üzerinde kodlayarak somut hale getirmesi gibi kazanımlar sağlamaktadır (Sullivan ve diğ., 2013). Bu sayede somut olarak düşünen ve öğrenebilen erken çocukluk dönemindeki çocuklar bu kavramları ve düşünme biçimini hem anlayarak hem de eğlenceli yollar ile öğrenebilmektedirler. Ayrıca çocuklar robotik ile problem çözme, soyut ve mantıksal düşünmeyi içeren eğlenceli ve gelişimsel olarak uygun bir öğrenme deneyimine daha kolay şekilde dâhil edilebilmektedir (Bers, 2018a). Ancak bu noktada robotik araçların erken çocukluk sınıfında nasıl kullanılması gerektiğinin belirtilmesi ve gerekli planlamaların yapılması gerekliliği de ortaya çıkmaktadır.

Erken çocukluk döneminde yapılacak kodlama ve robotik uygulamalarla ilgili çocukların gelişimine uygun olarak tasarlanması ve uygulamaların oyun yoluyla gerçekleştirilmesi oldukça önem taşımaktadır. Kodlama ve programlamayı küçük çocuklar için gelişimsel açıdan uygun tutmanın anahtarı sürecin yaratıcı ve yapıcı bir süreç olarak tasarlanmasıdır. Çocuklar için kodlama ve robotik etkinlikler tasarlanırken gelişimlerine göre üç düzeyde etkileşimde bulunmalarına dikkat edilmelidir. Bu etkileşim türleri: deney ve keşif, inşaat ve yaratıcılık son olarak da problem çözmedir. Belirtilen etkileşim türlerinden ilki olan deney ve keşif aşamasında çocuklar programlama dilini ve kodlama ortamını tanımaktadırlar. Temel becerilere sahip olduktan sonra da çocukların kendilerinin çabalamasına ve üretmesine izin vererek denemelerinin sağlanması oldukça önemlidir. İkinci düzey olan inşaat ve yaratıcılıkta ise çocuklar kodlama komutlarını birbiriyle ilişkilendirme konusunda ustalaşmakta ve denemekten, bir şeyler üretmekten heyecan duymaktadırlar. Son düzey olan problem çözümede çocuklar programı veya robotu sadece “bir şey” yapmanın ötesine geçirecek bir amaç ve problem çözme aracı düşünmeye başlamaktadır. Bu aşamada öğretmenler çocukların planlama sürecinde yardımcı olarak ve “Bunu nasıl gerçekleştirebilirsiniz?” veya “İşlerin nerede yanlış gittiğini düşünüyorsunuz?” gibi sorular sorarak destek sunabilmektedirler (Geist, 2016).

Erken çocukluk döneminde kodlama ve robotik ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde Tufts üniversitesinde Bers, Sullivan, Kazakoff gibi araştırmacıların yapmış olduğu araştırmalar göze çarpmaktadır. Çalışmaların temelini ise robotik uygulamaların;

bilişsel ve sosyal gelişimi, sayı duygusunu, dil becerilerini, görsel hafızayı, matematiksel kavramları, ince motor becerileri, el-göz koordinasyonunu, işbirliğini, akran işbirliğini (Lee ve diğ.), problem çözme becerisini, (Akyol-Altun, 2018; Fessakis ve diğ., 2013; Koç, 2019), sosyal ilişkileri (Flannery ve diğ., 2013), döngü, karar verme becerileri (Strawhacker ve Bers, 2015) bilgi işlemsel düşünmeyi "computational thinking" (geniş analitik ve problem çözme becerileri, eğilimleri, alışkanlıkları ve yaklaşımları) desteklediği fikri oluşturmaktadır.

Bers'e (2010) göre ise kodlama eğitimi ve robotik uygulamalar özellikle; içerik üretmeye, yaratıcı tasarıma, problem çözmeye, işbirliğine, iletişime, davranış tercihlerine, topluluk oluşturmaya, yetkinliğe, güven duygusuna, bağlantı kurmaya, benlik dışındaki varlıklara katkıya, ahlaki karaktere etki etmektedir. Örneğin; destekleyici bir ortamda robotik projesini tekrar tekrar planlamak ve gözden geçirmek ile çocuklar problemleri öğrenme ve çözme yeteneklerini geliştirebilmektedirler. Ek olarak, sınırlı kaynakları arkadaşları ile nasıl adil bir şekilde paylaşacaklarını tartışmaları çocuklar açısından olumlu ahlaki karakterin gelişim fırsatlarıdır.

Robotik müfredatın tasarım ve uygulanmasına rehberlik edecek bir çerçeve olarak aynı zamanda çocuğun sosyal-duygusal boyutlarına da odaklanan, Bers (2010; 2012) tarafından geliştirilen "Positive Technological Development (Olumlu Teknolojik Gelişme) (PTD)" kullanılmaktadır. PTD, öğrenme ve öğretime aracılık eden öğrenme ortamı ve pedagojik uygulamaların yanı sıra kültürel değerler ve ritüelleri de dikkate almaktadır (Bers, 2007). Başka bir ifade ile PTD, teknolojinin olumlu davranışları teşvik etmek için nasıl tasarlanabileceğini, kullanılabileceğini ve bu davranışların gelişimsel varlıkları nasıl sağlayabileceğini anlamaya yardımcı olan bir çerçeve sunmaktadır (Bers ve diğ., 2019). PTD çerçevesi Positive Youth Development (Olumlu Gençlik Gelişimi)'nin altı gelişimsel özelliği (bakım, yetkinlik, bağlantı, karakter, güven ve katkı sağlama) üzerine kuruludur, ancak davranışlara odaklanmaktadır (Bers, Strawhacker ve Vizner, 2017).

PTD çerçevesi, öğrenmeyi gelişimin bir parçası olarak tanıtmakta, yeni teknolojileri kullanan eğitim programlarının geliştirilmesine, uygulanmasına ve değerlendirilmesine rehberlik etmektedir. PTD, bilgisayar okuryazarlığının ve eğitim dünyasını etkileyen teknolojik akıcı hareketlerin doğal bir uzantısıdır ancak bilişsel bileşenlere psikososyal ve etik bileşenleri eklemektedir. Teorik bir çerçeve olarak küçük çocuklara programlama ve mühendislik öğretmek için tasarlanmış bir robotik yapı kiti olan KIBO gibi yeni eğitim teknolojilerini kullanılırken eğitim programları tarafından desteklenmesi gereken altı olumlu davranışın (altı C) (communication, collaboration, community building, content

creation, creativity, choices of conduct) geliştirilmesini içermektedir. Bu davranışlar iletişim, işbirliği, topluluk oluşturma, içerik oluşturma, yaratıcılık ve davranış seçenekleridir (Bers, 2010; Bers, 2012). Bu davranışlardan bazıları (içerik oluşturma, yaratıcılık ve davranış seçenekleri) kişilerarası alanı zenginleştirirken bazıları da (iletişim, işbirliği ve topluluk oluşturma) kişilerarası alana sosyal yönden hitap etmektedir. “6 C’ler” olarak belirtilen davranışlar robotik müfredat temasını, ders planlarını ve aktivitelerini oluşturmak için bir rehber olarak kullanılmaktadır. Olumlu teknolojik gelişim çerçevesi dikkate alınarak oluşturulan bir programın temel amacı ise çocuklara sadece nasıl kodlanacağını ya da bilgi işlemsel düşünmeyi öğretmek değil süreç içerisinde onları olumlu davranışlarla da karşılaştırmak olarak belirtilmektedir. Bu sürecin gizli içerik ile gerçekleştiği ifade edilmektedir. Başka bir ifade ile olumlu teknolojik gelişmenin odak noktası teknoloji kullanarak olumlu davranışları teşvik eden ortamların nasıl oluşturulacağıdır (Bers, 2018a). Şekil 2.1’de olumlu teknolojik gelişmenin içerdiği davranışlar ve sınıftaki uygulaması gösterilmiştir.



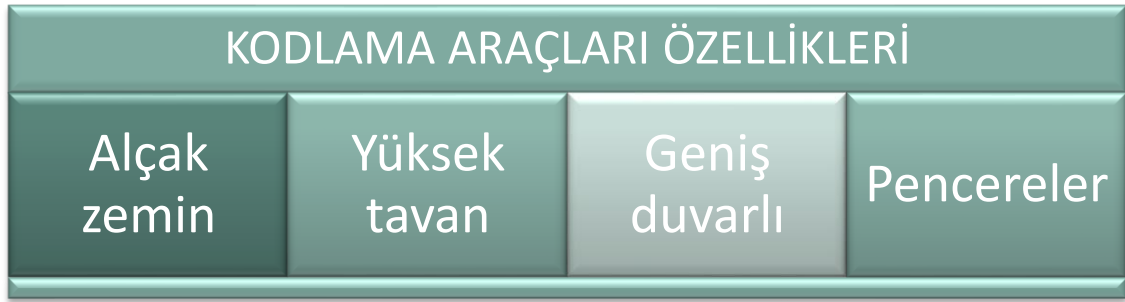
Şekil 2. 1. Olumlu teknolojik gelişme içeriği

Not: Şekil 2.1. Bers (2018a) s.93'ten Türkçeleştirilerek alınmıştır.

Şekil 2.1’e göre kodlama ve robotik etkinliklerde olumlu teknolojik gelişme yardımseverlik, bağ kurma, güven, yetenek gibi kişisel değerler temel alınarak ortaya çıkan davranışlara odaklanmaktadır. Olumlu teknolojik gelişmenin içerdiği davranışlarda iletişim, işbirliği, topluluk oluşturma, içerik oluşturma, yaratıcılık ve davranış seçenekleri bulunmaktadır. Bu davranışların sınıf içerisindeki uygulanması ise sınıf uygulaması bölümünde belirtilmiştir. Örneğin işbirliği davranışı kodlama ve robotik etkinliklerde çember zamanı, hikâye anlatma çalışmalarında gerçekleştirilen; içerik oluşturma da tasarım süreci ve mühendislik süreçlerinde gerçekleştirilmektedir. Daha önce

de belirtildiği gibi kodlama ve robotik öğretiminin asıl amacı, çocuklara bilgisayar öğretimi yapmak ya da çocukların sadece araçları kullanabilmesini sağlamak değildir. Çocuklarla gerçekleştirilen kodlama etkinliklerinde bu durumun göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Bu doğrultuda etkinliklerin problem çözümünde kullanılan bilgi işlemsel düşünme biçimine göre yapılandırılması önemlidir. Ayrıca teknoloji ile ilgili çocuklarda işbirliği, yaratıcılık gibi becerilerin eksikliğine yol açtığı olumsuz görüşlerine karşılık yeni bir çerçeve oluşturulmuş ve “olumlu teknolojik gelişme” olarak belirtilmiştir. Çocukların bu düşünme biçimi ve kodlamayı öğrenirken etkinliklerin aynı zamanda olumlu teknolojik gelişme çerçevesine dayandırılması da teknolojinin zararı olarak görülen sosyal beceri eksikliğini en aza indirecektir. Çocukların bu becerilerini de süreç içerisinde desteklemek gerekliliğinden dolayı olumlu teknolojik gelişme çerçevesinin anlaşılması gerekmektedir.

2.3.1.2 Erken çocukluk döneminde kodlama ve robotik eğitiminde kullanılan araçlar. Günümüzde erken çocukluk döneminde kodlama ve robotik eğitimi ile ilgili çok fazla materyal ve uygulama oluşturulmuştur. Bu materyal ve uygulamaların da yine ne olduğundan çok çocuklarla olan uygulamalarda nasıl kullanılacağı önem taşımaktadır. Bu bölümde erken çocukluk döneminde kullanılacak uygulama, kodlama ve robotik materyallerinden bahsedilmiştir. Kodlama araçları ile ilgili olarak da Papert kodlama araçlarının alçak zeminli, yüksek tavanlı, geniş duvarlı ya da pencereler şeklinde olabileceğini belirtmiştir. Bu kavramlar detaylı incelenecek olursa alçak zeminli olması, kodlamaya yeni başlayanlar için kolaylık ve kodlamaya yeni başlayanların güvenle uyum sağlayabilmesini; yüksek tavanlı olması, deneyimli programcılar için karmaşık, gelişmiş ve detaylı programlar oluşturmaya elverişliliğini; geniş duvarlı olması, tek bir zorunlu yol olmadan farklı yollar ve projeler geliştirmeye olanak sağlamasını; pencereler ile de farklı bireylerin ve grupların bir araya gelmesiyle üretim yaparak öğrenme topluluklarının oluşturulmasını ifade etmektedir (Resnick ve Silverman, 2005). Bu bakımdan incelenecek olursa ScratchJr, Scratch belirtilen özellikleri sağlayabilmektedir. Kodlama araçları oluşturulurken dikkat edilmesi gereken özellikler Şekil 2.2’de paylaşılmıştır.



Şekil 2. 2. Kodlama araçları özellikleri

Şekil 2.2’de belirtilen kodlama aracı özellikleri, araçlar ve etkinlikler oluşturulurken göz önünde bulundurulur ve planlamalar buna göre gerçekleştirilirse, bilgi işlemsel düşünme hedefine daha kolay ulaşılabilecektir. Aynı zamanda bu özelliklerin kullanılması paylaşımı da gerektirecek ve çocukları teknolojiye uzak tutma gereksinimlerinden bir tanesi olan sosyal gelişimlerinin kötü etkilenme riski de ortadan kaldırılacaktır. Resnick (2019) kullanılacak araçların seçimine yönelik olarak dikkat edilmesi gereken durumu, *“Oyuncağın çocuğunuz için ne yapabileceğini değil, çocuğunuzun oyuncağı ile ne yapabileceğini sorgulayın”* diye ifade etmektedir. Bu durumda kodlama ve robotik etkinliklerde çocukları düşündürecek araçların kullanılması ya da etkinlikler planlanırken çocukları düşünmeye teşvik edecek soruların ve problemlerin oluşturulması önem taşımaktadır.

Robotik araçlar yeni nesil elle dokunarak öğrenme olarak ifade edilebilir. Robotik araçlar ile uğraşan çocuklar mühendisler gibi tasarım süreci ile ilgilenmektedir. Bunun yanı sıra robotik araçlar çocuklara bilgisayar biliminin kavram, süreç ve uygulamalarını da deneyimleme fırsatı sunmaktadır (Sullivan ve Bers, 2016). Kodlama eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalar genellikle Lego, Kiwi (KIBO), Osmo Coding, TangibleK Robotik Program, Cubetto gibi robotik araçlar, Bee-Bot Scratch, ScratchJr, codeorg. gibi uygulamalar kullanılarak yürütülmüştür. Lego Mindstorms, KIBO, Osmo Coding, Bee-Bot gibi robotik araçlar yedi yaş altındaki çocukların eğitiminde kullanılmaktadır (Çil, 2018).

Eğitsel robotik araçlar, ortaokul ve lise ortamlarında daha sık görülse de, robotik; çocuklara günlük hayatta karşılaştıkları elektronik ve sensör türlerini öğretmek için ilgi çekici bir yol sunmaktadır. Temel programlama kavramlarının robotik ile birlikte öğretilmesi; küçük çocukları, etkileşimde buldukları günlük nesnelere çoğunun tasarımıyla ilgili bilgilendirmektedir (Bers, 2008). Aşağıda da erken çocukluk döneminde kullanılabilir bazı eğitsel robotik araçlar ve özelliklerinden bahsedilmiştir.

LEGO Mindstorms: LEGO Mindstorms yazılım ve donanımdan oluşmaktadır. Donanım kısmı LEO Mindstroms RCX'ten oluşurken tekerlek, motor, sensör gibi parçalar içermektedir. Bu parçalar kullanılarak robot tasarlanmaktadır. Yazılım kısmı ROBOLAB'dan oluşmaktadır. ROBOLAB bir grafik programıdır. Bu program “sürükle-bırak” gibi komutları yazmaya izin vermektedir. Yazılım ile de robotun yapacağı hamleler belirlenmektedir (Bers ve diğ., 2002). LEGO Mindstorm dünyada 15 dilde, 10 milyondan fazla çocuk tarafından kullanılmıştır. LEGO materyalleri diğer robotik araçlara göre daha açık uçlu olarak belirtilebilir. Örneğin bir robot hem çizgiyi takip edebilir, hem sıcaklığı ölçebilir hem de müzik aleti oluşturabilir (akt. Çil, 2018).

KIBO: KIBO, Tufts Üniversitesinde Dev-Tech Araştırma Grubu tarafından geliştirilmiş bir kittir. KIBO, bilgi işlemsel düşünme ile ilgili Marina Bers tarafından ortaya konan yedi güçlü fikri geliştirmek amacı ile tasarlanmıştır. Bu fikirler: algoritmalar, modülerlik, kontrol yapıları, gösterim, donanım/ yazılım, tasarım süreci ve hata ayıklamadır. Bu kit ticari olarak KinderLab Robotics'ten elde edilebilmektedir. KIBO robotik kitin bir önceki ismi KIWI olarak belirtilebilir. KIBO dünya çapında 30'dan fazla ülkede çocuklar tarafından kullanılmaktadır. Robotik araç, 4-7 yaş arasındaki çocukların gelişimlerine uygun olarak tasarlanmıştır. Robotik kit yine LEGO Mindstorms'da olduğu gibi donanım ve yazılım bölümünden oluşmaktadır. Donanım kısmı motor ve sensör gibi parçaları içerirken, KIBO olarak adlandırılmaktadır. Çocuklar bu kitte geri dönüşüm materyallerini ve elde yapmış oldukları parçaları robota ekleyebilmektedirler. Donanım parçalarının birbirine eklenmesi oldukça kolaydır. Yazılım kısmını ise CHERP programlama dili oluşturmaktadır. KIBO seti içerisinde bulunan araç üzerindeki bütünleşik barkod tarayıcı sayesinde çocuklar bloklar ile oluşturdukları komut dizisini anında araca yükleyebilmektedirler. Set içerisinde kod blokları ve araç haricinde motorlar, ışıklar, ses, mesafe gibi algılayıcılar bulunmaktadır (Sullivan ve Bers, 2016; Sullivan ve Bers, 2015; Sullivan ve Bers, 2017; Sullivan, Bers ve Mihm, 2017; Sullivan, Elkin ve Bers, 2014).

Cubetto: Primo firması tarafından geliştirilen Cubetto, bir bilgisayara ihtiyaç duymadan programlamanın temellerini çocuklara öğreten, bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve problem çözme becerilerine katkı sağlayan ahşaptan üretilmiş teknolojik bir araçtır. Her blok bir eylemi içermekte, yön tuşları ile sağa, sola, ileri ve geri hareket edebilmektedir (Özbey, 2018; Primo Toys, 2018). Sette Cubetto robotu, ahşap kodlama blokları, ahşap kontrol tablası ve çözülmesi gereken problem şemalarını içeren kartlar bulunmaktadır (Erkoç, 2018).

Osmo Coding: Tangible Play firması tarafından geliştirilen set, düz bir zemine dizilen kodlama blokları, ayna ve mobil cihazın yerleştirildiği platformdan oluşan teknolojik bir cihazdır. Yalnızca iOS işletim sistemi ile çalışan mobil cihazlar ile kullanılabilir. Çocuklar, setin içerisinden çıkan platform üzerine iOS işletim sistemli tableti dikey şekilde yerleştirdikten sonra, yine set içerisinde bulunan özel açılır aynayı tablet kamerası üzerine yerleştirmektedir. Osmo kodlama seti ile birlikte sunulan oyunları tabletlerine yükleyen çocuklar, birbirlerine manyetik olarak birleşen kodlama bloklarını kullanarak kendilerine verilen problemi çözmeye çalışmaktadır. Osmo ile çocuklar somut bir kodlama araç seti ile hayal güçlerini zenginleştirebilmektedir (akt. Erkoç, 2018).

Bee-Bot: Terrapin Software tarafından geliştirilen, üzerinde bulunan düğmeler yardımı ile programlanabilen, renkli ve kullanımı kolay bir teknolojik araçtır. Bee-Bot'u üretenler sıralama, tahmin etme ve problem çözme becerilerini destekleyici bir araç olarak görmektedirler. Üzerinde bulunan düğmeler yardımı ile ileri, geri, sağa ve sola hareket ettirilip programlanabilmektedir. Bee-Bot en fazla 40 komutu algılayabilmektedir. Bee-Bot'un bir hamlesi 15 cm olacak şekilde ayarlanmıştır. Çocukların yapmış oldukları programı takip edebilmelerini ve dönüt alabilmelerini sağlamak amacı ile uygulanan her komuttan sonra ışıklarını yakıp söndürmekte ve ses çıkarmaktadır (Terrapin Software, 2018).

DOC: Clementoni tarafından geliştirilen Doc Türkçe konuşan eğitici robot çocukların kodlama yapabilmesini sağlayan teknolojik araçtır. Çocukların öğrenme sürecine eşlik ederek çocukların mantıksal düşünme ve problem çözme yöntemlerinin gelişimine oyun desteğiyle yardımcı olmak amaçlanmıştır. Doc robotun üzerinde üç kademeli açma tuşu bulunmakta ilk kademe olarak serbest mod seçilebilmektedir. Serbest mod ile robot 15 santimetrelilik ilerlemeler gerçekleştirebilmektedir. Bu mod, robotik aracın farklı matlar üzerinde kullanılabilmesini sağlayarak çocuklara zengin öğrenme deneyimi sunar. İkinci kademe oyun alanı bire göre kurgulama, üçüncü kademe oyun alanı ikiye göre kurgulama gerçekleştirmektedir. Ayrıca paket içeriğinde çocukların kodlamayı yapmadan önce yapacakları kodlamayı tasarlayabilecekleri yön tuşları bulunmaktadır. Oyun alanı birde çocuklar daha basit düzeydeki görevleri yerine getirirken oyun alanı ikide daha karmaşık görevleri yerine getirmektedirler. Oyun alanı birde daha küçük yaş çocuklarının ya da yeni başlayan çocukların belirli alanlara ulaşmasını sağlayacak daha basit düzeydeki görevler verilirken oyun alanı ikide çocuklara daha karmaşık görevler verilerek kodlama yapmaları sağlanmaktadır. Doc robot üç kalem pil ile çalışmaktadır.

Konuşabilen bir robot olması ve görevlerin tanımlanmış olması nedeniyle araç hata durumunda anında düzeltme yaparak çocukların görevleri yeniden kurgulamasını sağlamaktadır (Clementoni, 2019).

Matatalab: Matatalab 4-9 yaş çocuklara, kod bloklarıyla oluşturulan diziler üzerinden kodlamayı öğretmek için tasarlanan bir araçtır. Çocuklar mantık ve kodlamayı okuma ve bilgisayar becerilerine ihtiyaç duymadan gerçekleştirmektedir. Kodlamada ileri, geri, sağa dön ve sola dön komutlarını içeren semboller kullanılmaktadır. Matatalab ve Matatalab Pro şeklinde yer almaktadır. Matatalab set içeriğinde MatataBot, doğa haritası, komut kulesi, kontrol kartı, adet görev kitapçığı, sekiz adet engel, üç adet bayrak, üç hareket bloğu, eğlence bloğu, döngü bloğu, fonksiyon bloğu ve sayı bloğu bulunmaktadır. Pro set içeriğinde ise bunlara ek olarak müzik ve sanat bloklarını bulunmaktadır. MatataBot'un bir adım ilerlemesi 12 cm olarak gerçekleşmektedir. Matatalab kodlama seti ile çocuklar kodlamayı direkt bir araç üzerinde değil de kodlama kontrol kartına yerleştirerek gerçekleştirdikleri için kodlama sürecini daha iyi görebilmektedirler. Ayrıca Lego parçaları ile uyumlu bir araçtır ve şarj edilerek çalışmaktadır (Matatalab, 2019).

Günümüzde çocuklar ekran başında gittikçe artan oranda zaman harcamaktadır. Ancak bu etkinliklerin çoğunda çocuklar ekranla etkileşime girse de bir üretme sürecine girememektedir. Çocukların, üreten bireyler olarak yetişmelerini istiyorsak onlara ekran başında daha fazla seçenek sunabilmeliyiz (Resnick, 2019). Bu bakış açısıyla günümüzde, Scratch, ScratchJr ve Code.org web sitesi, “inşa ederek öğrenme” teorisine dayanarak geliştirilen ekranla kodlama araçlarıdır. Scratch, ScratchJr, Code.org gibi uygulamalar karışık kod blokları yerine daha anlaşılabilir olan kod bloklarının sürüklenip birbirlerine yapıştırılmasıyla kodlamayı kullanıcılarına yaptırmaktadır. Belirtilen üç program herhangi bir ticari amacı olmadan kız çocuklarının da yine uzak olarak düşünüldükleri bilgisayar bilimlerine ve teknolojiye katılımlarını arttırmaktır (Sullivan, 2019). Bunun için sloganları “herkes için”dir.

Scratch: Scratch, sekiz yaş ve üstü çocuklar için tasarlanmış ve blok tabanlı bir uygulamadır. Çocuklar, uygulama ile kendi hikâyelerini, animasyonlarını ve oyunlarını oluşturabilmektedir. Dahası, çocuklar Scratch ile projelerini oluşturduklarında onları tekrar düşünmeye davet eden bir ekran topluluğu ile on-line olarak paylaşabilmektedirler. Bugün Scratch web sitesinde (scratch.mit.edu) 29 milyondan fazla proje paylaşılmıştır ve sayı her geçen gün artmaya devam etmektedir (Resnick, 2017).

Scratch, “alçak zeminler, yüksek tavanlar ve geniş duvarlar” benzetmesi temel alınarak tasarlanmıştır (Resnick, 2019). Yani, acemilerin başlaması için kolay yollar (alçak

zemin), zaman içinde gittikçe daha karmaşık projeler (yüksek tavan) üzerinde çalışma yolları ve çeşitli ilgi alanlarına sahip tüm çocuklar (geniş duvarlar) için çoklu yollar bulunmaktadır. Bununla birlikte, duvarları geniş olmasına rağmen Scratch çocukların temel bir okuma ve yazma bilgisine sahip olduğunu varsaymaktadır. Yani çocuklar okuma yazma bilmeden Scratch'ı kullanma imkânına sahip değildir (Bers, 2018). Bu durum ise yeni bir programın oluşturulmasını gerekli kılmış ve resim temelli kodlama blokları ile okuma yazma bilmeyen çocukların kodlama yapmasını sağlayan ScratchJr uygulaması oluşturulmuştur.

ScratchJr: ScratchJr, 5-7 yaş arasındaki küçük çocuklara programlama, hata ayıklama ve dijital içerik oluşturma kavramlarını gelişimsel olarak uygun bir öğrenme ortamında keşfetmelerini sağlamak için tasarlanmış tablet tabanlı bilgisayar programlama aracıdır (Flannery ve diğ., 2013). Erken çocukluk eğitimi çocukları için ücretsiz bir dijital kodlama oyun alanı olarak belirtilebilir (Bers, 2018a). Çocuklar, tıpkı oyun alanında olduğu gibi farklı etkinlikleri gerçekleştirmek için sayfayı seçebilmekte, hayal güçlerini kullanabilmektedirler. ScratchJr uygulaması iOS, Android, Amazon tabletleri ve Chromebooklar da dâhil olmak üzere çeşitli platformlarda kullanılmak üzere indirilebilmektedir. Ancak kullanılması düşünülen tabletin ekran boyutunun 7" ve üzeri, Android sürümünün 4.2 ve üzeri olması gerekmektedir (Bers ve Resnick, 2017). Tufts'daki DevTech Araştırma Grubu ve MIT'deki Yaşam Boyu Anaokulu Grubu'nun çalışmaları ve Playful Invention Company tarafından yapılan 5 yıllık araştırmanın sonucu olarak oluşturulmuştur. Ara yüzün, dilin ve destek materyallerinin içeriği, MIT Yaşam Boyu Anaokulu Grubu tarafından oluşturulan sekiz yaş ve üstü çocuklar için popüler Scratch programlama dilinden esinlenmiştir (Resnick ve diğ., 2009). Ancak ScratchJr, daha küçük çocukların da gelişimsel olarak kullanabilmesi için farklı değerlendirmeler yapıp geliştirilmiştir. ScratchJr, çocukların kendilerine yönelik interaktif projeler, hikâyeler ve oyunlar oluşturulmasını sağlayan açık uçlu bir kodlama ortamı olarak tanımlanabilir (Strawhcker, Lee ve Bers, 2017). Bu sayede çocuklar teknolojinin sadece birer kullanıcısı olmayıp üreticisi olma konumuna geçebilecekler ve bireylere kazandırılması düşünülen bilgi işlemsel düşünme ile ilgili uygulamaları gerçekleştirebileceklerdir. Tablo 2.3'de bilgi işlemsel düşünme kavramları ile ScratchJr arasındaki bağlantılar paylaşılmıştır (Bers, 2018b).

Tablo 2.3. *Bilgi İşlemsel Düşünme ile ScratchJr Arasındaki Bağlantılar*

Güçlü Fikirler	Tanım	Erken Çocukluk Bağlantıları	ScratchJr Uygulaması
Algoritma	Bir problemi çözmek veya bir nihai hedefe ulaşmak için sırayla atılan bir dizi talimatlı adım.	Soyutlama ve sıralamayı anlamayı sağlar.	Çocukların renkli ScratchJr programlama bloklarını mantıklı bir sıraya koyması ve seçilen karakterler için bir dizi eylem (komut dosyası) oluşturması.
Modülerlik	Görevlerin veya prosedürlerin, daha karmaşık bir süreç oluşturmak için birleştirilebilen veya yeniden kullanılabilen daha basit, yönetilebilir birimlere bölünmesi.	Karmaşık bir görevin daha küçük görevlere bölünmesi gerektiğini anlamayı sağlar.	ScratchJr’da yaygın bir modülerlik uygulaması, bir komut dosyasının bir kısmını (kodlama dizisi) bir karakterden diğerine kopyalamaktır. Örneğin, bir çocuk birkaç karakter içeren bir ScratchJr dans partisi yapmak istiyorsa, bir dans hareketi için bir kod parçası oluşturabilmesi ve birden fazla karaktere kopyalayabilmesi.
Kontrol Yapıları	Kontrol yapıları, bir algoritma veya program içinde talimatların takip edilme veya yürütülme sırasını belirler. Yineleme işlevleri, döngüler, koşullu durumlar, olaylar ve iç içe geçmiş yapıların tümü denetim yapılarıdır.	Kontrol yapılarını anlamak, örüntülerin anlaşılmasını, belirli koşullara göre karar verme becerisini de gerektirmektedir.	ScratchJr’da çocuklar, döngü ve tekrarlar oluştururken hız gibi farklı değişkenleri ayarlamalarına izin veren kontrol akış bloklarını kullanarak kontrol yapıları kavramını keşfedebilmesi.
Donanım / Yazılım	Bilgi işlem sistemlerinin çalışması için donanım ve yazılıma ihtiyacı vardır. Yazılım donanıma görünür olabilecek veya görünmeyecek talimatlar sağlar. Donanım ve yazılım, bilgi alma, işleme ve gönderme gibi görevleri yerine getirmek için bir sistem olarak birlikte çalışır.	Sistemleri, bileşenlerini “talimatlar” (kod) ve “bu talimatları alan nesnelere” arasındaki karmaşık etkileşimi anlamayı sağlar.	ScratchJr, farklı donanım aygıtlarında çalışan programlama dili olan yazılımdır.
Tasarım Süreci	Bu yinelemeli süreç birkaç adımdan oluşur: isteyin, hayal edin, planlayın, yaratın, test edin, geliştirin ve paylaşın. Süreç açık uçludur, çünkü bir problemin birçok olası çözümü olabilir.	Başkalarıyla paylaşılacak nihai bir ürün oluşturmanın birkaç adımdan oluştuğunu ve çalışmanın sürekli gözden geçirildiğini anlamayı sağlar.	ScratchJr’da tasarım süreci, bir çocuk bir fikri doğuran bir soru sorduğunda başlamakta ve başkalarıyla paylaşılabilir nihai bir proje yaratmasıyla sona ermektedir. Tasarım süreci hesaplama düşüncesini görünür kılarak kodlamayı bir ifade aracı haline dönüştürmektedir.
Hata Ayıklama	Sorun giderme stratejileri geliştirirken sorunların sistematik analiz ve değerlendirme yoluyla giderilmesi.	Hata ayıklamayı öğrenmek, “matematikte çalışmanızı kontrol etmek” veya okuryazarlıkta “düzenlemek” gibi önemli bir beceridir. İşlerin sadece ilk denemede işe yaramadığını ve bunu düzeltme için genellikle birçok bileşenin gerekli olduğunu öğretir.	ScratchJr kullanırken çocukların anlamlı bir proje oluşturmak için neyin işe yaramadığını belirleyerek ve problem çözerek hata ayıklamayı gerçekleştirmesi.

Not: Tablo 2.3 Bers’den (2018b) Türkçeleştirilerek alınmıştır.

Tablo 2.3’de de görüldüğü gibi erken çocukluk döneminde kodlama etkinliklerinde kullanılan ScratchJr programı ile bilgi işlemsel düşünme kavramları arasında ilişki bulunmaktadır. Başka bir ifade ile ScrathJr yoluyla kodlama gerçekleştirirken aynı zamanda bilgi işlemsel düşünme ile ilgili de bağlantılar kurulmaktadır. Örneğin “Çocukların renkli ScratchJr programlama bloklarını mantıklı bir sıraya koyması ve seçilen karakterler için bir dizi eylem (komut dosyası) oluşturması” ile aslında çocuklar sıralama ve soyutlamayı öğrenirken bilgi işlemsel düşünme kavramlarından olan algoritmayı da uygulamaktadırlar.

Code.org: Code.org, kullanıcılara çeşitli programlama etkinlikleri sunmaktadır. Öğretmen ve öğrenci olarak hesap açılabilir. Öğretmenler, ders planlarına erişebilmekte, çocuklar da “Code Studio”da kendi kendilerine kodlama yapabilmektedir. Asıl amacın kodlama yapmak olmaması, bu süreçte çocukların kazandığı becerilerin özellikle bilgi işlemsel düşünme becerisinin, hayatın diğer alanlarına aktaracakları şekilde sunulması da önemlidir. Bu yüzden de, programlama ve kodlamanın, matematik, dil, sanat, sosyal bilimler gibi ders müfredatlarına entegre edilmesi gerekmektedir. Bu şekilde çocukların, matematiği ve diğer bilgileri programlama yaparken nasıl kullanmaları gerektiğini daha iyi kavramaları ve yalnızca içerik tüketen değil, içerik üreten bireyler olarak yetişmeleri sağlanabilir (Kalelioğlu, 2015).

2.4. Erken Çocukluk Eğitiminde Kodlama ve Robotiğin Gelişime Etkileri

Erken çocukluk dönemi bilişsel, dil, psikomotor ve sosyal gelişim yönünden kritik dönemdir, çocukların algıları bu dönemde oldukça açıktır ve bu dönem insan yaşamının temelini oluşturmaktadır (Berk, 2013; Bredekamp, 2015; Oktay, 2002). Araştırmalar erken çocukluk dönemindeki eğitimsel müdahalelerin daha sonra başlayan müdahalelerden daha düşük maliyet ve daha kalıcı etkilere sahip olduğunu da göstermiştir (Cunha ve Heckman, 2007). Bu nedenle çocuğun yaşamında önemli bir temel oluşturan erken çocukluk dönemi ihmal edilmemeli ve çocuk bu dönemde gelişimine uygun olarak desteklenmelidir.

Erken çocukluk dönemindeki çocuklar bilişsel yönden Piaget’in “Bilişsel Gelişim Kuramında” belirttiği gibi işlem öncesi dönemde bulunmaktadır. Bu dönemde çocuklar bilişsel yönden hızlı değişimler geçirmektedirler (Piaget, 1953; Traverso, Viterbori ve Usai, 2015; Vandenbroucke, Verschueren ve Baeyens, 2017). Bilişsel gelişim olarak zihinsel temsilde ilerleme, yaşa bağlı olarak güçlenen mantıksal anlayışa sahip olma gibi gelişimler göstermektedirler (Berk, 2013). Tüm bu değişimler çocukların gelecekteki akademik başarılarını dolaylı olarak da hayat kalitelerini etkilemektedir (Altemeier Jones,

Abbott ve Berninger, 2006; Blair, 2016; Escobar ve diğ., 2018; Friedman ve diğ., 2014; Schmitt, Geldhof, Purpura, Duncan ve McClelland, 2017).

Erken çocukluk döneminde kazanılacak bilişsel becerilerden bir tanesi problem çözme becerisi olarak belirtilebilir. Problem çözme becerisi sadece yetişkinlerde değil her yaşta görülen bir beceridir. Yaşadığımız dünyanın karmaşıklığı, çocukların sıklıkla çözülmesi gereken sorunlarla yüzleşmesini sağlamaktadır. Bu nedenle problem çözme becerisini kazanmakta erken çocukluk dönemi ve eğitimi kritik noktalardan birisini oluşturmaktadır (Aydoğan ve Ömeroğlu, 2003). Çünkü problem çözme becerisi, bireyin ve grubun içinde yaşadığı çevreye uyum sağlamasına yardımcı olmaktadır (Senemoğlu, 2011). Problem çözme becerisi, özgün bir probleme yönelik olarak uygun çözüm yollarını bulup en uygun olanı biçimlendiren düşünme becerisi olarak tanımlanabilir (Aydoğan, 2012). Kodlama eğitiminin de problemleri analiz etme ve çözümleri için algoritmik prosedürler (yani planlar) tasarlama becerisini içerdiği belirtilmektedir (Flórez ve diğ., 2017). Robotik ayrıca küçük çocuklara hata ayıklama işlemi yaptırarak karşılaştıkları problemleri çözebilmelerini sağlamaktadır. Hata ayıklama, mühendislik ve bilgisayar bilimi alanlarında kullanılan bir problem çözme şekli olarak belirtilebilir (Bers ve diğ., 2014). Bir robot probleminde hata ayıklarken tipik olarak bir “doğru” cevap yoktur ancak çocukların bir problemi yaratıcı bir şekilde çözmeleri için çeşitli yollar aracılığıyla doğruya ulaşma imkânı bulunmaktadır (Elkin ve diğ., 2014). Araştırmalar kodlama ve robotik etkinliklerinin erken çocukluk dönemindeki çocukların problem çözme becerilerini desteklediğini göstermektedir (Akyol-Altun, 2018; Bers ve diğ., 2014; Fessakis ve diğ., 2013).

Erken çocukluk döneminde çocukları bilişsel açıdan desteklenmesini sağlayan başka bir beceri ise matematik okuryazarlığı olarak belirtilebilir. Bu okuryazarlık türü; sıralama, karşılaştırma, eşleştirme, benzerlik, sayı, işlem, uzaysal algı, mekânsal beceriler ve geometri gibi becerileri kapsamaktadır (Kesicioğlu, 2011). Bunun yanı sıra matematik çocukların akıl yürütme becerilerinin en açık şekilde görülebileceği alanların başında gelmektedir (Ergül, 2014). Erken yaştaki kodlama ve robotik eğitiminin de bilgi işlemsel düşünmeyi ve akıl yürütme becerilerini geliştirdiğine, mekânsal becerileri desteklediğine yönelik alanyazında çeşitli araştırmalar bulunmaktadır (Di Lieto ve diğ., 2017; Kalogiannakis ve Papadakis, 2017; Kazakoff ve diğ., 2013; Papadakis ve diğ., 2016). Bu durumun kodlama ve robotik eğitiminin algoritmik düşünmeyi desteklemesi, neden sonuç ilişkisine yer vermesi, sıralama becerileriyle ilişkili olması gibi nedenlerden kaynaklandığı düşünülebilir. Örneğin; Kazakoff ve arkadaşları yirmi yedi anaokulu çocuğuyla bir haftalık

yoğun bir robotik programı uygulamışlardır. Deney grubundan kontrol grubuna göre kodlama eğitiminden sonra sıralama becerilerinde önemli bir artış tespit edilmiştir (Kazakoff ve diğ., 2013). Ya da Tufts Üniversitesi'ndeki DevTech grubu ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ndeki Yaşam Boyu Anaokulu Grubu'ndaki araştırmacılar laboratuvarlarında, gelişimlerine uygun kodlama ve robotik yazılımlarını ve müfredat materyallerini kullanan çocukların problem çözme becerilerinin olumlu yönde desteklendiğini aynı zamanda çocukların hikâye anlatımı, yaratıcı düşünme ve kendini ifade etme, sayısal ve mekânsal akıl yürütme gibi erken çocukluk deneyimlerini geliştirdiklerini göstermiştir (Flannery ve diğ., 2013).

Çocukların yaşamdaki başarılarını etkileyen bir diğer bilişsel gelişim unsuru da öz-düzenlemedir. Öz-düzenleme eğitim perspektifi olarak okul başarısı ile ilgili davranışları, düşünceleri ve duyguları incelemektedir (McClelland, Pontiz, Messersmith ve Tominey, 2010). Temel akademik becerilerin yanı sıra çocukların 21.yüzyıl alt becerileri olarak da tanımlanan kendi kendine öğrenme süreçleri ile birlikte öğrenmeyi öğrenmeleri, üst bilişsel kontrollerini ve motivasyonlarını sağlayacak öz-düzenleme becerilerini kazanmaları da önemlidir (Weinstein, Acee, Jung ve Dearman, 2011). Yapılan araştırmalar öz-düzenlemenin erken beceriler ve akademik başarıyla pozitif yönde ilişkili olduğunu göstermektedir (Clark, Pritchard ve Woodward, 2010; İvrendi, 2016; McClelland, Acock ve Morrison, 2006; Schmitt, Finders ve McClelland, 2015; Valiente, Lemery-Chalfant ve Castro, 2007). Ayrıca öz-düzenleme ile matematik becerisi, ses farkındalığı ve kelime bilgisi arasında da ilişki tespit edilmiştir (Blair ve Razza, 2007). Kopp (1982) öz-düzenlemeyi; talebe uyabilme, duruma göre aktiviteleri başlatabilme ve sonlandırabilme, sözel ve sözel olmayan davranışların yoğunluğunu, sıklığını ve süresini ayarlayabilme, istenilen bir şeyi ya da amacı erteleyebilme ve başkaları olmadığında sosyal olarak kabul edilebilir şekilde davranabilme becerisi olarak ifade etmektedir. İlk zamanlarda sadece sosyal süreçleri içerdiği düşünülen öz-düzenlemenin (Blair, 2002), aslında bilişsel süreçleri de içerdiği görülmüştür (Skibbe, Connor, Morrison ve Jewkes, 2011). Öz-düzenlemenin bilişsel yönünü; dikkatin düzenlenmesi, çalışma belleği ve engelleyici kontrol oluşturmaktadır (Skibbe ve diğ., 2011). Bu bileşenlerden dikkatin düzenlenmesi; dikkati dağıtan ve dikkat edilmesi gerekenlerden bağlantısız şeyleri görmezden gelme, bir amaç doğrultusunda dikkatin sürdürülmesi, amaca ulaşabilmek için dikkatin koordine edilmesi gibi becerileri (Ruff ve Rothbart aktaran Harris, Robinson, Chang ve Burns, 2007), çalışma belleği; dikkat kontrolü ve bilginin yönetilmesi gibi becerileri (Hoffman, Freise, Schmeichel ve Baddeley aktaran Ertürk-Kara, Güler-Yıldız ve Fındık, 2018), engelleyici

kontrol ise eylem ve düşüncenin izlenmesi ve kontrol edilmesini içermektedir (Posner ve Rothbart, 2000). Son yıllarda çocukların yaratıcılık, işbirliği, öz-düzenleme ve problem çözme becerilerini desteklemek için birçok yaklaşım geliştirilmiştir (Campbell, Speldewinde, Howitt ve MacDonald, 2018; Kaulen, 2018). Çocukların tüm bu becerilerinin geliştirilmesi, küçük çocukların iletişim kurmasını ve birlikte bilgi yaratmasını gerektiren projeler aracılığıyla gerçekleştirilebilmektedir (Sylva, Sammons, Melhuish, Siraj ve Taggart, 2020). STEM eğitimi kapsamında gelişimine uygun olarak düzenlenen kodlama ve robotik eğitimi uygulamaları da bunlar arasında sayılabilir. Birçok araştırmacı erken çocukluk döneminde gerçekleştirilen kodlama ve robotik uygulamaların öz-düzenleme becerilerini desteklediğini saptamıştır (Di Lieto ve diğ., 2017; Kazakoff, 2014). Özellikle ScratchJr ile kodlama yaparken çocukların öz-düzenleme becerilerinin desteklendiği üzerine görüşler bulunmaktadır. Örneğin; ScratchJr ile proje oluşturma (yaratıcılık) sürecinde, çocuğun isteğine uygun karakterin mevcut şablonda olmaması ve çocuğun buna yönelik farkındalığı (çalışma belleği), yeni bir karaktere yönelmesi (hata ayıklama), bu karakteri oluşturmak için odaklanması (dikkat) ve tablet ya da bilgisayar aracılığıyla karakteri oluşturmaya çalışması (engelleyici kontrol) gibi davranışları öz-düzenleme becerilerini desteklemektedir (Kazakoff, 2014).

Erken çocukluk döneminin kritik dönem olarak belirtilmesinin başka bir nedeni de bu dönemde gerçekleşen dildeki gelişmelerdir (Arı, 2005; Senemoğlu, 2011). Çocukların dil gelişimi ise biyolojik ve çevresel faktörlerin etkileşimleri ile gerçekleşmektedir (San-Bayhan ve Artan, 2007). Erken çocukluk döneminde dil gelişiminin dört temel özelliği bulunmaktadır. Bunlardan birincisi çocuklar hemen hemen bütün konuşma seslerini öğrenmektedirler. Telaffuz, akıcılık ve tonlaması daha da gelişmektedir. Bu dil gelişim alanına fonoloji/ses bilim adı verilmektedir. İkinci olarak, çocuklar birçok kelime kullanmakta ve kullandıkları kelimelerin anlamını bilmektedirler. Dilin bu gelişim alanına semantik/anlam bilim adı verilmektedir. Üçüncü olarak çocuğun cümleleri daha uzun ve karmaşık olmaya başlamaktadır. Kendilerini daha detaylı anlatmada cümleler ve türemiş kelimeleri kullanabilmektedirler. Dilin bu gelişim özelliklerine sentaks/söz dizimi adı verilmektedir. Son olarak ise çocuklar dili sosyal ilişkilerini tamamlama ve başkalarını etkilemek amacıyla da kullanmaktadır ve dilin bu özelliğine pragmatik/kullanım bilim adı verilmektedir (Trawick-Swith, 2013). Eğitim programlarında dil ve iletişimin desteklenebilmesi için çocuk-çocuk ve yetişkin-çocuk iletişimini teşvik eden bir yaklaşımın olması önemlidir. Seçilen etkinliklerin sözel ve sözel olmayan dil becerilerini kapsamaları, örneklerle çeşitlendirilmesi, yorumlara ve farklı çıkarımlara olanak sağlaması,

ilk elden deneyim kazanmanın ve yaparak-yaşayarak öğrenmenin desteklenmesi kalem-kâğıda dayalı becerilerden çok daha fazla önem taşımaktadır (MEB, 2013). Kodlama ve robotik uygulamalarında çocukların aktif olarak ve işbirlikli biçimde uygulamaları gerçekleştirmesi esastır. Çocukların birbirleriyle iletişimlerini sağlaması önemlidir. Bu yönden bakılacak olduğunda PTD çerçevesi de tüm bu becerileri desteklemesi açısından oluşturulmuştur (Bers, 2010). Gerçekleştirilen alanyazın taramasında sadece kodlama ve robotik ile dil gelişimi arasındaki ilişkiyi inceleyen bir araştırmaya ulaşılamamıştır. Kodlama ve robotik uygulamalarıyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde kodlama ve robotik eğitiminin çocukların işbirliği ve iletişim becerilerini arttırdığı bulgusuna ulaşılmıştır (Bers ve diğ., 2019; Lee ve diğ., 2013). Bu durumun genel olarak çocukların dil becerilerini de olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmektedir.

Erken çocukluk döneminde desteklenmesi gereken düşünme biçimlerinden ya da becerilerden birisi de yaratıcılık olarak belirtilebilir. Yaratıcılığı tanımlamanın ise birçok ifadesi bulunmaktadır. Bu tanımlardan bir tanesi: “Değişik bakış açılarıyla bakabilme yeteneği, verilen bilginin ötesine geçebilme ve sınırların dışına çıkabilme, geleneksel yolların dışında düşünme, özgün bir şey yapma ya da birbirleriyle ilgisiz gibi görünen şeyleri yeni bir şey yaratmak için bir araya getirmedir” (Englebright-Fox ve Schirmacher, 2018, s.5). Aslan (2001) ise yaratıcılığı “yeni, özgün ve beceriye dayalı bir ürün olarak ortaya çıkmış veya henüz ürüne dönüşmemiş, kendine özgü bir problem çözme sürecini içeren, kişinin zekâ unsurlarını da özgün ve üretime dönük kullandığı bir bilişsel yetenek” olarak tanımlamıştır (Aslan, 2001, s.19). Yaratıcılık yaşamın ilk dönemlerinde başlamakta erken çocukluk döneminde de devam etmektedir (Englebright-Fox ve Schirmacher, 2014; Prieto ve diğ., 2006). Örneğin; sınıfın bir bölümünde tahta bloklarla oynayan çocuklar var. Çocuklardan bazıları öğretmenlerin okuduğu hikâyeden yola çıkarak bir kale oluşturuyor. Kalenin tabanı, gözetleme kulesi derken kule yükseliyor. Sonunda kule yıkılıyor. Ama bu durum çocukları durdurmuyor ve yeniden daha sağlam olacak şekilde kuleyi yapıyor. Başka çocuklar da bu yeni kale ve kuleye yeni hikâyeler oluşturmaya devam ediyor. Başka bir ifade ile çocuklar oyuna devam ettikçe yeni şeyler öğrenmekte ve öğrendiklerini de yapılandırmaktadır. Bu sürecin belki de en önemli kazanımı olarak yaratıcı süreç hakkında bilgi sahibi olmakta ve yaratıcı düşünmeye başlamaktadırlar. Kısaca erken çocukluk döneminde çocuklar yaratıcılık sürecinin tüm yönlerini (Yarat, oyna, paylaş, yansıt, hayal et) gerçekleştirmektedirler. Bu süreç erken çocukluk döneminde farklı etkinlikler, malzemeler yoluyla sürekli tekrar edilmektedir (Resnick, 2019, s.10-11-12). Örnekte görüldüğü gibi insanın yaşamında süreç içerisinde düşüncelerini bu kadar yapılandırdığı ve

farklı düşünme biçimlerini de kullanarak çözüme ulaşmayı düşündüğü bir dönem oldukça zor gözükmetedir ve bu özelliğin kaybedilmeden sürdürülebilmesi oldukça önemlidir. Çünkü yaratıcılık, 21. yüzyıl becerilerinden (P21, 2019) ya da mesleklerin geleceğinde ihtiyaç duyulan becerilerden (WEF, 2016) bir tanesi olarak da belirtilmektedir. Erken çocukluk döneminde gerçekleştirilen kodlama ve robotik uygulamaların yaratıcı düşünme becerilerini desteklediğine yönelik bulgulara farklı araştırmalar tarafından ulaşılmıştır (Resnick, 2003; Siper-Kabadayı, 2019; Sullivan ve Bers, 2017a; Sullivan ve diğ., 2013).

Tüm bu gelişim alanlarının desteklenebilmesi için erken çocukluk döneminde yapılacak kodlama ve robotik uygulamaların, çocukların gelişimine uygun olarak tasarlanması ve oyun yoluyla gerçekleştirilmesi oldukça önem taşımaktadır. Küçük çocuklar için gelişime uygun kodlama etkinlikleri tasarlanırken bazı önemli sorular dikkate alınmalıdır. Bu durumdan hareketle, küçük çocuklarda uygulamalar tasarlanırken sadece “ne” ve “neden” değil, aynı zamanda “ne zaman” ve “nasıl” soruları da düşünülmelidir (Geist, 2016). Kodlama ve robotik uygulamaların gelişime olan farklı etkilerinden yukarıda bahsedilmiştir. Bu etkilerin olumlu ya da olumsuz olmasının küçük yaşlardaki çocuklara uygulanacak programın niteliğine bağlı olarak ya da uygulanma biçimine göre değişebileceği düşünülmelidir. Başka bir ifade ile tüm bu teknolojilerin ya da etkinliklerin kullanımının gelişim alanlarını desteklemesi için önemli olan durum çocukların etkinlikler süresince düşünmeye nasıl yönlendiği ya da etkinliklerin çocukların gelişimlerine uygun olup olmamasıdır.

2.5. İlgili Araştırmalar

2.5.1. Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Programları ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Erken çocukluk döneminde çocuklara yönelik kodlama eğitimi ile ilgili araştırmalar detaylı incelendiğinde çalışmaların büyük ölçüde kodlama programlarının çocukların gelişimine olan etkileri ve öğretmenlerin kodlama programlarını öğretim stilleri ile kodlama uygulamalarının ilişkisi hakkında olduğu belirlenmiştir. Diğer bir dikkat çekici detay ise 21. yüzyıl becerilerinin kazanılmasına olanak sağlayan kodlama eğitime yönelik artan ilgiye paralel olarak erken çocuklukta kodlama eğitimi ile ilgili araştırmaların da son birkaç yıldır yaygınlaşmasıdır.

Erken çocukluk döneminde temel programlama kavramlarının geliştirilmesinin önemi ve ScratchJr kullanımının okul öncesi eğitimde temel programlama kavramlarının

ve bilgi işlemsel düşünme becerisinin gelişimine ne derece etki ettiği ile ilgili çalışmasında Papadakis ve diğerleri (2016), 43 okul öncesi dönem çocuğu ile karma desen kullanarak çalışmıştır. Okul öncesi dönem çocuklarına bu kapsamda haftada iki saat toplamda 13 saat ScratchJr kullanarak proje oluşturacakları bir öğretim müdahalesi uygulanmıştır. Araştırmada çocukların öğrenme çıktılarını ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini belirlemek için çeşitli ölçümler yapılmıştır. Bunlar: kodlamada bir bloğu çözümleme, entegre programı bireysel kod bloklarına dönüştürme, karmaşık proje oluşturma ve projeyi oluşturan blokları çözümleyebilmedir. Araştırmanın nicel sonuçlarına göre çocukların cinsiyetleri bilgi işlemsel düşünme ve dijital yeteneklerine anlamlı olarak etki etmemektedir. Ayrıca ScratchJr'ın çocukların öğrenmeye karşı ilgisini arttırdığı ve animasyonlaştırılmış senaryoların çocukların etkinliklere katılımlarını desteklediği bulunmuştur. Çocuklar özellikle ScratchJr ile problemleri çözdükçe ve akranları ile birlikte çalıştıkça öğrenme deneyimleri de gelişmiştir. Bulgular, çocukların ScratchJr ile oynamaktan hoşlandıklarını ve bu programlama ortamının erken çocukluk ve daha küçük yaşlarda bazı programlama yapılarının öğrenilmesi için etkili olduğunu göstermiştir. ScratchJr, çocukların işbirlikli çalışma ve problem çözme becerilerinin gelişmesine destek olmuştur.

Erken çocukluk döneminde farklı kodlama yaklaşımlarının çocuklar üzerine etkisini inceleyen çalışmalar da ilgili alanyazında bulunmaktadır. Erken çocukluk eğitiminde kodlama ve robotik programlarının (ScratchJr ve KIBO) çocukların bilgi işlemsel düşünme ve olumlu kişilerarası davranışları üzerindeki rolünü inceleyen Pugnali ve diğerleri de (2017), 4-7 yaş arası 28 çocuk ile karma desenli araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma için çocuklar ScratchJr ya da KIBO programlarına kendileri ya da ebeveynlerinin tercihi doğrultusunda kaydedilmiştir. İki program da her gün yaklaşık üç saatlik müfredat eğitimi ile beş günde tamamlanmıştır. Her iki teknolojinin müfredatının uygulanmasında da aynı tema kullanılmıştır. Çocukların gelişimleri ve bilgi işlemsel düşünceleri "Solve-It" aracı kullanılarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçları kullanıcı ara yüzü türünün çocukların öğrenmesi üzerinde bir etkisi olduğunu ancak olumlu akademik ve sosyo-duygusal deneyimleri etkileyen birçok faktörden sadece biri olduğunu göstermektedir.

Erken çocukluk döneminde kodlama eğitimi ile çocukların farklı alanlardaki gelişimlerini inceleyen çalışmaların yanı sıra bu eğitimin sınıf ortamında nasıl kullanıldığı ve öğretmenlerin benimsedikleri yöntemleri inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır. Erken çocukluk eğitimi sınıflarında uygulanan kodlama eğitimini değerlendiren tez çalışmasında Lee (2015), üç farklı sınıfta okul öncesi öğretmenlerinin ScratchJr programını sınıflarında

nasıl kullandıklarını ve öğretim stillerinin çocukları nasıl etkilediğini karma araştırma yöntemiyle incelemiştir. Çalışmaya katılan sınıflarda yedi hafta boyunca ScratchJr’la programlama etkinlikleri video ile kaydedilmiş, öğretmenlerin öğretim stilleri gözleme dayalı puanlama sistemi (CLASS) ile ölçülmüş, sınıf gözlem notları tutulmuş ve öğretmenlerle açık uçlu görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada öğretmenlerin öğretim stilleri üç boyutta incelenmiştir. Bu boyutlar: sınıf yönetimi, öğretim yöntemleri ve sınıfta öğretilen programlama miktarlarıdır. Çalışmaya katılan çocukların kodlama becerileri “Solve-it” adı verilen bir beceri testi ve programlama ile ilgili oluşturulan soru listesi ile saptanmıştır. Araştırmanın sonuçları; çocukların, yüksek düzeyde yapılandırılmış, çocuk merkezli etkinliklerin gerçekleştirildiği ve daha fazla programlama etkinlikleri gerçekleştirilen sınıflarda eğitim görmesi ile ScratchJr uygulamasını kavraması ve kodlama performansı arasında pozitif ilişki bulunduğunu göstermiştir.

Benzer şekilde Strawhacker ve diğerleri (2017) yaptıkları çalışmada erken çocukluk sınıflarında ScratchJr’ı uygulamayı seçen öğretmenlerin eğitim tutumlarını, uygulamalarını tanımlamayı ve araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma anasınıfı ile ikinci sınıf arası 222 çocuk ve altı öğretmenden nicel ve nitel veriler toplanarak karma desenli olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma bir çocuğa bir iPad düşecek şekilde düzenlenmiş ve araştırma planlanırken çocukların iPad’e erişimine sınıf içerisinde izin verilmiştir. Öğretmenler, ScratchJr’ı bir okul yılı boyunca en az 45 dakikalık iki ile yedi ders arasında uygulamış ve araştırmacılar da öğretmenlerden sınıf yapısı, ders planı, öğretim tarzı ve teknolojik durumu ile ilgili bilgi almıştır. Öğretmenlerin öğretim felsefeleri, ders planları ve sınıf deneyimleri hakkındaki veriler öğretmen günlükleri ve anketler aracılığıyla toplanmıştır. Öğretmenlerden ScratchJr için kodlama değerlendirmesi yapmaları istenmiş, kodlama ile ilgili çocukların değerlendirilmesi ScratchJr “Solve It” testi ile yapılmıştır. Çalışmada çocukların programlama çıktıları ve bilgi işlemsel düşünme stratejileri de ScratchJr başarı testi ile belirlenmiş ve öğretmenlerin teknoloji öğretim stilleri ile koralesyonel olarak karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda ise öğretmenleri öğretim stili olarak çocuk merkezli olan, esnek teknolojiye daha hâkim olan ve bağımsız düşünmeyi destekleyen çocukların ScratchJr’ı kodlama becerisi daha yüksek olarak bulunmuştur.

Erken çocukluk eğitiminde öğretmenlerin kodlama eğitimi ile sınıflarındaki uygulamaları arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmaların yanı sıra hizmet öncesi öğretmen adaylarının kodlama eğitimini farklı etkinliklerde kullanımına yönelik araştırmalar da ilgili alanyazında bulunmaktadır. Örneğin; okul öncesi öğretmen adaylarının çocuklara fen öğretimi için ScratchJr’i kullanmasını inceleyen araştırmada Kalogiannakis ve Papadakis

(2017), etkileşimli ve çoklu ortam kullanımının bilgi işlemsel düşünmenin kullanılmasına etkisini ve öğretmenlerin gelecekte sınıflarında ScratchJr'ı kullanmaya yönelik tutumlarını incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 122 okul öncesi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Uygulama küçük gruplar halinde (2-4 kişi), öğretmen adaylarının oturdukları ve birbirlerini gözlemleyebildikleri bir ortamda tabletleri kullanmalarıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılacak olan 10 ders iki bölüme ayrılmış; ilk bölümde, öğretmen adayları yeni bir programlama teması ya da yeni bir ScratchJr özelliği tanıtmışlardır. İkinci bölümde öğretmen adayları grup çalışması yapmışlar ve denetlenmişlerdir. Araştırma sonuçları, ScratchJr kullanımının okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünme, öz-yeterliliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir artışa sahip olmadığını ancak fen eğitimi için gelecekteki uygulamalarında kullanmaya istekli olduklarını göstermektedir. Ayrıca çalışma, öğretmen adaylarının, ScratchJr'ın kullanım kolaylığı açısından olumlu kabul puanlarına sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Başka bir ifade ile hizmet öncesi okul öncesi öğretmen adayları yapılan çalışma ile ScratchJr'ın, programlama temellerinin yanı sıra fen öğretiminin desteklenmesi için uygun bir eğitim ortamı olduğunu ifade etmişlerdir.

Erken çocukluk döneminde ScratchJr'ın kullanımı tüm dünyada yükselişe geçmiştir. Şubat 2018 itibariyle, ScratchJr'ın her hafta ortalama 104.000 aktif kullanıcısı, 20 milyondan fazla projesi ve 9.5 milyondan fazla iOS indirilmesi bulunmaktadır. Bu durum ise akıllara bu uygulamanın kimler tarafından, hangi ortamlarda tercih edildiği sorusunu getirmektedir. Bers (2018b) yaptığı çalışmada, erken çocukluk eğitiminde kodlama ve bilgi işlemsel düşünceyi tanıtmak için artan çaba ile birlikte yükselişe geçen ScratchJr uygulamasının Avrupa'daki etkilerini google verileri aracılığıyla incelemiştir. ScratchJr uluslararası eğitime uygun olarak programlama Avrupa eğitiminde de giderek artan bir odak noktası haline gelmiştir. 9.5 milyondan fazla iOS indirilmesiyle ScratchJr, küçük çocuklar için (5-7 yaş) ücretsiz olarak kullanılabilen en popüler tanıtım programlama dili olarak belirtilebilir. Çalışma ScratchJr ve bilgisayar bilimini öğretmek için tasarlanan güçlü fikirler hakkında genel bir bakış sunduktan sonra, Avrupa'daki kullanım eğilimlerini ve diğer ülkelerle karşılaştırmasını göstermek için veri analitiği sağlamaktadır. Araştırma sonuçları, İngiltere ve İskandinav ülkeleri gibi güçlü bilgisayar bilimi girişimleri olan ülkelerin, ScratchJr'ı yüksek oranda kullandığını ortaya koymaktadır. Araştırma sonuçlarına göre kodlama öğretimi, uluslararası büyüme trendine uygun olarak Avrupa eğitiminde giderek daha önemli bir odak noktası haline gelmektedir. Ayrıca çalışma, Avrupa'da günlük ve aylık kodlama kullanım oranlarının dünyanın geri kalanıyla uyumlu olduğunu göstermektedir. Örneğin, Avrupa'daki çocuklar, ScratchJr'ı okul haftasında hafta

sonuna göre daha fazla kullanılmaktadır bu da uygulamanın eğitim ortamlarında yoğun olarak kullanıldığını göstermektedir. Ayrıca İngiltere ve İskandinav ülkeleri gibi bilgisayar bilimlerinin öğretilmesine ilişkin politikaları daha güçlü olan ülkelerde daha yüksek kullanımı görülmektedir. ScratchJr uygulamasının desteklediği on iki dilden on tanesi Avrupa ülkelerinde konuşulan başlıca diller olarak belirtilmektedir.

Erken çocukluk döneminde kodlama eğitimi ile ilgili yurt dışı alanyazınında yukarıda belirtilen araştırmalarda olduğu gibi daha çok deneysel çalışmalar ve çocuklarla birebir uygulama yapılan araştırmalar bulunmaktadır. Ayrıca incelenen çalışmalarda ScratchJr'ın kullanımı da oldukça yaygındır. Yurt içi alanyazın incelendiğinde ise erken çocukluk eğitiminde kodlama ile ilgili deneysel ve çocukla çalışılan bir araştırma bulunmaktadır. Diğer bir araştırma da Odacı ve Uzun'un (2017) tarama modelini kullanarak yaptığı, okul öncesinde kodlama eğitimi ve bu eğitimde kullanılacak araçlar hakkında bilişim teknolojileri öğretmenlerinin görüşlerinin derlendiği çalışmadır. Araştırma sonucunda okul öncesinde kodlama eğitimi ile ilgili öğretmenler arasında güçlü yönler; eğitim çocuklara küçük yaşlarda verilmeli, 21. yüzyıl becerilerini kazandırmak için kodlama eğitimi verilebilir, somut etkinliklerle kodlama eğitimine giriş yapılabilir olarak belirtilmiştir. Zayıf yönler ise çocukların okuma yazma bilmemeleri, okul öncesi öğretmenleri ile ortak çalışma zorlukları, bu yaş grubunda tecrübeli uygulayıcı öğretmen eksikliği ve oyunlaştırma etkinlikleri eksikliği olarak ifade edilmiştir. Fırsat olarak çocukların 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarından, tehdit olarak da sağlık problemleri ve uzun süreli etkinliklerin sıkıcılığında bahsedilmiştir. Öğretmenler tarafından kodlama eğitiminde kullanılacak araçlar ise code.org, bilgisayarsız kodlama olarak belirtilmiştir.

Ülkemizde kodlama programı kullanılarak yapılan tek deneysel çalışma Akyol-Altun (2018) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışma, okul öncesi eğitime devam eden beş yaş çocuklarına verilecek algoritma temelli kodlama eğitiminin çocukların problem çözme becerilerine etkisini tespit etmeyi amaçlamıştır. Sıralayıcı karma desen modelinde gerçekleştirilen araştırmanın çalışma grubunu 2016-2017 eğitim öğretim yılında Ankara ilindeki bir özel anaokuluna devam eden beş yaş grubu 30 çocuk oluşturmuştur. Araştırmanın nicel verileri "Problem Çözme Becerisi Ölçeği" ile nitel verileri de gözlem formu ve odak grup görüşmeleri esnasında yapılan ses kayıtları yoluyla toplanmıştır. Araştırmada çocuklara dört hafta algoritma eğitimi ve dört hafta OSMO Coding ile temel kodlama eğitimi verilmiştir. "Problem Çözme Becerisi Ölçeği", ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulamalar esnasında çocuklara ait gözlemler gözlem formu yardımıyla toplanmış, uygulama sonrasında da odak grup görüşmeleri ile veriler toplanmıştır.

Araştırmada elde edilen verilerin çözümlenmesinde betimsel istatistikler ile birlikte Shapiro-Wilk testi ve t-testi kullanılmıştır. Ön test ve son test puanlarına bakıldığında algoritma eğitiminin, problem çözme becerisi ölçeğinden alınan puanlarda anlamlı farklılık yarattığı görülmüştür. Ayrıca problem çözme becerisi ölçeğinden alınan son test puanları karşılaştırıldığında algoritma eğitimi alanların son test puanlarının algoritma eğitimi almayanların son test puanlarından yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunların yanı sıra nitel verilerin bulgusu olarak da “Problem Çözme Becerisi Ölçeği” puanları yüksek olan çocukların daha ayrıntılı ve kapsamlı görüş bildirdikleri, gerçek hayatlarından örneklerle durumları destekledikleri görülmüştür. Başka bir ifade ile beş yaş çocuklarına verilen algoritma ve temel kodlama eğitimi, bu dönemde kazanılması önemli becerilerden birisi olan ve gelecekteki yaşamı da etkileyen problem çözme becerisini desteklemektedir.

Genel olarak erken çocukluk döneminde kodlama eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalarda ScratchJr’ın yaygın kullanımı dikkat çeken bir durumdur. ScratchJr’ın incelendiği çalışmalarda genellikle değerlendirme aracı olarak “Solve-It” görevleri kullanılmış ve çocukların programlama kavramlarına hâkimiyet düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca yapılan çalışmalarda incelenen bir diğer unsur ise ScratchJr’ı sınıf için öğrenme etkinliklerine dâhil etmenin etkileridir. Bu araştırma sonuçlarından birisi de öğretmenlerin öğretim stilleri ve uyguladıkları etkinlik türlerinin kodlama temel kavramlarını öğrenmeye etkisi olduğudur. Ayrıca çalışmalar, kodlama etkinliklerinin problem çözme, işbirliği, bilgi işlemsel düşünme gibi kavramlar üzerinde etkisi bulunduğunu göstermektedir. Bir diğer önemli nokta da ScratchJr’ın Avrupa’da eğitim sistemine dâhil edilip okullarda kullanıldığının belirlenmesidir. Araştırmalar sırasında yurt içi alanyazında erken çocukluk eğitiminde 2018 yılında Osmo-coding kullanılarak gerçekleştirilmiş bir deneysel çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışma kodlama ile ilgili deneysel çalışmaların ülkemizde de başlaması açısından oldukça önemlidir. Yurt dışı ile karşılaştırılacak olduğunda Avrupa’da eğitim sistemi içerisine de entegre edilen ScratchJr’ın kullanıldığı bir araştırmanın ülkemizde bulunmaması eksiklik olarak belirtilebilir. Araştırmalarda Türkiye’deki çocukların ekran başında geçirdiği sürenin bazı ülkelere göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Işıkoğlu-Erdoğan, Johnson, Dong ve Qui, 2019). Bunun yanı sıra etkileşimsiz bir biçimde ekran karşısında geçirilen süre de çocukların erken çocuklukta desteklenilmesi gereken dil gelişimlerinde gecikmelere sebep olmaktadır (Keskindemirci ve Gökçay, 2020). Dil gelişimine ek olarak sosyal gelişimin de olumsuz etkileneceğine yönelik görüşler bulunmaktadır. Bu durumda akla gelen başka bir soru ise ekran başında geçirilen zamanda hangi uygulamaların kullanılabileceği ve

kullanılan uygulamaların ne gibi etkilerinin olduğudur. Bu duruma yönelik olarak gerçekleştirilmiş bir çalışma bulunmamaktadır.

2.5.2. Erken Çocukluk Döneminde Robotik Araçlar ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Erken çocukluk döneminde çocuklara yönelik robotik kitler aracılığıyla yapılan çalışmalar incelendiğinde hazır robotik kodlama araçlarından KIWI, KIBO, CHERP, Bee-Bot vb. robotik araçların kullanımı dikkat çekmektedir. Gerçekleştirilen çalışmaların önemli bir bölümünü; robotik araç ile kodlama müfredatının çocukların kodlama başarıları üzerine etkileri, öğretmenlerin bu araçlara karşı bakış açıları ve etkinliklerde nasıl kullanacakları, bu araçlar yapılan etkinliklerin ve programların çocukların gelişimlerine ve becerilerine etkileri oluşturmuştur. Bunların yanı sıra cinsiyet etkisi ve cinsiyetle ilgili kalıp yargıların da araştırıldığı çalışmalar bulunmaktadır.

Erken çocukluk döneminde KIWI robotik aracı kullanılarak çocukların programlama ile ilgili neleri öğrenebileceğini ve program tamamlandıktan sonra kodlama ve robotik ile ilgili hangi kavramlar hakkında bilgi sahibi olacağını değerlendiren çalışmasında Sullivan ve Bers (2015) okul öncesi dönemden ikinci sınıf düzeyine kadar 60 çocuğa sekiz haftalık bir kodlama müfredatı uygulamıştır. Deneysel uygulamalar araştırmacılar tarafından anaokulu öğretmenlerinin de programlama öğrenmelerini sağlamak amacıyla çocuk ve öğretmenler birlikte haftada bir saat yapılmıştır. Araştırmanın verileri, robot bilgisini değerlendiren robot parçaları testi ve çözme görevleri olarak adlandırılan performans ölçümleri ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarında okul öncesi dönemdeki çocukların temel kodlama ve robotik becerilerini kazanabildikleri belirlenmiştir. Ancak birinci ve ikinci sınıf çocukların ise aynı süre içerisinde giderek karmaşıklaşan programlama kavramlarına daha hâkim olabildikleri tespit edilmiştir.

KIWI robotik aracının yanı sıra erken çocukluk döneminde robotik etkinliklerde kullanılan diğer bir araç ise KIBO'dur. Gelişimsel olarak uygun mühendislik araçlarının erken çocukluk ortamlarında kullanılması hakkında Sullivan ve Bers (2017a) çalışmalarında KIBO'nun öğrenme ve etkileşim sonuçlarını karma araştırma yöntemiyle incelemiştir. Çalışmanın örneklemini daha önceden KIBO müfredatını tamamlayan 3-6 yaş arasındaki 98 çocuk oluşturmaktadır. Araştırmanın nitel boyutunda öğretmen görüşmeleri kullanılırken nicel boyutunu programlama değerlendirmeleri ve gözlenebilir davranış frekanslarının belirlenmesi oluşturmaktadır. Robotik müfredat haftada bir saat olmak üzere en az beş ders ve bir final projesi ile tamamlanmıştır. Öğretmenlerin robotik kodlamalarda kendilerine güven kazanmasını sağlayabilmek için uygulama planına katkı

şekilde uyulmayıp değişiklikler gerçekleştirmelerine de olanak verilmiştir. Her robotik ders sırasında çocukların PTD davranışlarına katılımları için de veriler toplanmıştır. Çocukların kodlama bilgileri, müfredat tamamlandıktan sonra “Solve-It” aracı kullanılarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçları, çocukların temel programlama kavramlarına hakim olduklarını, öğretmenlerin de uygulamalar sırasında işbirlikçi ve yaratıcı bir ortamı teşvik etmede başarılı olurken robotik aracılığıyla topluma ulaşmada ve sonuçları paylaşmada daha az başarılı olduklarını göstermiştir.

Benzer şekilde Elkin ve diğerleri (2016) yaptıkları araştırmada okul öncesi eğitim okulunda KIBO robotik müfredatını ve çocukların müfredat ile sahip olduğu temel programlama kavramları hakkındaki bilgilerini incelemiştir. Müfredat, müzik, okuryazarlık, tasarım mühendisliği ve robotik bütünleştirilerek tasarlanmış ve altı gün boyuca toplam 9 saat olarak planlanmıştır. Uygulamaya 3-5 yaş arasında 64 çocuk katılmıştır. Müfredat tamamlandıktan sonra çocuklar “Solve-It” görevini yerine getirmişlerdir. Uygulamayı gönüllü lisans ve yüksek lisans öğrencileri gerçekleştirmiştir. Öğrencilerin en az iki eğitime katılması zorunlu tutulmuş ve deneysel işlemde önce sekiz saatlik müfredatı uygulamak üzere dört saatlik eğitim verilmiştir. Öğretmenler uygulama sırasında sınıflarda bulundurularak öğretmenlerin de uygulamaları öğrenmeleri sağlanmıştır. Tüm dersler iki bölüme ayrılmış; 45 dakika robot kiti ile aktivite, 45 dakika da robot kitinin kullanılmasını gerektirmeyen faaliyetler yapılmıştır. Araştırma sonuçları, yaşları üç olan çocukların, KIBO robotu için sözdizimsel olarak doğru programlar oluşturabileceğini göstermiştir. Ancak beş yaş gruplarının standart bir programlama görevinde üç yaşa göre daha iyi performansa sahip olduğunu göstermiştir. Ek olarak, genellikle tüm çocuklar az programlama görevini yerine getirmede daha başarılıdır.

Erken çocukluk dönemindeki çocukların robotik kitleler aracılığıyla kodlama da neleri yapabildiğini inceleyen başka bir araştırmada Bers ve diğerleri (2014), dört yaşındaki küçük çocukların inşa temelli robotik etkinliklere katılarak çeşitli kavramları oyun yoluyla öğrenebilmelerini incelemiştir. Çalışma CHERP robotik kit kullanılarak oluşturulan TangibleK Robotics Programının; çocukların bilgi işlemsel düşünme, robotik, programlama ve problem çözme gibi becerilerinin desteklemesi üzerine tasarlanmıştır. Araştırmaya, üç anaokulu sınıfından 63 çocuk katılmış, analizde ise 53 çocuğun verileri kullanılmıştır. Çalışmanın gerçekleştirileceği okullardaki öğretmenlere program ve kitleleri, PTD modelini, öğretim yöntem tekniklerini tanıtıcı eğitim ve değerlendirmenin nasıl yapılacağına ilişkin de bilgi verilmiştir. Öğretmenler daha sonra eğitimi araştırma görevlilerinin teknik desteği ile kendi sınıflarında TangibleK müfredatını uygulamışlardır.

Birlikte çalışan iki öğretmen, müfredatı bütün sınıfla birlikte uygulamıştır. Üçüncü öğretmen, her defasında sınıfın yarısı ile çalışmış ve diğer müfredata başlamadan önce tüm müfredatı grupla bitirmiştir. Bu sayede müfredattaki etkinliklerin farklı öğretmenler ile tekrarı sağlanmıştır. Her müfredat etkinliği, 60 ile 90 dakika arasında sürmüştür. Öğretmen, robotik kavramları pekiştirmek amacıyla temel kavramlar ve günün aktivitesinin yanı sıra kısa bir şarkı veya oyunu tüm çocuklara tanıtmıştır ve grup etkinliklerinden sonra da çocuklar kendi robot araçlarını inşa etmiş ve programlamışlardır. Çocuklar kendi projelerindeki dört arkadaşları ile bağımsız olarak çalışmış ve akranlarıyla da etkileşime girmişlerdir. Grupların sürekli değişimi yapılarak da her çocuğun farklı çocuklarla iletişim kurması sağlanmıştır. Verilerin analizinde programlama kavramları değerlendirilmiş, her kavram için her sınıftaki puanların bir araya getirilmiş ve sınıflar t-testi ile karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçları, müfredatın ve teknolojilerin tekrarlı olarak uygulanmasının çocukların, programlama kavramlarını daha iyi öğrenmesini sağladığını ve buna yönelik olarak da puanlarını arttırdığını göstermiştir. Ayrıca mühendislik tasarım sürecini tanıtan ilk üç etkinlikte kodlama ve robotik becerileri bakımından beklenen düzeye daha çok (%75) çocuk ulaşırken, karmaşık kavramları ve kodlama yönergeleri içeren dördüncü, beşinci ve altıncı etkinlikte daha az çocuk beklenen düzeye ulaşmıştır (%56). Genel olarak, bu çalışma okul öncesi dönem çocuklarının, TangibleK müfredat tasarımı ile robotik, programlama ve bilgi işlemsel düşünmeyi öğrenebildiklerini ve müfredatın çocukların ilgisini çektiğini göstermektedir.

Erken çocukluk döneminde kodlama ve robotik ile ilgili çocukların gelişimlerini ya da kodlama kavramlarına hâkimiyetlerini gösteren çalışmalar olmasının yanı sıra çocukların cinsiyet farklılıklarının etkisini inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır. 5-7 yaş arası erken çocukluk dönemi müdahaleleri ile robotik araçlara ve mühendislik odaklı kariyerlere yönelik yeni şekillenen tutumların ve kalıp yargılarının engellenip engellenemeyeceğini Sullivan (2016) doktora tez çalışmasında deneysel yöntem kullanarak incelemiştir. Araştırmacının çalışma sırasında yanıt aradığı sorular, çocukların anaokulundan ikinci sınıfa kadar teknoloji ve mühendislik ile ilgili ilk tutum ve fikirlerinin neler olduğu, yedi haftalık robotik müfredata (KIWI robotik kiti kullanılarak haftada bir kez uygulanan) katılımın, çocukların teknoloji ve mühendislik hakkındaki tutum ve fikirlerini etkileyip etkilemediği, aynı robotik müfredat eğitimi alırken erkek ve kızların robotik ve programlama görevlerinde farklı performans gösterip göstermediğidir. Araştırmanın örneklemini anaokulundan ikinci sınıf düzeyine kaar toplam 105 çocuk oluşturmuştur. Robotik etkinliklerin eğitimi hepsi kadın ve hepsi erkek olmak üzere iki

grup tarafından gerçekleştirilmiştir. Çocukların tutumları, robotik müfredata katılmadan önce ve katılımdan sonra, “İlköğretim (EiE) Bilim ve Mühendislik Tutumları Değerlendirmesi” ve yeni geliştirilen “Cinsiyet ve Teknoloji Tutumları Protokolü” kullanılarak değerlendirilmiştir. Yanıtlar, robotik müfredatı almayan bir kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Çocukların programlama kavramları, “Solve-It” programlama değerlendirme kullanılarak ölçülmüştür. Araştırma sonuçları, küçük çocukların teknoloji ve mühendislik konusunda toplumsal cinsiyet kalıp yargıları oluşturmaya başladıklarını ve robotik çalışmaların çocukların mühendisliğe yönelik tutumlarını geliştirebileceğini göstermektedir. Ön testte mühendis olmaktan hoşlanacaklarını erkek çocuklar kızlardan daha çok belirtirken, robotik müfredat tamamladıktan sonra erkekler ve kızlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Robotik eğitimi kadın öğretmenler tarafından öğretildiğinde erkek ve kızların programdaki performansı arasında anlamlı bir fark bulunmazken, erkek öğretmen tarafından öğretildiğinde erkekler lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.

Yukarıdaki çalışmada ele alınan cinsiyet değişkenine benzer şekilde erken çocukluk döneminde robotik çalışmalarda cinsiyet farklılıklarını inceleyen Sullivan ve Bers (2016), küçük çocuklara özel olarak tasarlanmış bir robotik araç kullanarak programlama kavramları konusunda erkek ve kızların eşit derecede başarılı olup olmadıklarıyla ilgili sekiz hafta süren deneysel bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın örneklemini 18 okul öncesi dönem, 16 birinci sınıf ve 11 ikinci sınıf olmak üzere toplam 45 çocuk oluşturmaktadır. Deneysel işlem olarak, sınıflarda araştırma görevlileri tarafından KIWI robotik ve programlama müfredatı, PTD teorik çerçevesi kullanılarak haftada bir kez ve bir saat olarak uygulanmıştır. Ayrıca normal sınıf öğretmenleri de küçük grup çalışmalarında yardımcı olmak üzere sınıfta bulunmuştur. Müfredat uygulamasından önce, araştırmacılar çocuklarla birebir görüşmüşler, çocukların KIWI robotik kiti ve diğer çeşitli ortak teknoloji ve mühendislik araçları hakkında sahip oldukları bilgi, tutum veya görüşleri belirlemeye çalışmışlardır. Çocukların programlama ve robot bilgisi hakkındaki bireysel veriler müfredatın tamamlanmasından bir haftak sonra toplanmıştır. Tüm değerlendirmelerde standart testler yerine oyunlar ve aktiviteler kullanılmıştır. Nicel analiz için; “Robot Parçaları Görevleri ve Problem Çözme Protokolü” kullanırken, nitel kısımda Toplumsal Cinsiyet ve Teknoloji Tutumları Protokolü” kullanılmıştır. Çocukların teknoloji konusundaki tutumları hakkındaki veriler, “Toplumsal Cinsiyet ve Teknoloji Tutumları Protokolü” kullanılarak toplanmıştır. “Robot Parçaları Görevi”, ise çocukların farklı KIWI robotik parçaları ve işlevleri hakkındaki bireysel bilgilerini değerlendirmek için

kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, “Cinsiyet ve Teknoloji Tutumları Protokolü’nde” bilgisayar, lego ve robotik kitten; legolar çocuklar tarafından en belirgin cinsiyete dayalı tutumu oluşturmuştur. 42 çocuğun yarısından fazlası (% 64) legolarla oynamayı erkeklerin daha çok seveceğini söylemiştir. Bilgisayar için de yüksek çoğunlukla (%62) hem kız hem de erkeğin oynayabileceği belirtilmiştir. KIWI robotik kitinde çocukların %33’ü erkekler diye belirtirken %53’ü hem kız hem erkek olarak belirtmiştir. Robot parçaları görev analizi, tüm yaş gruplarında cinsiyetin önemli bir etkisini olmadığını, erkek ve kızların bu değerlendirmede eşit derecede iyi performans gösterdiğini ortaya koymuştur.

Erken çocukluk dönemi gelişim açısından kritik dönemdir ve bu dönemde gelişimin desteklenmesi önem taşımaktadır. Kodlama ve robotik çalışmalarının gelişimi nasıl etkilediğine yönelik araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Bu doğrultuda Benvenuti ve Mazzoni (2019) yaptıkları çalışmada yön bulma becerilerine robotlarla yapılan çalışmanın etkisini araştırmışlardır. Çalışma, beş yaşındaki okul öncesi dönem çocuğunun etkinlikler yoluyla robotlarla öğrenme ortağı olabileceğini ortaya koymayı ve robotlarla gerçekleştirilen etkinliklerin yön bulma becerilerini nasıl geliştirdiğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda iki robot (insansı robot MecWilly ve insansı olmayan robot Blue-Bot), iki tür sosyo bilişsel çatışma (iki çocuk- bir robot ve bir çocuk- bir robot) olmak üzere dört deney grubu ve bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Çalışma grubunu rastgele olarak atanan 156 (80 kız ve 76 erkek) beş yaşındaki okul öncesi dönem çocuğu oluşturmaktadır. Çalışmanın verileri 10 oturumda ve üç aydan fazla bir sürede toplanmıştır. Etkinlikler sırasında çocuk sayısı, robot türüne göre sosyo-bilişsel çatışma düzeyleri ve çocukların performansları incelenmiştir. Ön test ve son test görevlerinde çocuk, uygulayıcının karşısında tek başına oturmuştur. Çocuk, uygulayıcıya bir robotu satranç tahtasının etrafında hareket ettirerek hedefe ulaştırmak için yönerge vermiştir. Çocuk kuklayı dolu bir alana taşımak için talimat verirse, uygulayıcı kuklanın nesneden geçemediğini, böylece kuklanın önünde duracağını söylemiştir. Veriler, görev zamanı (saniye cinsinden) ve görevi tamamlamak için gereken hamle sayısı olarak incelenmiştir. Çalışma, etkinlikleri insansı robotlarla gerçekleştiren çocukların performanslarının insansı olmayan robotla gerçekleştiren çocuklara göre daha fazla geliştiğini ortaya çıkarmıştır. Sosyo-bilişsel çatışma durumunda ise başka bir çocukla beraber problemle uğraşan çocukların robotla birebir uğraşan çocuklardan daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca ön testte düşük seviyeli performansla sahip çocuklar, üst düzey gruptaki

ve kontrol grubundaki çocuklara kıyasla hem yapılan hamleler hem de görevi tamamlamak için geçen süre açısından olumlu yönde gelişme göstermişlerdir.

Benzer şekilde Di Lieto ve diğerleri (2017) yaptıkları çalışmada eğitimsel robotik uygulamalarının okul öncesi dönem çocuklarının yürütücü işlevleri üzerine olan kısa süreli etkisini araştırmıştır. Çalışma grubunu 5-6 yaşlarında 12 (yedi erkek, beş kız) okul öncesi dönem çocuğu oluşturmaktadır. Çocuklar Bee-Bot'u kullanarak altı hafta boyunca haftada iki kez 75 dakikalık toplam 13 oturum olacak şekilde eğitsel robotik laboratuvarına katılmıştır. Bu oturumlarda üç ya da dört kişilik gruplara ayrılmışlardır. Etkinlikler; dikkat, motivasyon ve ilişkisel yetkinlikleri destekleyecek grup etkinlikleri şeklinde oluşturulmuştur. Etkinliklerde ilk üç oturum Bee-Bot kullanımının bilinmesine yönelik tasarlanmış ve Bee-Bot ile oluşturulan etkinlikler yoluyla çocuklara programlama özellikleri, ana düğmeler tanıtılmıştır. Dört ile yedi arasındaki oturumlardaki etkinlikler çalışma belleği, bilişsel esneklik ve görsel-mekânsal planlamaya yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Sekiz ile on üç arasındaki etkinlikler planlanırken kazanılmış yeterliklerin güçlendirilmesine, engelleyici kontrol ve girişim kontrolünün iyileştirilmesine çalışılmıştır. Çocuklar nöropsikolojik bir test bataryası ile üç kez (başlangıç, ER-Lab öncesi ve sonrası) ölçülmüş ve sonuçlar kaydedilmiştir. Bu bataryada çocukların yürütücü işlevlerini ölçmek için Pipp says test, Backward Corsi Block Tapping subtest (BVN test), Inhibition subtest (NEPSY-II test) kullanılmıştır. Görsel-uzamsal alan Forward Corsi Block Tapping subtest (BVS test) ve Route finding subtest (NEPSY-II test) ile belirlenmiştir. Dikkat alanını ölçerken de Attention Sustained subtest (Leiter-R test) kullanılmıştır. Ayrıca etkinlikler sırasında eğitsel robotik etkinliklerde ER-test ve ER-questionnaire ile ölçümlenmiştir. Çalışma sonucunda, çocuklar eğitsel robotik uygulamalarından sonra görsel-uzamsal becerilerde, çalışma hafızasında ve engelleyici kontrol becerilerinde önemli bir gelişme göstermişlerdir. Bu bulgular ışığında ise eğitsel robotik uygulamalarının erken çocukluk dönemindeki çocukların karmaşık görevleri planlama ve kontrol etme yeteneklerini aşamalı olarak iyileştirdiği ve yürütücü işlevlerin geliştirilmesini desteklediği söylenebilir.

Ayrıca robotik araçlar ile yapılan etkinliklerde çocukların programlama ve bilgi işlemsel düşünme becerileri de merak edilen konulardandır. Caballero-Gonzalez ve diğerleri (2019) yaptıkları çalışmada, problem çözme etkinliklerini ve eğitim robotunu eğlenceli bir şekilde kullanarak bilgi işlemsel düşünme ve sosyal etkileşim becerilerinde öğrenme deneyimi gerçekleştirmişlerdir. Yarı deneysel olarak planlanan çalışmanın, çalışma grubunu İspanya'da bir okulun ilk düzeyindeki 6-7 yaşları arasında 46 çocuk ve iki

öğretmen oluşturmaktadır. Cinsiyet dengesi çalışma grubunda elde edilmiş olup her bir gruba 13 kız ve 10 erkek katılmıştır. Veri toplama aracı olarak bir değerlendirme listesi ve kontrol listeleri kullanılmıştır. Her iki gruptaki çocuklar için test öncesi ve test sonrası ölçümler elde edilmiştir. Çalışmada robotik araç olarak Bee-Bot eğitim robotik aracı kullanılmıştır. Etkinlikler kısa bir anlatımla başlamış, sonrasında çözülmesi gereken problem durumu çocuklara sunulmuştur. Örneğin, Bee-Bot robotunu belirli bir konuma taşıma probleminde öncelikle robotun hareket edeceği yer anlatımla belirlenmiş sonrasında da problemin çözümü gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlik ise bilgi işlemsel düşünmenin sıralama boyutu ile ilişkilendirilmiştir. Bilgi işlemsel düşünmenin öğrenme düzeyini belirlemede sıralama, örüntüler ve hata ayıklama boyutunda katılımcıların performans düzeyleri gözlemlenmiştir. Değerlendirmeler toplam 6 durum olarak belirlenmiş ve profesörler ile araştırmacılar tarafından ortaklaşa gerçekleştirilmiştir. Belirtilen boyutların her biri için iki durum belirlenmiştir. Çocukların farklı zorluklarda başarı ve özerklik düzeylerinin kaydedilmesi, 0 ile 5 puan arasında değerlere sahip bir değerlendirme tablosu kullanılarak yapılmıştır. Benzer şekilde çocukların sosyal davranışlarının ortaya çıkma sıklığını belirlemek için de “Olumlu Teknolojik Gelişme (PTD)” çerçevesinde oluşturulan kontrol listesi kullanılmıştır. Çocuklarda gözlemlenen davranışların kaydı her oturumun sonunda 1’den 5’e kadar likert ölçeği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizi SPSS paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bilgi işlemsel düşünme becerilerinden sıralama, örüntü ve hata ayıklama boyutlarında deney grubu lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Her bir çocuk için kaydedilen PTD kontrol listesinde de deney grubu lehine anlamlı farklılıklar görülmüş ve en büyük farklılık işbirliği üzerinde tespit edilmiştir. Çalışma sonuçları, bilgi işlemsel düşünme ve sosyal gelişim becerilerinde önemli bir ilerleme olduğunu göstermiştir.

Çocukların gelişimlerine, bilgi işlemsel düşüncelerine ya da farklı becerilerine etkisinin yanı sıra öğretmenlerin bu tip eğitimlere ilişkin görüşleri de önem taşımaktadır. Çünkü programlar ne kadar araştırmacılar tarafından uygulanıp etkisi test edilsede sınıfa getirecek olan kişiler öğretmenlerdir. Onların farkındalığının artması ve sürece yönelik görüşlerinin bulunması da sınıfa getirilen programların amacına daha çok ulaşmasını sağlayacaktır. González ve Muñoz-Repiso’da (2018) yaptıkları çalışmada Bee-Bot eğitsel robotu erken çocukluk dönemindeki çocukların programlama ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini desteklemek amacıyla kullanmış, sonrasında da öğretmenlere etkinlikler hakkında görüşlerinin alındığı bir anket uygulamıştır. Çalışmanın nicel ve nitel boyutları bulunmaktadır. Çalışmada veriler; anket, röportaj, değerlendirme listesi, alan günlüğü gibi

araçlarla toplanmıştır. Pilot çalışma 2016-2017 döneminde üç sınıftan 131 çocuğun katılımı ve sekiz öğretmenle gerçekleştirilmiştir. Etkinlikler iki yıl boyunca Salamanca dilinde oluşturulmuştur. Etkinlik süresi toplam sekiz saat olarak belirlenmiştir. Başlangıçta çocuklar ve öğretmenler Bee-Bot'un özelliklerini keşfetmişlerdir. Etkinlik günde bir saat olacak şekilde toplam iki saat olarak gerçekleştirilmiştir. Daha sonra çocuklar programlamayı gerçekleştirebilmek için 4-5 kişilik küçük gruplara ayrılmışlardır. Bu aşama altı saat olarak planlanmış ve günde iki saat olacak şekilde üç güne bölünmüştür. Bu etkinliklerin amacı; robotik programlama ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini erken çocukluk döneminde geliştirmektir. "Solve-It" değerlendirme aracı ile çocukların bilgi işlemsel düşünme becerileri değerlendirilmiştir. Bu araç ile katılımcılar, bir araştırmacının yüksek sesle okuduğu farklı hikâyeleri veya şarkıları dinledikten sonra anlatılan eylemleri sırayla temsil eden kâğıtları veya blokları düzenlemişlerdir. Bee-Bot robotuna uygun hazırlanan hikâye ve matlar ile değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Çalışma sırasında her çocuğun performans değerlendirilmesi yapılmıştır. Çocukların performansları beşli likert ile değerlendirilmiştir. Çocukların çoğunluğunun belirtilen görevleri tamamen yardımsız veya kısmen asgari yardımla gerçekleştirmeyi başardığı görülmüştür. Ayrıca çalışmaya katılan sekiz öğretmene robotik ve bilgi işlemsel düşünmenin sınıftaki öğrenme-öğretme sürecine katkısını belirlemek için bir anket uygulanmıştır. İki öğretmen katkısının yüksek olduğunu ve altı öğretmen de katkısının çok yüksek olduğunu belirtmiştir. Her iki cevap da, hem sınıfta pedagojik bir kaynak olarak teknoloji ve robotik etkinliklerin kullanmanın olumlu etkisi olduğunu hem de buna yönelik görüşlerin olumlu olduğunu göstermiştir.

Benzer şekilde robotik teknolojilerin öğretmenler tarafından sınıf içerisine nasıl entegre edileceğine yönelik Bers ve diğerleri (2019) yaptıkları çalışmada özellikle küçük çocuklar için tasarlanmış KIBO robot seti ile Pozitif Teknolojik Gelişim (PTD) çerçevesine uygun bir "oyun alanı olarak kodlama" deneyimini değerlendirmişlerdir. Çalışma grubunu farklı sosyo-ekonomik özelliklere sahip üç İspanyol erken çocukluk merkezinden 3-5 yaş arası 172 okul öncesi dönem çocuğu (84 kız- 88 erkek) ve 16 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışma esnasında öğretmenler KIBO deneyimini çocuklarla serbest biçimde oluşturmalarını sağlayacak şekilde desteklenmişlerdir. Başka bir ifade ile KIBO ile oluşturulacak etkinlikleri öğretmenler kendi sınıf özelliklerine göre tasarlamışlar ve çocuklarla birlikte deneyimlemişlerdir. Çalışmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Uygulanan nicel araçlar anketler, "Solve-It" kontrol listesi ve PTD kontrol listesidir. Kullanılan nitel araçlar; görüşme, öğretmen günlüğü, sınıf dinamiklerini gözlem ve odak grup çalışmasıdır. Nitel veriler kategorize edilmiş ve analiz için kodlanmıştır. Her

sınıf, çocukların yaşına bakılmadan üç ila beş oturum için bir araya gelmiştir. Bir okulda 45 dakikalık oturumlar planlarken, diğer iki okulda oturumlar bir saat 15 dakika sürmüştür. Çalışma, Şubat-Haziran 2017 arasında gerçekleştirilmiştir. Öğretmen eğitimi ve müfredatın sınıflara uyarlanmasına Mart ayında başlanmıştır. Daha sonra çocuklarla müdahale oturumları Nisan-Haziran 2017 arasında gerçekleştirilmiştir. Tüm okullarda haftada en az üç oturum tamamlamış ve bazı okullar KIBO ile ekstra aktiviteler yapmıştır. Çalışmanın amaçlarından birisi, öğretmenlerin müfredatı çocuklarının gereksinimlerine uyarlayıp uyarlamadıklarını gözlemek olduğundan, ekstra aktiviteler de belgelenmiştir. Üç okulun her birinde her yaş seviyesinde ilk ve son robotik oturumları iki kamera ile kaydedilmiştir. Gözlemlenen bazı durumlar şunlardır: müfredat oturumları (her oturumun sayısı ve süresi), çocuk grupları (grupun büyüklüğü, organizasyonu ve kompozisyonu), özel ders (gruplar arasında rotasyon, öğretmen / öğretmen başına çocuk sayısı), materyaller (kullanılan materyal türleri ve geri dönüştürülmüş materyaller, robotik kitlerin organizasyonu, bulunabilirlik, sınıfta malzemelerin erişilebilirliği), organizasyon (robotların sınıf: grup başına bir tane, istasyonlar, merkezler) ve öğretim stratejileri (projenin nasıl tanıtıldığı, öğretmenlerin ve çocukların rolü). Projeye ayrılan zaman farkının çocukların öğrenmesi üzerinde bir etkisi olmamıştır. Her sınıfta çocuklar 3-5 kişilik cinsiyet bakımından karma gruplara ayrılmıştır. Bazı öğretmenler çocuklara KIBO'larını oluşturmalarıyla ilgili etkinlikler boyunca farklı görevler vermiştir (yani bazı çocuklar robotu programlarken diğerleri süslemeleri hazırlamıştır). Öğretmenler gruplar arasında dolaşarak çocukları süreç boyunca desteklemişler ve problemleri çözmelerine yardımcı olmuşlardır. Etkinliklerde çocuk öğretmen oranı öğretmen başına 8 ile 15 çocuk arasında değişmiştir. Her sınıfa bir KIBO robotik kiti verilmiştir. Bu kitleri bazı sınıfların masalarda çalışarak hareket ettirdiği, bazılarının merkezlerde kullandığı gözlemlenmiştir. Bir sınıf ise KIBO için sınıfın belirli bir köşesini belirlemiştir. Öğretmenler tarafından kullanılan öğretim stratejileri de çalışma kapsamında incelenmiştir. Örneğin, KIBO kavramlarıyla çocukları tanıştırmak için hikâye anlatımını bir strateji olarak kullanan bazı öğretmenler, KIBO'yu gelecekte tarih öncesini ziyaret etmeye gelen bir robot olarak tanıtmıştır. Tüm öğretmenler etkinlikler sırasında günlük hedeflere ulaşmaya çalışmışlar ve çocukların performansını KIBO ile değerlendirmişlerdir. Daha derinlemesine nitel veriler elde etmek için öğretmenler her oturumdan sonra çevrimiçi ortamda günlük oluşturmuştur. Burada; altı soru ile öğretmenlerin kullandıkları stratejilerin etkililiği, karşılaştıkları sorunlar hakkında düşünceleri ve oturumun diğer yönleri hakkında bilgi alınmıştır. Ayrıca çocuklarının ihtiyaçları, kendi sınıf ortamları ve okullarının bağlamında verilen örnek robot müfredatını

nasıl değiştirdiklerini ve uyarladıklarını belirtmişlerdir. Buna ek olarak, öğretmenler çalışmanın sonunda röportajları tamamlamış ve diğer öğretmenlerle bir odak grubu oluşturularak tartışma paneline katılmışlardır. Bu çalışmalar, öğretmenlerin görüşlerini tespit etmek amacıyla esnek bir şekilde oluşturulmuştur. Bunun yanı sıra araştırmacılar, çalışmanın sosyal yönünü belirleyebilmek için tamamlanmış PTD Kontrol Listelerinden elde edilen verileri analiz etmişlerdir. Sonuçlar programın en çok iletişim ve işbirliğini, en az davranış seçeneklerini desteklediğini göstermiştir. Çalışmanın sonuçları, yeni okuryazarlık olarak belirtilen kodlamanın üç yaşında öğretilmeye başlanmasının mümkün olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra kullanılan öğretim stratejilerinin sınıf ortamındaki iletişimi, işbirliğini ve yaratıcılığı desteklediği bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca etkinlikler sırasında öğretmenler kodlamayı uyguladıkları etkinliklerle bütünleştirmek için uğraş sergilemişlerdir. Bu çalışmanın bulguları, erken çocukluk sınıflarına robotik, kodlama ve hesaplama düşüncesini tanıtmak için etkili stratejilerin öğretmenler tarafından oluşturulabileceği ve öğretmenlerin sınıflarına bu etkinlikleri bütünleştirebileceklerini göstermektedir.

Erken çocukluk döneminde kodlama etkinliklerinin planlanmasında başka bir durum ise kodlama etkinliklerinin bilgisayarlı ya da bilgisayarsız olarak gerçekleştirilmesidir. Bu duruma paralel olarak Saxena, Kwan Lo, Foon Hew ve Wai Wong (2019) yılında yaptıkları çalışmada bilgisayarlı ve bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin bilgi işlemsel becerilerden örüntü tanıma, sıralama ve algoritma tasarımına etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın ilk aşaması, erken çocukluk eğitiminde bilgi işlemsel düşünmenin (daha spesifik olarak örüntü tanıma, sıralama ve algoritma tasarımı) çocuklara nasıl öğretebileceğine dair katkıda bulunulurken, diğer aşaması da oluşturulan müdahale programının Hong Kong'taki altı öğretmen aracılığıyla bir anaokulunda uygulanmasını içermektedir. Çalışmanın ikinci aşaması için iki soruya cevap aranmıştır. İlk soru erken çocukluk dönemindeki çocukların bilgi işlemsel düşünme etkinliklerinde nasıl performans gösterdiğiidir. İkinci soru ise erken çocukluk dönemi öğretmenlerinin bilgi işlemsel düşünme aktivitelerini nasıl algıladığıdır. Çalışmanın birinci aşamasının çerçevesi, iki aşamada geliştirilmiştir. İlk olarak çocuklara daha somut bilgi işlemsel düşünme deneyimleri sağlayan bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin sonrasında da bilgisayarlı kodlama etkinliklerinin gerçekleştirilmesi olarak tasarlanmıştır. Çalışmanın teorik temellerinin oluşturulmasında da Piaget'in Bilişsel Gelişim Teorisi, Asher'in Toplam Fiziksel Tepkisi ve ilgili alanyazından yararlanılmıştır. Çalışma grubunu Hong Kong'da bir kurumdan 3-6 yaş arası 11 (3-4 yaş=üç, 4-5 yaş= altı ve 5-6 yaş=iki) çocuk

oluşturmaktadır. Veri toplamada; performans değerlendirmelerinden, ders gözlemlerinden ve öğretmen görüşmelerinden yararlanılmıştır. Performans değerlendirmesinde Bers ve diğerleri (2014) tarafından geliştirilen bilgi işlemsel düşünme değerlendirme aracı kullanılmıştır. Programın sonuna doğru LEGO kalıbı (örüntü tanıma), sekanslama öyküleri (sıralama) ve Bee-Bot ile direksiyon oyunu (algoritma tasarımı) dahil olmak üzere üç değerlendirme yapılmış ve kaydedilmiştir. Etkinlik gözlemlerinde, çocuk performansı ve etkileşimleri ile öğretmenlerin öğretim uygulamalarına ilişkin ayrıntılı alan notları tutulmuştur. Araştırma sorularına yönelik bilgi sağlayabilecek alıntılar tespit etmek için etkinlikler videoya kaydedilmiştir. Son olarak altı öğretmenin tümüyle çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerini öğrenimiyle ve kendi bakış açılarıyla bilgi işlemsel düşünme etkinliklerini uygulamayla ilgili düşüncelerini anlamak için görüşülmüştür. Örneğin, “Uygulamada herhangi bir zorlukla karşılaştınız mı?” gibi sorular yöneltilmiştir. Görüşmelerin analizinde nitel analiz teknikleri kullanılmıştır. Ayrıca elde edilen nicel verilerin desteklenmesinde de nitel veriler kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın erken çocukluk dönemi çocuklarının bilgi işlemsel düşünme etkinliklerinde nasıl performans göstereceği sorusuna ilişkin olarak bilgisayarsız etkinliklerde neredeyse tüm çocukların örüntü oluşturma ve sıralama becerilerinde beklenen başarı seviyesine ulaşabildiklerini görülmüştür. Ayrıca algoritma oyun tasarımında 11 çocuktan yedisi hedeflenen seviyeye ulaşabilmiştir. Öğretmen görüşmeleri de bu sonucu doğrular niteliktedir. Çalışmanın ikinci sorusuna ilişkin olarak erken çocukluk dönemi öğretmenlerinin bilgi işlemsel düşünme etkinliklerinin kullanımı hakkında genel olarak olumlu düşündüğü tespit edilmiştir. Üç öğretmen, bilgi işlemsel düşünmenin öğretiminin ilginç ve eğlenceli olduğunu belirtmiştir. Önemli bir sonuç olarak öğretmenler bu öğretimin üç zorluğundan bahsetmiştir. Bunlardan birincisi öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme hakkında bilgilerinin olmaması, ikincisi sınıftaki çocukların bireysel farklılıkları (yer-yön ifadelerini bilme vb.) ve son olarak da programın sadece bir haftayı kapsamasından dolayı kaynak yetersizliği olarak belirtilmiştir.

Ülkemizde de erken çocukluk dönemindeki robotik araçların gelişime etkileriyle ilgili çalışmalar yakın zamanlı olarak gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde uygulanan eğitim programlarının problem çözme, yaratıcılık gibi 21. yüzyıl becerilerine etkisi tespit edilmiştir. Problem çözme de 21. yüzyılda insanlardan beklenen becerilerin başında gelmektedir. Çünkü problem çözebilen bireyler hayattaki engelleri aşma sürecinde daha fazla çözüme ulaşabilmekte ve bu doğrultuda da toplum için gereken iş gücünü temin edebilmektedir. Akyol-Altun (2018) yaptığı araştırmada okul öncesi

eğitime devam eden beş yaş grubu çocuklarına verilecek algoritma ve temel kodlama eğitiminin çocukların problem çözüme becerilerine etkisini saptamayı amaçlamıştır. Sıralayıcı karma desen modelinde bir araştırmadır. Araştırmanın çalışma grubunu 2016-2017 eğitim öğretim yılında Ankara ilindeki bir özel anaokuluna devam eden beş yaş grubu 30 çocuk oluşturmuştur. Araştırmanın nicel verileri, "Problem Çözüme Becerisi Ölçeği" ile, nitel verileri ise gözlem formu ve odak grup görüşmeleri esnasında yapılan ses kayıtları yoluyla toplanmıştır. Araştırmada dört hafta algoritma eğitimi ve sonrasında da dört hafta OSMO Coding ile temel kodlama eğitimi verilmiştir. Uygulamalar esnasında çocuklara ait gözlemler gözlem formu yardımıyla toplanmıştır. Uygulama sonrasında da odak grup görüşmeleri ile verilerin toplanması sağlanmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin çözümlenmesinde betimsel istatistikler ile birlikte Shaphiro-Wilk testi ve t-testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre algoritma eğitiminin problem çözüme becerisi ölçeğinden alınan puanlarda anlamlı bir farklılık yarattığı görülmüştür. Problem çözüme becerisi ölçeğinden alınan son test puanları karşılaştırıldığında algoritma eğitimi alanların son test puanlarının algoritma eğitimi almayanların son test puanlarından yüksek olduğu belirlenmiştir. Problem Çözüme Becerisi Ölçeği puanları yüksek olan çocukların ise daha ayrıntılı, kapsamlı görüş bildirdikleri ve gerçek hayatlarından örneklerle durumu destekledikleri görülmüştür. Başka bir ifade ile algoritma ve kodlama eğitimi alan çocukların problem çözümleri, sadece algoritma eğitimi alanlara göre daha fazla olumlu yönde değişim gösterirken bu çocukların daha ayrıntılı görüşlere sahip olduğu söylenebilir.

Diğer bir 21. yüzyıl becerisi olan yaratıcılık ile ilgili de ölkemizde erken çocukluk dönemindeki çocuklar için bir çalışma gerçekteştirilmiştir. Siper-Kabadayı (2019) okul öncesi dönem çocuklarına yönelik olarak tasarlanan STEM tabanlı altı modülden oluşan eğitsel robotik programının çocukların yaratıcı düşünme becerileri ve tasarımları üzerine etkisini incelemiştir. Erken çocukluk dönemi çocukları için tasarlanan program çocukların robotlar hakkında bilgi sahibi olmaları ve algoritmik düşünme becerilerini kazanmaları amacıyla gerçekteştirilmiştir. Pilot çalışma 2017-2018 eğitim öğretim yılı birinci döneminde yapılmıştır. Pilot çalışmaya iki kız, iki erkek olmak üzere dört çocuk katılmış, çalışmada elde edilen veriler yoluyla program üzerinde gerekli değişiklikler gerçekteştirilmiştir. Aynı yılın ikinci döneminde dört kız, dört erkek olmak üzere toplam sekiz çocuk ile asıl çalışma yapılmış, veriler toplanmıştır. Çalışmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda Torrance Yaratıcı Düşünme Testi, nitel boyutunda da çocuk görüşmeleri ve program video kayıtları kullanılmıştır. Ayrıca çocukların tasarımları modül öncesi ve sonrası yaptıkları çizimleri ile analiz edilmiştir.

Uygulanan program sonucunda, çocukların yaratıcı düşünme genel puanları ve akıcılık alt boyut puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artmıştır. Ayrıca çocukların bloklarla kodlama yaparken algoritmik düşünme becerilerinin geliştiği, tasarımlarına bu becerilerin yansıdığı ve kavramlar arası ilişkiler kurabildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca Koç (2019) okul öncesi ve temel fen eğitiminde gündelik yaşamda kullanılan basit ve ucuz çevresel malzemelerle yapılan STEM uygulamaları ile teknolojik malzemelerle robotik destekli olarak yapılan STEM uygulamalarının karşılaştırmalı olarak incelenmesine yönelik bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmada yarı deneysel yöntemin kontrol gruplu ön test-son test deseni uygulanmıştır. Çalışma grubunu 50 okul öncesi dönem çocuğu ve 60 ortaokul beşinci sınıf çocuğu oluşturmaktadır. Uygulamalarda her iki kademe için iki deney biri kontrol grubu olmak üzere üç ayrı grup oluşturulmuştur. Uygulamalar ve veri toplama 2017-2018 eğitim öğretim yılı birinci döneminde ve yaklaşık dört ay sürmüştür. Veri toplama aracı olarak, “Problem Çözme Becerileri Ölçeği” ve “Akademik Benlik Kavramı Ölçeği” kullanılmıştır. Çalışmada kontrol grubunda geleneksel fen eğitimi, birinci deney grubunda robotik destekli STEM, ikinci deney

grubunda ise basit malzemelerle STEM temelli fen eğitimi uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, fen eğitiminde hem basit malzemelerle hem de robotik desteği ile yapılan STEM uygulamalarının okul öncesi ve temel eğitim (ortaokul beşinci sınıf) düzeylerindeki çocukların problem çözme becerileri ve akademik benlik algıları üzerinde olumlu etkiler yarattığı ortaya çıkmıştır. Çocukların akademik benlik algılarını robotik destekli STEM uygulamalarının daha fazla desteklediği söylenebilir. Bu nedenle gerek basit malzemelerle gerekse robotik desteği ile yapılan STEM uygulamalarının eğitimin her kademesinde yaygınlaştırılarak kullanılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Çalışma kapsamında kodlama ve robotik ile ilgili alanyazın incelendiğinde araştırmaların erken çocukluk döneminde bu uygulamaların gerçekleştirilip gerçekleştirilemeyeceği ile ilgili başladığı ve bu aşamada öncelikle robotik ürünleri geliştiren araştırmacıların uygulamaları gerçekleştirdiği göze çarpmaktadır. Ayrıca uygulamalar genellikle oyun temelli olarak yürütülmüştür. Araştırmacıların teknolojik aletlerin eğitimde yaygın ve doğru kullanımını sağlamak için öğretmenlere uygulamaları izlettiği yine göze çarpan bir durumdur. Çocukların kodlama ve robotik becerilerinin yaş ile birlikte arttığı da araştırma sonuçları ile tespit edilmiştir. Erken çocukluk dönemindeki çocukların kodlama ve robotik işlemini gerçekleştirebildiği anlaşıldıktan sonra yapılan çalışmalarda öncelikle öğretmenlerin uygulama biçimleri ve bu uygulamalar sırasındaki

kullandıkları teknikler ile çocukların gelişimleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu tip araştırmaların yanı sıra mühendislik kavramı ile ilgili cinsiyetçi kalıp yargıların yıkılmasını amaç edinmiş çalışmalar da ilgili alanyazında bulunmaktadır.

Ülkemizde yapılan deneysel çalışmalar incelendiğinde çalışmaların genel olarak fen bilgisi eğitim alanında eğitim gören araştırmacılar tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir. Ayrıca alanyazında yeni yeni araştırma sonuçları yayınlanan kodlama ve robotik eğitiminin 21. yüzyıl becerileri olan problem çözme ve yaratıcılık bazında incelendiği bulgusuna ulaşılmıştır. Bir çalışma ise STEM’de becerilerin kazandırılmasında teknolojik aletlerin gerekli olup olmadığını incelemiştir. Bu çalışmada çalışma grubu okul öncesi dönem çocuklarından ve beşinci sınıf çocuklardan oluşmaktadır. Bu çalışmanın sonucuna göre her iki sınıf düzeyinde de ister robotik malzemelerle ister basit malzemelerle gerçekleştirilsin STEM uygulamalarının çocukları olumlu yönde etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM

Bu bölümde çalışmanın yürütülmesine ilişkin olarak kullanılan desen, araştırmanın katılımcılarının özellikleri, çalışmada verilerin nasıl elde edileceği ve elde edilen verilerin nasıl analiz edileceği gibi durumların planlamasını içeren araştırmanın modeli, çalışma grubu, verilerin toplanması ve verilerin analizine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte ele alındığı karma araştırma yöntemlerinden “iç içe desen” kullanılmıştır. Karma yöntem; çalışmada nitel ve nicel araştırmaların ve bunların verilerinin birleştirilmesini ya da bütünleştirilmesini gerektirmektedir (Creswell, 2014). Karma yöntemi kullanan araştırmacılar nitel ve nicel verileri sırayla toplayabildiği gibi aynı anda da toplayabilmektedir. Hangi verilerin ne zaman toplanacağı, hangi sırayla işlenip analiz edileceği araştırmacının amacına bağlı olarak değişmektedir. İç içe karma desende araştırmacı deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilen nicel bir aşama içerisine, nitel bir aşama ekleyebilmektedir (Creswell ve Plano-Clark, 2011).

Araştırmacı, deneysel desenli çalışma sırasında, deneysel çalışma öncesi ya da sonrasında veri toplamaktadır (Creswell, 2014). İç içe karma desen nitel ve nicel verinin eş zamanlı ya da sıralı olarak ayrı ayrı analizini ve sıralı destekleyici verinin toplanmasını toplanan bu verinin de asıl veriyi desteklemek için kullanılmasını gerektirmektedir. Bu desen tek veri setinin yeterli olmaması, araştırma içerisinde farklı soruların cevaplanması gerekliliği gibi durumlarda kullanılabilir. Ayrıca deneysel çalışmalarda araştırmacı; veri toplama sürecini iyileştirmek, müdahale sürecini test etmek, katılımcıların deneye katılmakla ilgili düşüncelerini açıklama gerekliliğinden dolayı nitel veriyi araştırmasına entegre etmektedir (Creswell ve Plano-Clark, 2011). Bu çalışmada da nicel verilerle birlikte çocukların ve öğretmenlerin uygulamaya dönük görüşleri incelenmiştir. Verilerin toplanması deneysel işlem sonrası gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların sürece katılmakla ilgili düşüncelerini açıklamaları sağlanmıştır.

Araştırmanın amacı dikkate alındığında, araştırmanın nicel boyutunda gerçekleştirilen deneysel işlem basamağının, araştırmanın baskın yönünü oluşturduğu belirtilebilir [NİCEL (+nitel)]. Ayrıca deneysel çalışmanın katılımcılarda meydana getirdiği değişiklikleri ve deneysel araştırmaya yönelik katılımcıların düşüncelerini

belirlemek amacıyla doküman kaydı, çocuk görüşmesi ve öğretmen görüşmeleri araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

Uygulanan programın nicel etkilerini tespit edebilmek için araştırma nicel araştırma desenlerinden yarı deneysel desen olarak kabul edilen ön test- son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Bu desende ilk olarak daha önce belirlenen denek havuzundan seçkisiz atama ile iki grup oluşturulmakta; gruplardan birisi deney, diğeri kontrol grubu olarak belirlenmektedir (Karasar, 2014). Araştırmada kullanılan ön test- son test kontrol gruplu desenin simgelerle ifade edilmiş şekli Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. *Ön Test-Son Test Kontrol Gruplu Desen Simgelerle İfade Edilmiş Gösterimi*

Grup	Yansız Atama Durumu	ÖN TEST	İŞLEM	SON TEST
D	R	O1.1	X(Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim programı)	O1.2
K	R	O2.1	İşlem yok	O2.2

Not: Tablo 3.1. *Büyüköztürk’ün (2014, s. 21) yarı deneysel desen gösterimine göre hazırlanmıştır.*

D: Deney grubu

K: Kontrol grubu

R: Deneklerin gruba yansız atandığını (yansız biçimde iki sınıf deney iki sınıf kontrol grubu olarak atanmıştır)

X: Deney grupları üzerinde uygulanan öğretim,

O1.1 ve O1.2: Deney grubu - ön test-son test ölçümlerini,

O2.1 ve O2.2: Kontrol grubu- ön test-son test ölçümlerini ifade etmektedir.

Modelde O1.2> O1.1 olması halinin “X” den dolayı olduğu kabul edilir (Karasar, 2014). Diğer bir ifadeyle; deneysel araştırmalarda son test ölçümlerinin ön test ölçümlerinden büyük olmasının sebebi deney grubuna uygulanan deneysel işlem olarak kabul edilmektedir.

Bağımlı Değişken: Çocukların TEDİL dil gelişimi, Torrance yaratıcı düşünme becerileri şekilsel formu, problem çözme becerileri, erken matematiksel akıl yürütme becerileri ve öz-düzenleme becerileri ölçeklerinden almış oldukları puanlar araştırmanın bağımlı değişkenini oluşturmaktadır.

Bağımsız Değişken: Araştırmanın bağımsız değişkeni ise deney grubuna uygulanan “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı” etkinlikleridir.

3.2. Çalışma Grubu

Deneyisel araştırmalarda çalışma grubunun büyüklüğü araştırmacılar tarafından belirlenirken kullanılabilir ölçütü, Roscoe (1975) “sıkı deneyisel kontrol (eşlenmiş çiftler, vb.) altındaki basit bir araştırma için 10-20 kadar küçük bir örneklem genişliği başarılı bir araştırmayı mümkün kılabilir” diye belirtmektedir. (akt. Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel 2017, s. 97). Yarı deneyisel desenin kullanıldığı bu araştırmada evren ve örneklem seçimi yapılmamıştır, bunun yerine çalışma grubu belirlenmiştir. Sönmez’e (2005) göre deneyisel araştırma yapan araştırmacılar evrene ve örneklem seçimine gitmemelidir. Araştırma kapsamında 2018-2019 öğretim yılının ikinci yarı dönem başında Denizli ili Pamukkale merkez ilçesinde bulunan bağımsız bir anaokulu belirlenmiştir. Bu okul seçilirken orta ve alt sosyo ekonomik düzeyden gelen ailelerin çocuklarının devam ettikleri bir okul olması ve okul yönetimi ve ailelerin işbirliğine istekli olması dikkate alınmıştır. Ayrıca okul belirlenirken deney ve kontrol grubunun aynı bölgede yer alabilmesi için dört aynı yaş grubu sınıfın bulunmasına, küçük grup çalışmalarında kullanılmak üzere okul içerisinde boş bir sınıfın bulunmasına ve araştırmaya katılacak öğretmenlerin ve çocukların kodlama ile ilgili herhangi bir eğitime katılmamasına dikkate edilmiştir. Çocukların velilerinden araştırmaya katılabileceklerini belirten gerekli izin Ek-1’de verilmiştir. Belirtilen izin öğretmenler aracılığıyla alınmıştır. Denizli İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından alınan yasal izinler Ek-2’de verilmiştir.

Araştırma kapsamında çalışma grubu olarak belirlenen anaokulu bağımsız bahçesi, oyun parkı, bitki dikim yeri, oyun salonu ve yemekhanesi buluna bağımsız üç katlı bir anaokuludur. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmenlerin tümü en az lisans mezunudur. Deney grubu öğretmenlerinden ilki 10 yıldır görev yaparken diğer deney grubu öğretmeni 24 yıldır görev yapmaktadır. Kontrol grubu öğretmenlerinden ilki 10 yıldır meslekte bulunurken diğer kontrol grubu öğretmeni 15 yıldır görev yapmaktadır.

Araştırma kapsamında seçilen anaokulunda bulunan beş tane beş yaş grubu sınıftan dört tanesi çalışmaya random şekilde seçilerek dâhil edilmiştir. Bu dört sınıfta eğitim gören 90 çocuk çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubunda iki çocuk kaynaştırma öğrencisi olmasından, bir çocuğun kaynaştırma ile ilgili süreçlerinin devam etmesinden, üç çocuk da okul değişikliğinden dolayı çalışma kapsamından çıkarılmıştır. Kontrol grubunda da üç çocuk okul değişikliği yaptığı için, bir çocuk da kaynaştırma öğrencisi olmasından dolayı kapsam dışı bırakılmıştır. Belirtilen nedenlerden dolayı çalışma grubunu 80 çocuk oluşturmuştur. Araştırmada yer alan deney ve kontrol grubu çocukların demografik özelliklerine ilişkin dağılımları Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2. Katılımcı Çocukların Demografik Özellikleri

Demografik Özellikler	Grup	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		n	%	n	%
Cinsiyet	Kız	26	66.7	23	56.1
	Erkek	13	33.3	18	43.9
	Toplam	39	100	41	100
Anne Yaş	26-30 yaş	7	17.9	5	12.2
	36-40 yaş	12	30.8	15	36.6
	41 yaş ve üstü	7	17.9	7	17.1
	Toplam	39	100	41	100
Anne Öğrenim Durumu	Okur- yazar değil	0	0	0	0
	İlköğretim	6	15.4	8	19.5
	Lise	11	28.2	13	31.7
	Üniversite	22	56.4	20	48.8
	Toplam	39	100	41	100
Anne Çalışma Durumu/ Alanı	Çalışmıyor	16	41	24	58.5
	Eğitim alanı	10	25.6	5	12.2
	Sağlık alanı	4	10.3	0	0
	Teknik alan	1	2.6	0	0
	Hizmet alanı	1	2.6	1	2.4
	Emekli	0	0	0	0
	Diğer	7	17.9	11	26.8
Baba Yaş	Toplam	39	100	41	100
	26-30 yaş	0	0	1	2.4
	31-35 yaş	12	30.8	12	29.3
	36-40 yaş	12	30.8	16	39
	41 yaş ve üstü	15	38.5	12	29.3
Baba Öğrenim Durumu	Toplam	39	100	41	100
	Okur- yazar değil	0	0	0	0
	İlköğretim	9	23.1	8	19.5
	Lise	9	23.1	18	43.9
	Üniversite	21	53.8	15	36.6
Baba Çalışma Durumu/ Alanı	Toplam	39	100	41	100
	Çalışmıyor	0	0	1	2.4
	Eğitim alanı	7	17.9	3	7.3
	Sağlık alanı	1	2.6	1	2.4
	Teknik alan	3	7.7	7	17.1
	Hizmet alanı	3	7.7	5	12.2
	Emekli	2	5.1	2	4.9
Diğer	23	59	22	53.7	
Toplam	39	100	41	100	

Tablo 3.2 ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde deney grubu çocuklarından 26 çocuğun (%66.7), kontrol grubu çocuklarından 23 çocuğun (%56.1) kız olduğu; deney grubu çocuklarından 22 çocuğun (%56.4), kontrol grubu çocuklarından 20'sinin (%48.8) annesinin üniversite mezunu olduğu; deney grubu çocuklarından 21 çocuğun (%53.8) babasının üniversite, kontrol grubu çocuklarından 18'inin (%43.9) babasının lise mezunu olduğu belirlenmiştir.

Çalışma grubunda yer alan deney grubu çocukların yaş ortalamasının 69.67 ay iken kontrol grubu çocukların yaş ortalamasının 68.34 ay olduğu belirlenmiştir. Ayrıca deney grubu çocuklar günde ortalama 39 dakika tablet, 68 dakika televizyon, 21 dakika akıllı telefon ile ilgilenirken aileleri tarafından çocuklara yıllık ortalama 21 adet okuma kitabı alınmakta ve aileleri günlük ortalama 69 dakika sosyal medyada zaman geçirmektedir. Kontrol grubu çocuklar ise günde ortalama 25 dakika tablet, 62 dakika televizyon, 27 dakika akıllı telefon ile ilgilenirken aileleri tarafından çocuklara yıllık ortalama 20 adet okuma kitabı alınmakta ve aileleri günlük ortalama 68 dakika sosyal medyada zaman geçirmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu- Öğretmen

Öğretmenlerin yaş, cinsiyet, meslek kıdem yılı, mezun olduğu okul türü gibi soruların yanı sıra teknoloji ile ilgili tutumları, eğitimde teknoloji kullanımına yönelik sorular yer almıştır (Ek-3).

3.3.2. Kişisel Bilgi Formu- Çocuk

Çocuklara ve ailelerine yönelik bilgilere yer verilmiştir. Formda çocuklarla ilgili cinsiyet, doğum tarihi, anne eğitim düzeyi, baba eğitim düzeyi, anne yaşı, baba yaşı, anne mesleği, baba mesleği, kardeş sayısı, kardeş cinsiyetinin gibi bilgilerin yanı sıra ailelerin teknolojiye karşı tutumu, çocuklarına aldıkları oyuncaklar ve medya ile geçirdiği sürelerle ilgili bilgiler yer almıştır (Ek-4).

3.3.3. Türkçe Erken Dil Gelişimi Testi (TEDİL)

Çalışma kapsamında çocukların dil gelişimlerini nicel olarak ölçmek için Güven ve Topbaş (2009) tarafından Türkçeye uyarlanan “Test of Early Language Development-Third Edition” (TELD-3) (Türkçe Erken Dil Gelişimi Testi-TEDİL) kullanılmıştır. Test, bireysel uygulanan, standartlaştırılmış ve 2 yaş 0 ay ile 7 yaş 11 ay arasındaki çocukların alıcı, ifade edici ve toplam dil becerilerini ölçen bir testtir.

TEDİL dil testi A ve B paralel formlarından oluşmaktadır. Her form alıcı ve ifade edici olmak üzere iki alt testten oluşmaktadır. Bu alt testler; dilin anlam bilgisi, biçimbilgisi ve sözdizimi alanlarını ölçen maddeleri içermektedir. Her bir form toplam 76 maddeden oluşmaktadır. A formu alıcı dil alt testi, 24 anlam bilgisi ile 13 söz dizimi/biçim

bilgisi içeren maddeden ve ifade edici dil alt testi; 22 anlam bilgisi ile 17 söz dizimi/biçim bilgisi içeren maddeden oluşmaktadır. B formu ise alıcı dil alt testi 25 anlam bilgisini ve 12 söz dizimi/biçim bilgisini ölçen maddeyi ve ifade edici dil alt testi ise 24 anlam bilgisini ve 15 söz dizimi/biçim bilgisini ölçen maddeyi içermektedir. Bu maddelerden bazıları resim gösterme ve betimlemeden bazıları ise sözel yönergeleri yerine getirme ve sorulara sözel olarak yanıt vermeden oluşmaktadır. TEDİL dil testi uygulanırken çocuğun gerçek yaşı hesaplanarak uygun yaş aralığındaki soruyla ölçüme başlanmaktadır. Doğru yapılan her soru 1, yanlış yapılan her soru 0 olarak kodlanmaktadır. Arka arkaya üç yanlış cevapta test sonlandırılmakta, başlangıç yaşından sonra arka arkaya doğru yapılan üç soru puanlamaya başlama noktası olarak belirlenmektedir. Daha sonraki doğru ve yanlış cevaplar yeni başlangıç noktasına göre hesaplanmaktadır. Çocuğun almış olduğu puanlar hesaplanarak öncelikle ham puanlara ulaşılmaktadır. Sonrasında da ham puanların standardize edilmesi için ölçek formuyla birlikte verilen *yaşa göre ham puanlarının standardize puanlara çevrilmesi tablosu* kullanılmaktadır.

Türkçeye uyarlama çalışmalarından sonra TEDİL'in güvenilirliğinin belirlenmesi için test-tekrar test yöntemi kullanılmıştır. Korelasyon katsayıları Alıcı Dil A formu için .96 ve B formu için .93, İfade Edici Dil A formu için .89, B formu için .83 bulunmuştur (Güven ve Topbaş, 2014). Uygulanan TEDİL testine ait örnek maddeler Ek-5' de verilmiştir.

3.3.4. Torrance Yaratici Düşünce Ölçeği – Şekilsel A ve B Formu

Torrance tarafından 1966 yılında geliştirilen test, sözel ve şekilsel kısımdan oluşmaktadır. Torrance Yaratici Düşünce Ölçeği sözel ve şekilsel testlerinin A ve B formları bulunmaktadır. Torrance Yaratici Düşünce sözel ve şekilsel testlerinde yer alan alt testler, sorun çözme için gerekli olan farklı alanda, oldukça çok sayıda ve özgün düşünceleri ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Aslan (2001), Torrance Yaratici Düşünce ölçeğinin Türkçe versiyonunu oluşturmak amacıyla testin dilsel eşdeğerlik, güvenilirlik ve geçerliliğini gerçekleştirebilmek için okul öncesi, lise, üniversite eğitim kademelerinden veri toplamıştır. Testin Türkçeye çevrilebilmesi için iki uzman tarafından çevrilen form, İngilizce dil uzmanı tarafından tekrar Türkçeye çevrilmiştir. Testin orijinal ve çeviri formu iki dile de hâkim olan 30 kişilik bir çalışma grubuna 15 gün ara ile uygulanmıştır. Her iki testten elde edilen puanlar pearson-moment çarpım korelasyon katsayısı ile hesaplanmış ve korelasyon anlamlı bulunmuştur. Güvenirlik çalışmaları için de iç tutarlık metodu uygulanmıştır. İç tutarlık katsayısı da 0.71 olarak hesaplanmıştır. Yapılan analizlerin

sonucunda testin tüm yaş grupları ve tüm puan türleri için güvenilir olduğu belirlenmiştir. Okul öncesi grubu okuma yazma bilmediği için şekilsel yaratıcılık güvenilirlik katsayılarına bakılmıştır. Grubun en düşük puanı Cronbach's alfa değeri olarak (.50) olarak belirlenmiştir. Torrance Yaratıcı Düşünce Ölçeği Şekilsel Formunun güvenilir bir veri toplama aracı olduğu söylenebilir. Testin şekil formu incelenecek olursa ölçeğin beş alt boyutu bulunmaktadır. Bu alt boyutlar; akıcılık, orijinallik, başlıkların soyutluğu, zenginleştirme ve erken kapanmaya direnç olarak belirtilmektedir. Ayrıca şekilsel form 13 yaratıcı güç ilave edilerek yaratıcılık indeksi olarak da puanlanabilmektedir (Örn: hikâye anlatım, ifade yeteneği, tamamlanmamış şekilleri sentezleme gibi) (Aslan, 2001).

Ölçek üç bölümden oluşmaktadır: resim oluşturma, resim tamamlama ve paralel/dairesel çizgiler. Ölçeğin ilk bölümünde, ilk bakışta yumurtaya benzeyen bir şekli tamamlayıp ortaya bir nesne, durum, olay çıkartılması ve resminin çizilmesi istenir. Resim bitirildikten sonra çocuğun resmine başlık bulması söylenmekte ve uygulayıcı tarafından çocuğun söylediği başlık yazılmaktadır. İkinci bölüm olan resim tamamlamada hiçbir şeye benzemeyen 10 adet şekil bulunmaktadır. Çocukların bu şekilleri tek tek ya da birleştirilerek bir nesne, durum ya da olaya benzeterek resmini çizmesi sağlanmaktadır. Çocuk tarafından oluşturulan resmin, nesnenin, olayın başlıkları çocuklara sorulmakta ve uygulayıcı tarafından yazılmaktadır. Son bölüm olan paralel/ dairesel çizgiler bölümünde A formu paralel çizgiler B formu da dairesel çizgiler olarak planlanmıştır. Çocuktan bu paralel ya da daireleri bir nesneye, duruma ya da olaya benzetmesi ve resmini çizmesi istenmektedir. Bu şekiller ayrı ayrı kullanılabilceği gibi birleştirilerek de kullanılabilir. Çocuk tarafından oluşturulan resmin, nesnenin, olayın başlıkları çocuklara sorulmakta ve uygulayıcı tarafından yazılmaktadır (Aslan, 2001). Uygulanan Torrance Yaratıcı Düşünce Ölçeği şekilsel formuna ait örnek maddeler Ek-6' da verilmiştir.

3.3.5. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı

Ergül tarafından 2014 yılında geliştirilen değerlendirme aracı, toplam 40 sorudan oluşmaktadır. Aracın 21 sorusu ölçme alanında, 19 sorusu ise veri analizi-olasılık alanında bulunmaktadır. Tümevarımsal akıl yürütmede 21, tümdengelimsel akıl yürütmede ise 19 soru bulunmaktadır. Aracın uygulaması çocukla bireysel görüşme şeklinde gerçekleştirilmektedir (Ergül, 2014; Ergül ve Artan, 2015).

Araç oluşturulurken değerlendirme yaklaşımı olarak performansa dayalı değerlendirme yaklaşımı kullanılmıştır. Maddeler bütünsel dereceli puanlama anahtarı (holistik rubrik) şeklinde oluşturulmuştur. Her madde için oluşturulan ölçütler ve içerikleri,

rubrik konusunda çalışmaları bulunan üç ölçme değerlendirme uzmanı tarafından incelenmiştir. Uzmanların görüşleri doğrultusunda maddelerde kullanılan ölçüt aralıklarının eşitliği, ölçütlerin kapsamı ve anlaşılabilirliği hakkında gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Çocukların cevapları 0-5 arasında puan verilerek kaydedilmiştir (Ergül, 2014; Ergül ve Artan, 2015).

Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı'nın ölçtüğü özellik açısından çocukları ayırt etmede ne kadar yeterli olduğunu belirlemek amacıyla alt %27'lik ve üst %27'lik grup ortalamaları farkına dayalı madde analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda her üst %27'lik ve alt %27'lik gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Güvenirlik çalışmasında çocukların performansları hakkında yapılan değerlendirmelerin doğruluğunu belirleyebilmek için okul öncesi eğitim alanında 2 uzmana danışılmıştır. Örneklem içinden random şekilde belirlenen 30 çocuğun cevapları araştırmacıya ek olarak iki uzman tarafından da değerlendirilmiştir. Krippendorff Alfa katsayıları tüm sorular için kodlayıcılar arası uyum ortalaması 0.91 olarak hesaplanmıştır. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı'nın test tekrar test güvenirliliği hesaplanmış rho (ρ) katsayısı .98 olarak bulunmuştur (Ergül, 2014; Ergül ve Artan, 2015). Uygulanan Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracına ait örnek maddeler Ek-7' de verilmiştir.

3.3.6. Problem Çözme Becerisi Ölçeği

Oğuz ve Köksal-Akyol (2015) tarafından geliştirilen "Problem Çözme Becerisi Ölçeği (PÇBÖ)" bu çalışmada kullanılmıştır. PÇBÖ problem durumlarını ifade eden 18 maddeli problem durumu listesi ve bu problem durumlarına uygun 18 adet resimden oluşan beşli likert tipli bir ölçektir. PÇBÖ'de yer alan her bir problem durumunun çözümü 0-4 aralığında puanlanmaktadır. Problem durumuna çözüm yoksa "0", tek bir çözüm varsa "1", iki çözüm varsa "2", üç çözüm varsa "3" 3 ve üzerinde çözüm varsa "4" puan verilirken, puan aralığı 0-72 arasında değişmektedir. Örneğin; Bu çocuk, yemeğine tuz atarken tuzluğun kapağı açılmış ve bütün tuz yemeğine dökülmüş. Bu çocuk, yemeğini yiyebilmek için ne yapabilir? Başka? Çözüm olarak başka neler yapabilir, aklına neler geliyor? 18 madde sonunda çocuk ne kadar fazla puan elde etmişse problem çözme becerisinin o kadar yüksek olduğu şeklinde yorumlanmaktadır.

PÇBÖ'nin kapsam geçerliliği incelendiğinde maddelerin uygunluk düzeyi için kapsam geçerliliği indeksi .99; maddelerin çizimlere uygunluk düzeyi için ise kapsam geçerliliği indeksi .96 olarak hesaplanmıştır. Açıklayıcı faktör analizi sonuçları ölçeğin tek

faktörlü bir yapısı olduğu göstermiştir ve bu tek faktör ölçeğe ilişkin toplam varyansın % 30.68'ini açıklamaktadır. Güvenirlilik için Cronbach's alpha güvenirlilik katsayısı .86 olarak hesaplanmıştır. Tüm bu sonuçlara göre ölçeğin geçerli ve güvenilir bir araç olduğu söylenebilir ve sonuçlar ölçeğin 60-72 aylık çocukların problem çözme becerilerini ölçmek için uygun olduğunu göstermiştir (Oğuz, 2012; Oğuz ve Köksal-Akyol, 2015). Uygulanan Erken Problem Çözme Becerisi Ölçeği'ne ait örnek maddeler Ek-8' de verilmiştir.

3.3.7. Baş-Ayak Parmakları-Dizler-Omuzlar (BADO)

Ölçek, Ponitz, McClelland, Jewkes, Connor, Farris ve Morrision (2008) tarafından "Baş-Ayak Parmakları-Dizler-Omuzlar" 3-7 yaş çocuklarının davranışsal öz-düzenleme becerilerinin değerlendirilmesi amacıyla geliştirilmiştir. Davranışsal öz- düzenlemenin üç boyutu olan "önleyici kontrol, dikkat ve çalışma belleğini" ölçmede geçerli ve güvenilir olarak bulunmuştur. "Baş-Ayak Parmakları-Dizler-Omuzlar" ölçeğinin puanlanmasında üç puanlık bir puanlama sistemi mevcuttur. 0 yanlış cevap, 1 kendi kendini düzeltip doğruyu bulması, 2 doğrudan doğruyu bulması olarak puanlanmaktadır. Bireysel olarak uygulanmakta ve alınan puanlar 0-40 arasında değişmektedir.

Çocukların davranış düzenleme becerilerini değerlendirmeye yönelik geliştirilmiş olan bu ölçme aracı iki bölümden oluşmaktadır. Ölçme aracı, her bölümde 10'ar görev olmak üzere toplam 20 görev içermektedir. Görevde çocuklara farklı sözlü komuta karşı davranışsal yanıt vermesi beklenir, bu yanıtlar gözlemlenerek kayıt altına alınmaktadır. Baş-Ayak Parmakları-Dizler-Omuzlar (BADO) ölçme aracını uygulamak için kısa bir eğitim almak gerekmektedir. Uygulama özel malzeme gerektirmez, uygulayıcı ve çocuk arasındaki etkileşime dayanmaktadır.

Ölçek İvrendi (2011) tarafından Türkçeye uyarlanmış, geçerlilik ve güvenirlilik çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Türkçeye uyarlama sırasında ilk olarak, ölçek Türkçeye çevrilmiştir. Daha sonra hem Türkçe hem de İngilizce dilinde akıcı olan iki müfredat uzmanı çevirilerin doğru olup olmadığını kontrol etmiştir. Sonrasında Cronbach's alpha güvenirlilik katsayısı .95 olarak bulunmuştur. Uygulanan "Baş-Ayak Parmakları-Dizler-Omuzlar" ölçme aracına ait örnek maddeler Ek-9' da verilmiştir.

3.3.8. Çocuk ve Öğretmen Görüşme Formu

Araştırmanın sonunda çocukların programdaki en sevdikleri etkinlikleri belirleyebilmek için öncelikle çocuklara hangi etkinlikleri sevdiklerine yönelik resim çizdirilmiştir. Sonrasında çocuklarla programı hatırlatıcı, sevdikleri- sevmedikleri

etkinlikler ve nedenlerine yönelik olarak yarı yapılandırılmış bir görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşme soruları araştırmacı tarafından hazırlanmış ve iki alan uzmanına gönderilerek gerekli görülen sorular düzenlenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları kapsamında, en sevdikleri etkinlikler, bu etkinlikleri neden sevdikleri, sevmedikleri etkinlikler ve bu etkinlikleri neden sevmedikleri gibi sorulara yer verilmiştir.

Öğretmenlerle de programa yönelik genel düşüncelerini belirlemek için görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmede araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formu araştırmacı tarafından hazırlanmış ve iki alan uzmanına gönderilmiş, gerekli düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme soruları kapsamında programla ilgili öğretmenlerin genel gözlemleri, düşünceleri ve çocuklardaki değişimler gibi sorulara yer verilmiştir.

3.4. Verilerin Toplanması

3.4.1. Nicel Veri Toplama Süreci

Nicel veriler ön ve son testler aracılığı ile toplanmıştır. Ön testler için veriler 5 Şubat 2019-13 Şubat 2019 tarihleri arasında; son testler için veriler 24 Nisan 2019-08 Mayıs 2019 tarihleri arasında toplanmıştır. Veri toplama işlemi ikisi okul öncesi eğitim yüksek lisans öğrencisi, ikisi okul deneyimi dersini almış okul öncesi eğitim lisans öğrencisi olan toplam dört anketör yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Ön testler altı gün, son testler sekiz gün sürmüştür. Ölçekleri uygulayan anketörler, veri toplama işlemi öncesinde araçların uygulanmasını içeren iki günlük bir eğitimden geçmişlerdir. Ayrıca sertifika gerektiren ölçme araçlarının verileri sertifika almış kişilerce toplanıp değerlendirilmiştir. Veri toplama sürecinde aynı çocuğun aynı gün içerisinde ayrı iki uzun ölçeğe alınmamasına dikkat edilmiş, araştırmacı ve anketörler arasında planlama yapılarak çocuklar uygulamaya alınmıştır. Öncelikle, çocukların yabancılık çekmemeleri için ortama ve kişiye alışmasını sağlayacak tanışma etkinliği gerçekleştirilmiştir. Her bir ölçek için farklı oyunlar oynanacağı ve çocukların yardımına ihtiyacımızın olduğu çocuklara belirtilmiştir. Araştırmacı, verilerin toplanması sırasında rahatsızlıkları sebebiyle gelmeyen çocukların eksik ölçeklerini, öğretmenden çocuğun devamına dair bilgi olarak belirtilen tarihler dışında tamamlamıştır.

Çalışmada kullanılan ölçme araçlarından “Türkçe Erken Dil Gelişim Testi (TEDİL)” A formu, ön test ve son test olarak sessiz bir odada çocuklarla birebir olacak şekilde uygulanmıştır. Öncelikle uygulama sırasında çocukların daha rahat olabildiğini

sağlayabilmek için uygulayıcı ve çocuklar arasında kısa bir sohbet gerçekleştirilmiş daha sonra ölçek maddeleri çocuğa yöneltilmiştir. Çocuklardan ölçek maddeleri ile ilgili cevaplar alınırken herhangi bir müdahale edilmemiştir. Çocuğun dikkatinin dağıldığı durumlarda devam etmesi için “Devam etmek ister misin?” gibi çocuğu süreç içerisine dahil edici ifadeler kullanılmıştır. TEDİL testinin uygulama süresi, her bir çocuk için ortalama 20 dakika olarak hesaplanmıştır. TEDİL’de çeşitli karşılaştırma ve araştırmalara olanak vermesi ve açıklık getirmesi bakımından ham puanlar, z-puanı ve dağılımın çarpıklığını koruyarak dönüştürmeye olanak veren standart puanlar kullanılmaktadır. Standart puanlar, bireyin çeşitli niteliklerine ilişkin puanlarını norm grubunun puanlarını ölçüt olarak belirli bir ortalama ve standart sapmayla formüle edip yeniden ölçeklendirerek karşılaştırma yapılabilmesi amacıyla hesaplanmaktadır. Genel anlamda kaynak teste uygun olarak yaş ile alınan ham puanlar arasında doğrusal bir korelasyon olduğu varsayılarak normlar oluşturulmuştur (Güven ve Topbaş, 2010). Çocukların test sorularına verdikleri cevapların kaydedilmesiyle elde edilen ham puanların standardize edilmesi işlemi, ölçek formuyla birlikte verilen “yaşa göre ham puanlarının standardize puanlara çevrilmesi tablosu” kullanılarak uzman tarafından yapılmış ve yapılan istatistiksel işlemler standardize puanlar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada TEDİL toplam dil gelişimine ait güvenirlik katsayısı (Cronbach’s alpha) ön test için .86 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada TEDİL ölçeği için uygulayıcılar arasında güvenirliliği sağlamak amacıyla cohen’s kappa katsayısı hesaplanmış ve $\kappa = .91$ olarak bulunmuştur.

Çalışmada ikinci ölçme aracı olarak “Torrance Yaratıcı Düşünce Ölçeği” Şekilsel Form A (ön test) ve Form B (son test) kullanılmıştır. Uygulamaya başlamadan önce sınıf düzenlemesi gerçekleştirilmiş, formlar üzerine çocukların isimleri yazılmıştır. Çocukların uygulama sırasında birbirlerinin çizimlerinden etkilenmemesi için sınıf içerisinde her masaya dört çocuk ve bir öğretmen (not alıcı) olacak şekilde planlama yapılmıştır. Masaların üzerine bloklarla çocukların birbirini görmesini engelleyici bariyerler konulmuştur. Uygulayıcı çocuklara yönergeyi verirken de bu bariyerlerle ilgili olarak çocuklara; “Çocuklar şimdi çok gizli bir görevimiz var. Bu görev sırasında hepimiz birer dedektif olacağız ve kimsenin düşünemeyeceği şeyleri bulmaya ve çizmeye çalışacağız. Çizdikten sonra da sessizce kimsenin duymayacağı şekilde masada bulunan öğretmenlere çizimimizin bittiğini söyleyip çizdiklerimizi anlatacağız ve her birine birer isim bulacağız” diyerek uygulama oyunlaştırılmıştır. Süreç içerisinde çocukların hepsine aynı uygulayıcı tarafından tek yönerge verilmiş, masalarda bulunan anketörler ve öğretmenler aracılığıyla da çocukların ifadeleri not alınmıştır. Torrance Şekilsel A ve B formlarının çocuklarla

uygulanması yaklaşık 50-60 dakika arasında sürmüştür. Çocuklara uygulanan formların puanlaması, Aslan (2001) tarafından uyarlaması yapılmış olan “Torrance Yaratıcı Düşünce Ölçeği” puanlama rehberine göre araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Yapılan puanlamalar ayrı bir forma kaydedilerek SPSS 25 programına aktarılmıştır. Sonrasında belirlenen yaratıcılık indeks puanı üzerinden istatistiksel işlemler gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada Torrance Yaratıcı Düşünce Ölçeğine ait güvenirlik katsayısı (Cronbach’s alpha) ön test için .70 olarak hesaplanmıştır.

Çalışmada kullanılan bir diğer veri toplama aracı ise “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri” aracıdır. Ölçek içerisinde materyallerin kullanılması gerekliliğinden araştırmacı tarafından çalışma öncesinde ölçek malzemelerinin bulunduğu dosyalar hazırlanmıştır. Ölçek çocuklarla birebir olunan ve sessiz bir ortamda, çocukların boyunda bir masada, çocukla karşılıklı oturarak uygulanmıştır. Uygulama öncesinde çocukların uygulayıcıdan çekinmemesi için kısa bir sohbet gerçekleştirilmiş, çocuklar hazır olduğunda uygulamaya başlanılmıştır. Ölçek materyalleri de yine çocukların dikkatini dağıtmayacak ve uygulayıcının da kolay biçimde alabileceği şekilde masaya yerleştirilmiştir. Çocuğun dikkatinin dağıldığı durumlarda uygulayıcı tarafından alan içerisinde hareket etmesi sağlanmıştır (beş kere zıpla vb.). Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri aracının uygulaması her bir çocuk için ortalama 35-40 dakika olarak hesaplanmıştır. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri aracı uygulanırken çocukların cevapları formlara kaydedildikten sonra SPSS 25 programına işlenmiştir. Sonrasında toplam puanlar üzerinden istatistiksel işlemler gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri aracına ait güvenirlik katsayısı (Cronbach’s alpha) ön test için .85 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri” ölçeği için uygulayıcılar arasında güvenirliliği sağlamak amacıyla cohen’s kappa katsayısı hesaplanmış ve $\kappa = .85$ olarak bulunmuştur.

Çalışmada kullanılan bir diğer ölçek ise “Problem Çözme Becerisi” ölçeğidir. Ölçek çocuklarla birebir olunan ve sessiz bir ortamda, çocukların boyunda bir masada, çocukla karşılıklı oturarak uygulanmıştır. Uygulama öncesinde çocukların uygulayıcıdan çekinmemesi için kısa bir sohbet gerçekleştirilmiş, biraz sonra tanışacağımız çocukların bazı problemleri olduğu ve onlara yardım etmemiz gerektiği çocuklara belirtilmiştir. Çocuklar problemlerle ilgili cevap verdikçe uygulayıcı bu cevapları form üzerine not almış ancak puanlama yapmamıştır. Çocuklar probleme bir çözüm yolu sunduğunda uygulayıcı tarafından “Başka?, Başka ne yapabilirsin?” gibi sorular sorularak çocukların ifadeleri formlar üzerine kaydedilmiştir. Problem Çözme Becerisi ölçeğinin her bir çocuk için

uygulaması ortalama 15-20 dakika olarak hesaplanmıştır. Kaydedilen cevaplar SPSS 25 programına aktarılarak toplam puan üzerinden istatistiksel işlemler gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada Problem Çözme Becerisi ölçeğine ait güvenilirlik katsayısı (Cronbach's alpha) ön test için .84 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada problem çözme becerisi ölçeği için uygulayıcılar arasında güvenilirliği sağlamak amacıyla cohen's kappa katsayısı hesaplanmış ve $\kappa = .86$ olarak bulunmuştur.

Çalışmada kullanılan ölçeklerden bir diğeri ise “Baş-Ayak Parmakları-Dizler-Omuzlar (BADO)”dır. Ölçek çocuklarla birebir olunan ve sessiz bir ortamda uygulanmıştır. Uygulama sırasında çocuğun vermiş olduğu cevaplar her çocuk için çıkartılan formlara anında kaydedilmiştir. Her bir çocukla yapılan uygulama yaklaşık 5-10 dakika sürmüştür. Kaydedilen cevaplar SPSS 25 programına aktarılarak toplam puan üzerinden istatistiksel işlemler gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada BADO ölçeğine ait güvenilirlik katsayısı (Cronbach's alpha) ön test için .91 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada Baş-Ayak Parmakları-Dizler-Omuzlar (BADO) ölçeği için uygulayıcılar arasında güvenilirliği sağlamak amacıyla cohen's kappa katsayısı hesaplanmış ve $\kappa = .81$ olarak bulunmuştur.

Tüm ölçekler her bir çocuk için uygulama başlamadan önce ve uygulama bittikten sonra; ön test ve son test olmak üzere iki defa uygulanmıştır. Ön test ve son test için verilerin toplanması toplam 14 gün sürmüş ve gelmeyen çocuklar için araştırmacı farklı günlerde de uygulamaya giderek verilerin tamamlanmasını sağlamıştır. Ayrıca 01 Mayıs (resmi tatil) ve 03 Mayıs'ta (Leodikya gezisi) veri toplanamamıştır. Çalışma süresince uygulanan etkinlikler kameraya kaydedilmiştir. Çalışma için planlanan etkinlikler genellikle 09:00-12:30 saatleri arasında yapılmıştır. Her bir grup için araştırmacı birebir uygulama gerçekleştirmiştir. Bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin bitmesinden sonra ise bir lisansüstü öğrencisi ile birlikte uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Tüm grup birlikte yapılan uygulamalar sırasında sınıf öğretmenleri ve kız meslek lisesi stajyer öğrencileri de uygulamaya katılmış; gerekli düzenlemelerde, fotoğraf çekimi ve kamera kaydında yardımcı olmuşlardır.

3.4.2. Nitel Veri Toplama Süreci

Çalışmanın nitel boyutunda kullanılmak üzere uygulama başlangıcında çocuklara gözlem defterleri dağıtılmıştır. Çocukların gün içerisinde yapılan etkinliklere yönelik değerlendirme bölümünde bulunan çizimleri bu defterlere yapmaları sağlanmıştır. Uygulamalarda asıl bölümün bitirilememesi durumunda çocukların çizimlerini bir gün

sonra öğretmenleri eşliğinde gerçekleştirmeleri sağlanmıştır. Ayrıca deney grubundaki çocuklarla beraber etkinlikler bitirildikten sonra küçük bir odak grup çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada çocukların program süresince en çok neyi sevdikleri sorulmuş, program boyunca en çok sevdikleri etkinliğin resimleri çizdirilmiştir. Bunun yanı sıra programı çocuklar açısından da değerlendirebilmek ve çocuk seslerinin de duyulması için programın genel değerlendirilmesine yönelik çocuklarla görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler ortalama olarak 7-8 dakika sürmüştür. Deney grubu öğretmenlerine de program ile ilgili açık uçlu soruların yer aldığı bir görüşme formu verilerek öğretmenlerden programla ilgili genel bir dönüt alınmıştır.

Çalışma kapsamında kullanılan genel veri toplama teknikleri ve amaçları Tablo 3.3 ile özetlenmiştir.

Tablo 3.3. *Veri Toplama Teknikleri Özeti*

	Kullanılan Veri Toplama Aracı	Amacı
Kişisel Bilgi	Kişisel Bilgi Formu- Çocuk	Çalışmaya katılacak olan çocuklar ve onların ebeveynleri hakkında bilgi almak amacıyla kullanılmıştır.
	Kişisel Bilgi Formu- Öğretmen	Çalışmaya katılacak olan çocukların öğretmenleri hakkında bilgi almak amacıyla kullanılmıştır.
Nitel Veri Toplama	Türkçe Erken Dil Gelişim Testi (TEDİL)	Çocukların dil gelişimlerini değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır.- Dil Gelişimi
	Torrance Yaratıcı Düşünce Ölçeği	Çocukların yaratıcı düşüncelerini değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır.- Yaratıcılık
	Erken Matematiksel Akıl Yürütme Aracı	Çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerini değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır.- Bilişsel Gelişim
	Problem Çözme Becerisi Ölçeği	Çocukların problem çözme becerilerini değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır.- Bilişsel Gelişim
	Baş- Ayak Parmakları- Dizler- Omuzlar	Çocukların öz-düzenleme becerilerini değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır.- Bilişsel Gelişim
Nitel Veri Toplama	Resim Çizdirme	Program bitiminde çocukların program ile ilgili en sevdikleri etkinliğin çizmesi sağlanmıştır.
	Çocukla Görüşme	Programın çocuklar açısından da değerlendirilebilmesi ve çocuk seslerinin de duyulması için çocuklarla programın genel değerlendirilmesine yönelik görüşme gerçekleştirilmiştir.
	Öğretmenle Görüşme	Deney grubu öğretmenlerine de program ile ilgili açık uçlu soruların yer aldığı bir görüşme formu verilerek öğretmenlerden programla ilgili genel bir dönüt alınmıştır.

3.5. Deneysel İşlem Süreci

Çalışmanın deneysel uygulamasının gerçekleştirilebilmesi için izlenen işlemler üç basamaktan oluşmaktadır.

3.5.1. Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programının Oluşturulması

Programın Adı: Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitimi Programı

Programın Uygulanacağı Yaş Grubu: 5-6 yaş çocukları

Eğitim Programının Kuramsal Temelleri: Oluşturulan program Papert'ın yapılandırmacılığına dayandırılmıştır. Piaget'in yapılandırmacılığı kişinin iç dünyasındaki bilgiler yoluyla bilgileri yapılandırmasına dayanırken Papert'ın yapılandırmacılığında bu yapılandırma sürecine bilgisayar ve teknoloji kullanımının da etki ettiği görüşü bulunmaktadır. İnşacılık yaklaşımı öğrenmenin en iyi gerçek dünyada, anlamlı ve paylaşılabilir, somut bir ürün oluşturarak gerçekleştiğini savunmaktadır. Robotik müfredatın tasarım ve uygulanmasına rehberlik edecek bir çerçeve olarak Bers (2010; 2012) tarafından geliştirilen, çocuğun sosyo-kültürel boyutlarına da odaklanan Olumlu Teknolojik Gelişme (PTD) kullanılmıştır. PTD, öğrenme ve öğretime aracılık eden öğrenme ortamı ve pedagojik uygulamaların yanı sıra kültürel değerler ve ritüelleri de dikkate almaktadır. PTD çerçevesinin “6C”sinin her birinin “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı” ile birleştirilmesi sağlanmıştır. 6C kısmı yeniden açıklanacak olursa içerik oluşturma, yaratıcılık, işbirliği, iletişim, topluluk oluşturma ve davranış seçenekleri olarak belirtilebilir (Bers, 2010; 2012). Ayrıca robotik erken çocukluk bağlamına dahil edilirken etkinliklerin çocukların gelişim seviyesine uygun olarak düzenlenmesi gerekmektedir. Bu anlamda Resnick (2006, s. 192-208) programlamayı bir boya fırçasına benzetmiş, kendini ifade etme ve yaratıcı tasarım için bir araç olarak tanımlamıştır. Bers (2018a) ise robotikleri kodlamayı çocukların bilişsel, sosyal, fiziksel, duygusal ve yaratıcı olarak etkileşime girme biçimi nedeniyle bir “oyun alanına” benzetmektedir. Bu araştırmada kodlama bir oyun alanı gibi düşünülerek çocukların gelişimlerine uygun olan etkinlikler tasarlanmıştır.

Programın Amacı: Bu programın temel amacı; 5-6 yaşındaki erken çocukluk dönemi çocuklarının, bu dönem için kodlama ve robotik eğitiminin temel aldığı mekânda konum, algoritma, sıralama ve problem çözme gibi becerilerini işbirlikli öğrenme ortamları aracılığıyla arttırmaktır.

Kodlama ve robotik programı hazırlanırken öncelikle kodlama ve robotik programına yönelik erken çocukluk eğitimindeki süreçler ve genel amaçlar belirlenmiştir.

Genel amaçlar doğrultusunda çocukların birbirileri ile paylaşım yapmalarını gerektiren etkinlikler hazırlanmıştır. Etkinlikler hazırlanırken oyun temelli olmasına dikkat edilmiş ve çocukların programı belirli bir amaç doğrultusunda gerçekleştirmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Bunun için ise çevreyi koruma genel tema olarak belirlenmiştir.

“Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı” sanat, Türkçe, matematik, fen, oyun ve hareket etkinliği gibi etkinlikler ile erken çocukluk döneminde kodlama ve robotik çalışmalarının bütünleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Ayrıca etkinlikler büyük grup, küçük grup olmak üzere planlanmıştır. Etkinliklerin uygulanmasında aktif pasif dengesine dikkat edilmiştir. Böylece çocukların birçok gelişim alanının da program yardımıyla geliştirilmesi planlanmıştır. “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı” hazırlandıktan sonra program, etkinliğinin tam olarak ortaya konabilmesi için beş uzmana gönderilerek uzman görüşüne başvurulmuştur. Programın gönderildiği uzmanlardan üçü okul öncesi eğitimde ikisi de bilgisayar ve öğretim teknolojileri alanında doktorasını tamamlamıştır. Uzmanlardan, eğitim programının hedef ve kazanımlarının amaca uygunluğunu, eğitim durumlarının yeterliliğini, kullanılacak materyallerin uygunluğunu, etkinliklerde verilen yönergelerin ve etkinlik sürelerinin uygunluğunu değerlendirmeleri ayrıca gerekli gördükleri konularda önerilerini ifade etmeleri istenmiştir. Bunların yanı sıra etkinliklerin programa, amaçlara, yaş grubuna, program geneline ve birbirlerine uygunluğu hakkında uzmanlardan görüşleri istenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda program yeniden düzenlenmiş ve uygulama düzenleme sonrasında gerçekleştirilmiştir.

Hazırlanan program üç bölümden oluşmaktadır. Program Walsh ve Campbell’ın (2018) erken çocukluk döneminde kodlama ile ilgili yazmış olduğu bölümde belirttiği gibi somuttan soyuta olacak şekilde oluşturulmuş ve düzenlemeler bu bakış açısına göre gerçekleştirilmiştir. Birinci bölümde uygulayıcıların herhangi bir teknolojik alete gereksinin duymadan yapabileceği ve aslında diğer bölümlere de temel oluşturan "bilgisayarsız kodlama" etkinlikleri yer almaktadır. Burada toplam 12 etkinlik planlanmıştır. Planlanan etkinlikler genellikle bütünleştirilmiş etkinlik olarak düzenlenmiştir. Araştırmacı bu etkinlikleri günde iki etkinlik olarak uygulamış ve üç hafta devam etmiştir. İkinci bölümde "robotik araçlarla kodlama" etkinliği gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde 11 etkinlik planlanmış ve uygulanmıştır. Bu bölümdeki etkinliklerin de çoğu gün içerisinde iki etkinlik olacak şekilde üç haftada uygulanmıştır. Son bölüm olan "blok kodlama (ScratchJr)" bölümünde 6 etkinlik planlanmıştır. Buradaki etkinlikler her gün bir etkinlik olacak şekilde üç hafta süresince uygulanmıştır. Program uygulama aşamaları Şekil 3.1’de görülmektedir.



Şekil 3. 1. Üreten çocuklar kodlama ve robotik programı uygulama aşamaları

Oluşturulan “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı’ndaki” etkinliklerde Matatalab, BeeBot ve Doc robotik araçlarından destek alınmıştır. Uygulamaların oyun temelli olarak yürütülmesine dikkat edilmiştir. Eğitim programı oluşturulurken etkinliklerin somuttan soyuta, kolaydan zora ilkeleri doğrultusunda düzenlenmesi sağlanmıştır. Program oluşturulurken önce kodlama için somut materyallerin kullanılması, çocukların kodlamadan önce algoritmaları (belli bir problemi çözmek veya belirli bir amaca ulaşmak için tasarlanan yol) çözmesi sağlanmıştır. Ayrıca eğitim programında bulunan etkinlik değerlendirmeleri sorular üzerinden değil amaca uygun olarak uygulamalı şekilde gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı tarafından somut kodlama materyallerinin oyunu temel alması ve problem çözme becerisini desteklemesi amaçlanmıştır. Sonrasında ise robotik araçlar ile uygulanabilecek etkinlikler tasarlanarak çocukların süreç içerisinde kodlamayı öğrenmesi sağlanmıştır. Daha sonrasında da ikili gruplar oluşturulup ScratchJr üzerinden kodlama yaparak yeni hikâyeler oluşturmaları istenmiştir. Süreç sonunda çocukların tasarımlarını ortaya koymaları sağlanmıştır. Bazı kodlama etkinliklerinden sonra ailelere evde yapılabilecek etkinlik ve materyal gönderilerek programın evde de desteklenmesi amaçlanmıştır. Süreç içerisinde çocukların problem çözme becerilerini, yaratıcılıklarını, işbirliğini, geliştirecek etkinliklere yer verilerek Bers (2010) tarafından oluşturulan PTD çerçevesine dikkat edilmiştir. Programın uygulanmasını sağlamak için herhangi bir spesifik etkinlik türü bulunmamış program okul öncesi eğitim programında bulunan tüm etkinlik türleri içerisine yerleştirilmiştir. Programın uygulanmasında bilgisayar aracılığıyla kodlama eğitimi için sınıftaki çocuklar ikili gruplara ayrılmış, her gruba bir tablet verilmiştir. Robotik araçlarla kodlama bölümü için de her robotik araçtan uygulama esnasında bir tane kullanılacak şekilde etkinlikler düzenlenmiştir. Ayrıca uygulamalar esnasında sınıfa kamera yerleştirilerek uygulamaların aksayan yönlerinin ve çocukların uygulamalar sırasındaki etkileşimlerinin belirlenmesi

amaçlanmıştır. Gerekli olan ücretin temini için Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri biriminden destek alınmıştır.

3.5.2. Pilot Çalışma ve Değerlendirilmesi

Çalışmaya başlamadan önce 2018-2019 eğitim-öğretim yılının I. yarıyılının son haftası programın küçük bir bölümü pilot çalışma olarak uygulanmıştır. Uygulanan pilot çalışmanın amacı, araştırmacının etkinliklerin belirli bir bölümünü çocuklarla uygulamasını sağlamak ve etkinliklerin çocukların düzeylerine uygunluğunu tespit etmektir. Ayrıca asıl uygulama sırasında araştırmacının kendisini daha rahat hissetmesini de sağlamaktır. Pilot çalışma Denizli ilinde bir anaokulunun 5-6 yaş sınıfında gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan 13 çocuğun yedisi (%53.8) kız, altısı (%46.2) erkektir. Pilot çalışma bilgisayarsız kodlama, robotik araçlarla kodlama ve blokla kodlama (ScratchJr) etkinliklerinden birer tanesini içermiş ve üç gün sürmüştür. Yapılan etkinlikler videoya kaydedilmiş, izlenmiş ve programın uygulanmasında olası engeller belirlenerek gerekli görülen düzenlemeler yapılmıştır. Pilot çalışma öncesi ve sonrası nicel bir ölçüm gerçekleştirilmemiştir. Pilot çalışmada yapılan etkinlik fotoğraflarından bazıları Ek-10'da paylaşılmıştır.

3.5.3. Hazırlanan Programın Uygulanması

“Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı”, iki sınıftan oluşan tek deney grubunda uygulanmıştır. Hazırlanan program uygulanmadan önce deney ve kontrol grubunda ön testler gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesinde gerekli yasal izinler ve ailelerden gönüllülük formları alınmıştır. Ayrıca bu aşamada çocuklara yönelik kişisel bilgi formu da ailelere gönderilmiş ve aileler tarafından doldurulan formlar toplanmıştır. Deney grubu öğretmenleri ile etkinlik uygulamaları başlamadan önce çalışmanın içeriği, işleyişi ve verilecek eğitim ile ilgili detaylı bir görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu görüşme sırasında sınıfın genel atmosferi ve çocuklar hakkında bilgi alınmıştır. Uygulamaların bitiminde çocuklarla küçük bir değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Bu değerlendirmelerle sonraki etkinliklerin daha iyi planlaması sağlanmıştır.

“Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı”, dokuz hafta boyunca haftada en az iki kez gerçekleştirilmiştir. Deney grubundaki sınıftan birinde uygulamalar pazartesi ve çarşamba günleri gerçekleştirilirken diğer sınıftaki uygulamalar salı ve perşembe günleri gerçekleştirilmiştir. Uygulama saati olarak oyun zamanı ve beslenmeden sonraki zaman dilimi seçilmiş, uygulamalar genellikle 09:00-12:30 saatleri

arasında yapılmıştır. Okulun kendi etkinlikleri ile çakışması sebebiyle yapılamayan etkinlikleri telafi için stajyer öğrencilerin uygulama yapmadıkları bazı cuma günleri (4 Mart 2019 ve 15 Nisan 2019 haftası) seçilmiş ve yapılamayan etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Bu tip durumlar için öğretmenler ile sürekli etkileşim halinde bulunulmuştur. Gelmeyen çocukların olduğu günler için de öğretmenin ek çalışma ile telafi edebileceği çalışmalar varsa sonrasında o günü telafi edebilmeleri sağlanmıştır.

Uygulama yapılacak sınıflarda bantlar yardımı ile 8x8 kodlama ızgarası oluşturulmuş ve uygulamalar boyunca sınıf içerisinde kalması sağlanmıştır. Ayrıca sınıflarda kodlama ile ilgili birer merkez oluşturulmuş, gerekli materyaller temin edilmiştir. Bu yol ile kodlama merkezini, çocukların oyun zamanlarında ya da öğretmenleri ile yapacakları etkinliklerde de kullanmaları ve farkındalıklarının artması sağlanmıştır. Ayrıca etkinliklerden sonra çocukların etkinlik değerlendirmelerindeki çizimleri, gözlem defterlerine kaydetmeleri sağlanmıştır. Programın sonunda her bir çocuğa ve öğretmenlere (Ek-11) katılımları için sertifika verilmiştir.

Eğitim programının uygulanmasından önce kodlama ve robotik ile ilgili becerileri kazanmak amacıyla alanyazındaki işlem basamakları okunmuş, etkinlikler ve örnek videolar incelenmiş, Denizli İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün 2018 yılında düzenlemiş olduğu programa dört gün katılım sağlanmış ayrıca dijital oyun ile ilgili de bir projede yer alınmıştır. Sonrasında bilgisayarsız kodlama, robot ile kodlama ve bilgisayar ile kodlama etkinliklerinden birer tanesini içeren, üç gün süren bir pilot uygulama gerçekleştirilmiş, videoya kaydedilmiş, izlenmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Her bir uygulamadan önce; belirlenen etkinlikler araştırmacı tarafından titizlikle incelenerek, uygulama basamaklarında oluşabilecek sorunlar not edilerek, öğretmenlerle görüşülerek ön hazırlık yapılmıştır. Uygulama sonrasında da aynı şekilde yapılan uygulamalar, lisansüstü öğrencisi ile birlikte değerlendirilip aksayan yönlerin bir sonraki etkinlikte çözülmesi amaçlanmıştır.

Program, 2018-2019 öğretim yılının ikinci yarıyılı içerisinde 18 Şubat 2019'da başlatılmış ve toplamda dokuz hafta uygulandıktan sonra 19 Nisan 2019'da sonlandırılmıştır. Sonraki hafta deney grubunda tüm süreci hatırlatacak bir etkinlik planlamasına gidilmiş ve genel tekrar gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte 23 Nisan Ulusal Egemenlik ve Çocuk Bayramı, 01 Mayıs İşçi Bayramı, 19 Mayıs Atatürk'ü Anma, Gençlik ve Spor Bayramı gibi resmi tatiller ve okul gezi günleri dolayısı ile bazı günlerde ara verilmek zorunda kalınmıştır.

3.5.3.1. Bilgisayarsız kodlama bölümünde yapılan işlemler. Bilgisayarsız kodlama için öncelikle sınıfta 8x8 kodlama ızgarası oluşturulmuş, kodlama işaretlerinin bulunduğu bir pano sınıfa yerleştirilmiş ve çocukların kavramlara hakim olması sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca etkinlikler gerçekleştirilirken 8x8 satranç matı sınıfta tüm çocukların görebileceği bir yerde bulundurulmuştur. Bu matın kenarına da kodlama işaretleri yerleştirilerek çocukların öncelikle halı üzerinde doğru bir şekilde kod yazmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Etkinlikler planlanırken ve uygulanırken genellikle Türkçe etkinliklerinde sorular sorarak giriş yapılmış, çocukların bilmedikleri kavramları öncelikle tahmin etmeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Bilgisayarsız kodlama etkinlikleri için öncelikle çocukların sağ sol kavramlarını öğrenmeleri, sonrasında oyun etkinlikleri ile çocukların sınıf içerisinde kodlamaları gerçekleştirmeleri sağlanmıştır. Kodlama ile ilgili kavramların öğretiminde de çocukların aktif olarak sürece katılabilecekleri etkinlikler planlanmıştır. Etkinliklerin çocuklar açısından bir anlam ifade etmesini sağlamak için Ece isimli bir karakter seçilmiş ve her iki sınıfa da bu karakterin bebeği konulmuştur. Sonraki etkinliklerin planlamasında çocukların çevreyi koruma ve düzenlemede Ece'ye yardım etmeleri sağlanmış böylece etkinliklerin bir bağlam içerisinde yürütülmesine dikkat edilmiştir. Bilgisayarsız kodlama bölümünde tüm çocuklarla Ece'nin hikâyesi oluşturulmuştur. Ayrıca son etkinlik olarak çocukların kendi istedikleri bir robotu artık materyallerden tasarlayıp oluşturmaları ve işlevlerini arkadaşlarına anlatmaları sağlanmıştır. Çocukların düşüncelerini, hayal etmelerini sağlayacak etkinliklere yer verilmiştir. Bilgisayarsız kodlama bölümünde yapılan etkinlikler büyük grup etkinliği olarak planlanmış ve süreç araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Bilgisayarsız kodlama bölümünde yapılan etkinlik fotoğraflarından bazıları Ek-12'de paylaşılmıştır.

Bilgisayarsız kodlama bölümünde yapılan bir etkinlik örneği ayrıntılı olarak aşağıda verilmiştir.

ETKİNLİK 9- Kodlamayı arkadaşlar ile gerçekleştirme

Etkinliğin Adı: Çevre Kirliliğinden Kaçıyorum

Etkinlik Türü: Oyun Etkinliği

Uygulanacak Olan Yaş Grubu: 5-6 yaş okul öncesi dönem çocukları

Etkinlik Grup Türü: Büyük grup çalışması

Etkinlik Yoluyla Kazandırılması Hedeflenen Amaçlar: Çocukların farklı aletlerle kodlama yapabilmesi, algoritma oluşturabilmesi ve arkadaşlarını kodlamayla yönlendirebilmesi

Etkinlikte Kullanılacak Yöntem ve Teknikler: Dramatizyon, oyun

Etkinlikte Kullanılacak Materyaller: 8x8 kodlama ızgarası, kodlama blok kartları, çöp yazan kutular, gözü bağlamak için bez; pembe dikdörtgen, mavi altıgen, mor daire, yeşil yıldız, turuncu üçgen kartları ya da gerçek materyalleri

Etkinlikle Kazandırılması Hedeflenen Kavramlar ve Sözcükler: Çöp

Öğrenme Süreci

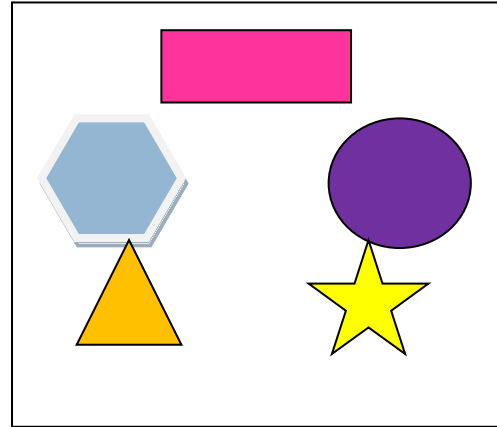
Eğitmen, oyun öncesinde yere renkli bantlar yapıştırarak 8x8 kodlama ızgarası hazırlar. Sonra eğitmen çocuklara daha önce sınıflarına gelen Ece ile ilgili kısa bir hikâye anlatır: “Çocuklar biliyor musunuz Ece’nin başına neler gelmiş? Sabah evden çıkıp okula doğru yürürken daracık rengârenk bir sokağa girmiş. Sokakta rengârenk çiçekler, evler ve kaldırım kenarında ağaçlar varmış. Ancak bu sokakta Ece’yi mutlu etmeyen bir şeyler varmış.” “Acaba Ece neden mutlu olmamış olabilir?” diye sorulur ve çocukların tahminleri alınır. Sonra, “Bu güzel sokağın içinde yere atılmış çöpler varmış ve çöpler sokağın güzelliğini yok ediyormuş. Sizce bu sokağı güzelleştirmek ve eski haline getirmek için ne yapmamız gerekir?” diye sorulur ve çocukların cevapları dinlenir. Eğitmen, “Ece de aynen sizin dediğiniz gibi bu çöpleri toplamaya karar vermiş. Ve bu çöpleri toplarken sizin de yardımınıza ihtiyacı var. Bugün yapacağımız etkinliklerde Ece’ye çöp toplama konusunda yardım edeceğiz. Acaba neler yapacağız?” diyerek etkinliğe giriş yapar. Eğitmen çocuklara kese içinden kart çektirerek ilk oyunda kendisine yardım etmesi için bir çocuğu belirler. Sonrasında eğitmen kodlama ızgarasının üzerindeki bazı yerlere çöp yazan kutuları yerleştirir. Bu sırada kartı seçen çocuk gözü bağlı bir şekilde beklemektedir. Çocuk kodlama ızgarasına alındığında eğitmen, “Bu kez ilerleme için komutları farklı şekilde sana ifade edeceğim ve konuşmayacağım. Ece’ye yardım edebilmek için çöp toplarken sana dokunarak komut vereceğim. Başına dokunmam ilerle, sağ koluna dokunmam sağa dön, sol koluna dokunmam sola dön ve sırtına dokunmam da geri dön demek, bu işaretleri sana kaç kere yaparsam da o kadar hareket etmen gerekiyor” diyerek yönerge verir. Sıra ile çocukların farklı yerlerden çöpleri toplaması sağlanır. İlk aşamada çocukları yönlendirme yani programlama işlemini eğitmen yaparken, çocuklar uzmanlaştıkça bir programcı bir de robot olacak çocuk belirlenerek etkinlik devam ettirilir. Eğitmen, programcı çocuklara çöplerin yerlerinin farklı yerlerde bulunduğunu gösteren daha önceden hazırladığı kâğıtları verir. Programcı çocuklar, önce ızgarada çöplerin yerini tespit eder, sonrasında gözleri kapalı olan arkadaşlarını yönlendirir.

Ardından eğitmen “Ece’ye yardım edebilmek için sınıfımıza şekiller de geldi. Ama bu şekillerin hepsinin farklı bir görevi var. Bizimde bu göreve göre hareket etmemiz gerekiyor.” diyerek etkinliğe geçiş yapar. “Acaba bu şekilleri havaya kaldırdığım zaman

neler yapacaksınız, merak ediyorum.” der. İlk olarak şekillerin görünüşleri ve özellikleri ile ilgili çocuklara sorular yöneltilir. Sonrasında her şeklin görevine çocuklar ile beraber karar verilir. Öğretmen, “Pembeyi gördüğünüzde ne yapmak istiyorsunuz? Peki, yeşil yıldızda ne yapabiliriz?” gibi sorularla çocukları yönlendirir ve her şekle bir komut atanarak kodlama gerçekleştirilir. Öğretmen oyun esnasında, “Şimdi çok dikkatli oluyoruz, benim göstereceğim şekille acaba hangi hareketi yapıyorduk?” diyerek şekli çocuklara gösterir. Çocuklar o şekle verdikleri koda uygun olarak hareket eder. Kodlama bu oyunla gerçekleştirilirken önce iki sonra üç şeklin kodlaması ve gösterilmesi yapılır, kullanılan şekil sayısı artırılarak devam edilir. Oyunun başında belirli bir sıralama ile şekiller kaldırılırken sonrasında şekillerin yer değiştirmesi sağlanır. Devamında çocukların kendi algoritmalarını oluşturarak bir müzik dinletisi oluşturabilecekleri belirtilir ve çocuklardan gönüllü olanlar dinlenir. Oyunun sonunda tüm çocuklara Ece'nin teşekkür ettiği belirtilir.

Her düğmenin ne yaptığını sınıfla birlikte karar verin (Codeorg, 2018) Örneğin;

- Pembe Dikdörtgen -> “Aaa”
- Mavi altıgen -> “Evet!”
- Mor Daire -> “Bom!”
- Yeşil Yıldız -> Alkış
- Turuncu Üçgen -> Üç kere zıpla



Değerlendirme (Işıkoğlu-Erdoğan, 2018)

- Çocuklardan dört grup oluşturulur. Gruplar seçtikleri bir oyuncağı kendileri için belirlenen yol üzerinden, müzik aletlerinden verilen talimatlarla kendi alanlarına taşıyacaklardır. Oyunda konuşmak yasaktır. Çocuklar öncelikle müzik aletlerinden çıkan sesler ya da kendi oluşturdukları sesler ile ileri adım, geri gitme, sağa dönme ve sola dönme komutlarını eşleştireceklerdir. Öğretmenin verdiği 8x8 kodlama kâğıdını ise kodlamayı gerçekleştirecek üç çocuk inceleyecektir. Bu üç çocuk robot olan arkadaşlarını mat üzerinde ulaşması gereken yere göre kodlayacaklardır.

Etkinlik ile İlgili Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar: Oyun sırasında öğretmen destekleyici olmalıdır. Oyun sırasında çocukların ilgilileri doğrultusunda farklı yönergeler verilebilir.

Uyarılama Çalışması: Sınıfta özel bir gereksinimi olan çocuk bulunursa etkinlik ona göre düzenlenir.

3.5.3.2. Robotik araçlarla kodlama bölümünde yapılan işlemler. Robotik araçlarla kodlama bölümünde çocukların sürece aktif olarak katılabilmesi ve yetişkinin cevapları daha rahat değerlendirebilmesi için uygulamalar küçük grupta gerçekleştirilmiştir. Uygulama için okulda kulüplerin kullandığı sınıf kullanılmıştır. Sınıftaki çocuklar ikiye bölünmüş, 10'ar çocukla uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama için ilk grup geldiğinde ikinci grup öğretmenleri ile öğretmenlerin planları doğrultusunda olan eğitimlerine sınıflarında devam etmiştir. Uygulamaların gerçekleştirildiği kulüp sınıfı araştırmacı tarafından her gün çocuklar gelmeden önce düzenlenmiş ve sonrasında uygulamaya geçilmiştir. Uygulamalar gerçekleştirilirken bir yüksek lisans öğrencisinden destek alınmıştır. Robotik araçlarla kodlama bölümünde her grubun kendi robotuna ortak bir isim vermesi sağlanarak çocukların robotlarla bağ kurmasına çalışılmıştır. Etkinliklerde çocukların kodlama bloklarını daha rahat görebilecekleri Matatalab ilk kullanılan robot olmuştur. Sonrasında da kodlama bloklarının sistem içerisinde kapalı olarak bulunduğu ve bütün kodlamayı göstermeyen Doc ile BeeBot kullanılmıştır. Bazı etkinlikleri uygulayabilmek için etkinliklere uygun matların basımı gerçekleştirilmiş ve kodlama ve robotik araçları, bu matlar üzerinde hareket ettirilmiştir. Ayrıca her çocuğun kodlamada yaptıklarını bireysel olarak da görebilmek için çocuklara kodlama tablaları oluşturulmuştur. Çocuklar görevlerin çözümleri için yapacakları kodlamayı bireysel olarak da tablolarda yapabilmişlerdir. Bu tablalar sayesinde çocuklar kodlama işaretlerini yazı yönünde ve sırası ile yerleştirmeyi de öğrenmişlerdir. Çocukların kodlamada ilerleme durumları görülmüş, gerekli durumlarda bireysel olarak destek sağlanmıştır. Ayrıca kodlama tablaları aracılığıyla her çocuğun kodlama görevleri üzerindeki farklı fikirleri de incelenebilmiştir. Robotik araçlarla kodlama bölümünde yapılan etkinlik fotoğraflarından bazıları Ek-13'de paylaşılmıştır.

Robotik araçlarla kodlama bölümünde yapılan bir etkinlik örneği ayrıntılı olarak aşağıda verilmiştir.

ETKİNLİK 3- Matatalab Pro ile Kodlama

Etkinliğin Adı:'nın Dünyası

Etkinlik Türü: Türkçe ve Oyun Bütünleştirilmiş Etkinlik

Uygulanacak Olan Yaş Grubu: 5-6 yaş okul öncesi dönem çocukları

Etkinlik Grup Türü: Küçük grup çalışması (6-8 çocuk)

Etkinlik Yoluyla Kazandırılması Hedeflenen Amaçlar: Çocukların robot ile de sıralama becerilerinin gelişiminin sağlanması ve çocukların robotun fonksiyonlarını keşfetmesi

Etkinlikte Kullanılacak Yöntem ve Teknikler: Hikaye oluşturma, soru-cevap, oyun

Etkinlikte Kullanılacak Materyaller: Matatalab robot, matı, Matatalab küpü (hikâye), kodlama blokları çıktısı, hikâyenin yazılacağı büyük boy kâğıt

Etkinlikle Kazandırılması Hedeflenen Kavramlar ve Sözcükler:

Öğrenme Süreci

Eğitmen robotlarla yapılan etkinliklerin ikincisinde çocukların kullanılacak robotların parçalarını daha iyi tanıyabilmelerini, robotla ilgili tahminlerini daha iyi yapabilmelerini ve robotla daha iyi bir bağ kurabilmelerini sağlayabilmek için Matatalab'ın matını çocuklara Matatalab'ın gizemli dünyası diye tanıtır. “Bu dünyada acaba nereleri keşfedeceğiz, Matatalab acaba bu dünyada neler yapıyor? Acaba bu dünyada Ece'ye yardım edebilmek için neler yapacak?” gibi soruları çocuklara yöneltir. Eğitmen çocukların matı tanımasını sağlar ve matın üzerindeki resimler hakkında çocuklarla konuşur. “Bu resimlerden hangisinde yaşıyor olabilir? Neden sence orada yaşıyor?” gibi sorular çocuklara yöneltilir. Ardından “Acaba Matatalab nerelere gidecek? beraber ona bir hikâye yazalım. Gittiği yerleri beğenecek mi acaba?” diyerek hikâye oluşturma etkinliğine giriş yapılır. Eğitmen hikâye oluşturmayı ilginç ve dikkat çekici hale getirebilmek için Matatalab'ın matı üzerinde bulunan karelerden altı tanesini seçerek bir küp oluşturur. Çocuklar küpü atarak hikâye oluşturmaya başlar. Robotun nerelere gittiğini belirlemek için küp kullanılmaktadır. Çocukların hikâyeyi oluşturması sırasında öğretmen ara cümleler ve sorularla çocukların hikâyeyi ilerletmesini sağlar. Aynı zamanda da çocukların söylediklerini kaydederek bir sınıf hikâyesi oluşturur. Eğitmen bu hikâyeyi okurken küpün üzerindeki resimler ayrı bir çıktı olarak da hazırlanır. Çocukların küpü attığında gelen sıraya göre ve oluşturulan hikâyeyi hatırlayarak düzenlemeleri sağlanır. Ardından Matatalab robotun (çocukların koyduğu isim belirtilerek) çocuklar tarafından oluşturulan hikâyeye uygun olarak nasıl hareket edebileceği çocuklara soru olarak yöneltilir. Çocukların robot üzerinde denemeler yapmasına izin verilir ve düşüncelerini belirtmeleri için fırsat oluşturulur. Eğitmen, çocuklara Matatalab'ın hareketi için gözlemci kulenin onu görmesi gerektiğini, onu görmeden hareket edemeyeceğini belirtir. Sonrasında kodlama bloklarını göstererek bu blokların robotu nasıl hareket ettirebileceğini çocuklara sorar. Çocuklardan cevaplar alındıktan sonra çocuklardan ikili gruplar oluşturulur ve bu ikili gruplardan ilkinin küpte çıkan ilk yere robotu ulaştırması istenir. İlk uygulamada eğitmen ve bir çocuk grup olur. İkili grupların önünde çocukların düzenleyebileceği yön okları ve tablaları bulunmaktadır. Çalışmada öncelikle kendi tablaları üzerine yön tuşlarını koyarak gerekli algoritmayı oluştururlar. Sonrasında oluşturdukları algoritmaya göre robotun yön

tuşlarını dizerek çalıştır tuşuna basarlar. Etkinlik bu şekilde tüm çocukların robot üzerinde deneyim yaşamasından sonra sonlandırılır.

Değerlendirme

- Oluşturulan hikâyenin resimlerinin çocuklar tarafından çizilmesi sağlanabilir.
- Sınıf içerisinde mat üzerinde çocuklara belirli görevler verilir. Bir çocuğun programcı, bir çocuğun robot olduğu belirtilerek kodlama görevi gerçekleştirilir. Bu görevler sırasında belirli sıralamanın olduğunu gösteren rakamlar görevlerin yanında bulunmaktadır. Çocuklar kodlamaları buna göre gerçekleştirir. Robot olan çocuğun robot gibi davranmasına dikkat edilir.

Etkinlik İle İlgili Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar: Etkinlikte kullanılan resimlerin açık ve net olmasına dikkat edilmelidir.

Uyarılma Çalışması: Sınıfta özel bir gereksinimi olan çocuk bulunursa etkinlik ona göre düzenlenir.

3.5.3.3. Blok kodlama (ScratchJr) bölümünde yapılan işlemler. Bu bölümdeki etkinlikler uygulanırken çocukların anlatılan kavram ve hareketleri daha somut bir biçimde anlayabileceği etkinliklerle giriş gerçekleştirilmiştir. Etkinliklerin bu şekilde planlaması süreç içerisinde çocukların hareket bakımından aktif olmalarını sağlamıştır. Uygulama için okulda kulüplerin kullandığı sınıf kullanılmıştır. Sınıftaki çocuklar ikiye bölünmüş, 10'ar çocukla uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama için ilk grup geldiğinde sınıfın diğer yarısı olan ikinci grup öğretmenleri ile öğretmenlerin planları doğrultusunda olan eğitimlerine sınıflarında devam etmiştir. Uygulamaların gerçekleştirildiği kulüp sınıfı araştırmacı tarafından her gün çocuklar gelmeden önce düzenlenmiş ve sonrasında uygulamaya geçilmiştir. Uygulamalar gerçekleştirilirken çocuklar arasında etkileşimi kesmemek, birbirlerinden öğrenmelerini de desteklemek amacıyla her iki çocuğa bir tablet gelecek biçimde uygulama yürütülmüştür. Tabletlerin konulacağı masa düzenlemesinde de genellikle bir masada iki tablet bulunmuştur. Tabletler masalarda iki çocuğun ortasında bir tablet bulunacak biçimde konumlandırılmıştır. Her grup uygulama sırasında ilk almış olduğu tablet ile etkinliğine devam etmiştir. Bu sayede uygulamada daha önceden oluşturmuş oldukları karakterleri de kullanma imkânları olmuştur. Özel eğitim gereksinimli çocuklar da tüm etkinliklere katılmıştır. Uygulama sırasında sınıfta altı tablet, bir bilgisayar ve projeksiyon ile çalışılmıştır. Araştırmacı kod bloklarını gösterim sırasında uygulamayı projeksiyon ile yansıtmış, çocukların durumlar hakkında fikir yürütmesini sağlamıştır. Uygulamalar sırasında bir lisansüstü öğrenci de sınıfta hazır bulunmuş ve

sınıftaki uygulamalar beraber yürütülmüştür. Her uygulama sırasında çocukların önce birbirinden sonra da araştırmacıdan öğrenmesi desteklenmiş ve uygulamalar sırasında araştırmacının çocukların merak duygusunu arttırıcı durumlar oluşturması sağlanmaya çalışılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda tabletin olumsuz etkisi de sayılabilecek çok seçeneğin bulunması durumu çocuklara tabletler verilmeden önce grup arkadaşlarıyla neler yapabileceklerini düşünmeleri, sonrasında tableti almaları sağlanarak çözülmeye çalışılmıştır. Ayrıca çocukların tabletleri ellerine aldığında kendilerinin de kodlama bloklarının görevlerini keşfedebileceği, keşfettiklerini arkadaşları ile de paylaşabilecekleri serbest bir zaman oluşturularak etkinliğe başlanılmıştır. Bu sayede çocukların ürünleri oluşturacakları zamana hazırlık aşaması oluşturulmuş ve birbirlerinden öğrenmeleri sağlanmıştır. American Academy of Pediatrics [AAP] (2016) yayınlamış olduğu raporda 2-5 yaş arası çocukların kaliteli, etkileşimli programlar olmak koşuluyla ekran başında bir saat geçirebileceklerini belirtmiştir. İki çocuğun paylaşımında bulunarak ve konuşarak geçirdikleri süreler dahil tablet uygulaması ile geçirilen süre yaklaşık bir saat sürmüştür. ScratchJr uygulamalarının son basamağı olan hikâye oluşturma etkinliğine hazırlık da yine aynı şekilde gün gün çocukların bağlam oluşturmalarını sağlayarak yapılmıştır. Her gün yapılan etkinlikler, çocukların isimleri ve etkinlik numaraları ile kaydedilmiş veri kaybının önüne geçilmiştir. Son etkinlik olarak planlanan hikâye etkinliğinde ise çocukların kendi seslerini de kullanarak hikâyelerini anlatmaları sağlanmış ve sonrasında kayıt işlemi gerçekleştirilmiştir. Blok kodlama (ScratchJr) bölümünde yapılan etkinlik fotoğraflarından bazıları Ek-14'de paylaşılmıştır.

Blok kodlama (ScratchJr) kodlama bölümünde yapılan bir etkinlik örneği ayrıntılı olarak aşağıda verilmiştir.

ETKİNLİK 2- Yeşil Bayrak Başlama Blok'u, Bitiş Blok'u ve Karakter Seçimi -Arka Plan Oluşturma

Etkinlik Adı: ScratchJr Öğreniyorum II

Etkinlik Türü: Oyun Etkinliği

Uygulanacak Olan Yaş Grubu: 5-6 yaş okul öncesi dönem çocukları

Etkinlik Grup Türü: Küçük grup çalışması (2 kişilik gruplar)

Etkinlik Yoluyla Kazandırılması Hedeflenen Amaçlar: Yeşil bayrağın programı başlatma bloğu olduğunu kavratma, programın sonunu göstermek için kırmızı bloğu kullanma, yeni karakter seçme ve arka planı değiştirme.

Etkinlikte Kullanılacak Yöntem ve Teknikler: İstasyon

Etkinlikte Kullanılacak Materyaller: Çocuk sayısının yarısı kadar ScratchJr kurulu tablet, ScratchJr bloklarının çıktısı, müzik, yeşil bayrak kartı, kırmızı durdurma işaret kartı, ScratchJr karakterlerinin çıktıları

Etkinlikle Kazandırılması Hedeflenen Kavramlar ve Sözcükler: Başlama, son

Kullanılacak ScratchJr Blokları:

- Yeşil Bayrak Başlama
- Kırmızı Sonlandırma Bloğu

Öğrenme Süreci

Eğitmen sınıfın uygun yerlerinde dört farklı bölüm oluşturur ve her birine bir ScratchJr karakterinin resmini asar. Çocuklar bu gruplara kese içerisinden kart seçerek yerleştirilir. Sınıfta oluşturulan dört bölümün belirli bir hareketi bulunmaktadır. Örneğin; elleri çırpma, ayakları vurma, zıplama, kulakları çekme vb. Öğretmen oyuna yeşil kart ile başlanacağını kırmızı kart ile durulacağını belirtir. Çocuklar öğretmen yeşil kartı gösterdiğinde belirlenen hareketleri yapar, kırmızı kartı gösterdiğinde ise durur. Bölümler arası yer değişimi yapılarak her çocuğun her grupta görev alması sağlanır. Sonrasında eğitmen çocukların algoritma ve programlama kavramlarını geliştirebilmeleri için grup resimlerini belli bir sıralama ile duvara asar, aralara yeşil ve kırmızı kodlama işaretlerini de koyar. Çocuklar bu yönergeye uygun olarak sıra ile kendi gruplarının yapması gereken hareketi yapar. Eğitmen her grubun bir araya gelerek kendi ilginç hareketlerini müzik materyalleri de kullanarak oluşturmasını söyler ve ortak bir karar ile her grup farklı bir hareket belirler. Sonrasında gruplar hem aynı anda hem de sıra ile bu hareketleri tekrarlar.

Eğitmen çocuklara ScratchJr uygulamasıyla ilgili bir önceki etkinlikte; neler yaptıklarını, en çok neyi yapmakta hoşlandıklarını, kedinin Ece'ye daha farklı nasıl yardım edebileceğini, bu oyunda neler yapmak istediklerini, kedi ne yaparsa mutlu olacağını sorarak etkinliğe başlar. Sonrasında kedinin Ece'ye yardım ederken bir arkadaşına ihtiyacı olduğunu ama bunu nasıl yapacağını bilmediğini söyler. Tüm çocuklar bu durum için fikirlerini söyler. Yeni gelen arkadaşın kediyle nasıl iletişim kuracağını düşünüp açıklarlar. Sonrasında çocukların ScratchJr uygulamasında nasıl yapacaklarını keşfetmeleri sağlanır. Eğer çocuklar yeni karakter oluşturmayı bulamazlar ise eğitmen de denerken bir şey bulunduğunu ifade ederek açıklayabilir. Sonra oluşan iki karakterin nasıl hareket edeceği sorusunu sorar ve çocukların keşfedebilmeleri için zaman verir. Çocukların keşiflerinden sonra eğitmen her bir karakter için kodlama yaparak çocuklara gösterir (Örneğin; diğer karakter beş kez atlar ve sonra kaybolurken bir karakter beş yukarı gider ve sonra üç kez atlar). Ardından, tam ekran modunda karakterlerin ne yaptıklarını gösterir ve çocuklara bu

karakterlerin kodlanmasında hangi kod bloklarının kullanılmış olabileceğini sorar. Devamında bu karakterlerin kullandıkları kod bloklarını hep beraber karakterlerin yanına yerleştirirler. Eğitimci ScratchJr uygulamasının kod blokları halini de çocukların görebileceği şekilde açar ve çocukların oluşturdukları bloklarla karşılaştırma yapılır. Farklılık var ise nerede olduğu tespit edilir. Eğitimci uygulamanın devamında da çocuklardan iki farklı karakteri, farklı şekillerde kodlamalarını ister ve bu kodlamalar projeye kaydedilir. Sonrasında da karakteri değiştirmek ya da silmek için ne yaptığını çocuklarla paylaşır.

Değerlendirme

- Çocukların bilgisayar uygulamasıyla ilgili gün içerisinde yaptıklarını günlüklerine çizmesi sağlanır.

Etkinlik İle İlgili Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar: ScratchJr uygulamasında iki çocuğa bir tablet düşecek şekilde düzenleme gerçekleştirilmeli ve çocukların birbirleri ile paylaşım gerçekleştirmesi sağlanmalıdır. Bu ikili grupların belirlenmesinde çocuklar arasındaki uyuma ve iki çocuk arasında dengenin bulunmasına dikkat edilmelidir. Bilgisayar uygulamasıyla kodlama ile diğer kodlamalar arasındaki farklara ilişkin eğitimcinin farkındalığını sağlamış olması gerekmektedir.

Uyarılma Çalışması: Sınıfta özel bir gereksinimi olan çocuk bulunursa etkinlik ona göre düzenlenir.

3.6. Verilerin Analizi

Araştırma karma araştırma yaklaşımı doğrultusunda yürütülmüştür. Araştırmanın nicel bölümü için, araştırmacı ham verileri kullanılacak biçime getirmek için her cevaba sayısal değerleri belirleyerek verileri puanlamalı, veri girişlerini gerçekleştirirken hatalarını ayıklamalı ve olumsuz sorular varsa puanları ters çevirerek kodlamalıdır. Bu doğrultuda veri analizinde araştırmacı belirlemiş olduğu problemlere bağlı olarak verileri analiz etmeli ve problemlere veya hipotezlere yanıt aramak için uygun istatistiksel testleri kullanmalıdır (Creswell ve Plano-Clark, 2014). Araştırmanın nitel bölümü için de elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir.

3.6.1. Araştırmacının Rolü

Bu çalışmada araştırmacı katılımcı-gözlemci rolünü benimsemiştir. Alanyazın incelendiğinde katılarak gözlem olarak da ifade edilen bu gözlem türü gözlemcinin araştırmanın içinde olduğu bir araştırma türüdür (Karasar, 2014). Katılarak gözlemede,

gözlemci gözlenen etkinliklerin düzenli bir katılımcısıdır ve iki rolü de benimsemelidir (Balcı, 2005). Yapılandırılan bu çalışmada araştırmacı, hem uygulamaları yaparak hem de sınıf içerisinde gerekli gözlemleri gerçekleştirerek veri elde etmiştir.

3.6.2. İnandırıcılık

Nitel veri analizinde geçerlilik ve güvenilirlik, nicel veri analizinden farklı bir anlayışla yapılandırılmakta; geçerlik ve güvenilirlik ifadelerinin yerine inanılabilirlik, sonuçların doğruluğu ve araştırmacının yetkinliği gibi kavramlar kullanılmaktadır (Krefting, 1991). Nitel araştırmalarda güvenilirlik sağlanması için uzun süreli etkileşim, derinlik odaklı veri toplama, üçgenleme, uzman incelemesi, katılımcı doğrulaması, ayrıntılı betimleme, araştırma adımlarının şeffaflıkla açıklanması, notların standardize edilmesi, video ve ses kaydı alınması, gözlem sürelerinin uzun tutulması gibi adımlar söz konusudur (Koç, 2016; Merriam, 2013; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bunun için yapılan araştırmada; her uygulama video kamera ile kayıt altına alınmış ve gözlem notları alınarak olay ya da kişilerin tutarlılığı ayrıca katılımcı doğrulaması gerçekleştirilmiştir.

Nitel araştırmalarda güvenilirliği sağlamanın bir diğer yolu katılımcı doğrulaması ya da onay alınmasıdır. Katılımcıların onayının alınması; verilerin yazılı hale getirildikten sonra tekrar verilerin sağlandığı katılımcılara ulaşılması ve katılımcılardan geri bildirim alınması olarak belirtilirken güvenilirliği artırıcı bir yoldur (Koç, 2016; Merriam, 2013). Çalışma kapsamında; görüşme yapılan öğretmenlerle tekrar görülmüş ve analizlerle ilgili katılımcı onayı alınmıştır. Ayrıca gerçekleştirilen uygulamaları kayıt etmek için onay alınmış, uygulamalar sona erdikten sonra talepleri doğrultusunda program uygulama kayıtları da kendilerine izletilmiştir.

Çalışmanın iç geçerliğini artırmada en çok bilinen ve uygulanan stratejilerinden birisi üçgenleme tekniğidir. Burada dikkat edilecek konu “Bu sonuçlar ne kadar inandırıcı?” ve “Aynı ya da benzer örneklemler çalışmalarda bulgular tekrarlanabilir mi?” olmalıdır. Üçgenleme iki ya da daha fazla veri toplama yönteminin (örneğin, görüşmeler ve gözlemler) ya da iki ya da daha fazla veri kaynağının (örneğin, farklı grup üyeleriyle bireysel görüşmeler) sonuçlarının karşılaştırılmasıdır (Creswell ve Plano-Clark, 2014). Bu araştırmada veri kaynaklı ve yöntem kaynaklı üçgenleme kullanılmıştır (Başkale, 2016; Merriam, 2013). Ayrıca içerik analizi yapılırken standartlaştırılmış notlar tutulmuş ve belirlenen temaya uygunluk göz önünde bulundurulmuştur. Yine verilerin toplanması sırasında; görüşme, video kaydı, doküman kaydı ve gözlem olmak üzere birden fazla veri toplama yönteminden yararlanılmıştır.

3.6.3. Nicel Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında elde edilen verilerin çözümlenmesinde araştırmanın problemine ilişkin istatistiksel yöntemin araştırmacı tarafından belirlenmesi gerekmektedir. Bu noktada uygun istatistiksel tekniğin belirlenmesi için öncelikle verilerin normal dağılıp dağılmadığı belirlenmelidir. Normal dağılım ise; ortalamanın, ortancanın ve modun eşit olması ile oluşmaktadır (Büyüköztürk, 2014). Tanımlayıcı istatistik olarak belirtilen basıklık (kurtosis) ve çarpıklık (skewness) verilerin normal dağılıp dağılmadığını gösteren istatistiklerdir. Tam simetri durumunda aritmetik ortalama, mod, medyan birbirine eşit olacak ve çarpıklık 0 değerini alacaktır. Çarpıklık katsayısının -3 ile $+3$ arasında değerler alması da dağılımın normal olduğunun göstergelerindedir (Kalaycı, 2016; Özdamar, 2015). Yapılan bu çalışmada kullanılan ölçme araçlarından elde edilen verilerin normalliğine ilişkin analiz sonuçları Tablo 3.4’de sunulmuştur.

Tablo 3.4. *Grupların Normalliği İçin Basıklık ve Çarpıklık Katsayıları*

Grup	Ölçekler	Ön Test		Son Test	
		Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık
Deney Grubu	TEDİL Toplam Dil Gelişim Puanı	-.125	-.981	-1.033	1.937
	Torrance Yaratıcı Düşünce Şekilsel Formu Yaratıcılık İndeksi	.196	.502	.659	-.294
	Problem Çözme Becerileri Ölçeği Toplam (Bilişsel)	.209	-.801	.494	-.649
	Erken Matematiksel Akıl Yürütüme Becerileri Toplam (Bilişsel)	.242	-.459	.111	-.869
	Baş-Ayak Parmakları- Diz-Omuzlar (BADO) Toplam (Bilişsel)	-.494	-.921	-1.312	1.409
Kontrol Grubu	TEDİL Toplam Dil Gelişim Puanı*	-.360	-.223	-.119	-.651
	Torrance Yaratıcı Düşünce Şekilsel Formu Yaratıcılık İndeksi	.843	.533	.999	1.458
	Problem Çözme Becerileri Ölçeği Toplam (Bilişsel)	.196	.487	-.513	1.163
	Erken Matematiksel Akıl Yürütüme Becerileri Toplam (Bilişsel)	-.401	.157	-.127	.316
	Baş-Ayak Parmakları- Diz-Omuzlar (BADO) Toplam (Bilişsel)	-1.091	.292	-1.336	1.736

*TEDİL ölçeğinde normallik değerleri incelenirken kontrol grubunda bulunan bir çocuk uç değer olarak belirlendiği için TEDİL ölçeği için çalışma grubu dışarıda bırakılarak istatistiksel işlemler gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3.4’de yer alan normallik testleri sonuçları incelendiğinde araştırma verileri normal olarak dağılmıştır. Örneklem büyüklüğü incelendiğinde grupların 30’un üzerinde olduğu görülmektedir. Alanyazında parametrik yöntemlerin kullanılabilmesi için örneklem grubunun genellikle 30’un üstünde olması gerektiği ifade edilmektedir (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2007). Bu doğrultuda yapılan çalışmada parametrik istatistik teknikleri kullanılmıştır. Araştırmada veri analizi için istatistiksel tekniklerden parametrik ya da

nonparametrik mi olacağını belirlemek için verilerin normal dağılıp dağılmadığı basıklık ve çarpıklık katsayıları ile incelenmiştir. Çalışmada veri analizine başlamadan önce gerekli istatistiksel işlemler yapılarak veri analizine başlanmıştır. Hazırlanan eğitim programının etkisini belirlemek amacıyla 5-6 yaş çocuklarından elde edilen verilerin analizinde, SPSS 25.0 paket programı yardımıyla “İlişkisiz Örneklemeler için t Testi” ve “İlişkili Örneklemeler için t Testi” istatistiksel teknikleri kullanılmıştır. Yapılan ilişkili örneklemeler t testi sonuçları kontrol grubu çocuklarında da dil ve yaratıcılık testlerinde dokuz haftalık süreç sonunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir gelişme olduğunu göstermiştir. Bu nedenle deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların dil ve yaratıcılık testlerinden aldıkları puanların daha detaylı analiz edilmesi amacıyla “Genel Lineer Model (General Linear Model)” ile analiz edilmiş ve sonuçlar tekrar karşılaştırılmıştır.

3.6.4. Nitel Verilerin Analizi

Araştırmanın nitel bulguları, uygulamalar sonrasında elde edilen verilerin çocuk ve öğretmenlerin etkinliklere yönelik görüşleri açısından içerik analizi yöntemi ile analiz edilmesiyle elde edilmiştir. İçerik analizi, elde edilen veriler içinde tekrar eden konuların, problemlerin ve kavramların ayrıştırılması, sayılması ve yorumlanması olarak tanımlanır (Denzin ve Lincoln, 1998). Sosyal bilimlerde sıklıkla kullanılan bir yöntem olan içerik analizi; belirli kurallar yardımıyla yazılı bir metnin; daha küçük parçalara ve bu parçaları birbiriyle ilişkisi yönünden gruplamaya yarayacak daha küçük kategorilere bölünmesi ve sistematik bir biçimde özetlenmesi olarak da bilinmektedir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017).

Verilerin analizi için öncelikle çocukların sevdikleri kodlama ve robotik etkinlikler ile ilgili resim çizmeleri sağlanmıştır. Çizilen resimlerin içerikleri incelenerek üç farklı kodlama ve robotik etkinliğine yönelik resimler çizdikleri belirlenmiştir. Bu resimlerin üç farklı türe göre sıklık kaydı çıkarılmış ve tablolaştırılmıştır. Ayrıca program ve sevdikleri etkinliklerle ilgili çocuklarla görüşmeler gerçekleştirilmiş ve kamera ile kayıt altına alınmıştır. Çocuklarla yapılan görüşmelerin kamera kayıtları yazılarak transkriptleri çıkarılmıştır. Daha sonra da çocukların program hakkındaki görüşleri ve etkinlikleri sevme nedenleri ile ilgili temalar ve kodlar oluşturulmuştur.

3.6.5. Araştırmada Alınan Etik Önlemler

Çalışmanın geçerlik ve güvenilirliği büyük ölçüde araştırmacının almış olduğu etik önlemlere bağlı olarak değişmektedir (Merriam, 2013). Aşağıda bu çalışmada alınan etik önlemler aşağıda ifade edilmiştir.

- Tüm katılımcılar araştırma başlamadan çalışmanın amacından, uygulama sürecinden ve veri toplama süreçleri hakkında bilgilendirilmişlerdir. Ayrıca çalışmanın gerçekleştirildiği sınıftaki çocukların ailelerinden sınıfta kamera kaydı olacağına ilişkin onay formu alınmıştır (Ek-1).
- Çalışmanın gerçekleştirilmesi için Milli Eğitim Müdürlüğünden resmi izin alınmıştır (Ek-2)
- Çalışmada kullanılan ölçekler için ölçme araçlarını geliştiren ya da uyarlayan araştırmacılardan izin alınmıştır. Sertifika gerektiren sertifika sahibi kişilerce uygulanmış ve değerlendirilmiştir (Ek-15).
- Çalışmaya katılacak çocukların ailelerinden gönüllük formu alınmıştır. Çalışmaya katılmak istemediklerinde çalışmadan çıkabilecekleri vurgulanmıştır.
- Araştırmaya katılan kişilerin kimlik bilgilerinin gizli tutulması için katılımcılara kodlar verilmiştir.
- Elde edilen görüntüler araştırmacı tarafından deney grubu öğretmenleri ile paylaşılmış ve bilimsel araştırma dışında kullanılmayacağı belirtilmiştir.
- Araştırmacı okul personeli ile olan iletişimde saygılı, dinleyen, okulu benimseyen bir tutum sergilemiştir.
- Araştırmacı, sınıf içi uygulamalar başlamadan önce çocuklar ile tanışmıştır. Güne başlama zamanında çocukların oyununa katılarak, çocukların araştırmacıya alışmalarını sağlamıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM

Bu araştırmanın temel amacı 5-6 yaş çocuklarına uygulanan “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı’nın”, çocukların bilişsel gelişim, dil gelişimi ve yaratıcılıklarına etkisini ve programa yönelik çocuk ve öğretmenlerin görüşlerini incelemektir.

Bu amaç doğrultusunda bu bölümde, bir önceki bölümde açıklanan yöntemlerle elde edilen verilerin her bir alt problemle ilgili istatistik tekniklerle yapılan çözümlenmeleri ve elde edilen bulgular yer almaktadır. Elde edilen nicel bulgular TEDİL toplam dil gelişimini destekleyen bulgular, Torrance Yaratıcı Düşünce Testi Şekilsel Formu yaratıcılık indeksini destekleyen bulgular, problem çözme becerilerini destekleyen bulgular, erken matematiksel akıl yürütme becerilerini destekleyen bulgular ve öz-düzenlemeyi destekleyen bulgular olarak ele alınmıştır. Çocukların ve öğretmenlerin programa yönelik görüşleri ise nitel veriler analiz edilerek verilmiştir.

4.1. Nicel Verilere Ait Bulgular

Bu başlıkta tezin nicel verileriyle ilgili gruplar arası ön test bulguları, grup içi ön test-son test bulguları, gruplar arası son test bulgularının karşılaştırılması ve general linear model analizine ait bulgular paylaşılmıştır.

4.1.1. Gruplar Arası Ön Test Bulguları

Araştırmanın birinci alt problemi “Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların bazı bilişsel gelişim becerileri, dil gelişimleri ve yaratıcılık ön test sonuçları arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Araştırmanın bu problemini yanıtlamak amacıyla deney ve kontrol grubu çocukların ön testlerden aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır. Uygulamaya başlamadan önce gruplar arasında çocukların bilişsel gelişim, dil gelişimi ve yaratıcılıkları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla İlişkisiz Örneklem t Testi (Independent Samples t Test) yapılmış ve sonuçları Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. *Deney ve Kontrol Grubu Çocukların Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması İçin İlişkisiz Örneklem t Testi Tablosu*

Ölçekler	Grup	<i>n</i>	\bar{X}	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
TEDİL Toplam Dil Gelişim Puanı	Deney Grubu	39	100.69	10.46	77	-.023	.982
	Kontrol Grubu	40	100.75	11.58			
Torrance Yaratıcı Düşünce Şekilsel Formu Yaratıcılık İndeksi	Deney Grubu	39	31.59	14.52	78	1.809	.074
	Kontrol Grubu	41	25.88	13.72			
Problem Çözme Becerileri Ölçeği Toplam (Bilişsel)	Deney Grubu	39	24.77	6.25	78	.667	.507
	Kontrol Grubu	41	23.78	6.97			
Erken Matematiksel Akıl Yürütüme Becerileri Toplam (Bilişsel)	Deney Grubu	39	112.26	21.58	78	1.417	.160
	Kontrol Grubu	41	105.29	22.34			
Baş-Ayak Parmakları- Diz-Omuzlar (BADO) Toplam (Bilişsel)	Deney Grubu	39	24.56	10.79	78	-.890	.376
	Kontrol Grubu	41	26.68	10.51			

* $p < .05$

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların ön test toplam dil gelişim testi puanları ($t = -.023$; $p > .05$), yaratıcılık puanları ($t = 1.809$; $p > .05$), problem çözme beceri puanları ($t = .667$; $p > .05$), erken matematiksel akıl yürütme beceri puanları ($t = 1.417$; $p > .05$) ve öz-düzenleme beceri puanları ($t = -.890$; $p > .05$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Elde edilen sonuçlardan hareketle “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı’na”, başlamadan önce iki farklı grupta yer alan çocukların benzer dil, yaratıcılık ve bilişsel gelişim özellikleri gösterdiği söylenebilir.

4.1.2. Grup İçi Ön Test-Son Test Bulguları

Araştırmanın ikinci alt problemi “Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların bazı bilişsel gelişim becerileri, dil gelişimleri ve yaratıcılık ön test- son test sonuçları arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Araştırmanın bu problemini yanıtlamak amacıyla deney grubunun kendi içerisinde kontrol grubunun da kendi içerisinde ön test- son testten aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır. Uygulamadan sonra çocukların grup içinde bilişsel gelişim, dil gelişimi ve yaratıcılıkları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla İlişkili Örneklem t Testi (Paired Samples t Test) yapılmış ve deney grubu sonuçları Tablo 4.2’de kontrol grubu sonuçları Tablo 4.3’te gösterilmiştir.

Tablo 4.2. *Deney Grubu Çocukların Ön Test- Son Test Puanlarının Karşılaştırılması İçin İlişkili Örneklemeler t Testi Tablosu*

Ölçekler		n	\bar{X}	ss	Deney Grubu		
					df	t	p
TEDİL Toplam Dil Gelişim Puanı	Ön test	39	100.69	10.46	38	-12.661	.000*
	Son test	39	116.05	7.22			
Torrance Yaratıcı Düşünce Şekilsel Formu Yaratıcılık İndeksi	Ön test	39	31.59	14.52	38	-5.865	.000*
	Son test	39	51.51	20.04			
Problem Çözme Becerileri Ölçeği Toplam (Bilişsel)	Ön test	39	24.77	6.25	38	-6.027	.000*
	Son test	39	34.72	10.41			
Erken Matematiksel Akıl Yürütüme Becerileri Toplam (Bilişsel)	Ön test	39	112.26	21.58	38	-12.768	.000*
	Son test	39	141.46	24.05			
Baş-Ayak Parmakları- Diz-Omuzlar (BADO) Toplam (Bilişsel)	Ön test	39	24.56	10.79	38	-6.214	.000*
	Son test	39	34.03	5.83			

* $p < .05$

Tablo 4.2 incelendiğinde, “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı”, programının çocukların bilişsel, yaratıcılık ve dil becerilerine etkisinin araştırıldığı çalışmada program uygulanan deney grubu çocukların program öncesi dil gelişim puan ortalaması ($\bar{X}_{(öntest)} = 100.69$), program sonrası ($\bar{X}_{(sontest)} = 116.05$); program öncesi yaratıcılık indeks ortalaması ($\bar{X}_{(öntest)} = 31.59$), program sonrası ($\bar{X}_{(sontest)} = 51.51$); program öncesi problem çözme becerisi puan ortalaması ($\bar{X}_{(öntest)} = 24.77$), program sonrası ($\bar{X}_{(sontest)} = 34.72$); program öncesi erken matematiksel akıl yürütme beceri puan ortalaması ($\bar{X}_{(öntest)} = 112.26$), program sonrası ($\bar{X}_{(sontest)} = 141.46$) ve program öncesi öz-düzenleme beceri puan ortalaması ($\bar{X}_{(öntest)} = 24.56$), program sonrası ($\bar{X}_{(sontest)} = 34.03$) olarak belirlenmiştir. Deney grubunda yer alan çocukların ön test son test toplam puanları arasında toplam dil gelişim testi puanları ($t = 12.661$; $p < .05$), yaratıcılık puanları ($t = -5.865$; $p < .05$), problem çözme beceri puanları ($t = -6.027$; $p < .05$), erken matematiksel akıl yürütme beceri puanları ($t = -12.76$; $p < .05$) ve öz-düzenleme puanları ($t = -6.214$; $p < .05$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır. Başka bir ifade ile uygulanan eğitim programı çocukların bilişsel, yaratıcılık ve dil becerileri üzerine olumlu bir şekilde etki etmiştir.

Tablo 4.3. Kontrol Grubu Çocukların Ön Test- Son Test Puanlarının Karşılaştırılması İçin İlişkili Örneklemeler t Testi Tablosu

Ölçekler		n	\bar{X}	ss	Kontrol Grubu		
					df	t	p
TEDİL Toplam Dil Gelişim Puanı	Ön test	40	100.75	11.58	39	-2.948	.005*
	Son test	40	105.90	10.26			
Torrance Yaratıcı Düşünce Şekilsel Formu Yaratıcılık İndeksi	Ön test	41	25.88	13.72	40	-2.364	.023*
	Son test	41	31.80	17.15			
Problem Çözme Becerileri Ölçeği Toplam (Bilişsel)	Ön test	41	23.78	6.97	40	.783	.438
	Son test	41	23.05	6.90			
Erken Matematiksel Akıl Yürütüme Becerileri Toplam (Bilişsel)	Ön test	41	105.29	22.34	40	-1.34	.188
	Son test	41	108.39	21.40			
Baş-Ayak Parmakları- Diz-Omuzlar (BADO) Toplam (Bilişsel)	Ön test	41	26.68	10.51	40	-1.469	.150
	Son test	41	29.22	9.12			

* $p < .05$

Tablo 4.3 incelendiğinde, “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı’nın”, çocukların bilişsel, yaratıcılık ve dil becerilerine etkisinin araştırıldığı araştırmada herhangi bir işlem uygulanmayan kontrol grubu çocukların program öncesi dil gelişim puan ortalaması ($\bar{X}_{(öntest)} = 100.75$), program sonrası ($\bar{X}_{(sontest)} = 105.90$); program öncesi yaratıcılık indeks ortalaması ($\bar{X}_{(öntest)} = 25.88$), program sonrası ($\bar{X}_{(sontest)} = 31.80$); program öncesi problem çözme becerisi puan ortalaması ($\bar{X}_{(öntest)} = 23.78$), program sonrası ($\bar{X}_{(sontest)} = 23.05$); program öncesi erken matematiksel akıl yürütme beceri puan ortalaması ($\bar{X}_{(öntest)} = 105.29$), program sonrası ($\bar{X}_{(sontest)} = 108.39$) ve program öncesi öz-düzenleme beceri puan ortalaması ($\bar{X}_{(öntest)} = 26.68$), program sonrası ($\bar{X}_{(sontest)} = 29.22$) olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda yer alan çocukların ön test son test toplam puanları arasında toplam dil gelişim testi puanları ($t = -2.948$; $p < .05$), yaratıcılık puanları ($t = -2.264$; $p < .05$) bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunurken; problem çözme beceri puanları ($t = .783$; $p > .05$), erken matematiksel akıl yürütme beceri puanları ($t = -1.34$; $p > .05$) ve öz-düzenleme puanları ($t = -1.469$; $p > .05$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

4.1.3. Gruplar Arası Son Test Bulgularının Karşılaştırılması

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların bazı bilişsel gelişim becerileri, dil gelişimleri ve yaratıcılık son test sonuçları arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Araştırmanın bu problemini yanıtlamak amacıyla deney ve kontrol grubu çocukların son testlerden aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır. Uygulamadan sonra gruplar arasında çocukların bilişsel, yaratıcılık ve dil becerileri arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla İlişkisiz Örneklemeler *t* Testi (Independent Samples *t* Test) yapılmış ve sonuçları Tablo 4.4’te gösterilmiştir.

Tablo 4.4. *Deney ve Kontrol Grubu Çocukların Son Test Puanlarının Karşılaştırılması İçin İlişkisiz Örneklemeler t Testi Tablosu*

Ölçek	Grup	<i>n</i>	\bar{X}	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
TEDİL Toplam Dil Gelişim Puanı	Deney Grubu	39	116.05	7.22	77	5.076	.000*
	Kontrol Grubu	40	105.90	10.26			
Torrance Yaratıcı Düşünce Şekilsel Formu Yaratıcılık İndeksi	Deney Grubu	39	51.51	20.04	78	4.33	.000*
	Kontrol Grubu	41	31.80	17.15			
Problem Çözme Becerileri Ölçeği Toplam (Bilişsel)	Deney Grubu	39	34.72	10.41	78	5.937	.000*
	Kontrol Grubu	41	23.05	6.90			
Erken Matematiksel Akıl Yürütüme Becerileri Toplam (Bilişsel)	Deney Grubu	39	141.46	24.05	78	6.506	.000*
	Kontrol Grubu	41	108.39	21.40			
Baş-Ayak Parmakları- Diz-Omuzlar (BADO) Toplam (Bilişsel)	Deney Grubu	39	34.03	5.83	78	2.793	.007*
	Kontrol Grubu	41	29.22	9.12			

* $p < .05$

Tablo 4.4 ’te görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların son test toplam dil gelişim testi puanları ($t= 5.076$; $p < .05$), yaratıcılık puanları ($t= 4.33$; $p < .05$), problem çözme beceri puanları ($t= 5.937$; $p < .05$), erken matematiksel akıl yürütme beceri puanları ($t= 6.506$; $p < .05$) ve öz-düzenleme beceri puanları ($t= 2.793$; $p < .05$) arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır.

4.1.4. General Linear Model Analizine Ait Bulgular

Yapılan ilişkili örneklemeler t testi sonuçları kontrol grubu çocuklarında da dil ve yaratıcılık testlerinde 9 haftalık süreç sonunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir gelişme olduğunu göstermiştir. Bu nedenle deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların dil ve yaratıcılık testlerinden aldıkları puanların daha detaylı analiz edilmesi amacıyla Genel Lineer Model (General Linear Model) ile analizi ile sonuçlar tekrar karşılaştırılmıştır.

TEDİL dil gelişim ölçeğine ait bulgular. Araştırma, kapsamında deney ve kontrol gruplarına program uygulamasına başlamadan önce ve program uygulaması tamamlandıktan sonra ölçek uygulanarak dil gelişim seviyeleri ölçülmüş ve deney grubunda yapılan 9 haftalık uygulamanın çocukların dil gelişimlerini nasıl etkilediği belirlenmeye çalışılmıştır.

TEDİL'den elde edilen Levene's Testinde ön testlerde p değeri .889 son testlerde .013 olarak bulunmuştur. Ön testte $p > .05$ olduğundan gruplar arası varyansların homojen olduğu görülmüştür. Ancak son testlerde p değeri incelendiğinde $p < .05$ olduğundan gruplar arası varyansların son testlerde homojen olmadığı belirlenmiştir. Sonuçlar Tablo 4.5'de yer almaktadır.

Tablo 4.5. *TEDİL Toplam Dil Gelişim Puanı Levene's Testi*

	F	$df1$	$df2$	p
TEDİL Ön Test	.020	1	77	.889
TEDİL Son Test	6.43	1	77	.013

Marshall (2016) çift yönlü ANOVA'da homojenliğin eşit çıkmaması durumunda SPSS'de karşılayabilecek bir analizin olmadığı, durumun güvenilirliği düşürdüğü için Anova sonuçlarını $p < .01$ düzeyinde yorumlamak gerektiğini belirtmiştir. Tablo 4.6'da çalışma grubundan elde edilen verilerin ön test ve son test puanlarına ait ANOVA sonuçları yer almaktadır.

Tablo 4.6. TEDİL Toplam Dil Gelişim Puanı Ön Test- Son Test Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Denekler arası	13008.18	78	1161.78			
Grup (Birey/ Grup)	1005.91	1	1005.91	6.45	.013	.077
Hata	12002.27	77	155.87			
Denekler içi	8653.02	79	5227.06			
Ölçüm	4152.94	1	4152.94	92.13	.000	.545
Grup*Ölçüm	1029.04	1	1029.04	22.83	.000*	.229
Hata	3471.04	77	45.08			
Toplam	21661.2	157	6388.84			

* $p < .01$

Tablo 4.6'nın sonuçları incelendiğinde; TEDİL toplam dil gelişim puanından elde edilen verilerin sonuçlarına göre, “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı'nın”, uygulandığı deney grubu ile programın uygulanmadığı çocukların toplam dil gelişimlerinin uygulama öncesinden sonrasına farklılık gösterdiği görülmektedir ($F_{(1;77)} = 22.83$; $p < .01$). Bu bulgu; deney grubundaki ve kontrol grubundaki çocukların “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı'nın”, uygulanmasının dil gelişimlerini arttırmada farklı etkilerinin olduğunu göstermektedir. Buna göre deney grubundaki çocuklara uygulanan “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı'nın”, kontrol grubundaki çocuklara uygulanan rutin eğitim programına göre çocukların dil gelişimlerini arttırmada daha etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Çocukların TEDİL'den aldıkları ön test ve son test ortalama puan ve standart sapma değerleri Tablo 4.7'de verilmiştir.

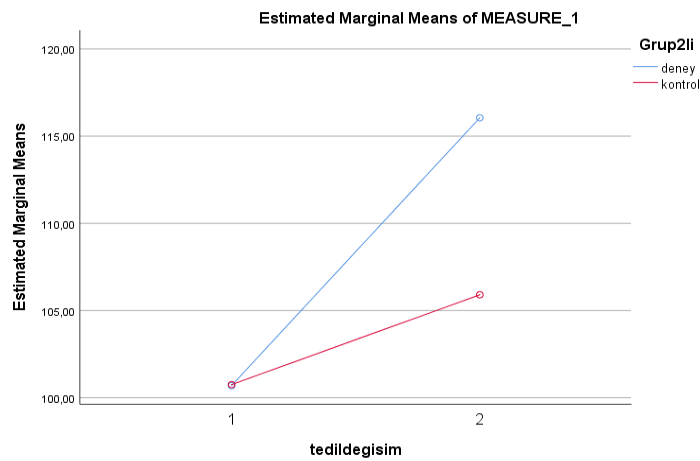
Tablo 4.7. Grupların TEDİL'den Aldıkları Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Gruplar	Ön Test			Son Test		
	n	\bar{X}	df	n	\bar{X}	df
Deney Grubu	39	100.69	10.46	39	116.05	12.68
Kontrol Grubu	40	100.75	11.58	40	105.90	10.26

Tablo 4.7'de görüldüğü üzere deney grubundaki çocukların uygulama öncesi $\bar{X}_{(\text{ön test})} = 100.69$ iken uygulama sonrası bu değer $\bar{X}_{(\text{son test})} = 116.05$ olmuştur. Kontrol grubundaki çocukların uygulama öncesi $\bar{X}_{(\text{ön test})} = 100.75$ iken son test sonrası $\bar{X}_{(\text{son test})} = 105.90$ olmuştur. Buna göre hem deney hem de kontrol grubundaki çocukların Teld-3 ölçeğinden aldıkları toplam dil puanlarında artış olduğu görülmektedir.

Fakat deney grubundaki çocukların dil becerilerindeki artışın kontrol grubundaki çocukların dil becerilerindeki artışa oranla istatistiksel olarak daha fazla olduğu görülmektedir. Sonuç olarak hem deney hem de kontrol grubunda 9 haftalık süre sonunda dil becerilerinde artış olduğu; programın uygulandığı deney grubundaki çocukların, programın uygulanmadığı kontrol grubundaki çocuklara oranla dil gelişimlerinde istatistiksel olarak daha fazla bir artış olduğu söylenebilir.

Şekil 4.1’de deney ve kontrol grubundaki çocukların TEDİL Toplam Dil Gelişimine ait elde edilen ön test puanlarına göre başlangıç seviyeleri ve 9 haftalık uygulama sonucunda yapılan son test puanlarına göre dil gelişimlerinde meydana gelen değişiklik görülmektedir.



Şekil 4. 1. Gruplar arası TEDİL elde edilen test puanları değişimi

Şekil 4.1 ayrıntılı olarak incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının TEDİL ölçeğinden ön testte benzer puanlar alırken ikinci ölçüm olan son testte puanların deney grubu lehine arttığı görülmektedir. Grup içi ön test- son test puanları karşılaştırıldığında dil gelişimi olarak her iki grupta da anlamlı farklılık görülürken yapılan “Genel Linear Model Analizine” göre deney grubunun puanlarının kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığı belirlenmiştir.

Torrance yaratıcı düşünce ölçeğine ait bulgular. Araştırma, kapsamında deney ve kontrol gruplarına program uygulamasına başlamadan önce ve program uygulaması tamamlandıktan sonra ölçek uygulanarak yaratıcılık seviyeleri ölçülmüş ve deney grubunda yapılan 9 haftalık uygulamanın çocukların yaratıcılıklarını nasıl etkilediği belirlenmeye çalışılmıştır.

Torrance yaratıcı düşünce ölçeği yaratıcılık indeksinde elde edilen Levene's Testinde ön testlerde p değeri .816 son testlerde .185 olarak bulunmuştur. Hem ön testlerde hem de son testlerde $p > .05$ olduğundan gruplar arası varyansların homojen olduğu görülmüştür. Sonuçlar Tablo 4.8'de yer almaktadır.

Tablo 4.8. *Torrance Yaratıcı Düşünce Ölçeği Yaratıcılık İndeksi Puanı Levene's Testi*

	F	$df1$	$df2$	p
Torrance Ön Test	.054	1	78	.816
Torrance Son Test	1.789	1	78	.185

Tablo 4.9'da çalışma grubundan elde edilen verilerin ön test ve son test puanlarına ait ANOVA sonuçları yer almaktadır.

Tablo 4.9. *Torrance Yaratıcı Düşünce Ölçeği Yaratıcılık İndeks Puanı Ön Test- Son Test Puanlarının ANOVA Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	<i>Kareler Toplamı</i>	<i>df</i>	<i>Kareler Ortalaması</i>	F	p	η^2
Denekler arası	35326.77	79	6827.66			
Grup (Birey/ Grup)	6457.54	1	6457.54	17.45	.000	.183
Hata	28869.23	78	370.12			
Denekler içi	22342.51	80	8811.45			
Ölçüm	6678	1	6678	38.002	.000	.328
Grup*Ölçüm	1957.73	1	1957.73	11.14	.001*	.125
Hata	13706.78	78	175.72			
Toplam	57669.28	159	15.639.11			

* $p < .05$

Tablo 4.9'un sonuçları incelendiğinde; Torrance Yaratıcı Düşünce Ölçeği Yaratıcılık İndeks Puanından elde edilen verilerin sonuçlarına göre, "Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı'nın", uygulandığı deney grubu ile programın uygulanmadığı çocukların yaratıcılık indekslerini uygulama öncesinden sonrasına farklılık gösterdiği görülmektedir ($F_{(1;78)} = 11.14; p < .05$). Bu bulgu; deney grubundaki ve kontrol grubundaki çocukların "Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı'nın", uygulanmasının yaratıcılıklarını arttırmada farklı etkilerinin olduğunu göstermektedir. Buna göre deney grubundaki çocuklara uygulanan "Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik

Eğitim Programı'nın", kontrol grubundaki çocuklara uygulanan rutin eğitim programına göre çocukların yaratıcılıklarını arttırmada daha etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Çocukların Torrance Yaratıcı Düşünce Ölçeği Yaratıcılık İndeks Puanından aldıkları ön test ve son test ortalama puan ve standart sapma değerleri Tablo 4.10'da verilmiştir.

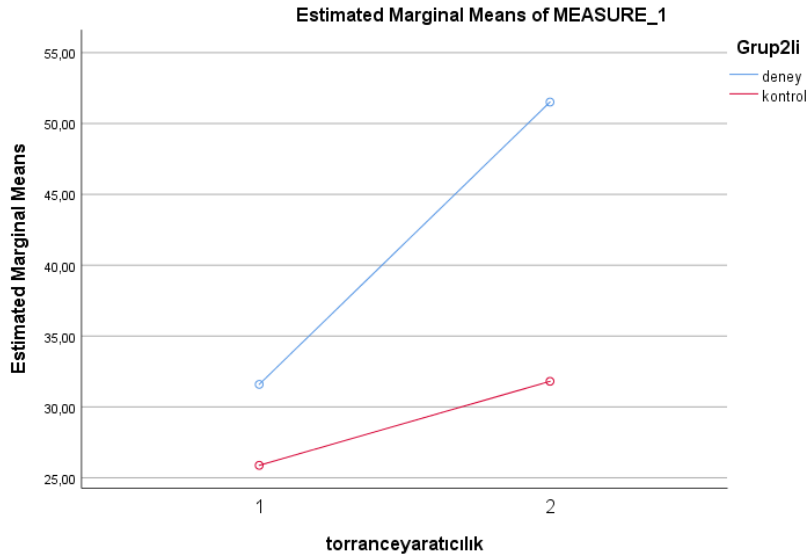
Tablo 4.10. *Grupların Torrance Yaratıcı Düşünce Ölçeği Yaratıcılık İndeksinden Aldıkları Ortalama ve Standart Sapma Değerleri*

Gruplar	Ön Test			Son Test		
	<i>n</i>	\bar{X}	<i>df</i>	<i>n</i>	\bar{X}	<i>df</i>
Deney Grubu	39	31.59	14.52	39	51.51	20.04
Kontrol Grubu	41	25.88	13.72	41	31.81	17.15

Tablo 4.10'da görüldüğü üzere deney grubundaki çocukların uygulama öncesi $\bar{X}_{(\text{ön test})} = 31.59$ iken uygulama sonrası bu değer $\bar{X}_{(\text{son test})} = 51.51$ olmuştur. Kontrol grubundaki çocukların uygulama öncesi $\bar{X}_{(\text{ön test})} = 25.88$ iken son test sonrası $\bar{X}_{(\text{son test})} = 31.81$ olmuştur. Buna göre hem deney hem de kontrol grubundaki çocukların Torrance Yaratıcı Düşünce ölçeğinden aldıkları toplam yaratıcılık indekslerinde artış olduğu görülmektedir.

Fakat deney grubundaki çocukların yaratıcı düşüncelerindeki artışın kontrol grubundaki çocukların yaratıcı düşüncelerindeki artışa oranla istatistiksel olarak daha fazla olduğu görülmektedir. Sonuç olarak hem deney hem de kontrol grubunda 9 haftalık süre sonunda yaratıcılıklarında artış olduğu; programın uygulandığı deney grubundaki çocukların, programın uygulanmadığı kontrol grubundaki çocuklara oranla yaratıcılıklarının istatistiksel olarak daha fazla bir artmış olduğu söylenebilir.

Şekil 4.2'de deney ve kontrol grubundaki çocukların Torrance Yaratıcı Düşünce Ölçeği yaratıcılık indeksine ait elde edilen ön test puanlarına göre başlangıç seviyeleri ve 9 haftalık uygulama sonucunda yapılan son test puanlarına göre yaratıcılıklarında meydana gelen değişiklik görülmektedir.



Şekil 4. 2. Gruplar arası Torrance Yararıcı Düşünce ölçeğinden elde edilen yaratıcılık indeksi değişimi

Şekil 4.2 ayrıntılı olarak incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının Torrance Yararıcı Düşünce ölçeğinden ön testte aldıkları puanlar ile kontrol gruplarının aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Grup içi ön test-son test puanları karşılaştırıldığında yaratıcılıkları arasında her iki grupta da anlamlı farklılık görülürken yapılan “Genel Linear Model Analizine” göre deney grubunun puanlarının kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığı belirlenmiştir.

4.2. Nitel Verilere Ait Bulgular

Bu başlıkta tezin nitel verilerine yönelik olarak çocuk görüşmelerine yönelik bulgular ve öğretmen görüşmelerine yönelik bulgular alt başlıkları paylaşılmıştır.

4.2.1. Çocuk Görüşmelerine Yönelik Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı’na yönelik öğretmen ve çocuk görüşleri nasıldır?” olarak belirlenmiştir. Belirlenen probleme yönelik çocuk görüşünü belirleyebilmek için “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı” sonrasında çocukların farklı materyallerle gerçekleştirdikleri kodlama ve robotik etkinliklerine yönelik sevdikleri, hoşlandıkları durumlar ile ilgili resim yapmaları istenmiştir. İlk aşamada çocukların resimleri incelenmiş, bu çizimlerin “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı’nda”, yer alan üç temel etkinlik grubuna göre sıklık tablosu oluşturulmuş ve sonuçlar Tablo 4.11’de paylaşılmıştır.

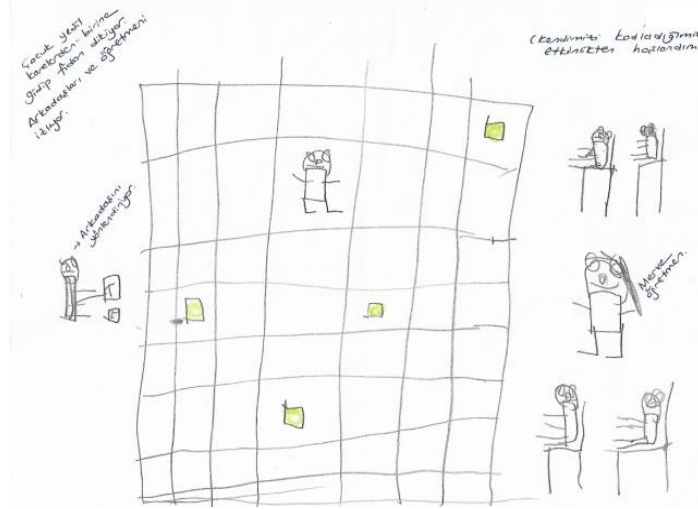
Tablo 4.11. Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programında Çocukların Sevdikleri Etkinliklerin Sıklık Kaydı

	Bilgisayarsız Kodlama	Robotik Araçlar ile Kodlama	Blok ile Kodlama (ScratchJr)
Ç1.		I	
Ç2.		I	
Ç3.	I		
Ç4.	I		
Ç5.			I
Ç6.		I	
Ç7.		I	
Ç8.			I
Ç9.		I	
Ç10.			I
Ç11.	I		
Ç12.			I
Ç13.			I
Ç14.		I	
Ç15.	I		
Ç16.		I	I
Ç17.		I	
Ç18.	I		
Ç19.			I
Ç20.	I		
Ç21.	I		
Ç22.	I		I
Ç23.			I
Ç24.	I		
Ç25.		I	
Ç26.			I
Ç27.		I	I
Ç28.		I	I
Ç29.		I	
Ç30.			I
Ç31.		I	
Ç32.		I	I
Ç33.	I		
Ç34.		I	I
Toplam	10	15	15

Tablo 4.11 sonuçlarına göre robotik araçlarla yapılan kodlama etkinlikleri ve tabletlerle gerçekleştirilen blokla kodlama etkinliklerinin en çok çizimi yapılan etkinlikler olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle araçlarla yapılan kodlama etkinlikleri çocukların çizimlerinde daha fazla yer almıştır. Şekil 4.3, 4.4 ve 4.5'te çocukların çizmiş oldukları resim örnekleri paylaşılmıştır.

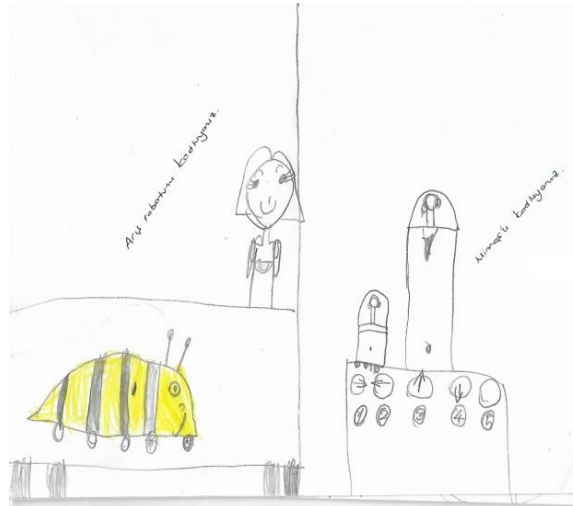
Şekil 4.3'te en sevdiğiniz etkinliği çiziniz yönergesine bilgisayarsız kodlama etkinliklerini çizen çocukların resimlerinden birisi bulunmaktadır. Ç20, resminde kodlama tahtasını, arkadaşlarını, kodlayan ve kodlanan çocuğu çizmiştir (Bkz. Şekil 4.3). Resim sonrasında ne çizdiği sorusu yöneltildiğinde ise “*çocuk yeşil karelerden birine gidip fidan diyor. Arkadaşları ve öğretmenleri onu izliyor.*” diyerek açıklamıştır. Ç20'nin çizmiş

olduğu etkinlik bilgisayarsız kodlama etkinliklerinden fidan dikme etkinliği olarak belirtilebilir.



Şekil 4. 3. Ç20 tarafından çizilen fidan dikme etkinliği

Şekil 4.4 en sevdiğiniz etkinliği çiziniz yönergesine robotik etkinlikleri çizen çocukların resimlerinden bir tanesidir. Çocuklar robotik etkinlikler ile ilgili çizimlerinde ise genellikle robotik araçları çizmişler ve kendilerinin o etkinlikte nasıl konumlandığına da çizimlerinde dikkat etmişlerdir. Ç31 resminde Bee-Bot ile Matatalab'ı çizmiştir ve bu araçları kodlayan çocuğa da yer vermiştir (Bkz. Şekil 4.4). Bu resimden Ç31'in programda gerçekleştirilen etkinliklerden en sevdiği etkinliğin robotlarla yapılan etkinlikler olduğu söylenebilir.



Şekil 4. 4. Ç31 tarafından çizilen Arı robot ve Miniş robot etkinliği

Şekil 4.5 en sevdiğiniz etkinliği çiziniz yönergesine blokla kodlama (ScratchJr) etkinliklerini çizen çocukların resimlerinden bir tanesidir. Çocuklar blokla kodlama etkinliklerinde genellikle bir tablet ve hikâye oluşturma aşamalarını gösteren resimler çizmiştir. Ç10 resminde Ç8 ile gerçekleştirmiş olduğu tablet üzerinde hikâye oluşturarak kodlama etkinliğini çizmiştir (Bkz. Şekil 4.5). Resim sonrasında ne çizdiği sorusu yöneltildiğinde ise “Ç8 ile tabletle hikâye oluşturuyoruz” diye cevap vermiştir. Şekil 4.5 incelendiğinde Ç10’un en çok sevdiği kodlama ve robotik etkinliğinin tabletle gerçekleştirilen hikâye oluşturma etkinliği olduğu söylenebilir.



Şekil 4. 5. Ç10 tarafından çizilen tabletle hikâye oluşturma etkinliği

İkinci aşamada çocukların çizimlerinin özellikleri ve çocuklarla yapılan görüşme sonuçları çocukların etkinlikleri seçme nedenleri temel alınarak analiz edilmiştir. Elde edilen kategoriler dört temel tema çerçevesinde sunulmuştur. Bunlar; zengin uyarıcı ortam, öğrenme süreci ve iletişim, başarıma ve üretme, görsel etkileyciliktir.

Zengin Uyarıcı Ortam

Çocuklarla yapılan görüşmelerde programdaki etkinliklerden hangisini neden sevdiğine yönelik araştırmacı tarafından yöneltilen görüşme sorusuna tablet diyen çocuklar tableti daha fazla ve farklı seçenek sunmasından dolayı tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Örneğin, Ç12 tableti daha çok sevdiğini ve tabletle farklı şeyleri de gerçekleştirebildiğini ifade etmektedir:

Araştırmacı: “Ç12, hatırladığın etkinliklerden en sevdiğin robotik kodlama etkinliği hangisiydi?”

Ç12: “Kediyle oynamak, tabletle”

Araştırmacı: “Neden kediyle oynamak?”

Ç12: “Çünkü orada çok güzel şeyler yapıyorduk. Mesela boyuyordum, ondan sonra böyle boyuyoruz kediyi.”

Benzer şekilde Ç7 de tableti neden sevdiğini aşağıdaki şekilde ifade etmektedir:

Araştırmacı: “Ç7, hatırladığın etkinliklerden en sevdiğin robotik kodlama etkinliği hangisiydi?”

Ç7: “Tablet.”

Araştırmacı: “Neden tablet?”

Ç7: “Orda kediyi oynatabiliriz.”

Araştırmacı: “Diğerlerinde oynatamıyor musun?”

Ç7: “Diğerlerini de oynatabiliriz.”

Araştırmacı: “O zaman neden tablet?”

Ç7: “Çünkü kediyi boyayabiliyoruz, değiştirebiliyoruz. Sonra onu yönlendirebiliyoruz.”

Farklı seçenekler olduğunu belirtebilmek için Ç29 da bu durumu şu şekilde belirtmiştir: “Çünkü ben dijital şeyleri seviyorum. Çünkü onlar internete bağlı, internette güzel şeyler yapabiliriz”. Ç35 ise tableti neden sevdiğini ifade edebilmek için “hem boyama, hem fazlalaştırma, hem arkadaş edinme vardı falan filan fotoğraf çekinme vardı” demiştir.

Tabletin sınıf içerisinde olma durumu çocuklara soru olarak yöneltildiğinde bu durumu olumlu olarak değerlendiren çocuklar, yine yukarıdaki ifadelere benzer şekilde tablet içerisinde bulunan farklı ortamlara ulaşabilme imkanından bahsetmişlerdir. Örneğin Ç12 araştırmacı ile görüşme sırasında sınıfta tabletin olmasının olumlu yönlerini “Öğretmen bir tane oynamama izin verirse oyunlar yüklerdim, onları oynardım. Birilerini tableten arardım, mesajlaşırdım” şeklinde ifade etmiştir. Benzer şekilde Ç7, “Çünkü bir şeyler açabilirdik. Öğretmen müzik açabilirdi.” olarak belirtmiştir..

Başka bir ifade ile çocuklar tableti seçerken gerçek hayatta aynı anda yapabilmeleri için çok fazla materyale ihtiyaç duyacakları etkinliklere sadece tablet yoluyla ulaşabildiklerini belirtmişlerdir. Bir kodlama materyalinde olması gereken özelliklerden birisi olarak belirtilen geniş duvarlar özelliği çocuklar tarafından da tercih unsuru olarak görülmüştür.

Öğrenme Süreci ve İletişim

Çocuklar program sırasındaki etkinlikleri, deneyimleri analiz etmiş ve bu deneyimlerle ilgili düşüncelerini sevdikleri etkinlikler üzerinden görüşmelerinde ifade etmişlerdir. Öğrenme süreci ve iletişim teması altında çocuklar öncelikle ilgilerine uygun olmasının, planlamasının yapılmasının, çocuk-çocuk ilişkisine uygun olmasının ve öğretmen-çocuk ilişkisinin istedikleri düzeyde olmasının önemini vurgulamışlardır. Tema altındaki kodlamalarda buna uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Çocuklar etkinlikleri neden seçtiklerini belirtirken etkinlikleri, bireysel farklılıklarına ve neye ilgi duyduklarına bağlı olarak seçtiklerini ifade etmişlerdir. Bazı çocuklar sakin etkinlikleri ve materyalleri severken bazıları kendilerinin de ortam içerisine katılabileceği etkinlikleri tercih etmektedir. Örneğin Ç20 bilgisayarsız kodlama etkinliğini neden seçtiğini aşağıdaki şekilde ifade etmektedir:

Araştırmacı: "Hatırladığın etkinliklerden en sevdiğin robotik kodlama etkinliği hangisiydi? Neden?"

Ç20: "Bir yere fidan kartı koydum ve ulaşmaya çalıştım"

Araştırmacı: "Nasıl bir oyundu o?"

Ç20: "Hani böyle kareli şeylere koyuyordun. Bi arkadaşın onu kodluyordu o da fidana ulaşıyordu."

Araştırmacı: "Neden onu sevdiğin?"

Ç20: "Çünkü eğlenceliydi."

Araştırmacı: "Peki Ç20 etkinliklerden sevmediğin var mıydı?"

Ç20: "Tablette çok zamanlar oynayınca sıkıldım. Çünkü şey ben tablet oynamayı ara sıra seviyorum."

Araştırmacı: "Onun yerine ne oynamak isterdin?"

Ç20: "İşte mesela böyle daha çok eğlenmeli, tabletin yerine hareketlerle yapılan oynanan."

Araştırmacı: "Neden?"

Ç20: "Çünkü onları daha çok sevdim."

Benzer şekilde Ç11 de bilgisayarsız kodlama etkinliğini daha çok sevdiğini ifade ederken "çünkü gözleri kapalı oyun olduğu için daha çok seviyorum" demiştir.

Yukarıdaki ifadelerden de anlaşılacağı gibi çocuklar aslında kendi bedenlerine, ilgilerine uygun olan etkinlikleri seçmektedirler. Hareket ihtiyacı olan çocuk bu ihtiyacını belirtmektedir. Bunun için de bir program planlanırken ve uygulanırken program etkinliklerinin çeşitlendirilmesi, her çocuğa hitap edebilecek etkinliklerin ve materyallerin düşünülmesiyle birlikte çocukların fiziksel gelişimlerini de destekleyecek etkinliklere yer verilmesi önem kazanmaktadır.

Çocuklar, program ile ilgili düşüncelerini belirtirken olumlu düşüncelere sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Olumlu olarak ifade etmelerinin nedeni de süreçte kullanılan tekniklerden dolayı çocukların süreci eğlenceli olarak tanımlamalarıdır. Örneğin Ç7 bu durumu ifade ederken, "Robotik kodlamayı güzel buldum. Çünkü çok güzel sorular sordunuz." diye belirtmiştir. Ç27 ise "Güzeldi [Robotik Kodlama]. Çünkü eğlenceliydi." diyerek ifade etmiştir. Ç27'nin bu görüşünü destekleyen bir görüşme de Ç36 ile gerçekleştirilmiştir. Ç36 da program ile ilgili görüşlerini ve nedenlerini aşağıdaki şekilde belirtmiştir:

Ç36: "Çok güzeldi [Kodlama ve etkinlikler]."

Araştırmacı: "Neden güzeldi?"

Ç36: "Çok eğlendim."

Araştırmacı: "Nasıl, neden eğlendin?"

Ç36: "Odalarda eğlendim."

Araştırmacı: "Ne yaptık? Oyun mu oynadık?"

Ç36: "Evet, hikâye yapmak çok eğlenceli."

Öğrenme süreci ve iletişim teması altında çocukların belirtmiş olduğu diğer bir faktör ise öğrenme sürecinde gerçekleştirilen planlamalarla ilgilidir. Çocuklar bu planlama sırasında gerçekleşen olumsuz durumları görüşmelerde etkinlik seçmeme nedeni olarak belirtmişlerdir. Örneğin Ç25 sevmediği etkinliği belirtirken bu durumu şöyle ifade etmektedir: "Bazenleri tablette Ç37 elimden almaya çalışıyor, ona sinir oluyorum."

Ç12 de robot ve tablalarla yapılan etkinlik için sevmediğini belirtirken “*hani yerde oynamıştık ve en sona ben kaldığım için sıkılmışım*” demiştir. Ç36 da robotlarla kodlamayı çok sevmediğini ifade ederken, “*Çünkü çok fazla sıra vardı. Bide en büyük sorun şu, aklımızda o okları belirlememiz gerekiyor da koyabilelim. Yanlış yaparsak falan o yüzden*” ifadelerini kullanmıştır. Ç18 ise robotlarla kodlamayı sevmediğini, “*çünkü bana hiç sıra gelmiyordu*” diyerek belirtmiştir.

Çocukların ifadelerinden de anlaşılacağı gibi çocuklar öğrenme sürecindeki planlamalarda kendi haklarının ihlaline yönelik bir durum olduğunda o etkinliği tercih etmemeye yönelmişlerdir. Bu durum aslında önemli bir bulgu sunmaktadır. Öğretmenler etkinlik sırasında eğer öğrenme sürecinin daha verimli geçmesini sağlayan yan unsurlara önem vermezse çocuklar etkinliklerden ya da amaçlardan uzaklaşmakta ve o etkinliği tercih etmemeye başlamaktadır.

Çocukların öğrenme süreci ve iletişim teması altında etkinlik seçimleri ve programlarla ilgili belirtmiş olduğu diğer bir durum ise öğretmen-çocuk iletişiminin sağlıklı olmasıdır. Çocuklar, etkinliklerin planlanmasının yanı sıra uygulama esnasında olan iletişimi ve öğretmene bakış açılarını da vurgulayarak öğretmeni sevmenin de önemli olduğunu belirtmişlerdir. Örneğin; Ç1 sevmediği etkinlikler ve nedenleri sorulduğunda “*Sevmediğim yok. Çünkü hepsi çok güzeldi. Sizinle yaptığımız şeyler [Program]. Bide sizi sevdiğimizden.*” şeklinde ifade etmiştir.

Tabletin sınıfta olması durumuyla ilgili çocukların ifadelerinden sınıf içerisindeki etkinliklerde çocuk-çocuk iletişimine önem verdikleri görülmektedir. Çocuklar, okulda gerçekleştirilen etkinliklerde arkadaşları ile birlikte vakit geçirmenin onlar için önemli olduğunu belirtmişlerdir. Ç4 bu durumu “*Sınıfta tablet olsa güzel olmazdı bence arkadaşlarımla vakit geçirmek güzel olurdu. Bide ben baya çok bakıyorum evde kuşumla video izliyorum. Onu çıkartıyorum, oyun oynuyorum*” şeklinde ifade etmiştir. Benzer şekilde Ç1’de sosyal ilişkileri ve oyunlarına etkisini aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

Araştırmacı: “Sınıflarda tablet olsaydı sence nasıl olurdu? Ne gibi zorluklarla karşılaştın ya da ne gibi güzel yanları olurdu?”

Ç1: “Kötü olurdu. Çünkü hep tabletle uğraşırdık. Çünkü internetle herkes uğraşacak. Oyun oynamayacaklar kimse. Artık okulu unutacaklar. Unutacaklar oyuncakları hep tabletle oynayacaklar.”

Çocuklar yukarıdaki ifadelerinde okulda gerçekleşen çocuk-çocuk iletişiminin önemini vurgulamışlardır. Aslında bu iletişimin teknolojik aletler yoluyla koparılması gibi bir durumun onlar açısından da kötü sonuçlar doğurabileceğini ifade etmeye çalışmışlardır. Tabletin ya da teknolojik aletlerin çocukların sosyal-duygusal gelişimlerini olumsuz etkilemesine yönelik kaygıları çocuklar da ifade etmişlerdir. Sınıfta tabletin bulunmasına

yönelik çocukların olumsuz ifadeleri incelendiğinde aslında çocukların da yetişkinlerle benzer kaygılarının bulunduğu, tablete sadece oyun perspektifiyle bakmadıkları yetişkinler tarafından gerekli yönlendirmeler gerçekleştirilirse doğru bir şekilde kullanım yapabilecekleri söylenebilir.

Çocukların ifadelerinden de anlaşılacağı gibi çocuklar etkinlik seçimlerinin nedenlerini ve programa yönelik genel görüşlerini ifade ederken öğrenme süreci içerisindeki dinamikleri ifade etmişlerdir. Programın ve etkinliklerin çocuklarca benimsenmesini etkileyen faktörler çocukların ilgisine uygun olması, etkinlikler sırasında gerekli planlamaların yapılması, çocuk-öğretmen ve çocuk-çocuk iletişimine önem verilmesi olarak belirtilebilir.

Başarma ve Üretme

Çocuklar etkinlikleri sevme nedenlerini belirtirken sıklıkla o etkinliği başarmaya, anlayabilmeye ve yapabilmeye önem vermişlerdir. Çocuklar ayrıca süreç sonunda çıkan ürünlerin yapabildiklerinin göstergesi olduğunu vurgulamışlardır.

Etkinliklerin çocuklar tarafından tercih edilmesinin ya da edilmemesinin nedenlerinden birisi, çocukların neyi yapabildiklerini ya da yapamadıklarını düşünerek seçim yapmaları olarak ifade edilebilir. Ç28 de görüşmeler sırasında robotu sevdiğini belirtirken bu durumu aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

Ç28: *“Robotu kullanıyordum ya böyle. Robotu kodlamıştık onu ben çok sevdim.”*

Araştırmacı: *“Neden?”*

Ç28: *“Çünkü robotlar çok farklıydı.”*

Araştırmacı: *“Hangi robotu daha çok sevdim?”*

Ç28: *“Kırmızı olan.”*

Araştırmacı: *Neden onu sevdim?*

Ç28: *“Hem kolay kodlayabiliyordum, hem de hızlı gidiyordu.”*

Ç29 ise sevmediği araç olarak robotları belirtmiş ve bu durumu *“bilmediğim için”* diyerek ifade etmiştir. Benzer şekilde Ç14 de tableti neden sevmediğini belirtirken *“Çünkü yapamadığım bölüm vardı. İlk bölümde karıştırma aşamasında yapamadım, sıkıldım demiyordum.”*

Ç24’de sevmediği aracı Ç14 ile benzer şekilde tablet olarak belirtmiştir ve zorlandığını aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

Araştırmacı: *“Ç24, etkinliklerde sevmediğin, sıkıldığın bir kısım oldu mu?”*

Ç24: *“Tablet.”*

Araştırmacı: *“Tabletten neden sıkıldın?”*

Ç24: *“Çünkü hep tablete bir şey yapıyoruz, sıkıldım.”*

Araştırmacı: *“Tablete sıkıldın. Kediye kodlarken sıkıldın mı?”*

Ç24: *“Hayır ama Ece’yi kodlarken sıkıldım. Çünkü o biraz zordu”*

Araştırmacı: *“Kolay olsa sıkılmaz mıydın?”*

Ç24: *“Hayır.”*

Çocukların ifadelerinden de anlaşılacağı gibi çocukların seçimlerini zorlanıp zorlanmama ya da kendi ifadeleriyle yapıp yapamama durumları da etkilemektedir. Etkinliklerin kolaydan zora doğru olması ya da bireysel farklılıklara göre de düzenlenmesi bu açıdan önem kazanmaktadır. Başka bir ifade ile öncelikle çocukların yaparak kendilerini iyi hissetmesinin sağlanması, sonrasında da zorluğun gelişimlerine göre artırılması çocukların etkinliklere olan motivasyonlarının sağlanması açısından önemlidir.

Ayrıca tableti sevdiğini belirten çocuklar yukarıda belirtilen durumlara ek olarak süreç sonunda çıkan ürünler dolayısıyla da tableti sevdiğini söylemişlerdir. Örneğin Ç34 bu durumu aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

Araştırmacı: “Ç34, hatırladığın etkinliklerden en sevdiğin robotik kodlama etkinliği hangisiydi?”

Ç34: “Tablet”

Araştırmacı: “Neden tablet? Biraz açıklar mısın?”

Ç34: “Çünkü oynamayı çok sevdim. En son Ç4’le 3 tane video yapmıştık.

Araştırmacı: “Ne yaptınız anlatsana biraz?”

Ç34: “Birinci bölüm denizlerdeki çöpleri topladık. İkinci bölüm parti verdik evde. Üçüncü bölümde ormanda yılan oynattık.”

Benzer şekilde Ç12 de, “*hikaye oluşturduk, farklı hikayeler oluşturduk*” diyerek süreç sonunda çıkan ürüne vurgu yapmış ve tableti sevdiğini ifade etmiştir.

Çocukların yukarıdaki ifadelerinde, kendilerinin etkinlikler sürecinde ve sonunda oluşturdukları ürünlerin etkinlikleri sevmelerini sağladığı görülmektedir. Çocukların etkinlikler süresince ya da sonunda kendi gelişimlerine uygun, oyun temelli ve kendilerini özgür bir biçimde ifade edecekleri ürünler üretmesi desteklenirse etkinliklere motivasyonu da artacaktır.

Çocukların ifadelerinden de anlaşılacağı gibi çocuklar etkinlik seçimlerinin nedenlerini belirtirken öz değerlendirme gerçekleştirerek başarıya ve üretmeyi de vurgulamışlardır. Programın ve etkinliklerin çocuklarca benimsenmesini etkileyen faktörler çocukların etkinlikte başarı sağladığını düşünmesi ve süreçte üretim yapabilmesi olarak belirtilebilir.

Görsel Etkileycilik

Çocuklar, robotik araçlara yönelik seçimlerinde etkili önemli bir faktör olarak robotik araçların şekillerini vurgulamışlar ve bunu bir tercih unsuru olarak belirtmişlerdir. Örneğin, Ç16 araştırmacıyla görüşmesi sırasında “*Minişi [Matatalab] sevdim... Çok tatlıydı*” diye ifade etmiştir. Ç16’nın bu görüşünü destekleyen bir görüşme de Ç31 ile gerçekleştirilmiştir. Ç31, bu durumu “*Minnoş [Matatalab] ve hızlı robotu [Doc] sevdim. Çünkü onların isimlerini çok sevdim. Çünkü onlar daha değişik bir robottu*” diye ifade etmiştir.

Bu durumun en önemli nedeni belirtilen yaş grubu çocuklarının somut olarak düşünebilmesidir. Sevdikleri etkinliği çizmeleri sırasında yapılan sıklık kaydında da bu duruma paralel bir sonuç çıkmış ve çocuklar daha çok somut olarak kodlayabildikleri, ellerine alıp ilerlemesini görebildikleri robotik araçları çizmişlerdir. Ayrıca bu robotik araçlar hakkında konuşurken de yine fiziksel özelliklerine dikkat edip beğendikleri robotik araçları vurgulamışlardır.

Yukarıdaki ifadelerden de anlaşılacağı gibi çocukların genel olarak program ve etkinliklerle ilgili dikkatlerini çeken unsurların; zengin uyarıcı ortam, öğrenme süreci ve iletişim, başarı ve üretme gösterebilecekleri ortamlar ve görsel etkileyciliği bulunan materyaller olduğu belirtilebilir.

4.2.2. Öğretmen Görüşmelerine Yönelik Bulgular

Üçüncü aşamada öğretmenlerin programla ilgili genel görüşleri temel alınarak öğretmen görüşmeleri analiz edilmiştir. Elde edilen kategoriler iki tema çerçevesinde sunulmuştur. Bunlar: programın yapısal özellikleri, programın işlevsel özellikleridir. Programın yapısal özellikleri, program etkinliklerinin çeşitliliği ve programın genellenebilirliği kodlarından oluşurken; işlevsel özellikleri, programın gelişime etkileri ve yetişkin-çocuk iletişimi kodlarından oluşmaktadır.

Programın Yapısal Özellikleri

Öğretmenlerle programın planlanması ve uygulanması ile ilgili yapılan görüşmede, öğretmenler programın planlanması esnasındaki özelliklere dikkat çekerek programın yapısal özelliklerini ifade etmişlerdir. Programın yapısal özellikleri teması altında öğretmenler, program etkinliklerinin çeşitliliği ve programın genellenebilirliğini vurgulamışlardır. Tema altındaki kodlamalar da buna uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Program etkinliklerinin çeşitliliği, kodlama ve robotik eğitim programın tek etkinlik üzerinden değil farklı etkinlikler yoluyla uygulandığını ifade etmektedir. Öğretmenler de görüşmeler sırasında tek bir etkinlik yoluyla programın uygulanmamasını olumlu bir unsur olarak belirtmişlerdir. Ö1 bu durumu ifade ederken, *“Uygulanan eğitim programında alınan etkinlikler çok kapsamlı ve sayıca fazla idi. Okul öncesi programında bulunan Türkçe dil, sanat, fen, matematik, drama, oyun vb etkinliklerin hepsine yer verilmiş olması, etkinliklerin oyun temelli planlanması ve gün sonunda mutlaka değerlendirmeye yönelik bir çalışma yapılması uygulamanın verimli geçmesini ve çocukların süreçten keyif almasını sağladı.”* diye belirtmiştir. Ö1’in bu görüşünü destekleyen bir görüşme de Ö2 ile

gerçekleştirilmiştir. Ö2 bu durumu şu şekilde ifade etmiştir: “*Genel programla ilgili hayata dair dokunuşlar vardı. Yani oturup da moda mod robotik eğitiminden ziyade bunu hayatla hep ilişkilendirmeye çalıştın. Sonra okul öncesi eğitimin tüm derslerinden, Türkçe-dilinden, oyunundan... eeee etkinliklerinden aynen örneklerle çeşitlendirmeye çalıştı [Farklı konuşmalar]...Böylece her çocuğu bir şekilde yakaladın robotik dersinde. Baştan sona tamamı belki ilgi göstermemiş olabilir. Herkes ilgi duyacak diye bir şey yok ama etkinlik etkinlik yakaladığını düşünüyorum.*” Ö1 ve Ö2'nin ifadelerinden de anlaşılacağı gibi program planlanması sürecinde kodlama ve robotiğin farklı etkinliklerle bütünleştirilip kullanılmasının her çocuğa program esnasında ulaşma imkânı sağladığı söylenebilir.

Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde programla ilgili ortaya çıkan bir diğer yapısal özellik de programın genellenebilirliğine ilişkin görüşlerdir. Süreç içerisinde gözledikleri programın okul öncesi öğretmenleri tarafından sınıflarda uygulanabilirliğine ilişkin olarak programın çok kapsamlı ve yoğun olduğu ayrıca sürece hakim olmaları ve malzeme temini sağlanırsa sınıflarda uygulanabileceği görüşlerini bildirmişlerdir. Bu durumu Ö2 görüşme sırasında “*Uygulanabilir, yeterli materyal, yeterli eğitim, donanım olursa uygulanabilir. Uygulanmalıdır da öğrencilerimiz çağı da yakalasınlar.*” diyerek bu durumu ifade etmiştir. Ö1 programı sınıfta uygulayıp uygulayamama konusundaki görüşünü belirtirken “*Bu kadar kapsamlı bir programın öğretmenler tarafından uygulanması ancak eğitim sürecinin içine entegre ederek mümkün olabilir. Planlanan kazanımlar doğrultusunda etkinlikler ara ara kullanılabilir.*” demiştir. Bu durumun yanı sıra programın yoğunluğunu da “*Gün içinde planladığım etkinlik sayısını düşürerek, programın yoğunluğunu azaltabilirdim.*” diyerek ifade etmiştir. Ö1 ve Ö2'nin yukarıdaki ifadelerinden de anlaşılacağı üzere öğretmenler programın yaygınlaştırılmasına ve pratikte kullanılmasına yönelik olarak gerekli şartların sağlanması durumunda sınıfta uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

Programın İşlevsel Özellikleri

Öğretmenlerle programın planlanması ve uygulanması ile ilgili yapılan görüşmede öğretmenler programın uygulanması sırasındaki davranışlara ve program sonrasındaki kazanımlara dikkat çekerek programın işlevsel özelliklerini ifade etmişlerdir. Programın işlevsel özellikleri teması altında öğretmenler, programın gelişime etkilerini ve yetişkin-çocuk iletişimini vurgulamışlardır. Tema altındaki kodlamalar da buna uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Programın çocuklar üzerindeki etkilerini görüşme sırasında ifade eden Ö1 ve Ö2 genel olarak bilişsel gelişim, sosyal gelişim ve dil gelişimi bakımından çocukların gelişim

gösterdiğini belirtmişlerdir. Ö1 görüşmesi sırasında, “...Özellikle matematik ve problem çözme becerisine katkısı çok oldu. Mekânda konum ve grafik okuma ve oluşturma konusunda da gözle görülür bir ilerleme gösterdiler.” ve “...Grafik ile ilgili yaptığımız çalışmalarda çok zorlanıyorlardı. Eğitim sürecinin sonunda, bu tür etkinlikleri çok daha kolay yapabiliyor hale geldiler.” diyerek program etkilerinin bilişsel yönüne vurgu yapmıştır. Benzer şekilde Ö2’de çocukların bilişsel gelişimiyle ilgili olarak “...Mesela şey olmuş. Geçenlerde EGS’ de çocuk şenliği. Orada bir robotik bölümü varmış. Telefon eden anneler oldu bunlar neler öğrenmiş. Orada yardımcı olan eğitimciler olmuş mesela ben halledebilirim istemiyorum demişler. Eğitimciler ya da görevlilerin müdahale etmelerine izin vermemiş benim öğrencim. Ben biliyorum, yönlendirebilirim sağ sol falan. Sağını solunu öğrendiğinin bile farkında değilken ben diyor anne neler öğrenmiş... Bu tarz değişimler gördüm oyunlarına da yansdı, sözlerine de yansdı.” diye ifade etmiştir. Ayrıca Ö1 program etkilerinin sosyal gelişimi güçlendirdiğini şu şekilde ifade etmiştir: “...Grup etkinliklerine çok yer verilmiş olması, grupların karma oluşturulmuş olması birbirleriyle olan iletişimlerini güçlendirdi.” Programda araştırmacı tarafından çocuklar arasında iletişim olanak verecek, paylaşımlar gerçekleştirmelerini sağlayacak ve hem grup olarak hem de bireysel katılım göstermelerine imkan verecek etkinlikler planlanmıştır. Ö1’in ifadeleri de bu durumu desteklemektedir. Ö2’de görüşme sırasında kodlama ve robotik etkinliklerinin çocukların dil gelişimleriyle ilgili “Jargonu aldılar her şeyden önce kodlama jargonunu. Bu bir şeyler öğrendiklerini gösteriyor... O jargonu aldılar. Eve de yansdı.” Ö1 ve Ö2 tarafından kullanılan bu ifadeler programın etkilerinin sınıf içerisinde de öğretmen tarafından hatta evde aileler tarafından farklı etkinliklerde gözlemlendiğini gösteren bulgulardır. Araştırmanın nicel boyutunda bulgularla ortaya konulan çocukların gelişimlerinde oluşan farklılık, öğretmenler tarafından bu durum ifade edilerek desteklenmiştir.

Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde ortaya çıkan programla ilgili bir diğer işlevsel özellik program uygulanırken gerçekleşen çocuk-yetişkin iletişimine ilişkin görüşlerdir. Öğretmenlerden, çocuk- yetişkin iletişimini vurgulayan Ö2 bu durumu şu şekilde ifade etmiştir: “Her şeyden önce sizinle ilgili gözlemimi söyleyeyim. Çocuklara yaklaşımınız inanılmaz keyifliydi. Çocuklar sizi istekle, keyifle beklediler. O değerliydi, çünkü sınıfın bütün düzeni devam etmeli böyle çalışmalarda. Yoğun bir programdı. Hem düzenimiz bozulmadı hem sizi sevgiyle karşıladılar. Belli ki değerli olduklarını hissettiler. Ö2’nin de belirtmiş olduğu çocuk yetişkin ilişkisi, çocuk görüşlerinde de etkinlikleri ve programı sevmeye nedeni olarak çocuklar tarafından belirtilmiştir. Ö1 de benzer şekilde programla

ilgili olarak “uygulama yapan öğretmen arkadaşların özverili çalışmaları, projeyi sahiplenici tavırları, çocuklarla birebir ilgilenmeleri ve okul öncesi öğretmenleri ile kurdukları sağlıklı diyalog sürece olumlu katkılar sağladı.” şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir. Öğretmenlerin ifadelerinden, öğretmenlerin programın uygulanması sürecinde çocuk-yetişkin arasındaki ilişkinin niteliğine önem verdiği görülmektedir. Uygulanan programda ise yetişkin ile çocuklar arasında oluşan ilişkinin programı olumlu şekilde etkilediği belirtilebilir.

Öğretmenlerin görüşme sırasında program ile ilgili görüşlerinin genel olarak olumlu yönde olduğu yukarıdaki ifadelerden anlaşılmaktadır. Çocukların gelişimlerine programın etki ettiği öğretmen ifadelerinde de görülmektedir. Öğretmenlerin program uygulama süreciyle ilgili dikkat çektiği diğer bir konu da kodlama ve robotiğin farklı etkinlikler aracılığı ile desteklenmesidir. Bu sayede okul öncesi eğitimde tüm gelişim alanlarının desteklenmesi gerekliliği de uygulanan programla sağlanabilmiştir. Ayrıca uygulamanın içindeki bireyler olarak programın sınıflara aktarımına sıcak bakmaktadırlar. Bunların yanı sıra öğretmenlerin bu tip programların sınıflarda uygulanmasına yönelik görüşlerini yetişkin- çocuk iletişimi etkilemektedir.

Yukarıdaki öğretmen görüşlerinden de anlaşılacağı gibi öğretmenlerin programla ilgili genel düşünceleri; programın farklı etkinlik türlerini içerecek şekilde hazırlandığı, uygun eğitimlerin alınması ve materyallerin sağlanması durumunda sınıflarda kullanılabileceği, çocukların gelişimini desteklediği ve yetişkin çocuk iletişiminin öğretmenler tarafından program uygulaması sürecinde önemli olduğu şeklinde belirtilebilir.

BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu bölümde, araştırma bulguları, araştırmaya temel olan alt problemler bağlamında tartışılmış ve yorumlar sunulmuştur. Ayrıca çalışma sürecinde elde edilen sonuçlara ve bu sonuçlar doğrultusunda öğretmenlere-ebeveynlere ve araştırmacılara yönelik çeşitli önerilere yer verilmiştir.

Araştırmanın sonuçları, “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı'nın” çocukların bilişsel gelişimlerini (problem çözme becerileri, erken matematiksel akıl yürütme becerileri ve öz-düzenleme), dil gelişimlerini ve yaratıcılıklarını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Dokuz haftalık bu programa katıldıktan sonra çocukların bilişsel gelişimi (problem çözme becerileri, erken matematiksel akıl yürütme becerileri ve öz-düzenleme), dil gelişimi ve yaratıcılık puanları bu eğitime katılmayan çocuklara göre anlamlı düzeyde artmıştır. Bu sonuç “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı'nın” çocukların gelişimlerini desteklediğini göstermiştir.

Araştırmanın bulguları detaylı olarak incelendiğinde ilk olarak , “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı'nın” çocukların problem çözme becerilerini artırdığı görülmektedir. Bu durum, “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı'nın” içerisinde yer alan “Bu İşte Bir Hata Var, Önümüze Engeller Çıkarsa Aşarız” gibi etkinliklerin doğrudan çocukların problem çözme becerilerini destekleyici olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer araştırmalar da kodlama eğitiminin çocukların problem çözme becerilerini desteklediğini ortaya koymuştur (Akyol-Altun, 2018; Bers ve diğ., 2014; Di Lieto ve diğ., 2017; Fessakis ve diğ., 2013). Örneğin, robotik eğitiminin ilkokul (Tatlısu, 2020), ve ortaokul (Aydın, 2019) öğrencilerinin problem çözme becerilerini desteklediği saptanmıştır. Florez ve diğerleri (2017) problem çözme becerilerinde yaşanan bu olumlu etkinin kodlama eğitiminin algoritmik plan tasarlama becerisini içermesinden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Bers ve diğerleri (2014), robotik eğitiminin küçük çocuklara hata ayıklama işlemi yaptırarak, karşılaştıkları problemleri çözebilmelerini desteklediğini ortaya koymuştur. Sonuç olarak, çocukların aktif problem çözmelerini ve oluşturulan problemler üzerinde düşünmelerini sağlayan “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı'nın” çocukların problem çözme becerilerini olumlu yönde desteklediği ortaya çıkmıştır.

Çocukların erken matematiksel akıl yürütme becerileri ile ilgili araştırma sonuçları, deney grubu çocukların lehine daha fazla artış olduğunu göstermiştir. Yine “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı’nın” içeriğinde yer alan etkinliklerin sıralama, algoritma, tahmin etme, karşılaştırma, benzerlik kurma, neden sonuç ilişkisi gibi becerileri doğrudan hedeflemesinin bu sonuçlarda etkili olduğu düşünülmektedir. Bu bulgu güncel araştırmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Caballero-Gonzalez ve diğ., 2019; Di Lieto ve diğ., 2017; Flannery ve diğ., 2013; Kazakoff ve diğ., 2013). Örneğin, Blanchard, Freiman ve Lirrete-Pitre (2010) çalışmalarında, ilkökul çocuklarının robotları kullanmasının, işbirlikli çalışmayı kolaylaştırdığını, kavramsal anlayışı ve eleştirel düşünmeyi geliştirdiğini, matematik ve fen alanlarında üst düzey öğrenmeyi desteklediğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Savard ve Highfield (2015) robot kodmasında yer alan matematiğin, matematiksel bağlamın bir parçası olduğunu ve kodlamanın matematiği kullanmakla doğrudan ilgili olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, robotun gerçekleştirilecek göreve kodlanabilmesi için de matematiksel akıl yürütme gereklidir. Sonuç olarak, çocukların kodlama ve robotik etkinliklere katılımının erken matematiksel akıl yürütme becerilerini desteklediği saptanmıştır.

Çocukların öz-düzenleme becerileri ile ilgili araştırma sonuçları “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı’na” katılanların puanlarında katılmayan çocuklara göre daha fazla artış gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu sonuç kodlama ve robotik eğitim programının çocukların davranışsal öz-düzenleme becerileri artırdığını gösteren diğer araştırma bulguları ile örtüşmektedir (Di Lieto ve diğ., 2017; Kazakoff, 2014). Bu etkinin hedefe ulaşmak için her bir adımın zihinsel olarak tahmin edilmesi, uygun robot komutunun seçilmesi ve programlamanın sürekli olarak güncellenmesi gerekliliğinin çocuklarda planlama, engelleme ve çalışma belleğini güçlendirmesi olarak değerlendirilmektedir. Di Lieto ve diğerlerine (2017) göre süreç içerisinde çocuklardan bir hedefi yerine getirmeleri, problemi zaman sınırlaması olmaksızın çözmek için yeni çözümler bulmaları ya da belirli bir kurala dayanarak alanda yeni yollar üretmeleri istenildiğinde, çalışma belleği ve engelleyici kontrol üzerinde çocukların bilişsel yönlerinin çalışması sağlanmaktadır. Benzer şekilde Bers, Seddighin ve Sullivan’a (2013) çocukların robotları kullanarak çalışma belleği becerilerini geliştirdiklerini ve karmaşık programları sıralamayı öğrendiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca kodlama ve robotik eğitiminde çocuklar öncelikle hedef belirlemede, hedefe ulaşmak için bir plan oluşturmakta bu planı denemektedirler. Bers (2018a) bu tekrarlı tasarım sürecinin öz-düzenlemeyi destekleyen

önemli bir etken olduğunu vurgulamıştır. Bu araştırmanın sonuçları kodlama ve robotik eğitiminin çocukların öz-düzenleme becerilerini desteklediğini göstermektedir.

Dil gelişimi ile ilgili bu araştırmanın sonuçları, “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı’nın” çocukların dil gelişimini desteklediğini göstermiştir. Ancak, bu eğitime katılmayan kontrol grubu çocuklarının dil gelişim düzeylerinde de istatistiksel artış saptanmıştır. Bu durum çocukların bu yaşlarda hızlı bir dil gelişim sürecinde olmaları (Berk, 2013; Piaget ve Inhelder, 2000; Vygotsky, 2018) ve okul öncesi eğitimin kuruma devam etmenin dil gelişimine olan olumlu etkileri (Akçay, 2016; Canbeldek ve Işıkoğlu Erdoğan, 2016; Dağlı, 2007; Savaş ve Turan, 2011; Taner ve Başal, 2005; Temiz, 2002) nedeniyle gerçekleştiği düşünülmektedir. Güncel bir meta analiz araştırması çocukların bilişsel, kavramsal, dil ve sosyal (işbirlikçi) beceri gelişimi üzerinde robotik eğitiminin olumlu etkisi olduğunu göstermiştir (Toh, Causo, Tzuo, Chen ve Huat Yeo, 2016). Benzer şekilde, Levy ve Mioduser (2008) çocuğun kendi başına daha basit robot davranışlarını ifade edebildiği bunun yanı sıra çocuğun yetişkin desteği alması ve yetişkinle iletişim kurmasıyla ileri düzeyde bağlantılar oluşturup ifade etme becerilerinin geliştiğini ortaya koymuştur. Robotların dil edinimine olan etkilerinin incelendiği araştırmada Chang, Lee, Chao, Wang ve Chen (2010) ikinci sınıf çocukların motivasyonunu artırdığı, ilgi çekici öğrenme deneyimleri yarattığı ve tekrarlara izin vermesi açısından avantajlı olduğu bulunmuştur. Sugimoto (2011) çalışmasında robot kullanılarak anlatılan hikâyelere çocukların katılmasının ve robotlarla hikâyeye oluşturmalarının dil gelişimine olumlu etkisi olduğunu ortaya koymuştur. “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı’nın” da süreç boyunca çocukların kendi hikâyelerini oluşturması, kendi düşüncelerini arkadaşlarıyla paylaşması gibi destekleyici fırsatlar sağlaması nedeniyle çocukların dil gelişimini daha fazla desteklediği görülmektedir. Aynı zamanda, kodlama ve robotik uygulamalarına çocukların aktif katılmaları ve işbirlikliği içinde etkinlikleri gerçekleştirmeleri dili gelişimini destekleyici olmaktadır (Bers ve diğ., 2019; Lee ve diğ., 2013).

Çocukların yaratıcılık becerileri ile ilgili araştırma sonuçları “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı’na” katılan çocukların lehine daha fazla artış olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum deneysel eğitim boyunca çocukların farklı şekillerde yaratıcı düşünme becerilerini destekleyecek etkinliklere katılmalarıyla ilişkilendirilebilir. Örneğin blok kodlama etkinliklerinde kullanılan Scratch Jr uygulamasında çocuklar arkadaşlarıyla birlikte hikâyelerini oluşturup seslendirmiş, ve süreç boyunca hikâyelerini planlamış, kullandıkları karakter, hareket ve fonları belirlemiş

ve düşündüklerini kodlayarak yeni bir hikaye oluşturmuşlardır. Bunun yanı sıra bilgisayarsız kodlama etkinlikleri ile araştırmaya katılan çocuklar kendi robotlarını oluştururken ve bu robotun eylemlerini kodlarken yaratıcı düşünme becerilerini aktif olarak kullanmışlardır. Kodlama ve robotik eğitiminin çocukların yaratıcılığını desteklediğini ortaya koyan benzer araştırma sonuçlarında bu bulguyu desteklemektedir (Resnick, 2003; Siper-Kabadayı, 2019; Sullivan ve Bers, 2017a; Sullivan ve diğ., 2013). Açık uçlu tasarımların çocuklarda yaratıcılığı teşvik ettiği, sonucunda da problem çözmeyi geliştirdiği ortaya konmuştur (Dow ve Mayer, 2004; Sullivan, 2017; Yıldırım, 2018).

Yaratıcılık becerileri ile ilgili olarak bu araştırmanın sonuçları kontrol grubunda yer alan çocukların puanlarında benzer bir artış meydana geldiğini ortaya koymuştur. Bu durum genel anlamda okul öncesi eğitime devam etmenin bir etkisi olarak değerlendirilmiştir. Alanyazında okul öncesi eğitimi almanın çocuklarda yaratıcılık ve yaratıcı problem çözme becerisini olumlu etkilediği sonucu (Aslan, Aktan ve Kamaraj, 1997; Can-Yaşar ve Aral, 2010; Pagani, Rubenson ve Runco, 2003; Yıldız, Özkal ve Çetingöz, 2003) ile paralellik göstermektedir.

Kodlama ve robotik eğitiminin değerlendirilmesine yönelik nitel sonuçlar incelendiğinde, çocukların program etkinliklerinden robotik araçlar ile kodlama ve blok kodlama etkinliklerini eşit derecede ve en fazla tercih ettikleri ortaya çıkmıştır. Öte yandan bilgisayarsız kodlama etkinlikleri daha az tercih edilmiştir. Görüşme sonuçları çocukların robotik ve kodlama etkinliklerini sevme durumunu belirleyen unsurlar olarak; zengin uyarıcı ortam, öğrenme süreci ve iletişim, başarı ve üretme ve görsel etkileycilik olduğu görülmüştür. Katılımcı çocuklar tableti sevme nedenlerinin kendilerine farklı yollar sunması olduğunu belirtirken zengin uyarıcı ortama işaret etmişlerdir. Blagojevic, Brumer, Chevalier, O'clair ve Thomes (2012) tabletlerin kullanılmasının farklı bakış açıları ekleyerek, öğrenmenin genişletilebileceğini belirtmişlerdir. Çocuklar katıldıkları bu programın sevdikleri ikinci yönü olarak "öğrenme süreci ve iletişim" belirtmişlerdir. Program etkinliklerin sözel etkileşime dayalı olması, açık uçlu soruların kullanılması ve öğrenme sürecinde birebir desteklenmesi çocukların bu görüşü dile getirmelerinde etkili olmuştur (Brooker ve Siraj-Blatchford, 2002; Fridberg, Thulin ve Redfors, 2018; Heft ve Swaminathan, 2002; Lawrence, 2018; Moore ve Adair, 2015). Çocukların programı sevmelerinin diğer bir nedeni robotların görsel çekiciliği olarak belirtilmiştir. Benzer araştırmalarda çocukların oyuncak seçiminde oyuncağın fonksiyonel oyun değeri, malzeme değeri, sosyal değeri ayrıca kişisel değerlerin, oyuncağın duyuşsal uyarım ve

çekiciliğinin etkili olduğunu saptanmıştır (Balzan, Farrugia, Casha ve Wodehouse, 2018; Mertala, Karikoski, Tähtinen ve Sarenius, 2016).

Öğretmenlerin “Üreten Çocuklar Robotik ve Kodlama Eğitim Programı” ile ilgili değerlendirmelerini içeren nitel bulgularda, programın olumlu yönleri olarak etkinliklerin çeşitliliği, programın genellenebilirliği, programın gelişime etkileri ve yetişkin-çocuk iletişimi öğeleri öne çıkmıştır. Benzer araştırmalar öğretmenlerin, teknoloji ve robotik etkinliklerin pedagojik bir kaynak olarak kullanılmasını desteklediklerini ve robotik etkinliklere yönelik görüşlerinin olumlu olduğunu (González ve Muñoz-Repiso, 2018) kodlamayı uyguladıkları diğer etkinliklerle birleştirdikleri ve program etkinliklerinin çeşitlendirilmesine önem verdiklerini göstermektedir (Bers ve diğ., 2019; Saxena ve diğ., 2019). Sonuç olarak öğretmenlerin robotik ve kodlama eğitim programı ile ilgili destekleyici ve olumlu görüşlere sahip oldukları saptanmıştır.

Bu araştırmanın sonuçları; “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı'nın” çocukların bilişsel gelişim (problem çözme, erken matematiksel akıl yürütme ve öz-düzenleme), dil ve yaratıcılık becerilerinde önemli artışlar meydana geldiğini göstermektedir. Bu sonuçların ortaya çıkmasında programda çocukların gelişimlerine uygun etkinliklerin bulunması, çocukların süreç boyunca aktif olacakları etkinliklerin oyun temelli olarak tasarlanması, tek bir etkinlikle kodlama ve robotik etkinliklerinin gerçekleştirilmeyip tüm çocuklara ulaşılabilmenin planlanması gibi program özelliklerinin etkili olduğu görülmüştür. Günümüzde kodlama ve robotik kursları çocuklarını desteklemek isteyen ebeveynler için bir etkinlik alanı olarak oluşmuş ve yaygınlaşmaktadır. Ancak burada dikkat edilmesi gereken konu teknolojik araçların değil bu araçların kullanıldığı, gelişimine uygun etkinlikler yoluyla çocukların gelişiminin desteklenebileceği gerçeğidir. Gelişime uygun kodlama ve robotik etkinlikleriyle desteklenen bu temel beceriler çocukların geleceğe hazırlanmalarında etkili olacaktır. Özellikle, teknolojiyi tüketen ve kullanan bireyler yerine çocukların yeni teknolojilerin üretimine katkı veren bireyler olmalarını sağlamak için erken yaşta bu becerilerin ve anlayışın kazandırılmasına katkı verecek “Üreten Çocuklar Robotik ve Kodlama Eğitim Programı” gibi programların yaygınlaşması oldukça önemli ve gereklidir. Bu sonuçlar ışığında bir sonraki başlıkta öneriler paylaşılmıştır.

5.2. Öneriler

5.2.1. Öğretmenler ve Ebeveynlere Yönelik Öneriler

Araştırmanın bulguları ışığında çocukların aktif etkileşim içinde olduğu PTD çerçevesi temel alınarak hazırlanan kodlama ve robotik eğitim programının çocukların bilişsel gelişimi, dil gelişimini ve yaratıcılıklarını desteklemede oldukça etkili olduğu ve bu programın erken çocukluk eğitimi alanında öğretmenler tarafından kullanımının yaygınlaştırılması önerilmektedir. Etkililiği bilimsel olarak gösterilen programların yaygınlaşması ve model olarak alınması alanda verimliliği ve kaliteyi artırmada önemli görülmektedir (Burchinal ve diğerleri, 2000; Kağıtcıbaşı, Sunar, Bekman, Baydar ve Cemalcılar, 2009; Kağıtcıbaşı, Sunar ve Bekman, 2001; Schweinhart ve Weikart, 1997). Bu amaçla kodlama ve robotik eğitiminde eğitimin nasıl yapılandırılacağı, eğitim sırasında nelere dikkat edilmesi gerekliliğini anlatan seminer ve videolar hazırlanarak öğretmenlerin erişimine sunulabilir. Ayrıca erken çocukluk eğitiminde kodlama ve robotik eğitiminin gerek alanda çalışan öğretmenlere hizmet içi eğitimler kapsamında, gerekse öğretmen adaylarına uygulamalar sırasında ve ilişkili derslerde öğretilmesi yararlı olacaktır. Bu sayede çocukların gelişimlerine uygun kodlama ve robotik eğitiminin nasıl gerçekleştirilebileceğine yönelik herkes düşünecek ve gelişime uygun bir eğitim gerçekleştirilecektir.

Kodlama ve robotik eğitiminin farklı ve pahalı materyaller aracılığı ile gerçekleştirileceğinin düşünülmesi erken çocukluk eğitiminde yaygınlaşmasının önündeki temel engellerden birisi olarak düşünülmektedir (Uyanık-Balat ve Günşen, 2017). Bu nedenle öğretmenlerin bilgisayarsız kodlama ile yapabilecekleri, yaptıklarının hangi amaca hizmet edeceği ile ilgili bilgilendirmenin yapılması ve öğretmenlerin bilgisayarsız kodlama ile tanıştırılması yararlı olacaktır. Öğretmenler bu yol ile farklı bilgisayarsız kodlama etkinlikleri de planlayıp sınıflarında uygulayabileceklerdir. Bunun yanı sıra karşılaşılan başka bir engel ise kodlama ve robotik eğitiminin küçük gruplar gerektirmesidir. Öğretmen kodlama ve robotik ile ilgili bir merkez oluşturmalı ve belirli problem durumlarına ait senaryolar hazırlayıp oyun yoluyla çocukların kodlama uygulamaları yapmasını teşvik etmelidir.

Bu çalışma kapsamında çocukların robotik araçlar ve bilgisayar ile gerçekleştirilen kodlama etkinliklerini daha çok tercih ettiği saptanmıştır. Günümüz çocukları ve imkânları düşünülecek olduğunda tabletler ya da akıllı telefonlar aracılığı ile çocukların gelişimine destek olmayan uygulamaların tercih edilmesi yerine öğretmen tarafından kodlama ve

üretim yapacakları uygulamaların belirlenip ebeveynlerle bu uygulamaların paylaşılması yararlı olabilir. Bu sayede çocukların evde maruz kaldıkları ekran süresi daha kaliteli hale getirilebilir. Ayrıca basit robotik araçlar sınıflarda ve uygun bir program dâhilinde kullanılarak çocukların gelişimleri eğlenceli yollarla desteklenebilir. Ancak bu uygulamalar sırasında öğretmenlerin ya da ebeveynlerin çocuklarla etkileşim fırsatı yaratması, çocuklarla iletişimi destekleyici sorular sorması oldukça önem taşımaktadır. Bu tarz oyun araçlarının ve uygulamaların erken çocukluk eğitim sınıflarında amacına uygun olarak kullanılmasının yaygınlaştırılması önerilmektedir.

Son olarak; okul öncesi öğretmenliği lisans öğrencilerine, öğretmen yetiştirme programları kapsamında yürütülen oyun gelişimi ve eğitimi, matematik eğitimi ve fen eğitimi gibi derslerde kodlama ve robotik eğitimiyle ilgili destek verilmesi, uygulamalar yapılması; bu sayede de öğretmen adaylarının kodlama ve robotik ile ilgili bilgi ve deneyim sahibi olarak mezun olmasının sağlanması önerilmektedir.

5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Bu araştırma sonucunda gelecekte yapılması planlanan araştırmalar için araştırmacılara yönelik bazı öneriler belirlenmiştir. Türkiye’de kodlama ve robotiğin çocuklara etkisini inceleyen deneysel çalışmaların daha çok ilkökul, ortaokul döneminde yapıldığı görülmektedir. Bu durumun nedenlerinden bir tanesi erken çocukluk dönemindeki çocuklar için kodlama ve robotik eğitiminin nasıl düzenleneceğinin tam olarak tanımlanmamasıdır. Oysaki kodlama ve robotik ile erken çocukluk döneminde yapılabilecek etkinliklere yönelik programların oluşturulması, çoğaltılması ve etkilerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu sayede tüm toplum doğru bilgiye de bilimsel kaynaklar aracılığı ile ulaşabilecektir.

Kaynakların yetersizliği nedeni ile bu araştırmada çok sınırlı sayıda çocuk çalışma grubuna dâhil edilmiştir. Bu durum da sonuçların genellenebilirliğini sınırlandırmaktadır. Bunun için daha büyük çalışma grubu kullanılarak araştırmanın tekrar planlanması önerilebilir. Ayrıca daha büyük gruplara ulaşılmasını sağlamak amacıyla araştırmacı tarafından öğretmen eğitimi gerçekleştirilerek o öğretmenlerin kendi sınıflarında uygulayabileceği planlamalar yapılabilir.

Bu araştırmada kodlama ve robotik eğitimi sadece okulda gerçekleştirilecek şekilde planlanmıştır. Bundan sonraki araştırmalarda aile katılım çalışmaları ile birlikte çocukların gelişimlerine olan etkileri incelenebilir. Öğretmenlere kodlama ve robotik eğitiminin temel amaçları ve örnekleri ile ilgili eğitim verildikten sonra her öğretmenin kendi sınıfındaki

çocuklara göre program ve etkinlik hazırlaması sağlanarak çocukların gelişimleri üzerine etkileri araştırılabilir.

Bu çalışma okul öncesi dönemde bilgisayarsız kodlama, robotik araçlar ile kodlama ve blok kodlama yapılarak planlanmıştır. Çocukların gelişimleri bu üç uygulamanın sonucunda belirlenmiştir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda bu üç gruptaki etkinlikler ayrılaştırılarak ve hangisinin daha etkili olabileceği ile ilgili ölçümler gerçekleştirilerek araştırılabilir. Ayrıca gelecekte yapılacak çalışmalarda ölçme araçlarının çeşitlendirilmesi ve bu sayede daha geniş kapsamlı ve genellenebilir ölçümler yapılarak çocukların gelişimine etkilerinin belirlenmesi sağlanabilir. Bu araştırmada kodlama ve robotik eğitiminin bilişsel gelişim, dil gelişimi ve yaratıcılıkları üzerine olan etkileri incelenmiş, bu gelişim alanlarıyla sınırlandırılmıştır. Bundan sonra yapılacak araştırmalarda kodlama ve robotik eğitiminin çocukların sosyal-duygusal, psikomotor gelişimleri ve iletişim becerileri üzerine etkileri incelenebilir.

KAYNAKÇA

- 2020’de popüler olacak meslekler! İlk 2’ye çok şaşıracaksınız. (2018, 7 Aralık). *Hürriyet*. <https://www.hurriyet.com.tr/galeri-2020de-populer-olacak-meslekler-ilk-2ye-cok-sasiracaksiniz-41389479/7> sayfasından erişilmiştir.
- Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Corlu, M. S. ve Özel, S. (2012). Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (BTMM) eğitimi: Disiplinlerarası çalışmalar ve etkileşimler. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 27-30 Haziran, Niğde, Türkiye.
- Akçay, A. (2016). Okulöncesi eğitimi almanın öğrencilerin dil becerilerinin gelişimine etkisi. *Turkish Studies*, 11(3), 15-28. doi: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.9333>
- Akgündüz, D. (2018). STEM eğitiminin kuramsal çerçevesi ve tarihsel gelişimi. D. Akgündüz, (Ed.), *Okul Öncesinden Üniversiteye Kuram ve Uygulamada STEM Eğitimi* içinde (s.19-49). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner T. ve Özdemir, S. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye raporu: “Günümüz modası mı yoksa gereksinim mi?”*. Yayımlanmamış çalışma raporu, İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi, İstanbul.
- Akgündüz, D., Ertepinar H., Ger M. A., Kaplan-Sayı A. ve Türk Z. (2015). *STEM eğitimi çalıştay raporu Türkiye STEM eğitimi üzerine kapsamlı bir değerlendirme*. Yayımlanmamış çalışma raporu, İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- Akkoyunlu, B. ve Tuğrul, B. (2002). Okul öncesi çocuklarının ev yaşantısındaki teknolojik etkileşimlerinin bilgisayar okuryazarlığı becerileri üzerindeki etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 12-21.
- Akyol-Altun, C. (2018). *Okul öncesi öğretim programına algoritma ve kodlama eğitimi entegrasyonunun öğrencilerin problem çözme becerisine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Al Aho, A.V. (2012). Computation and computational thinking. *The Computer Journal*, 55(7), 832-835. doi: [doi.10.1112/coming/bxs_074](https://doi.org/10.1112/coming/bxs_074)
- Albo-Canals, J., Martelo, A.B., Relkin, E., Hannon, D., Heerink, M., Heinemann, M., Leidl, K., & Bers, M.U. (2018). A Pilot Study of the KIBO Robot in Children with Severe ASD. *International Journal of Social Robotics*, 10(3), 371-383.
- Altemeier, L., Jones, J., Abbott, R.D., & Berninger, V.W. (2006). Executive functions in becoming writing readers and reading writers: note taking and report writing in third and fifth graders. *Developmental Neuropsychology*, 29, 161–173. doi:10.1207/s15326942dn2901_8

- American Academy of Pediatrics [AAP] Council of Communications and Media. Policy statement (2016). Media and young minds. *Pediatrics*, 138(5), 1-6. doi:10.1542/peds.2016-2591
- Aral, N. ve Doğan Keskin, A. (2018). Ebeveyn bakış açısıyla 0-6 yaş döneminde teknolojik araç kullanımının incelenmesi. *Addicta: The Turkish Journal on Addiction*, 5, 317-348.
- Arfe, B., Vardenega, T., Montuori, C., & Lavanga, M. (2019). Coding in primary grades boosts children's executive functions. *Frontiers in Psychology*, 10, 1-19. doi: 10.3389/fpsyg.2019.02713
- Arı, M. (2005). Türkiye'de erken çocukluk eğitimi ve kalitenin önemi. M. Sevinç, (Ed.), *Erken Çocuklukta Gelişim ve Eğitimde Yeni Yaklaşımlar 1* içinde (s.31-36). İstanbul: Morpa Yayınevi.
- Aslan, A. E., Aktan, E. ve Kamaraj, I. (1997). Anaokulu eğitiminin yaratıcılık ve yaratıcı problem çözme becerisi üzerindeki etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9, 37-48.
- Aslan, E. (2001). Torrance Yaratıcı Düşünce Testi'nin Türkçe versiyonu. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14, 19-40.
- Aslanargun, E. ve Tapan, F. (2012). Okul öncesi eğitim ve çocuklar üzerindeki etkileri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 219- 238.
- Aşık, G., Doğança-Küçük, Z., Helvacı, B. ve Çorlu, M.S. (2017). Bütünleşik öğretmenlik projesi: Öğretmen eğitimine sürdürülebilir bir yaklaşım. *Turkish Journal of Education*, 6(4), 200-215. doi: 10.19128/turje.332731
- Aydeniz, M (2017, Ekim). *Eğitim sistemimiz ve 21. Yüzyıl hayalimiz: 2045 hedeflerine ilerlerken, Türkiye için STEM odaklı ekonomik bir yol haritası*. Yayımlanmamış çalışma raporu, University of Tennessee, Knoxville. https://trace.tennessee.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1019&context=utk_theopubs
- Aydın, N. (2019). *STEM ve STEM temelli robotik etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme, zihinsel risk alma ve öğrenmede motive edici stratejilerine etkisi*. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Erzincan.
- Aydın, O., Madi, B., Alpanda, S. ve Sazcı, A. (2012). Meb okul öncesi eğitim programının nörogelişimsel açıdan değerlendirilmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 36, 69-93.
- Aydoğan, Y. (2012). *Problem çözme ve problem becerilerinin desteklenmesi* (2. Baskı) Ankara: Kök Yayıncılık.
- Aydoğan, Y. ve Ömeroğlu, E. (2003). Erken çocukluk döneminde genel problem çözme becerilerinin kazandırılması. *OMEP 2003 Dünya Konsey Toplantısı ve Konferansı Bildiri Kitabı*, (451-454). İstanbul:Ya-Pa Yayınları.

- Bagiati, A., & Evangelou, D. (2015). Engineering curriculum in the preschool classroom: the teacher's experience. *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(1), 112-128. doi: 10.1080/1350293X.2014.991099
- Balcı, İ. (2005). Sosyal bilimlerde veri kaynağı olarak yaşam öyküsü. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 20(13), 74-86.
- Balzan, E., Farrugia, P., Casha, O., & Wodehouse, A. (2018). Evaluating the impact of design affordances in preschool children's toy preferences. *Industrial Design Conference*, 2165–2176. doi: <http://doi.org/10.21278/idc.2018.0155>.
- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to k-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48–54.
- Bassiouni, D.H., & Hackley, C. (2014). 'Generation Z' children's adaptation to digital consumer culture: A critical literature review. *Journal of Customer Behaviour*, 13(2), 113- 133.
- Başkale, H. (2016). Nitel Araştırmalarda geçerlik, güvenilirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28.
- Bender, W.N. (2018). *STEM öğretimi için 20 strateji*. (çev. S. Durmuş, A. S. İpek ve B. Yıldız). Ankara: Nobel Yayıncılık. (Orijinal çalışmanın basım tarihi 2015).
- Benvenuti, M., & Mazzoni, E. (2019). Enhancing wayfinding in pre-school children through robot and socio-cognitive conflict. *British Journal of Educational Technology*, 51(2), 436-458. doi:10.1111/bjet.12848
- Berk, L. E. (2013). *Bebekler ve çocuklar- Doğum öncesinden orta çocukluğa*. (7. Baskıdan Çeviri, çev. N. Işıkoğlu-Erdoğan). Ankara: Nobel Yayıncılık. (Orijinal çalışmanın basım tarihi 2011).
- Berk, R.A. (2009). Teaching strategies for the net generation. *Transformative Dialogues: Teaching and Learning Journal*, 3(2), 25-48.
- Berland, M., & Wilensky, U. (2015). Comparing virtual and physical robotics environments for supporting complex systems and computational thinking. *Journal of Science Education and Technology*, 24, 628-647.
- Bers, M.U. (2007). Positive technological development: working with computers, children, and the internet. *MassPsych*, 51(1), 5–7, 18–19.
- Bers, M.U. (2008). *Blocks to robots: Learning with technology in the early childhood classroom*. New York, NY: Teacher's College Press.
- Bers, M.U. (2008). Engineers and storytellers: Using robotic manipulatives to develop technological fluency in early childhood. In O. Saracho & B. Spodek (Eds.), *Contemporary Perspectives on Science and Technology in Early Childhood Education* (pp. 105-125), Charlotte, NC: Information Age Publishing.

- Bers, M.U. (2010). Beyond computer literacy: Supporting youth's positive development through technology. *New Directions for Youth Development*, 128, 13-23.
- Bers, M.U. (2012). *Designing Digital Experiences For Positive Youth Development: From Playpen to Playground*. Cary, NC: Oxford Press.
- Bers, M.U. (2018a). *Coding as a Playground*. London and New York: Routledge Press.
- Bers, M.U. (2018b). Coding and computational thinking in early childhood: The impact of ScratchJr in Europe. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 08. doi: <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3868>.
- Bers, M.U., & Resnick, M. (2017). *Resmi ScratchJr kitabı*. (çev. G. Sert ve M. Kızılkaya). İstanbul: Abaküs Yayınları. (Orijinal çalışmanın basım tarihi 2015).
- Bers, M.U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering. Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 145-157.
- Bers, M.U., González-González C., & Armas-Torres M.B. (2019) Coding as a playground: Promoting positive learning experiences in childhood classrooms. *Computers & Education*, 138, 130-145.
- Bers, M.U., Ponte, I., Juelich, K., Viera, A., & Schenker, J. (2002). Teachers are designers: Integrating robotics into early childhood education. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 123-145.
- Bers, M.U., Seddighin, S., & Sullivan, A. (2013). Ready for robotics: Bringing together the T and E of STEM in early childhood teacher education. *Journal of Technology and Teacher Education*, 21(3), 355-377.
- Bers, M.U., Strawhacker, A.L., & Vizner, M. (2017). The design of early childhood makerspaces to support Positive Technological Development: Two case studies. *Library Hi Tech*. doi: 10.1108/LHT-06-2017-0112.
- Beynon, M. (2016). Mindstorms Revisited: Making New Construals of Seymour Papert's Legacy. In *International Conference EduRobotics 2016* (pp. 3-19). Springer, Cham.
- Bilgener, G. ve Özel, Ö. (2019). Matematiğin tanımı, önemi ve matematik eğitiminde ilke ve standartlar. B. Durmaz (Ed.), *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi* içinde (s.1-19). Ankara: Pegem Akademi.
- Blagojevic, B., Brumer, H., Chevalier S., O'Clair, A., & Thomes, K. (2012). Touch and grow: learning and exploring using tablets. *Teaching Young Children*, 6(1), 18-21.
- Blair, C. (2002). School readiness: Integrating cognition and emotion in a neurobiological conceptualization of children's functioning at school entry. *The American Psychologist*, 57, 111-127. doi:10.1037/0003-066x.57.2.111.
- Blair, C. (2016). Developmental science and executive function. *Current Directions in Psychological Science*, 25, 3-7. doi: 10.1177/0963721415622634

- Blair, C., & Razza, R.P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78, 647– 663. doi:10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x
- Blanchard, S., Freiman, V., & Lirrete-Pitre, N. (2010). Strategies used by elementary schoolchildren solving robotics-based complex tasks: Innovative potential of technology. *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, 2(2), 2851–2857.
- Blosch, M., & Fenn, J. (2018). *Understanding Gartner's hype cycles*. Retrieved from www.gartner.com/en/documents/3887767/understanding-gartner-s-hype-cycles.
- Bredenkamp, S. (2015). *Erken çocukluk eğitiminde etkili uygulamalar*. (Çev. Hatice Zeynep İnan ve Taşkın İnan). Ankara: Nobel Yayıncılık. (Orijinal çalışmanın basım tarihi 2014).
- Brennan, K. (2015). Beyond right or wrong: Challenges of including creative design activities in the classroom. *Journal of Technology and Teacher Education*, 23(3), 279–299.
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). *New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking*. Annual American Educational Research Association meeting, Vancouver, BC, Canada. Retrieved from http://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan_Resnick_AERA2012_CT.pdf
- Brooker, L., & Siraj-Blatchford, J. (2002). ‘Click on Miaow!’: How children of three and four years experience the nursery computer. *Contemporary Issues in Early Childhood Education*, 3(2), 251–273. doi:10.2304/ciec
- Burchinal, M., Roberts, J., Riggins, R., Zeisel, S., Neebe, E., & Bryant, D. (2000). Relating quality of center-based child care to early cognitive and language development longitudinally. *Child Development*, 71(2), 339–357.
- Burchinal, M., Vandergrift, N., Pianta, R., & Mashburn, A. (2010). Threshold analysis of association between child care quality and child outcomes for low-income children in pre-kindergarten programs. *Early Childhood Research Quarterly*, 25(2), 166-176. doi:10.1016/j.ecresq.2009.10.004
- Büyüköztürk, S., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, S., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Deneyisel desenler: Ön test son test grubu desen ve veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bybee, R.W. (2010a). What is STEM education? *Science*, 329(5995), 996. <https://science.sciencemag.org/content/329/5995/996>
- Bybee, R.W. (2010b). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Caballero-Gonzalez, Y.A., García-Valcárcel, A., & García-Holgado, A. (2019). Learning computational thinking and social skills development in young children through problem solving with educational robotics. *In Proceedings of the Seventh*

International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, 19-23. ACM. doi:<https://doi.org/10.1145/3362789.3362874>

- Campbell, C., Speldewinde, C., Howitt, C., & MacDonald, A. (2018). STEM Practice in the Early Years. *Creative Education*, 9, 11-25. doi: <https://doi.org/10.4236/ce.2018.91002>
- Canbeldek, M. ve Işıkoğlu Erdoğan, N. (2016). Okul öncesi eğitim kurumlarında kalite ile çocukların gelişim düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 792–809.
- Can-Yaşar, M. ve Aral, N. (2010). Yaratıcı düşünme becerilerinde okul öncesi eğitimin etkisi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 3(2), 201-209.
- Can-Yaşar, M., İnal, G., Uyanık, O., & Kandır, A. (2012). Using technology in preschool education. *US-China Education Review*, 2(4), 375-383.
- Cejka, E., Rogers, C., & Portsmore, M. (2006). Kindergarten robotics: Using robotics to motivate math, science, and engineering literacy in elementary school. *International Journal of Engineering Education*, 22(4), 711–722.
- Chalmers, C. (2018). Robotics and computational thinking in primary school. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 17, 93–100. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2018.06.005>
- Chang, C.W., Lee, J.H., Chao, P.Y., Wang, C.Y., & Chen, G.D. (2010). Exploring the possibility of using humanoid robots as instructional tools for teaching a second language in primary school. *Educational Technology & Society*, 13(2), 13–24.
- Chao, P.Y. (2016). Exploring students' computational practice, design and performance of problem-solving through a visual programming environment. *Computers & Education*, 95, 202–215. doi: 10.1016/j.compedu.2016.01.010
- 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. doi:10.1016/j.compedu.2017.03.001
- Clark, C.A.C., Pritchard, V.E., & Woodward, L.J. (2010). Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. *Developmental Psychology*, 46, 1176–1191. doi: 10.1037/a0019672.
- Clementoni (2019). *Doc konuşan eğitici robot*. [Çevrim-içi: <https://www.clementoni.com/tr/64309-doc-konusan-egitici-robot/>, Erişim tarihi: 25.06.2019].
- Clements, D.H., & Sarama, J. (2016). Math, science, and technology in the early grades. *The Future of Children*, 26(2), 75-90.
- Codeorg (2018). <https://curriculum.code.org/csf-18/coursesec/11> sayfasından erişim sağlanmıştır.

- Common Sense Media (2017). The Common Sense Census: Media Use By Kids Age Zero To Eight. <https://www.commonsensemedia.org/research/the-common-sense-census-media-use-by-kids-age-zero-to-eight-2017> sayfasından erişim sağlanmıştır.
- Cooper, S., Powers, K., McNally, M., Goldman, K.J. Proulx, V., & Carlisle M. (2006). Tools for teaching introductory programming: What works? *ACM SIGCSE Bulletin*, 38, 560-561.
- Couse, L.J., & Chen, D.W. (2010). A tablet computer for young children? Exploring its viability for early childhood education. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(1), 75-98.
- Creswell, J. W. (2014). *Nitel, nicel araştırma deseni ve karma yöntem yaklaşımları*. (çev. S.B. Demir). Ankara: Eğiten Kitap. (Orijinal çalışmanın basım tarihi 2014).
- Creswell, J.W. & Plano-Clark, V.L. (2014). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi*. (çev. Y. Dede ve S. B. Demir.). Ankara: Anı Yayıncılık. (Orijinal çalışmanın basım tarihi 2011).
- Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humpreys, S., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. (2015). Computing At School (CAS) Computational thinking A guide for teachers. <http://community.computingsatschool.org.uk/resources/2324/single> adresinden 01.04.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Cunha, F., & Heckman, J. (2007). The technology of skill formation. *The American Economic Review*, 97(2), 31-47.
- Çakıroğlu, Ü. ve Taşkın, N. (2016). Teaching numbers to preschool students with interactive multimedia: An experimental study. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 45(1), 01-22.
- Çepni, S. ve Ormancı, Ü. (2018). Geleceğin dünyası. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan Uygulamaya STEM* içinde (s. 1- 53). Ankara: Pegem akademi.
- Çetin, İ., ve Toluk Uçar, Z. (2017). Bilgi işlemsel düşünme tanımı ve kapsamı. Y. Gülbahar (Ed.), *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* içinde (s. 41-74). Ankara: Pegem Akademi.
- Çil, E. (2018). Okul öncesi dönemde STEM eğitimi. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi* içinde (457-482). Ankara: Pegem akademi.
- Çorlu, M.S. (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish Journal of Education*, 3(1), 4-10.
- Çorlu, M.S. (2017). STEM: Bütünleşik öğretmenlik çerçevesi. M.S. Çorlu ve E. Çallı (Ed.), *STEM Kuram ve Uygulamaları* içinde (s. 1-10). İstanbul: Pusula.
- Dağlı, A. (2007). *Okul öncesi eğitimi alan ve almayan ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin türkçe matematik derslerindeki akademik başarılarının karşılaştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya

- Di Lieto, M.C., Inguaggiato, E., Castro, E., Cecchi, F., Cioni, G., Dell'Omo, M., ... Dorio, P. (2017). Educational robotics intervention on executive functions in preschool children: a pilot study. *Comput. Hum. Behav.* 71, 16–23. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.018>
- Dow, G.T., & Mayer, R.E. (2004). Teaching students to solve insight problems: Evidence for domain specificity in creativity training, *Creativity Research Journal*, 16(4), 389-401.
- Eğitim Reformu Girişimi (2017). *Eğitim izleme raporu 2016-17*. İstanbul: ERG
- Elkin, M., Sullivan, A., & Bers, M.U. (2014). Implementing a robotics curriculum in an early childhood Montessori classroom. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 13, 153–169.
- Elkin, M., Sullivan, A., & Bers, M.U., (2016). Programming with KIBO robotics kit in preschool classrooms. *Computers in the Schools*, 33(3), 169- 186.
- Englebright-Fox, J., & Schirrmacher, R. (2018). Çocuklarda sanat ve yaratıcılığın gelişimi. (çev. N. Aral ve G. Duman). 7. Basımdan çeviri. Ankara: Nobel Yayıncılık. (Orijinal çalışmanın basım tarihi 2011).
- Ergen, Z.G. ve Akyol, A.K. (2012). Anaokuluna devam eden çocukların yaratıcılıklarının incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(2), 156-170.
- Ergül, A. (2014). *Erken matematiksel akıl yürütme becerileri değerlendirme aracı geliştirilmesi*. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ergül, A. ve Artan, S. (2015). Erken matematiksel akıl yürütme becerilerinin incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 8(4), 454-485. doi: : <http://dx.doi.org/10.5578/keg.8984>
- Ergüney, M. (2017). İnternetin okul öncesi dönemdeki çocuklar üzerindeki etkileri hakkında bir araştırma. *Ulakbilge*, 5(17), 1917- 1938.
- Erkoç, M.F. (2018). Bilgi işlemsel düşünme ve teknolojik oyuncaklar. Y. Gülbahar (Ed.), *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* içinde (s. 207- 241). Ankara: Pegem akademi.
- Ersay, E. (2017). Okul öncesi dönem fen eğitimi anlayışları ve program örnekleri. *Kuramdan Uygulamaya Okul Öncesinde Fen Eğitimi* içinde (s. 45-57). Ankara: Pegem akademi.
- Ertürk-Kara, G., Güler-Yıldız, T. ve Fındık, E. (2018). *Erken çocukluk döneminde öz düzenleme izleme, değerlendirme ve destekleme yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Escobar, J.P., Rosas-Diaz, R., Ceric, F., Aparicio, A., Arango, P., Arroyo, R., ... Urzua, D. (2018). The role of executive functions in the relation between socioeconomic level and the development of reading and maths skills. *Cult. Y Educ.* 30, 368–392. doi: 10.1080/11356405.2018.1462903

- Esteve-Mon, F.M., Adell-Segura, J., Llopis Nebot, M.A., Valdeoliva Novella, G., & Pacheco Aparicio, J. (2019). The development of computational thinking in student teachers through an intervention with educational robotics. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 18, 139-152. <https://doi.org/10.28945/4442>
- European Cooperation in Science and Technology-Cost. (2016). The digital literacy and multimodal practices of young children. Retrieved from http://www.cost.eu/COST_Actions/isch/IS1410
- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5–6 sources old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, 63, 87–97.
- Feurzeig, W., & Papert, S. A. (2011). Programming- languages as a conceptual framework for teaching mathematics. *Interactive Learning Environments*, 19(5), 487- 501.
- Flannery, L.P., Kazakoff, E.R., Bontá, P., Silverman, B., Bers, M.U., & Resnick, M. (2013). *Designing ScratchJr: Support for early childhood learning through computer programming: Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children (IDC '13)* (pp. 1-10). New York, NY: ACM. doi:10.1145/2485760.2485785
- Flórez, F. B., Casallas, R., Hernández, M., Reyes, A., Restrepo, S., & Danies, G. (2017). Changing a generation's way of thinking: Teaching computational thinking through programming. *Review of Educational Research*, 87(4), 834–860.
- Fridberg, M., Thulin, S., & Redfors, A. (2018). Preschool children's collaborative science learning scaffolded by tablets. *Research in Science Education*, 48, 1007–1026. doi: <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9596-9>.
- Friedman, S.L., Scholnick, E.K., Bender, R.H., Vandergrift, N., Spieker, S., Pasek, K.H., ... The NICHD Early Child Care Research Network. (2014). Planning in middle childhood: early predictors and later outcomes. *Child Development*, 85, 1446–1460. doi: 10.1111/cdev.12221
- Friedman, T.L. (2005). *The world is flat: A brief history of the 21st century*. New York, NY: Farrar, Straus, and Giroux.
- Geist, E. (2016). Robots, programming and coding, oh my! *Childhood Education*, 92, 298–304.
- Gencer, A.S., Doğan, H., Bilen, K. ve Can, B. (2019). Bütünleşik STEM eğitimi modelleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45, 38-55.
- George, M.J., & Odgers, C.L. (2015). Seven fears and the science of how mobile technologies may be influencing adolescents in the digital age. *Perspectives on Psychological Science*, 10(6), 832–851.
- Gonzalez, H.B., & Kuenzi J. (2012). Congressional Research Service Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer, 2.

Retrieved from [http://www.stemedcoalition.org/wp-content/uploads/2010/05/STEM - Education - Primer. pdf](http://www.stemedcoalition.org/wp-content/uploads/2010/05/STEM-Education-Primer.pdf).

- González, Y.A.C., & Muñoz-Repiso, A.G.V. (2018). A robotics-based approach to foster programming skills and computational thinking: Pilot experience in the classroom of early childhood education. *In Proceedings of the Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, 41-45. ACM. doi:<https://doi.org/10.1145/3284179.3284188>
- Goodwin, K. (2018). *Dijital Dünyada Çocuk Büyütmek- Teknolojiyi Doğru Kullanmanın Yolları* (çev. T. ER). İstanbul: Aganta Kitap Yayınevi. (Orijinal eserin basım tarihi 2018).
- Green, T., Orwitz, R. W., & Lim, H.J. (2009). Korean parents' perceptions on the importance of computer usage for themselves and their children: An exploratory study. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 2, 54–66.
- Grover, S., Pea, R., & Cooper, S. (2015). Designing For Deeper Learning in a Blended Computer Science Course For Middle School Students. *Computer Science Education*, 25(2), 199-237.
- Güler, H., Şahinkayası, Y. ve Şahinkayası, H. (2017). İnternet ve mobil teknolojilerin yaygınlaşması: Fırsatlar ve sınırlılıklar. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(14), 186-207.
- Güteryüz, B.G. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin ders içi robotik kodlama etkinliklerinin blok tabanlı programlamaya ilişkin öz yeterlilik algısına etkisi ve robotik kodlama hakkındaki görüşleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Gündüz-Kalan, E. (2010). Medya okuryazarlığı ve okul öncesi çocuk: Ebeveynlerin medya okuryazarlığı üzerine bir araştırma. *İletişim Fakültesi Dergisi*, 39, 59-73.
- Güven, S., & Topbaş, S. (2014). Adaptation of the test of early language development-(TELD-3) into turkish: reliability and validity study. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 6(2), 151-176. Erişim adresi: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/intjecse/article/view/5000130241>
- Harris R.C., Robinson J.B., Chang F. & Burns B.M. (2007). Characterizing preschool children's attention regulation in parent-child interactions: The roles of effortful control and motivation. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 28, 25–39.
- Heft, T.M., & Swaminathan, S. (2002). The effects of computers on the social behavior of preschoolers. *Journal of Research in Childhood Education*, 16(2), 162–174. doi:10.1080/02568540209594982
- Hillman, M., & Marshall, J. (2010) Evaluation of digital media for emergent literacy. *Computers in schools*, 25(4), 256-270.
- Hsu, T.C., Chang, S.C., & Hung, Y.T. (2018). How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. *Computers & Education*, 126, 296–310.

- International Society for Technology in Education (2007). ISTE Standards for students. <http://www.iste.org/STANDARTS>
- International Society for Technology in Education (2015). *CT Leadership toolkit*. <http://www.iste.org/docs/ctdocuments/ctleadershipt-toolkit.pdf?sfvrsn=4> sayfasından 01.04.2018 tarihinde erişilmiştir.
- International Society for Technology in Education (2016). *ISTE Standarts for students 2016*. <https://goo.gl/Z1E5bf> sayfasından 01.04.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Ishimine, K., & Tayler, C. (2014). Assessing quality in early childhood education and care. *European Journal of Education*, 49(2), 272-290.
- Işıkoğlu-Erdoğan, N. (2018). *Oyun bizimi işimiz (Obi) kodlama etkinlikleri*. Tübitak 4005 Projesi.
- Işıkoğlu-Erdoğan, N. (2019). Dijital oyun popüler mi? Ebeveynlerin çocukları için oyun tercihlerinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46, 1-17.
- Işıkoğlu-Erdoğan, N., Johnson, J.E., Dong, P.I. ve Qiu, Z. (2019). Do Parents Prefer Digital Play? Examination of Parental Preferences and Beliefs in Four Nations. *Early Childhood Education Journal*, 47, 131-142. <https://doi.org/10.1007/s10643-018-0901-2>
- İvrendi, A. (2011). Influence of self-regulation on the development of children's number sense. *Early Childhood Education Journal*, 39(4), 239-247.
- Johnson, A. (2016). Field report preschool STEM lab. *Library Journal*, 15, 50.
- Jones, N. (2016). *Digital technology to be added to education curriculum*. *New Zealand Herald*. http://www.nzherald.co.nz/nz/news/article.cfm?c_id=1&objectid=11668961 sayfasından 14.04.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Kabali, H.K., Irigoyen, M.M., Nunez-Davis, R., Budacki, J.G., Mohanty, S.H., Leister, K.P., & Bonner, R.L. (2015). Exposure and use of mobile media devices by young children. *Pediatrics*, 136(6), 1044-1050. doi: 10.1542/peds.2015-2151
- Kadan, G. ve Aral, N. (2018). Okul öncesi dönem çocuklarının medya kullanım düzeylerinin incelenmesi. *International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies*, 2(2), 51-55.
- Kafai, Y.B., & Burke, Q. (2013). Computer programming goes back to school. *Phi Delta Kappan*, 95(1), 61-65.
- Kagıtcıbası, C., Sunar, D., Bekman, S., Baydar, N., & Cemalcılar, Z. (2009). Continuing effects of early enrichment in adult life: The Turkish Early Enrichment Project 22 years later. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 30, 764-779.

- Kağıtçıbaşı, Ç., Sunar, D. ve Bekman, S. (2001). Long-term effects of early intervention: Turkish low- income mothers and children. *Applied Developmental Psychology*, 22, 333-361.
- Kalaycı, Ş. (2016). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. İstanbul: Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
- Kalelioğlu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code. org. *Computers in Human Behavior*, 52, 200-210. doi:10.1016/j.chb.2015.05.047
- Kalelioğlu, F. ve Gülbahar, Y. (2014). The effect of instructional techniques on critical thinking and critical thinking. dispositions in online discussion. *Educational Technology & Society*, 17(1), 248–258.
- Kalelioğlu, F. ve Keskinılıç, F. (2017). Bilgisayar bilimi eğitimi için öğretim yöntemleri. Y. Gülbahar (Ed.), *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* içinde (155- 178). Ankara: Pegem Akademi.
- Kalkınma Bakanlığı (2014). *Onuncu kalkınma planı (2014-2018)*. http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalkınma%20Planlar/Attachments/12/Onuncu_Kalk%C4%B1nma_Plan%C4%B1.pdf sayfasından 30.03.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2017). Pre-service kindergarten teachers acceptance of “ScratchJr” as a tool for learning and teaching computational thinking and Science education. *Proceedings of the 12th Conference of the European Science Education Research Association (ESERA)*, Research, Practice and Collaboration in Science Education, Dublin City University and the University of Limerick, Dublin, Ireland, 21–25 August 2017.
- Karadeniz, Ş., Samur, Y. ve Özden, M.Y. (2014). Playing with Algorithms to Learn Programming: A Case Study on 5 Years Old Children. *Proceedings of 9th International Conference on Information Technology and Applications (ICITA 3p.)*, 1-4 July 2014, Sydney. [<http://www.icita.org/2014/papers/tr-Karadeniz.pdf>]
- Karal, H., Şilbır, G.M. ve Yıldız, M. (2018). STEM eğitiminde bilişimsel düşünme ve kodlamanın rolü. S. Çepni (Ed.) *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi* içinde (s.397-421). Ankara: Pegem Akademi.
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar ilkeler teknikler*. Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.
- Kasalak, İ. (2017). *Robotik kodlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin kodlamaya ilişkin öz-yeterlik algılarına etkisi ve etkinliklere ilişkin öğrenci yaşantıları*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaulen, H. (2018). STEM in Early Childhood Education. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 06. doi: <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3866>
- Kaytaz, M. (2005). *Türkiye'de okulöncesi eğitiminin fayda-maliyet analizi*. Anne Çocuk Eğitim Vakfı.

- Kazakoff, E.R. (2014). *Cats in space, pigs that race: Does self-regulation play a role when kindergartners learn to code?* Unpublished Doctoral Dissertation. Tufts University Child Development, Boston Ave: Medford, USA. Retrieved from http://ase.tufts.edu/DevTech/resources/Theses/EKazakoff_2014.pdf
- Kazakoff, E.R., & Bers, M.U. (2014). Put your robot in, put your robot out: Sequencing through programming robots in early childhood. *Journal of Educational Computing Research*, 50(4), 553-573.
- Kazakoff, E.R., Sullivan, A., & Bers, M.U. (2013). The effect of a classroom-based intensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood. *Early Childhood Education Journal*, 41(4), 245-255.
- Kert, S.B. (2017). Bilgisayar bilimi eğitime giriş. Y. Gülbahar (Ed.), *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* içinde (s.1-22). Ankara: Pegem Akademi.
- Kesicioğlu, O.S. (2011). *Doğrudan öğretim yöntemiyle hazırlanan eğitim programının ve bu yöntemle hazırlanan bilgisayar destekli eğitim programının okul öncesi çocuklarının geometrik şekil kavramlarını öğrenmelerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Keskindemirci G., & Gokcay, G. (2020). Screen exposure in children with language delay; results of pilot study. *J. Ist Faculty Med.* 83(1), 30-4. doi: 10.26650/IUITFD.2019.002-
- Kılınç, S. (2015). *Okul öncesi çağındaki çocukların teknoloji kullanımı hakkında ebeveyn görüşlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Kim, C., Yuan, J., Vasconcelos, L., Shin, M., & Hill, R.B. (2018). Debugging during blockbased programming. *Instructional Science*, 4(6), 767-787. <https://doi.org/10.1007/s11251-018-9453-5>.
- Koç, A. (2019). *Okul öncesi ve temel fen eğitiminde robotik destekli ve basit malzemelerle yapılan STEM uygulamalarının karşılaştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Koç, E. (2016). *Eğitimde üretim tabanlı çalışmalar için nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Konyaoğlu, C. (2019). *Robotik kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkileri ve öğrencilerin robotik kodlama etkinliklerine ilişkin görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Kopp, C.B. (1982). Antecedents of self-regulation: A developmental perspective. *Developmental Psychology*, 18, 199-214.
- Korat, O., & Shamir, A. (2012). Direct and indirect teaching: Using e- books for supporting vocabulary, word reading and story comprehension. *Journal of Education Computing Research*, 46 ,135-152.

- KPMG (2015). *The augmented workforce; Cognizant, The Robot and I: How New Digital Technologies Are Making Smart People and Businesses Smarter by Automating Rote Work*.
- Krefting, L. (1991). Rigor in qualitative research: The assessment of trustworthiness. *American Journal Of Occupational Therapy*, 45(3), 214-222. Erişim adresi: <http://ajot.aota.org/article.aspx?articleid=1876643&resultClick=3>
- Kukul, V. (2018). *Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine, özyeterliklerine ve programlama başarılarına etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kumtepe, E.G., Kaya, S., & Kumtepe, A.T. (2009). The effects of kindergarten experiences on children's elementary science. *Elementary Education Online*, 8, 978-987.
- Lacey, T.A., & Wright, B. (2009). Employment outlook: 2008-18-occupational employment projections to 2018. *Monthly Labor Review*, 132, 82-99.
- Lawrence, S.M. (2018) Preschool Children and iPads: Observations of Social Interactions During Digital Play. *Early Education and Development*, 29(2), 207-228. doi: 10.1080/10409289.2017.1379303
- Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., ... Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. *ACM Inroads*, 2(1), 32-37. doi:10.1145/1929887.1929902.
- Lee, K., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2013). Collaboration by design: Using robotics to foster social interaction in Kindergarten. *Computers in the Schools*, 30(3), 271-281.
- Lee, M.S.C. (2015). *Teaching tools, teachers'Rules: ScratchJr in the classroom*. Unpublished master thesis. Tufts University Child Development, Boston Ave: Medford, USA.
- Levy, S.T., & Mioduser, D. (2008). Does it "Want" or "Was it programmed to..."? Kindergarten children's explanations of an autonomous robot's adaptive functioning. *International Journal Technology and Design Education*, 18(4), 337-359.
- Lewis, C., Esper, S., Bhattacharyya, V., Fa-Kaji, N., Dominguez, N., & Schlesinger, A. (2014). Children's perceptions of what counts as a programming language. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 29(4), 123-133.
- Linder, S. Emerson, A. M., Heffron, B., Shevlin, E. & Vest, A. (2016). STEM use in early childhood education viewpoints from the field. *Young Children*, July, 87-91.
- Logo Foundation. (2018). *Logo history*. Logo foundation. Retrieved from http://el.media.mit.edu/logo-foundation/what_is_logo/history.html
- Manches, A., & Plowman, L. (2017). Computing education in children's early years: A call for debate. *British Journal of Educational Technology*, 48(1), 191-201.

- Marsh, J. (2017). Russian dolls and three forms of capital: Ecological and sociological perspectives on parent's engagement with young children's tablet use. In C. Burnett, G. Merchant, A. Simpson, & M. Walsh (Eds.), *The Case of the iPad: Mobile literacies in education*. Gateway East (pp. 31–47). Singapore: Springer.
- Marsh, J.L., Plowman, D., Yamada-Rice, J., Bishop, C., Lahmar, J., Scott, F., Dav-enport, A., & et al. (2015). Exploring play and creativity in pre-schoolers' use of apps. Final Project Report. Retrieved from http://www.techandplay.org/reports/TAP_Final_Report.pdf
- Marshall, E. (2016). *Two-way ANOVA in SPSS*. Statstutor Community Project. Retrieved from https://www.sheffield.ac.uk/polopoly_fs/1.531212!/file/MASH_Twoway_ANOV_A_SPSS.pdf?fbclid=IwAR2y6U8ETJgZ9np05AOE03rFjOfMCvuc-Et-BWFIMU3DNRrkkD2lquXmLKc
- Matatalab (2019). *Matatalab kodlama robotu*. [Çevrim-içi: <https://www.matatalab.com/>, Erişim tarihi: 25.06.2019].
- McClelland, M.M., Acock, A.C., & Morrison, F.J. (2006). The impact of kindergarten learning-related skills on academic trajectories at the end of elementary school. *Early Childhood Research Quarterly*, 21(4), 471– 490.
- McClelland, M.M., Ponitz, C.C., Messersmith, E., & Tominey, S. (2010). Self-regulation: The integration of cognition and emotion. In R. M. Lerner (Editor-in-Chief) & W. F. Overton (Vol. Ed.), *The Handbook of Life-Span Development. Vol. 1: Cognition, Neuroscience, Methods* (pp. 509–553). Hoboken, NJ: Wiley.
- McClelland, M.M., Ponitz, C.C., Messersmith, E.E., & Tominey, S. (2010). Self-regulation: Integration of cognition and emotion. In W. F. Overton & R. M. Lerner (Eds.), *The handbook of life-span development, Vol. 1. Cognition, biology, and methods* (p. 509–553). John Wiley & Sons Inc. doi: <https://doi.org/10.1002/9780470880166.hlsd001015>
- Merriam, S.B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber*. (çev. E.S. Turan). Ankara: Nobel Yayıncılık. (Orijinal çalışmanın basım tarihi 2009).
- Mertala, P., Karikoski, H., Tähtinen, L., & Sarenius, V.M. (2016). The value of toys - 6 -8 -year-old children's toy preferences and functional analysis of popular toys. *International Journal of Play*, 5(1), 11-27. doi:10.1080/21594937.2016.1147291
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Okul öncesi eğitim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2016). *STEM eğitimi raporu*. Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK), Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2017). <http://www.meb.gov.tr/eba8217da-8220dusun-tasarla-kodla8221/haber/14309/tr# sayfasından> 03.01. 2018 tarihinde erişilmiştir.

- Mladenović, M., Boljat, I., & Žanko, Ž. (2018). Comparing loops misconceptions in block-based and text-based programming languages at the K-12 level. *Education and Information Technologies*, 23(4), 1483-1500.
- Mobley, M.C. (2015). *Development of the SETIS instrument to measure teachers' self-efficacy to teach science in an integrated STEM framework*. Unpublished Doctoral Dissertation. Tennessee: University of Tennessee, Knoxville.
- Moomaw, S., & Davis, J.A. (2010). STEM comes to preschool. *Young Children*, 65(5), 12-18.
- Moore, B. (2009). Emotional intelligence for school administrators: A priority for school reform? *American Secondary Education*, 37(3), 20-28.
- Moore, H.L., & Adair, J.K. (2015). "I'm just playing iPad": Comparing prekindergarteners' and preservice teachers' social interactions while using tablets for learning. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 36, 362-378. doi:10.1080/10901027.2015.1104763
- Mustafaoğlu, R., Zirek, E., Yasacı, Z. ve Razak-Özdiñler, A. (2018). Dijital teknoloji kullanımının çocukların gelişimi ve sağlığı üzerine olumsuz etkileri. *Addicta: The Turkish Journal On Addictions*, 5(2), 227-247. doi: <http://dx.doi.org/10.15805/addicta.2018.5.2.0051>
- NAEYC & Fred Rogers Center for Early Learning and Children's Media. (2012). *Technology and interactive media as tools in early childhood programs serving children from birth through age 8*. Joint position statement. Washington, DC: NAEYC. Latrobe, PA: Fred Rogers Center for Early Learning at Saint Vincent College. https://www.naeyc.org/sites/default/files/globally-shared/downloads/PDFs/resources/topics/PS_technology_WEB.pdf sayfasından 02.01.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Nam, D., Kim, Y., & Lee, T., (2010). The effects of scaffolding-based courseware for the Scratch programming learning on student problem solving skill. S.L. Wong et al. (Eds.), *Proceedings of the 18th International Conference on Computers in Education*. Putrajaya, Malaysia: Asia-Pacific Society for Computers in Education, 723-727.
- Nardelli, E., & Ventre, G. (2015). Introducing computational thinking in Italian schools: A first report on "programma il futuro" project. In *INTED2015 Proceedings, 9th International Technology, Education and Development Conference*, 7414-7421. IATED
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. USA: National Academies Press.

- Nevski, E., & Siibak, A. (2016). Mediation practices of parents and older siblings in guiding toddlers' touchscreen technology use: an ethnographic case study. *Media Education Studies & Research*, 7(2), 320-340. doi: 10.14605/MED721609
- Odacı, M.M. ve Uzun, E. (2017). Okul öncesinde kodlama eğitimi ve kullanılabilir araçlar hakkında bilişim teknolojileri öğretmenlerinin görüşleri: bir durum çalışması. *11. Uluslar arası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, 718-725.
- Oğuz, V. (2012). *Proje yaklaşımının anasınıfına devam eden çocukların problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi*. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Oğuz, V. ve Köksal-Akyol, A. (2015). Problem çözme becerisi ölçeği (PÇBÖ) geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(1), 105-122.
- Oktay, A. (2002). *Yaşamın sihirli yılları: Okul öncesi dönem* (3. Basım). İstanbul: Epsilon Yayıncılık.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2017). *Education at a Glance; Where will tomorrow's science professionals come from?* Retrieved from <http://www.oecd.org/edu/education-at-a-glance-19991487.htm>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2019a). *Education at a Glance*; <http://stats.oecd.org>. Retrieved from <https://doi.org/10.1787/f8d7880d-en>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2019b). *Education at a Glance; Table B2.2*. Retrieved from <https://doi.org/10.1787/f8d7880d-en>
- Özbey, T. (2018). *Okul öncesi dönemde kodlama eğitimi ve kodlama araçları*. Tartışma metinleri. İstanbul Ticaret Üniversitesi Dış Ticaret Enstitüsü, İstanbul. <https://ticaret.edu.tr/uploads/dosyalar/921/176%20OKUL%20%C3%96NCES%C4%B0%20D%C3%96NEMDE%20KODLAMA%20E%C4%9E%C4%B0T%C4%B0M%C4%B0%20VE%20KODLAMA%20ARA%C3%87LARI.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Özçınar, H. (2017). Hesaplamalı düşünme araştırmalarının bibliyometrik analizi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(2), 149–171. doi: <https://doi.org/10.17943/etku.288610>
- Özdamar, K. (2015). *SPSS ile Biyoistatistik*. Ankara: Nisan Kitabevi Yayınları.
- Özel, O. (2019). *Programlama yöntemlerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz-yeterlilik algısına ve programlama başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özkan, B. (2017). Anne görüşlerine göre 5-6 yaş çocukların bilgisayar/tablet kullanım düzeyleri. *The Journal of Academic Social Science*, 5(54), 390-399.

- Pagani, L. Rubenson, D., & Runco, M.A. (2003). The impact of junior kindergarten on behaviour in elementary school children. *International Journal of Behavioral Development*, 27(5), 423–427.
- Pagani, L.S., Fitzpatrick, C., Barnett, T.A., & Dubow, E. (2010). Prospective associations between early childhood television exposure and academic, psychosocial, and physical well-being by middle childhood. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 164(5), 425-431.
- Panetta, K. (2017). *Gartner top 10 strategic technology trends for 2018*. <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for2018/> sayfasından 15.03.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2016). Developing fundamental programming concepts and computational thinking with ScratchJr in preschool education: a case study. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 10(3), 187–202.
- Papert, S. (1980). *Mind storming: Kids, computers and strong ideas*. New York: Basic Books.
- Partnership for 21st Century Skills. (2019). *A network of battle for kids. Framework for 21st century learning definitions*. Retrieved from http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_DefinitionsBKF.pdf
- Patan, B. (2016). *Okul öncesi kodlama öğretim programının geliştirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Pecaski-McLennan, D. (2017). Creating coding stories and games. *Teaching Young Children*, 10(3).
- Piaget, J. (1953). *The origins of intelligence in a child*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (2000). *The psychology of the child*. New York: Basic Books.
- Pinar, Y., Unal, F., & Kubilay Pinar, N. (2018). Impact of excessive screen-based media use on early childhood development: A short review. *Life Skills Journal of Psychology*, 2(4), 297-305.
- Plowman, L., & McPake, J. (2013). Seven myths about young children and technology. *Childhood Education*, 89(1), 27-33.
- Plowman, L., McPake, J., & Stephen, C. (2010). The technologisation of childhood young children and technology in the home. *Children & Society*, 24, 63-74.
- Plowman, L., Stevenson, O., McPake, J., Stephen, C., & Adey, C. (2011). Parents, pre-schoolers and learning with technology at home: Some implications for policy. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(4), 361-371.

- Polat-Unutkan, Ö. (2007). Okul öncesi dönem çocuklarının matematik beceriler açısından ilköğretime hazır bulunmuşluğunun incelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 243–254.
- Posner, M.I., & Rothbart, M.K. (2000). Developing mechanisms of self-regulation. *Development and Psychopathology*, 12, 427–441.
- Prenksy, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1– 6.
- Pretz, K. (2014). *Computer science classes for kids becoming mandatory. The Institute: The IEEE News Source.* <http://theinstitute.ieee.org/career-and-education/education/computer-science-classes-for-kids-becoming-mandatory> sayfasından 10.04.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Prieto, M.D., Parra, J., Ferrándo, M., Ferrándiz, C., Bermejo, M.R., & Sánchez, C. (2006). Creative abilities in early childhood. *Journal of Early Childhood Research*, 4(3), 277-290.
- Primo Toys (2018). Ana sayfa: Primo Toys web sitesi. <https://www.primotoys.com/> sayfasından 02.04.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Pugnali, A., Sullivan, A., & Bers, M.U. (2017). The Impact of user interface on young children's computational thinking, *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 16, 172-193.
- PwcTurkiye ve TÜSİAD (2017). 2023'e Doğru Türkiye'de STEM Gereksinimi. <https://www.pwc.com.tr/tr/gundem/dijital/2023e-dogru-turkiyede-stemgereksinimi.html> sayfasından 19.10.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Resnick, M. (2003). Playful learning and creative societies. *Education Update*, 8(6). <http://web.media.mit.edu/wmres/papers/education-update.pdf> sayfasından 03.04.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Resnick, M. (2019). *Yaşam boyu anaokulu* (çev. G. Sert, B. Çetin ve C. Aşkın). İstanbul: Aba Yayın. (Orijinal çalışmanın basım tarihi 2017)
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernandez, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., ... Silverman, B. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60–67. doi:10.1145/1592761.1592779.
- Resnick, M., & Silverman, B. (2005). Some reflections on designing construction kits for kids. proceedings of . *Interaction Design and Children conference*. June 8–10, Boulder, CO.
- Ruf, A., Mühling, A., & Hubwieser, P. (2014). Scratch vs. Karel: impact on learning. In *Proceedings of the 9th Workshop in Primary and Secondary Computing Education* 50-59. doi:doi.acm.org/10.1145/2670757.2670772
- Rusk, N., Resnick, M., Berg, R., & Pezalla-Granlund, M. (2008). New pathways into robotics: strategies for broadening participation. *Journal of Science Education and Technology*, 17(4) 59-69.

- Sabochik, K. (2010). *Changing the equation in STEM education*. <http://www.whitehouse.gov/blog/2010/09/16/changing-equation-stem-education> sayfasından 15.04.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Sáez-López J.M., Román-González, M., & Vázquez-Cano, E. (2016). Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two year case study using “Scratch” in five schools. *Computers & Education*, 97, 129-141. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.03.003>
- Salinger, G., & Zuga, K. (2009). Background and history of the STEM movement. *The Overlooked STEM Imperatives: Technology and Engineering*. iteaconnect.org
- San-Bayhan, P. ve Artan, İ. (2007). *Çocuk gelişimi ve eğitimi*. İstanbul: Morpa Yayınevi.
- Savard, A., & Highfield, K. (2015). Teachers’ talk about robotics: where is the mathematics? In: *Proceedings of the 38th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. Retrieved from <https://www.merga.net.au/documents/RP2015-60.pdf>
- Savaş, M. ve Turan, M. (2011). Okulöncesi altı yaş grubu öğrencilerin sahip oldukları kelime servetinin incelenmesi. *New World Science Academy (NWWSA)*, 6(1), 841-859.
- Saxena, A., Lo, C.K., Hew, K.F., & Wai-Wong, G.K. (2020). Designing unplugged and plugged activities to cultivate computational thinking: An exploratory study in early childhood education. *Asia-Pacific Education Research*, 29, 55–66. doi: <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00478-w>
- Schmitt, S.A., Finders, J.K., & McClelland, M.M. (2015). Residential mobility, inhibitory control, and academic achievement in preschool. *Early Education and Development*, 26(2), 189-208. doi: 10.1080/10409289.2015.975033
- Schmitt, S.A., Geldhof, G.J., Purpura, D.J., Duncan, R., & McClelland, M.M. (2017). Examining the relations between executive function, math, and literacy during the transition to kinderg4arten: a multi-analytic approach. *J. Educ. Psychol.* 109, 1120–1140. doi: 10.1037/edu0000193
- Schwab, K.M. (2016). *The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond*. Retrieved from <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>.
- Schweinhart, L.J., & Weikart, D.P. (1997). The High/Scope Preschool Curriculum Comparison Study through age 23. *Early Childhood Research Quarterly*, 12, 117 - 143.
- Selby, C., & Woollard, J. (2013). *Computational thinking: the developing definition*. Retrieved from <http://eprints.soton.ac.uk/356481/>.
- Sen, C., Sonay-Ay, Z., & Kiray, S.A. (2018). STEM Skills in the 21st Century Education. In *Research Highlights in STEM Education* Eds. (M.Shelley & A. Kiray) (pp.81-101).

https://www.isres.org/books/chapters/STEM%20Skills%20in%20the%2021st%20Century%20Education_04-05-2019.pdf

- Senemoğlu, N. (2011). *Gelişim, öğrenme ve öğretim; kuramdan uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Sharapan, H. (2012). From STEM to STEAM early childhood educators can apply Fred Rogers' approach. *Young Children*, January, 36-40.
- Siper-Kabadayı, G. (2019). *Robotik uygulamalarının okul öncesi çocukların yaratıcı düşünme becerileri üzerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Skibbe, L.E., Connor, C. M., Morrison, F.J., & Jewkes, A.M. (2011). Schooling effects on preschoolers' self-regulation, early literacy and language growth. *Early Childhood Research Quarterly*, 26(1), 42– 49.
- Slangen, L.A.M.P., van Keulen, H., & Gravemeijer, K. (2011). What pupils can learn from working with robotic direct manipulation environments. *International Journal of Technology and Design Education*, 21, 449–469. Retrieved from <http://www.springerlink.com/content/w7245131x10088jg/>
- Sönmez, V. (2005). Bilimsel araştırmalarda yapılan yanlışlıklar. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 18, 150-173. Erişim adresi: ejer.com.tr/0DOWNLOAD/pdfler/eng/817682956.pdf
- Spong, M.W. & Vidyasagar, M. (2004). *Robot dynamic, and control*. New York: Wiley.
- Strawhacker, A., & Bers, M.U. (2019). What they learn when they learn to code: the study of cognitive domains and computer programming knowledge in young children. *Education Technical Research Development*, 67, 541-575. doi: <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9622-x>
- Strawhacker, A., Lee, M., & Bers, M.U. (2017). Teaching tools, teachers' rules: exploring the impact of teaching styles on young children's programming knowledge in ScratchJr. *International Journal Technology and Design Education*, February. doi:10.1007/s10798-017-9400-9
- Strawhacker, A.L., & Bers, M.U. (2014). I want my robot to look for food: Comparing children's programming comprehension using tangible, graphical, and hybrid user interfaces. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(3), 293–319.
- Strawhacker, A.L., & Bers, M.U. (2015). "I want my robot to look for food": Comparing children's programming comprehension using tangible, graphical, and hybrid user interfaces. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(3), 293-319. doi:10.1007/s10798-014-9287-7
- Sugimoto, M. (2011). A Mobile mixed-reality environment for children's storytelling using a handheld projector and a robot. *IEEE Trans Learning Technologies*, 4(3), 249-260.

- Sullivan, A. (2016). *Breaking the STEM Stereotype: Investigating the use of robotics to change young children's gender stereotypes about technology & engineering*. Unpublished Doctoral Dissertation. Tufts University Child Development, Boston Ave: Medford, USA.
- Sullivan, A., & Bers, M.U. (2015). Robotics in the early childhood classroom: Learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(1), 3-20.. doi:10.1007/s10798-015-9304-5.
- Sullivan, A., & Bers, M.U. (2016). Girls, boys, and bots: Gender differences in young children's performance on robotics and programming tasks. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 15, 145- 165.
- Sullivan, A., & Bers, M.U. (2017a). Dancing robots: integrating art, music, and robotics in singapore's early childhood centers. *International Journal of Technology & Design Education*. 1-22.
- Sullivan, A., & Bers, M.U. (2017b). *Computational Thinking and Young Children: Understanding the Potential of Tangible and Graphical Interfaces*. In Ozcinar, H., Wong, G., & Ozturk, T. (Eds.) *Teaching Computational Thinking in Primary Education*. IGI Global.
- Sullivan, A., Bers, M.U., & Mihm, C. (2017). Imagining, playing, & coding with KIBO: Using KIBO tobotics to foster computational thinking in young children. In *the proceedings of the International Conference on Computational Thinking Education*, Wanchai, Hong Kong.
- Sullivan, A., Elkin, M., & Bers, M.U. (2014). KIBO robot demo: engaging young children in programming and engineering. *Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children*, 418-421. doi: <https://doi.org/10.1145/2771839.2771868>
- Sullivan, A., Kazakoff, E.R., & Bers, M.U. (2013). The Wheels on the Bot Go Round and Round: Robotics Curriculum in Pre-Kindergarten. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 12, 203-219.
- Sullivan, A.A. (2019). *Breaking the stereotype: Reaching Girls in Eary Childhood*. Lanham, Maryland: Rowman & Littlefield.
- Sullivan, F.R. (2017). The creative nature of robotics activity: Design and problem solving. In: M.S. Khine (Eds.) *Robotics in STEM education: Redesigning the learning experience*, (pp. 213-230). New York, NY: Springer Press.
- Sung, W., Ahn, J., Kai, S.M., & Black, J.B. (2017). *Effective planning strategy in robotics education: An embodied approach*. In Proceedings of society for information technology & teacher education international conference. Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Suoninen, A. (2013). *Children's media barometer 2013: Media uses of 0-8 year-old children and changes in media uses since 2010*. Helsinki: Finnish youth research

network. Retrieved from http://www.nuorisotutkimusseura./julkaisuja/childrens_media_barometer_2013.pdf

- Sümbüloğlu, K. ve Sümbüloğlu, V. (2002). *Biyoistatistik*. Ankara: Hatiboğlu Yayınları.
- Sylva, K., Sammons, P., Melhuish, E., Siraj I., & Taggart, B. (2020). Developing 21st century skills in early childhood: the contribution of process quality to self-regulation and pro-social behaviour. *Z Erziehungswiss* (2020). doi: <https://doi.org/10.1007/s11618-020-00945-x>
- Taner, M. ve Başal, H. A. (2005). Farklı sosyoekonomik düzeylerde okulöncesi eğitimi alan ve almayan ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin dil gelişimlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 395-420.
- Tatlısu, M. (2020). *Eğitsel robotik uygulamalarda probleme dayalı öğrenmenin ilköğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Burs Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Temiz, T. (2012). *Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine yönelik özyeterlik alguları ile kaygıları arasındaki ilişki*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Terrapin Software (2018). Ana Sayfa: Bee- Bot Web Sitesi. <https://www.bee-bot.us/sayfasından> erişilmiştir.
- Thomas, T.A., (2014). *Elementary teachers' receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades*. Unpublished doctoral dissertation. University of Nevada, Reno. Retrieved from https://scholarworks.unr.edu/bitstream/handle/11714/2852/Thomas_unr_0139D_11492.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Toh, L.P.E., Causo, A., Tzuo, P.W., Chen, I.M., & Yeo, S.H. (2016). A Review on the use of robots in education and young children. *Educational Technology & Society* 19(2), 148– 163.
- Topbaş, S. ve Güven, S. (2010). *TEDİL Türkçe Erken Dil Gelişimi Testi*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Toran, M., Ulusoy, Z., Aydın, B., Deveci, T. ve Akbulut, A. (2016). Çocukların dijital oyun kullanımına ilişkin annelerin görüşlerinin değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(5), 22–63.
- Torres-Crospe, M.N., Kraatz, K., & Pallansch, L. (2014). From fearing STEM to playing with it: The natural integration of STEM into the preschool classroom. *SRATE Journal*, 23(2), 8-16.
- Traverso, L., Viterbori, P., & Usai, M.C. (2015). Improving executive function in childhood: evaluation of a training intervention for 5-year-old children. *Front. Psychol.* 6, 525. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00525

- Trawick-Swith, J. (2013). *Erken çocukluk döneminde gelişim: Çok kültürlü bir bakış açısı* (çev. Akman, B.). Ankara: Nobel Yayıncılık. (Orijinal çalışmanın basım tarihi 2009).
- Trends in International Mathematics and Science Study (2015). *Uluslararası matematik ve fen eğilimleri araştırması ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu 4. ve 8. sınıflar*.
http://timss.meb.gov.tr/wpcontent/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf sayfasından 10 Şubat 2020 tarihinde erişilmiştir.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times: learning for life in our times*. John Wiley & Sons.
- Tunçeli, H.İ., & Zembat, R. (2017). Erken çocukluk döneminde gelişimin değerlendirilmesi ve önemi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 1-12.
- Türk Dil Kurumu. (2020). *Büyük Türkçe sözlük*. Ankara: TDK.
- Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık (2016). *65. Hükümet programı*.
https://www.basbakanlik.gov.tr/Forms/_Global/_Government/pg_GovernmentProgram.aspx sayfasından 14.04.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2013). *06-15 Yaş grubu çocuklarda bilişim teknolojileri kullanımı ve medya*.
<http://www.tuik.gov.tr/MicroVeri/HHBTKA2013/turkce/index.html> sayfasından 16.03.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2015). Hane halkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması, 2015. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18660> adresinden 01.03.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2016). Hane halkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması, 2016. <http://tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=21779> adresinden 01.03.2019 tarihinden erişilmiştir.
- Ulusoy, A., ve Bostancı, M. (2014). Çocuklarda sosyal medya kullanımı ve ebeveyn rolü. *International Journal of Social Science*, 28, 559-572.
- Uluyol, Ç. ve Eryılmaz, S. (2015). 21. yüzyıl becerileri ışığında FATİH projesi değerlendirmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209-229.
- Uyanık-Balat, G. ve Günşen, G. (2017). Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı. *The Journal of Academic Social Science* (42), 337-348.
- Ünsal-Serim, E. (2019). *Oyunlaştırma yöntemiyle tasarlanan kodlama eğitimi ile öğrencilerin hesaplamalı düşünme becerileri ve kodlamaya ilişkin öz-yeterlik algılarının incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Valiente, C., Lemery-Chalfant, K., & Castro, K.S. (2007). Children's effortful control and academic competence. *Merrill-Palmer Quarterly*, 53, 1-25.

- Vandenbroucke, L., Verschueren, K., & Baeyens, D. (2017). The development of executive functioning across the transition to first grade and its predictive value for academic achievement. *Learn. Instr.* 49, 103–112. doi: 10.1016/j.learninstruc.2016.12.008
- Vygotsky, L.S. (2018). *Düşünce ve Dil*. (çev. B.Erdoğan). İstanbul: Roza Yayınevi
- Walsh, C. & Campbell, C. (2018), “Introducing coding as a literacy on mobile devices in the early years”. in Oakley, G. (Ed.), *Mobile Technologies in Children’s Language and Literacy*, pp. 51-66. Bingley: Emerald Publishing,
- Weinberg, A.E. (2013). *Computational thinking: an investigation of the existing scholarship and research*. Yayımlanmamış doktora tezi. Colorado State University, Colorado. Retrieved from <http://people.cs.vt.edu/~kafura/CS6604/Papers/CT-Existing-Scholarship-Research-Dissertation.pdf>.
- Weinstein, C.E., Acee, T.W., Jung, J., & Dearman, J.K. (2011). Strategic and selfregulated learning for the 21st century: The merging of skill, will and selfregulation. In B. Morrison (Ed.), *Independent language learning: Building on experience, seeking new perspectives* (pp. 41-54). Hong Kong, China: Hong Kong University Press
- Williams, P.J. (2011). STEM education: Proceed with caution. *Design and Technology Education*, 16(1), 26–35.
- Wing, J.M. (2006). Computational thinking. *Communations of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Wing, J.M. (2016). *Computational thinking, 10 years later*. <https://www.microsoft.com/en-us/research/blog/computational-thinking-10-years-later/> sayfasında 27.03.2018 tarihinde erişilmiştir.
- World Economic Forum. (2016). *The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution*. World Economic Forum, Geneva, Switzerland. Retrieved from http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf
- World Economic Forum. (2018). *The future of jobs reports: Centre for the New Economy and Society*. World Economic Forum, Geneva, Switzerland. Retrieved from http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf
- Wyeth, P. (2008). How young children learn to program with sensor, action, and logic blocks. *The Journal of the Learning Sciences*, 17(4), 517–550.
- Yang, T.C., Hwang, G.J., Yang, S.J., & Hwang, G.H. (2015). A two-tier test-based approach to Improving students’ computer-programming skills in a web-based learning environment, *Education Technology & Society*, 18(1), 198–210.
- Yaşar-Ekici, F., Bardak, M., & Yousef Zadeh, M. (2018). Erken çocukluk döneminde STEM. K. A. Kırkçı ve E. Aydın (Ed.), *Merhaba STEM Yenilikçi Bir Öğretim Yaklaşımı* içinde (s. 51-78). Konya: Eğitim Yayınevi.

- Yıldırım, A. (2018). *Okul öncesinde yaratıcı problem çözme etkinliklerinin yaratıcılığa etkisi (5 yaş örneği)*. Yayımlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Baskı) Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2014). STEM eğitimi üzerine derleme çalışması: fen bilimleri alanında örnek ders uygulanmaları. *VI. International Congress of Education Research "ında sunulmuş bildiri*. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yıldız, V., Özkal, N. ve Çetingöz, D. (2003). Okul öncesi eğitimi alan ve almayan 7-8 yaş grubu çocuklarda yaratıcı potansiyelin değerlendirilmesi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(13), 129-137.
- Yin, K. Y., & Fitzgerald, R. (2015). Pocket learning: A new mobile learning approach for distance learners. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 9(3), 271–283.
- Zehir, H., Zehir, K., Ağgül-Yalçın, F., ve Yalçın, M. (2019). Okul öncesi dönemde çocukların teknolojik araç kullanımı ve ailelerin bu araçların kullanımını sınırlandırmada kullandığı stratejiler. *Curr Res Educ*, 5(2), 88-103
- Zigler, E.F., & Bishop-Josef, S.F. (2006). The cognitive child vs. the whole child: Lessons from 40 years of Head Start. In D. G. Singer, M. R. Golinkoff, & K. Hirsh-Pasek (Eds.), *Play = learning: How play motivates and enhances children's cognitive and social-emotional growth* (pp. 15–35). New York: Oxford University Press.
- Zimmerman, F.J., & Christakis, D.A. (2005). Children's television viewing and cognitive outcomes: A longitudinal analysis of national data. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 159(7), 619-625.
- Zimmerman, F.J., Christakis, D.A., & Meltzoff, A.N. (2007). Associations between media viewing and language development in children under age 2 years. *The Journal of Pediatrics*, 151(4), 364-368.

EKLER

EK-1: Uygulama İçin Gönüllülük Formları
GÖNÜLLÜLÜK FORMU- DENEY GRUBU

Sayın Ebeveyn,

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Okul Öncesi Eğitim Programında doktora yapmaktayım ve Pamukkale Üniversitesi Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Eğitim Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım.

Doktora tezim kapsamında erken çocukluk dönemi çocuklar için hazırlanan kodlama ve robotik eğitim programının çocukların yaratıcılık, problem çözme, öz-düzenleme, dil ve iletişim becerilerine etkisine yönelik bir araştırma yürütüyorum. Yapılacak çalışmada uygulanacak etkinlikler oyun temelli olarak tasarlanmıştır. Konu ile ilgili çalışmanın verilerini toplamak amacıyla 9 hafta süre ile haftada iki gün çocuklarla yaklaşık 90 dakika süren etkinlikler gerçekleştirmem gerekmektedir.

Araştırmanın yürütülmesi noktasında vereceğiniz destek okul öncesi eğitim programlarının geliştirilmesinde büyük bir önem taşımaktadır. Çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmayı seçmeniz durumunda, çocuğunuza ait bilgiler ve sınıf ortamında çekilmiş olan görüntü kayıtları herhangi bir amaçla kimliğini belirtecek şekilde kullanılmayacak, sosyal medyada paylaşılmayacak ve açıklanmayacaktır. Bu araştırma sonucunda elde edilecek bilgiler kesinlikle gizli tutulacaktır. Elde edilen bilgiler sadece araştırmacı tarafından görülecek ve değerlendirilecektir. Çocuğunuzun etkinliklere katılımına ve ölçme araçlarının uygulanmasına onay veriyorsanız, lütfen aşağıdaki formu doldurunuz. Bu formu imzalamadan önce, çalışmayla ilgili sorularınız bulunursa benimle iletişime geçebilirsiniz.

Katılımınız için teşekkür ederim.

Arş. Gör. Merve CANBELDEK

Adres: Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Eğitim Anabilim Dalı
Oda No: A0135 Pamukkale/ DENİZLİ

E-mail adresi: mcanbeldek@pau.edu.tr

Veli Araştırma İzni

Çocuğumun Merve Canbeldek'in doktora tez çalışmasına katılımını kabul ediyorum ve izin veriyorum.

Velinin Adı-Soyadı:

Çocuğun Adı-Soyadı:.....

Çocuğun Doğum Tarihi:.....

İmza:

GÖNÜLLÜLÜK FORMU- KONTROL GRUBU

Sayın Ebeveyn,

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Okul Öncesi Eğitim Programında doktora yapmaktayım ve Pamukkale Üniversitesi Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Eğitim Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım.

Doktora tezim kapsamında yaratıcılık, problem çözme, öz-düzenleme, dil ve iletişim vb. becerilerine yönelik ölçekleri erken çocukluk dönemi çocuklara uygulamam gerekmektedir. Ölçekler için Denizli İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmıştır.

Araştırmanın yürütülmesi noktasında vereceğiniz destek okul öncesi eğitim programlarının geliştirilmesinde büyük bir önem taşımaktadır. Çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Bu araştırma sonucunda elde edilecek bilgiler kesinlikle gizli tutulacaktır. Elde edilen bilgiler sadece araştırmacı tarafından görülecek ve değerlendirilecektir. Çocuğunuza ölçme araçlarının uygulanmasına onay veriyorsanız, lütfen aşağıdaki formu doldurunuz. Bu formu imzalamadan önce, çalışmayla ilgili sorularınız bulunursa benimle iletişime geçebilirsiniz.

Katılımınız için teşekkür ederim.

Arş. Gör. Merve CANBELDEK

Adres: Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Eğitim Anabilim Dalı
Oda No: A0135 Pamukkale/ DENİZLİ

E-mail adresi: mcanbeldek@pau.edu.tr

Veli Araştırma İzni

Çocuğumun Merve Canbeldek'in doktora tez çalışmasına katılımını kabul ediyorum ve izin veriyorum.

Velinin Adı-Soyadı:

Çocuğun Adı-Soyadı:.....

Çocuğun Doğum Tarihi:.....

İmza:

EK-2: Araştırma İçin Meb Uygulama İzni

T.C.
DENİZLİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 16605029/44-E.2241467
Konu : Anket Uygulama İzni

01/02/2019

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Pamukkale Üniversitesi Rektörlüğü'nün 17/01/2019 tarih ve 1310 sayılı yazıları.

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı İlköğretim Doktora Programı öğrencisi Merve CANBELDEK, tez danışmanı öğretim üyesi Prof. Dr. Nesrin İŞİKOĞLU'nun sorumluluğunda, " Erken Çocukluk Eğitiminde Üreten Çocuklar Eğitim Programının etkilerinin İncelenmesi " başlıklı tez çalışması kapsamında hazırlanmış olduğu anket/ölçek formlarını İlgi yazı gereği Müdürlüğümüze bağlı Denizli İl ve İlçe Millî Eğitim Müdürlüklerine bağlı resmi ilkokul ve ortaokul bünyesinde bulunan Anasınıfları ve Bağımsız Anaokullarına devam eden 5-6 yaş grubu çocuklara uygulamak istemektedir.

Yukarıda adı geçen müracaat ile ilgili (Lisans/Lisansüstü/Doktora) öğrencileri ve Öğretim Görevlilerinin ilgi yazıları ekinde belirtmiş oldukları okullarda, (Ortaöğretim/İlköğretim/Okulöncesi) konuları ile ilgili anket çalışmalarının "Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri" Genelgesinde belirtilen esaslar gereğince; Okul ve kurumların eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde 2018/2019 eğitim-öğretim yılı içerisinde uygulamaları Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Olurlarınıza arz ederim.

Mahmut OĞUZ
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
01/02/2019
Hakkı ÜNAL
Vali a.
Vali Yardımcısı

GELİMLİŞ Elektronik İmza
Aşık ile Ayarlar
Mahmut TUR
01/02/2019

T.C.
DENİZLİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

Kurumunuzca Müdürlüğümüzden talep edilen araştırma isteklerine ait Makam Onayı ve Müdürlüğümüzce Onay verilen anket formları ekte gönderilmiştir.

Gereğini rica ederim.

Hakkı ÜNAL
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:
1-Anket Formları

Sırapaplar Mah. Saltak Cad. No: 76 20100/DENİZLİ
Elektronik Ağ : <http://denizli.meb.gov.tr>
e-posta: yuksekokretimyurtdisi20@meb.gov.tr

Ayrıntılı Bilgi için : Sefa GELMİŞ - Şef
Telefon : (0 258) 265 55 54 dahili 106
Belgegeçer : (0 258) 265 01 69-Strateji Şb.

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrakoorgu.meb.gov.tr> adresinden 2ef5-c917-3691-9e8a-88bc kodu ile teyit edilebilir.

EK-3: Öğretmen Kişisel Bilgi Formu

ÖĞRETMEN KİŞİSEL BİLGİ FORMU

1.Yaşınız:

1. 21-25 () 2. 26-30 () 3. 31-35 () 4. 36-40 ()
5. 41-45 () 6. 46 ve üstü ()

2.Cinsiyetiniz: 1. Kadın () 2. Erkek ()

- 3. Kıdem Yılıınız:** 1. 1 yıldan az () 2. 1-5 yıl () 3. 6-10 yıl ()
4. 11-15 yıl () 5. 16-20 yıl () 6. 21 yıl ve üstü ()

4. Eğitim Durumunuz:

5. Çocuğunuz var mı? 1. Evet () 2. Hayır ()

6. Var ise kaç çocuğunuz var ve cinsiyetleri ne?

.....

7. Çocuğunuza teknolojik oyuncaklar alır mısınız? 1. Evet () 2. Hayır ()

Evet ise ne tür?

.....

8. Teknolojiye karşı ilginiz var mı?: 1. Evet () 2. Hayır ()

9. Teknoloji kullanma seviyeniz: 1. Yetersiz () 2. Kısmen Yeterli () 3. Yeterli ()

10. Sosyal medyayı (Twitter, Facebook, Instagram vb.) kullanıyor musunuz? Kullanıyorsanız günde kaç dakika?

.....

.....

11. Eğitim-öğretim yaptığınız okulda ihtiyaç duyduğunuz teknolojiye erişebiliyor musunuz?

1. Evet () 2. Hayır ()

12. Erken çocukluk döneminde robotik kodlama ile ilgili bir seminere katıldınız mı?

1. Evet () 2. Hayır ()

Katıldıysanız adı ve türü

.....

13. Sizce erken çocukluk dönemi teknoloji kullanımı için uygun mudur?

1. Uygundur çünkü

2. Uygun değildir çünkü

14. Sınıfınızda teknolojiyi nasıl ve nerelerde kullanıyorsunuz?

.....

.....

15.Sizce eğitimde teknoloji kullanımı nasıl olmalıdır?

.....

.....

EK-4: Çocuk- Aile Kişisel Bilgi Formu

ÇOCUK-AİLE KİŞİSEL BİLGİ FORMU

1. **Çocuğun Adı-Soyadı:**.....
2. **Çocuğun Cinsiyeti:** 1. Kız () 2. Erkek ()
3. **Çocuğun Doğum Tarihi:** / / (gün / ay / yıl)
4. **Çocuğun Okul Öncesi Eğitim Kurumuna Devam Etme Süresi:**
5. **Çocuğun engellilik durumu var mı?:**
1.Evet (Açıklayınız.....) () 2. Hayır ()
6. **Anne- baba birliktelik durumu**
1.Evli () 2.Boşanmış () 3. Eşini kaybetmiş () 4. Yeniden evlenmiş ()
7. **Annenin yaşı:** 1. 20-25 yaş () 2. 26-30 yaş () 3. 31-35yaş () 4. 36-40 yaş () 5. 40 yaş ve üzeri ()
8. **Çocuğun Annesinin Eğitim Durumu:**
1. Okur-Yazar Değil () 2. İlköğretim ()
3. Lise () 4. Üniversite ()
9. **Annenin Çalışma Durumu ve Mesleği**
1. Çalışmıyor 2. Eğitim Alanı (Öğretmen, Öğretim Elemanı, vb.)
3. Sağlık Alanı (Doktor, Eczacı, Hastabakıcı, vb.)
4. Teknik Alan (Mühendis, Tekniker, Bilgisayar Programcısı, Tamirat işleri vb.)
5. Hizmet Alanı (İşçi, Temizlik Görevlisi vb.) 6. Emekli ()
7. Diğer (Belirtiniz)
10. **Babannın yaşı:** 1. 20-25 yaş () 2. 26-30 yaş () 3. 31-35yaş () 4. 36-40 yaş () 5. 40 yaş ve üzeri ()
11. **Çocuğun Babasının Eğitim Durumu:**
1. Okur-Yazar Değil () 2. İlköğretim ()
3. Lise () 4. Üniversite ()
12. **Babannın Çalışma Durumu ve Mesleği**
1) Çalışmıyor 2) Eğitim Alanı (Öğretmen, Öğretim Elemanı, vb.)
3) Sağlık Alanı (Hekim, Eczacı, Hastabakıcı, vb.)
4) Teknik Alan (Mühendis, Tekniker, Bilgisayar Programcısı, Tamirat işleri vb.)
5. Hizmet Alanı (İşçi, Temizlik Görevlisi vb.) 6. Emekli ()
7. Diğer (Belirtiniz)
13. **Ailenin gelir durumu:**
1. Gelirim giderimden az () 2. Gelirim giderime eşit () 3. Gelirim giderimden fazla ()
14. **Ailenin Aylık Geliri:** (Örnek: 3100 TL)
15. **Kaç çocuğunuz var ve cinsiyetleri ne?**
.....
Kendisi dâhil kaç kardeş:
.....

Ailenin kaçınıcı çocuğu:

.....
16. Evinizde çocuklarınızın zaman geçirebileceği, oynayabileceği ayrı odaları bulunuyor mu?

1. Evet () 2. Hayır ()

17. Çocuğunuzla ne tür oyunlar oynarsınız?

1. Sosyo- dramatik (evcilik, mış gibi, doktorculuk vb.) ()
2. Yapı- inşa(bloklar, Legolar vb.) ()
3. Dijital oyun (bilgisayar, tablet, akıllı telefon vb.) ()
4. Hareketli oyunlar (top, boğuşmalı,saklambaç, yakalamaca vb.) ()
5. Eğitici oyun (puzzle, eşleştirme kartı vb.) ()

18.Çocuğunuzla hangi sıklıkla oynarsınız?

1. Hiçbir zaman () 2. Nadiren () 3. Bazen () 4.Sıklıkla () 5. Her zaman ()

19. Çocuğunuza ne sıklıkla oyuncak alırsınız?

1. Her gün () 2. Haftada bir () 3.Ayda bir () 4.Yılda bir () 5. Hiçbir zaman ()

20. Çocuğunuza teknolojik oyuncaklar alır mısınız? 1. Evet () 2. Hayır ()

Evet ise ne tür?

.....

21. Teknolojiye karşı ilginiz var mı?: 1. Evet () 2. Hayır ()

22. Teknoloji kullanma seviyeniz: 1. Yetersiz () 2. Kısmen Yeterli () 3. Yeterli ()

23. Evinizde bulunan teknolojik aletleri ve sayılarını belirtiniz:

- 1.Bilgisayar () 2. Televizyon () 3. Akıllı Telefon () 4. Tablet ()

24. Tabletiniz var ise çocuğunuz günde kaç dakikasını tablet ile

geçirmekte:.....dakika

25. Televizyon var ise çocuğunuz günde kaç dakikasını televizyon ile

geçirmekte:.....dakika

26. Akıllı telefon var ise çocuğunuz günde kaç dakikasını akıllı telefon ile

geçirmekte:.....dakika

27. Bir yıl içinde eve alınan okuma kitabı sayısı kaçtır? adet

28. Bir yıl içinde çocuğunuza aldığımız okuma kitabı sayısı kaçtır? adet

29.Çocuğunuza kitap okur musunuz? Hangi sıklıkta okursunuz?

1. Her gün () 2. İki güne bir () 3.Haftada bir () 4.Ayda bir () 5. Hiçbir zaman ()

30. Sosyal medyayı (Twitter, Facebook, Instagram vb.) kullanıyor musunuz? Kullanıyorsanız günde kaç dakika?

.....

EK-5: TEDİL Testine Ait Örnek Maddeler

TELD3:T

Test of Early Language Development
Third Edition: Turkish**TEDİL****Türkçe Erken Dil Gelişimi Testi**

Seyhan TOPBAŞ ve Selçuk GÜVEN (2011)

Uygulamacı Formu**A**

Kız Erkek Okul Sınıf

Doğum Tarihi Uygulanma Tarihi

Yaş Aile Eğitimi Durumu

Konuşulan Diller Aile Gelir Durumu

Ham Puan	Standart Puan	Eşdeğer Yaş	%'lik Dilim	Bozukluk Derecesi
.....
Sözel Dil Performansı

Test Adı	Tarih	Standart Puan	TEDİL Eşdeğeri	Bozukluk Derecesi
1
2
3

Std. Puan	Alıcı Dil	İfade Edici Dil	Sözel Dil Performansı
150
145
140
135
130
125
120
115
110
105
100
95
90
85
80
75
70
65
60
55

A. Test kaç seansda uygulandı?

Bir seans uygulama süresi

..... daha fazla uygulama süresi

.....

..... (sımsız erki edenleri işaretleyin)

..... Teste karşı ilgisizlik

Dikkat dağınıklığı İşitsel yeti

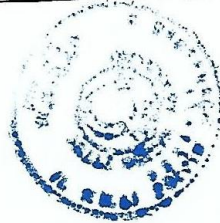
Görsel yeti Diğer (yazınız)



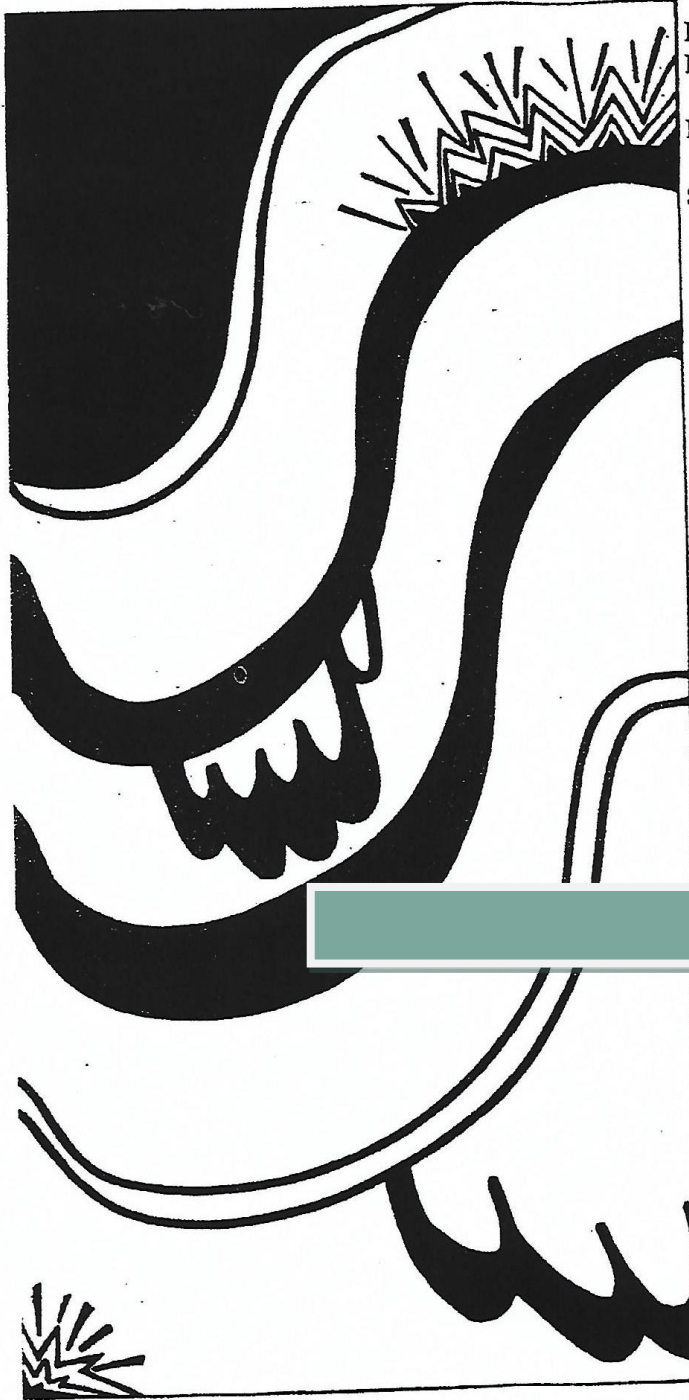
FORM A

Uyaran	Doğru Tepki Ölçütü	Puan
<p>19 - Kim/nerede/hangi sorularını anlar ve uygun olarak yanıtlar. Materyal: AA 12 Resim Kartı</p> <p>3. Sen en çok hangi bediyeyi beğenir?</p> <p>4. Hangi çocuk oturmuyor?</p>	4/4 doğru tepki	
<p>20 - Farklı sözdizimi yapılarını anlar. Materyal: AA 15 Resim Kartı</p> <p>3. AA 15 Çocuklar koşmuyor.</p>	2/3 doğru tepki	
<p>21 - Zaman ilişkilerini bildiren sözcükleri anlar. Prosedür: "Sorularımı dikkatle dinle ve yanıtla" deyin.</p> <p>1. Sabah mı kahvaltı yaparız, gece mi?</p> <p>2. Gündüz mü karanlık olur, gece mi?</p>	2/2 doğru tepki	
<p>22 - Sıralama kavramlarını (sıra sayı sıfatı) anlar.</p> <p>2. Sonuncu kim?</p>	2/2 doğru tepki	
<p>23 - Üstdil becerileri: Cümlelerdeki anlam ve/veya dilbilgisi hatalarını anlar ve düzeltir. doğru veya yanlış olduğunu belirtir. Prosedür: "Beni dikkatle dinle. Sana iki cümle söyleyeceğim. Bunu karşılaştıkça düzelt. Eğer doğru olan cümleyi söylemeni istiyorum."</p> <p>2. Caddenin ortasından yürünür..... Caddenin ortasından yürünür.....</p> <p>3. Kuşlar havada uçar. (D)..... Kuşlar havada koşar.....</p>	2/3 doğru tepki	
<p>24 - Karmaşık sözcükleri anlar. Materyal: AA 17 Resim Kartı</p> <p>3. Şalyangoz</p> <p>4. Koşu</p>	4/4 doğru tepki	
<p>25 - Sözcüklerde anlam ilişkilerini anlar. Materyal: AA 18 Resim Kartı</p> <p>2. Hangisi <u>altında</u> ile ilgilidir? (1-2 sn. bekle)</p> <p>3. Hangisi <u>yukarı</u> ile ilgilidir? (1-2 sn. bekle) üstünde* / alt</p> <p>4. Hangisi <u>kosmak</u> ile ilgilidir? (1-2 sn. bekle) kovalamak* / beklemek</p>	3/4 doğru tepki	

Sayfa 3 Toplam



EK-6: Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Formu Örnek Maddeler



RESİMLERLE YARATICI
DÜŞÜNME

E. Paul Torrance

ŞEKİSEL KİTAPÇIK A

Yaş _____

Okul _____

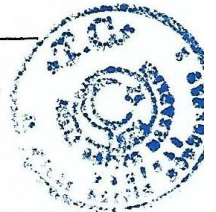
Sınıf _____

Şehir _____

Tarih _____







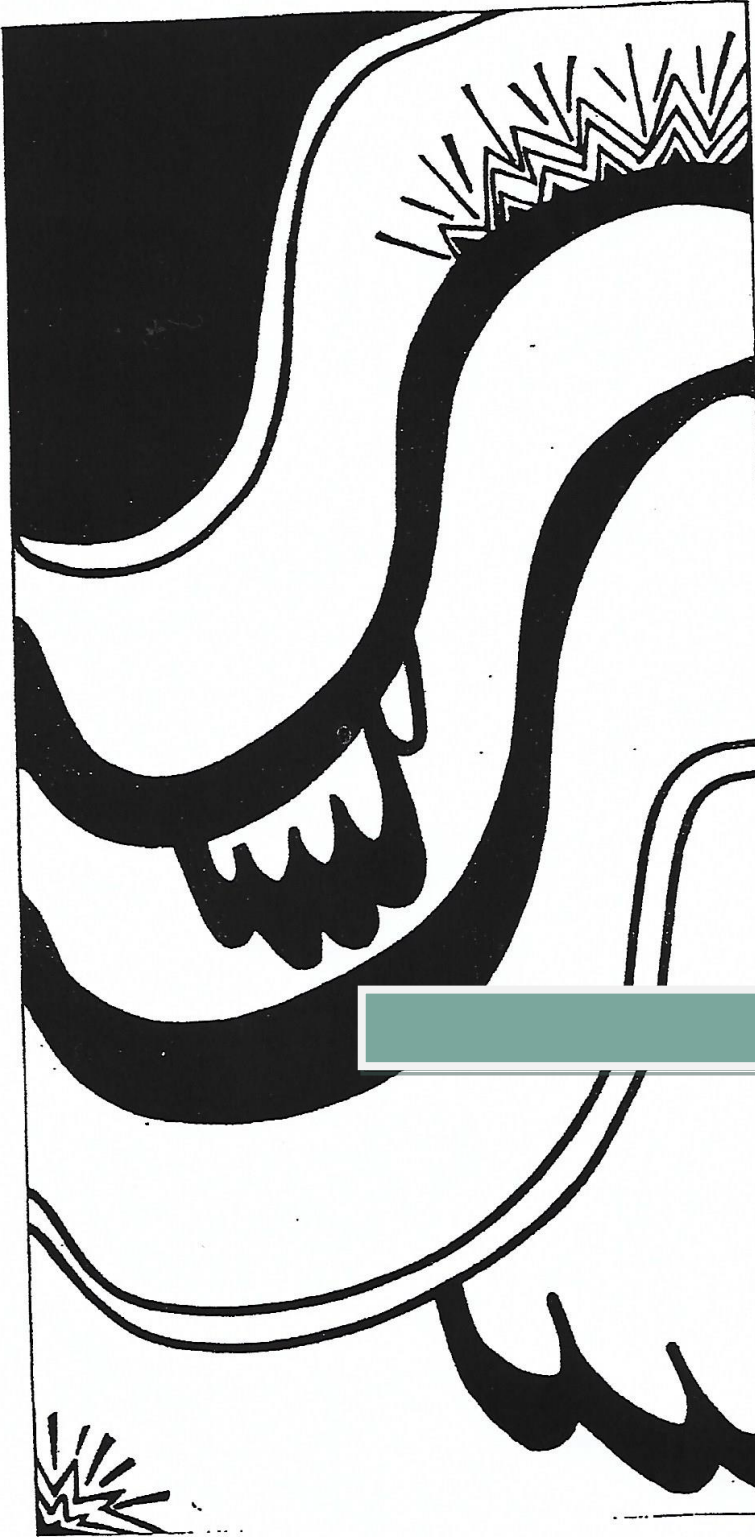
SCHOLASTIC TESTING SERVICE, INC.
480 Meyer Road
Bensenville, IL 60106-1617



Faaliyet 2. RESİM TAMAMLAMA

Bu ve bunun arkasındaki sayfada bitmemiş şekillere çizgiler ekleyerek ilginç resimler veya nesnelere tamamlayınız. Her şekliniz için ilginç bir başlık düşününüz ve her resmin altındaki numaranın yanındaki çizgi üzerine yazınız.

 <p>1. _____</p>	 <p>2. _____</p>
 <p>3. _____</p>	 <p>4. _____</p>



RESİMLERLE YARATICI
DÜŞÜNME

E. Paul Torrance

ŞEKİLSSEL KİTAPÇIK B



Yaş _____ Sınıf _____

Okul _____

Sınıf _____

Şehir _____



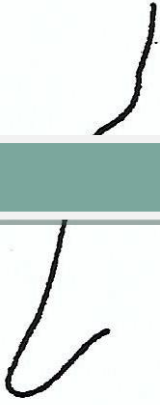
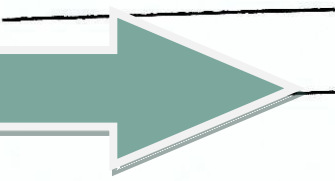
Tarih _____



SCHOLASTIC TESTING SERVICE, INC.
480 Meyer Road
Rensselaer, IL 60106-1617

Faaliyet 2. RESİM TAMAMLAMA

Bu ve bunun arkasındaki sayfada bitmemiş şekiller ve bu şekillere çizgiler katarak bitirmeyeceği şekilleri tamamlayınız. Her şeklinizin ilginç ve anlamlı bir hikâye anlatmasına çalışınız. Her şekliniz için bir başlık düşününüz ve her resmin altındaki numaranın yanındaki çizgi üzerine yazınız.

 <p>1. _____</p>	 <p>2. _____</p>
 <p>3. _____</p>	 <p>4. _____</p>

EK-7: Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracına Ait Örnek Maddeler

Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Rubrik

Soru 1: “Bu İpleri Uzunluklarına Göre Sıralar Mısınız?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar

TÜME VARIM Standart olmayan birimlerle ölçme ve sonuçları karşılaştırma (Uzunluk ve ağırlık)	Cevap	Puan	Ölçütler
		5	Karşılaştırmalı tam bir açıklama yaptı. Uzun-kısa veya büyük-küçük kavram çiftlerinden her iki kavramı da kullandı. Örneğin: “en uzun en kısa ya da en büyükten küçüğe” gibi kavram çiftlerinden uzunluğuna göre yaptım, uzun olanı buldum” gibi.
	doğru yaptı		uzunlukları farklı, boyları farklı, uzun olanı buldum” gibi.
		3	Hiçbir açıklama yapmadı/ anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “Bilmiyorum, böyle sıraladım, böyle daha güzel, çok kolaydı” gibi.
			Kavramlara ilişkin az da olsa bilgi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “en ortadan başladım” gibi.
		1	Böyle yapmak istedim, böyle yap dedi” gibi.
Cevap vermedi	0	Kesinlikle ilgi göstermedi. İplerle sıralamadan oynadı. Sıralayamadı. İpleri sadece açtı.	

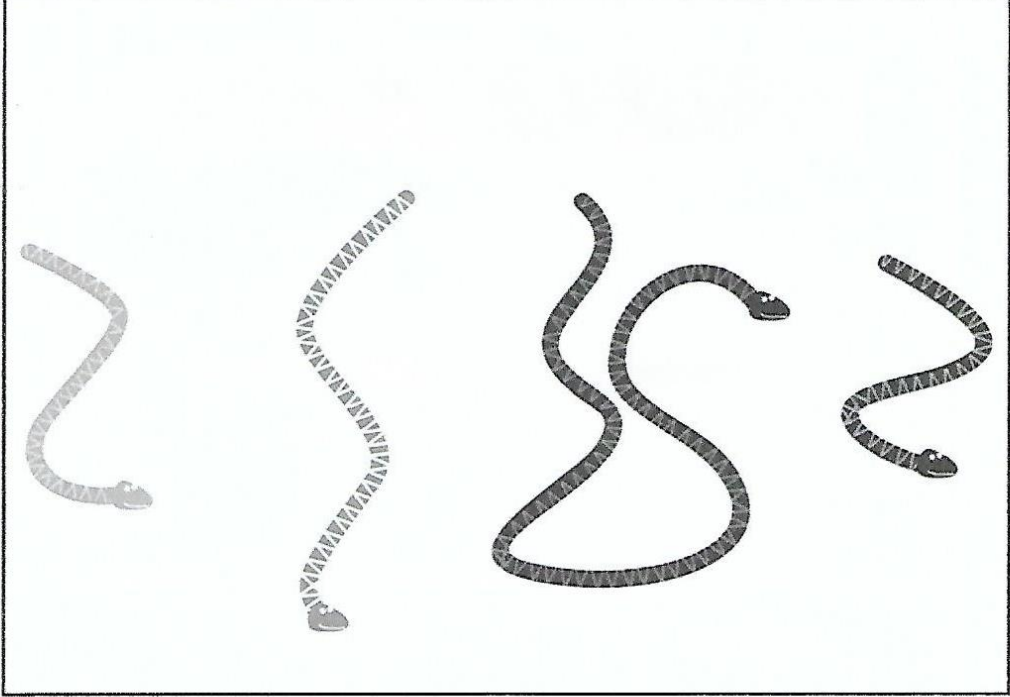
Soru 2: “En Uzun Yılan Hangisi?” Sorusuna İlişkin Ölçütler, Puanlar (Resim 1)

TÜME VARIM Standart olmayan birimlerle ölçme ve sonuçları karşılaştırma (Uzunluk ve ağırlık)	Cevap	Puan	Ölçütler
		5	Karşılaştırmalı tam bir açıklama yaptı. Uzun-kısa veya büyük-küçük kavram çiftlerinden her iki kavramı da kullandı. Örneğin: “Bu uzun olanı buldum, böyle sıraladım” gibi.
	doğru yaptı	4	sadece bir kavramı kullandı. Çoğunlukla çok kocaman, en uzun, uzun olduğu için uzun oluyor, çok uzun” gibi.
		3	Hiçbir açıklama yapmadı/ anlamsız ve bağlantısız açıklama yaptı. Örneğin: “Bilmiyorum, rengi böyle ya ondan, kırmızı, çizgileri var, bu böyle, gördüm, bildim” ya da sadece parmakla gösterdi/takip etti.
	Sıralamayı yaptı	2	Kavramlara ilişkin az da olsa bilgisi var/kavram karışıklığı var/kavramı yanlış kullandı. Örneğin: “en uzun gördüm” gibi. Örneğin: “Çizgili,” gibi.
	Cevap vermedi	0	Kesinlikle ilgi göstermedi.

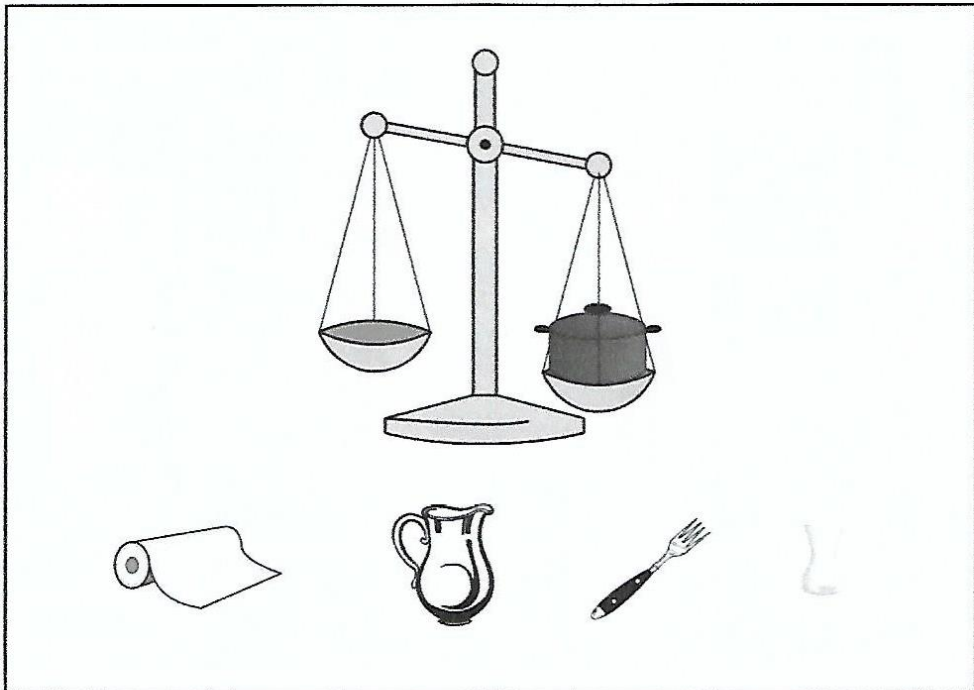
Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı'nda Kullanılan
Resimlerden Örnekler

ÖLÇME ALANI TÜMEVARIM AKIL YÜRÜTME ALT BOYUTU

RESİM 1



RESİM 4



EK-8: Problem Çözme Becerisi Ölçeğine Ait Örnek Maddeler

Form No:

ÇOCUKLAR İÇİN PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ ÖLÇEĞİ (PCBÖ) DEĞERLENDİRME FORMU (18 MADDE)

ÖLÇEK UYGULAMA TARİHİ:



ANAOKULU ADI :	CİNSİYETİ : () Kız / () Erkek	DOĞUM TARİHİ:/...../.....
----------------	---------------------------------	---------------------------------

MADDELER	0 (Hiç Çözüm Önerisi Yok)	1 (Tek Öneri Var)	2 (İki Öneri Var)	3 (Üç Öneri Var)	4 (Üçten Fazla Öneri Var)
1. Bu çocuk, boyama yaparken elleri boya olmuş.					
2. Bu çocuk, yemeğine tuz atarken tuzluğun kapağı açılmı					
3. Bu çocuk, arkadaşının oyuncağını izinsiz almış.					
4. Bu çocuk, oyuncuğıyla oynarken arkadaşı onun oyuncuğunu izinsiz almış.					
5. Bu çocuk, gömleğinin düğmesini açamamış.					
6. Bu çocuğun topunun havası inmiş.					
7. Bu çocuk, pasta tabağını uçuşturmuş.					
8. Bu çocuğun pantolonuna arkadaşı sulu boya fırçasını düşürmüştü.					
9. Bu çocuk, hikaye kitabının sayfalarını çevirirken sayfalarından biri yırtılmış.					
10. Bu çocuk, vanhozla oynarken vanhozun parçaları arkadaşının üzerine dökmüştü.					
11. Bu çocuk, parkta salıncağa binmek istemiş. Ama başka bir çocuk salıncaktan inmek istememiş.					
12. Bu çocuk, dolabın üstünde bulunan oyuncuğunu almak için uzanmış, ama oyuncuğunu alamamış.					
13. Bu çocuk, arkadaşından oyuncuğunu almamış.					
14. Bu çocuk, oyuncuğunu bulamamış.					
15. Bu çocuk, dondurasını yerken yere düşürmüştü.					
16. Bu çocuk, oyuncuğuna zarar vermemiş.					
17. Bu çocuk, dondurasını yerken yere düşürmüştü.					
18. Bu çocuk, oyuncuğuyla oynarken oyuncuğunu kırmış.					

“ÇOCUKLAR İÇİN PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ ÖLÇEĞİ (PÇBÖ)”

Problem 1

Bu çocuk, boyama yaparken elleri boya olmuş.

SIRA NO	ÇOCUĞA SORULACAK SORU	ÇOCUĞUN YANITI	DEĞERLENDİRME	
			(Çözüm Var) (1)	(Çözüm Yok) (0)
1	Bu çocuk, ellerindeki boyayı nasıl çıkarabilir?		()	()
2	Başka neler söyleyebilirsin?		()	()
3	Peki başka neler olabilir?		()	()
4	Başka?		()	()

Problem 2

Bu çocuk, yemeğine tuz atarken tuzluğun kapağı açılmış ve bütün tuz yemeğine dökülmüş.

SIRA NO	ÇOCUĞA SORULACAK SORU	ÇOCUĞUN YANITI	DEĞERLENDİRME	
			(Çözüm Var) (1)	(Çözüm Yok) (0)
1	Bu çocuk, yemeğini yiyebilmek için ne yapabilir?		()	()
2	Başka neler söyleyebilirsin?		()	()
3	Peki başka neler olabilir?		()	()
4	Başka?		()	()

EK-9: Baş-Ayak Parmakları-Dizler-Omuzlar Örnek Maddeler

“BAŞ-AYAK PARMAKLARI-DİZLER-OMUZLAR” (A FORMU)

Çocuğun Adı _____ Test tarihi _____ Form no _____
Cinsiyet _____ Doğum tarihi: _____ Uygulayanın Adı _____ Okul: _____

Çalışma çocuk otururken veya ayaktaiken yapılabilir; çalışma boyunca çocuk sizden yaklaşık olarak 90cm uzaklıkta olmalı. Kişi sembolü doğru vücut hareketi yapmasını göstermektedir. Eğer çocuk doğru cevabı hemen verirse, o maddeyi 2 olarak işaretleyin, eğer siz ipucu vermeden hemen kendi kendisini düzeltirse (2. sayfadaki dipnota bakınız) o maddeyi 1 olarak işaretleyin. Eğer doğru vücut kısmına dokunmamışsa, o maddeyi 0 olarak işaretleyiniz.*

EĞİTİMİN I. KISMI:

Şimdi biz bir oyun oynayacağız. Oyunun iki kısmı var. Önce, benim yaptığının aynısını yapmanı istiyorum.

Başına dokun.



Güzel!

İki yönergeyi de tekrar ediniz. Ya da çocuk doğru bir şekilde sizin hareketinizin aynısını yapana kadar tekrar ediniz.

Şimdi benim söylediğim tersini yapmanı istiyorum. Başına dokun dediğimde başın yerine ayak parmaklarına dokunman gerekiyor. Ayak parmaklarına dokun dediğimde de başına dokunman gerekiyor. Yani sen, benim söylediğimden farklı bir şey yapıyorsun.



A1. Ben “başına dokun” dediğimde ne yapmalısın?		
0 (baş)	1	2 (ayak parmakları)

*****AÇIKLAMA*****

Çocuk tereddüt ederse ya da yanlış cevap verirse şunu söyleyin ve A2” ye geçiniz:



Çocuk doğru cevap verirse şunu söyleyin ve A2” ye geçiniz:

Doğru!

A2. Ben “ayak parmaklarına dokun” dediğimde ne yapmalısın?		
0 (ayak parmakları)	1	2 (baş)

EK-10: Pilot Çalışma Etkinlik Fotoğrafları



EK-11: Uygulama Sonrası Çocuklara ve Öğretmenlere Verilen Sertifika Örneği



EK-12: Bilgisayarsız Kodlama Bölümünden Etkinlik Fotoğrafları





EK-13: Robotik Araçlar ile Yapılan Kodlama Bölümünden Etkinlik Fotoğrafları





EK-14: Blokla Kodlama (ScratchJr) Bölümünden Etkinlik Fotoğrafları



EK-15: Ölçek İzinleri



24 Kasım 2018

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Enstitünüz Temel eğitim Ana Bilim Dalı Okulöncesi eğitimi doktora programına kayıtlı MERVE CANBELDEK tezinde Torrance Yaratıcı Düşünme Testleri'ni kullanmak istemektedir. Torrance Yaratıcı Düşünce Testleri okulöncesi, ilkokul, lise ve üniversite yaş grupları için Türkçe Versiyonu kullanım hakkı sahibi olarak Torrance Yaratıcı Düşünce Testleri (Form A ve B)'nin Türkçe formunu Sayın Sayın Merve Canbeldek'in bilimsel araştırma amaçlı olarak araştırmalarında kullanmasına tarafımdan izin verilmiştir.

Gereğini emir ve müsaadelerinize arz ederim.



Prof. Dr. A. Esra Aslan
İstanbul Üniversitesi Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi
Eğitim Bilimleri Bölümü
Rehberlik ve Psikolojik Danışma A.B.D. öğretim üyesi
0535 278 48 33
aeaslan@hotmail.com

Sayın Araş. Gör. Merve CANBELDEK

Araştırmanızda kullanmak amacıyla talep ettiğiniz "Çocuklar İçin Problem Çözme Becerisi Ölçeği"ni (PÇBÖ)" kullanmanızda hiçbir sakınca bulunmamaktadır.
İyi çalışmalar dilekelerimle, 30.10.2018


Doç. Dr. Vuslat OĞUZ

Re: Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı İzin

Posta: 188 / 1307

Gönderen: MERVE CANBELDEK 
Alınan: aysegül ergül 
Tarih: 2018-12-31 16:39

Araş. Gör. Merve CANBELDEK
Paü Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü
Okul Öncesi ABD Oda No: A0135 DENİZLİ
Tel: 02582961168

2018-12-28 11:54, aysegül ergül yazmış:

Sayın Canbeldek,

Öncelikle çok özür diliyorum, yazamadım bir türlü. Dönem sonu olunca dersler ve ödevler, son uygulamalar nedeniyle geç kaldım yazmak için.

Çalışmamı gösterdiğiniz ilgiden ötürü çok teşekkür ederim. Aracı çalışmanızda kullanmanızdan mutluluk duyarım. Aracın maddeleri ve değerlendirme ölçütleri tezimin bulgular bölümünde açıkça yazıyor. Çalışmanızda amacınız nedir ve süreciniz nasıl ilerleyecek* Biraz bilgi aktarabilirseniz benim için çok iyi olur. Görselleri de sonrasında size yönlendiririm.

Danışmanınız hangi hocamız?

İyi çalışmalar dilerim, kolaylıklar .

MERVE CANBELDEK <mcanbeldek@paü.edu.tr>, 19 Ara 2018 Çar, 15:35 tarihinde şunu yazdı:

Sayın Aysegül Hocam,

Ben Merve Canbeldek, Pamukkale Üniversitesi Okul Öncesi Eğitim Anabilim Dalında araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım. Aynı zamanda doktoramı da yine aynı üniversitede gerçekleştirmekteyim. Hocam doktora tezinizde geliştirmiş olduğunuz 60-74 ay çocuklar için "Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracını" tez çalışmamda kullanmak istiyorum. Ölçeği bana göndermeniz ve tez çalışmam da kullanmam sizin için de uygun mudur? Yardımlarınız ve ilginiz için şimdiden çok teşekkür ederim. İyi günler ve iyi çalışmalar dilerim.

Araş. Gör. Merve CANBELDEK
Paü Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü
Okul Öncesi ABD Oda No: A0135 DENİZLİ
Tel: 02582961168

--
Aysegül Ergül

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı	Merve
Soyadı	CANBELDEK
Doğum Yeri ve Tarihi	Eskişehir/ 23.05.1990
Uyruğu	T.C.
İletişim Adresi ve E-mail Adresi	Zeytinköy Mah. 4025 Sok. No:12 Bağbaşı Pamukkale/ DENİZLİ E-mail: mervecanbeldek@hotmail.com- mcanbeldek@pau.edu.tr
Eğitim	
İlköğretim	Denizli Merkez İlköğretim Okulu
Ortaöğretim	Lütfi Ege Anadolu Öğretmen Lisesi
Yükseköğretim (Lisans)	Pamukkale Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmenliği
Yükseköğretim (Yüksek Lisans)	Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı
Yabancı Dil	
Yabancı Dil Adı	İngilizce
Sınav Adı	YÖKDİL
Sınavın Yapıldığı Ay ve Yıl	Mart, 2017
Alınan Puan	70
Mesleki Deneyim	
Yıl (lar)	Mesleki Deneyim
2012-2013	Milli Eğitim Bakanlığı 75.Yıl Cumhuriyet Ortaokulu Okul Öncesi Öğretmeni
2013/ Halen	Pamukkale Üniversitesi Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi