TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

OKUL ÖNCESİ DÖNEMDEKİ ÇOCUKLARIN MATEMATİKSEL AKIL YÜRÜTME BECERİLERİNE KODLAMA EĞİTİMİNİN ETKİSİ

Büşra SOMUNCU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2021

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

OKUL ÖNCESİ DÖNEMDEKİ ÇOCUKLARIN MATEMATİKSEL AKIL YÜRÜTME BECERİLERİNE KODLAMA EĞİTİMİNİN ETKİSİ

Büşra SOMUNCU

Danışman: Doç. Dr. Durmuş ASLAN

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Yaşare AKTAŞ ARNAS

Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Sami KONCA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2021

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Durmuş ASLAN

(Danışman)

Üye: Prof. Dr. Yaşare AKTAŞ ARNAS

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Sami KONCA

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.

…/…/2021

Prof. Dr. Serap ÇABUK

Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. …/…/2021

Büşra SOMUNCU

ÖZET

OKUL ÖNCESİ DÖNEMDEKİ ÇOCUKLARIN MATEMATİKSEL AKIL YÜRÜTME BECERİLERİNE KODLAMA EĞİTİMİNİN ETKİSİ

Büşra SOMUNCU

Yüksek Lisans Tezi, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Durmuş ASLAN
Ocak 2021, 69 sayfa

Bu araştırma, okul öncesi dönemdeki çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerine kodlama eğitiminin etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, 2020 – 2021 eğitim öğretim yılında Adana il merkezine bağlı Çukurova ilçesinde yer alan bir ilkokulun anasınıflarına devam etmekte olan 29 çocuk oluşturmaktadır. Araştırmada, ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın deney grubunda 17 çocuk, kontrol grubunda ise 12 çocuk yer almaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan "Kişisel Bilgi Formu" ile Ergül (2014) tarafından geliştirilen "Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı" kullanılmıştır. Müdahale öncesinde değerlendirme aracı her iki gruba da ön test olarak uygulanmıştır. Ardından deney grubuna "Kodlama Eğitim Programı" uygulanırken kontrol grubundaki çocuklar normal eğitim müfredatlarına devam etmişlerdir. Müdahale sonunda ise değerlendirme aracı her iki gruba son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler, betimsel istatistiksel ve normallik testi sonuçları dikkate alınarak analiz edilmiştir. Araştırma sonunda, kodlama eğitiminin çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken, deney grubuna uygulanan müdahale programı sonrasında deney grubundaki çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri son test puanlarının kontrol grubundaki çocukların son test puanlarından istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: okul öncesi eğitim, matematiksel akıl yürütme, kodlama eğitimi, kodlama.

ABSTRACT

THE EFFECT OF CODING TRAINING ON THE MATHEMATICAL REASONING SKILLS OF PRESCHOOL CHILDREN

Büşra SOMUNCU

Master Thesis, Department of Early Childhood Education
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Durmuş ASLAN
January 2020, 69 pages

This research was conducted to determine the effect of the coding training programme on preschoolers' mathematical reasoning skills. The sample consisted of 29 children who were attending kindergarten classes in a primary school in Çukurova a district of Adana province in the 2020-2021 academic year. In this study, the pre-test – post-test control group design was used. The participants of that study are 17 children in the experimental group and 12 children in the control group. The general information form prepared by the researcher and the "Evaluation Instrument for the Early Mathematical Reasoning Skills" developed by Ergül (2014) were used as data collection tools in the study. Before the intervention, the evaluation instrument was applied to both groups as pre-test procedures, then, while the "Coding Training Program" was applied to the experimental group, the children in the control group were continued to be taught by the application of the regular education curriculum. At the end of the intervention, the evaluation instrument was applied to both groups as a post-test. Afterwards, the data obtained from the instruments were analyzed primarily by descriptive statistics and normality tests. At the end of the research, it was determined that the coding training programme has a statistically significant effect on children's mathematical reasoning skills. Moreover, there was a statistically significant difference between the experimental group and control group in the post-test, while there was no significantly difference between the groups according to the pre-test outcome. This finding shows that according to the post-test outcome, the children in the experimental group performed better than the children in the control group.

Keywords: preschool period, mathematic education, mathematical reasoning, coding.

ÖN SÖZ

Yüksek lisans serüvenine başlarken alana küçük de olsa katkı sağlayabilme hayali beni bu yolda motive eden en büyük etkendi. Bu hayalimin gerçekleşmesinde en büyük pay sahibi olan, bana inanan ve düşünceleriyle bana yol gösteren değerli danışmanım, Sayın Doç. Dr. Durmuş ASLAN'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Tezimde kullanmış olduğum "Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı"nı geliştiren Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül ERGÜL'e değerlendirme aracını ve tezime katkı sağlayan değerli fikirlerini benimle paylaştığı için çok teşekkür ederim. Jüri üyeleri arasında bulunan, fikir ve önerileriyle hem kendimi hem de tez çalışmamı geliştirmeme katkı sağlayan sayın hocalarım Prof. Dr. Yaşare AKTAŞ ARNAS ve Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Sami KONCA'ya teşekkür ederim.

Bu süreçte elindeki kaynakları benimle paylaşan ve çalışmamın niteliğine büyük katkı sağlayan sevgili ağabeyim Öğr. Gör. Burak SOMUNCU'ya ve sağladığı dil desteği için eşi Ayşe SOMUNCU'ya teşekkür ederim. İngilizcemin akademik seviyeye gelmesinde emekleri büyük ve hayatımda iyi ki tanımışım dediğim insanlardan biri olan Sevgili Mehmet MAMGER YÜCEL'e okuduğum ve anladığım her cümle için teşekkür ederim. Veri toplama sürecini gerçekleştirdiğim okuldaki, başta benim için ellerinden geleni yapan sevgili öğretmenlerime olmak üzere, idari personele, çocuklara ve anne babalarına değerli katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Beni her daim destekleyen ve eğitimime her zaman önem veren canım aileme teşekkür ederim. Karşılaştığım engellerde manevi destekleriyle ne zaman istesem yanımda olan sevgili dostlarım Ezgi AKDENİZ KARA, Hatice Selin AKTAŞ, Öğr. Gör. Cansu BOZER, Mediha Aybüke SAĞLAM ve sevgili ilkokul arkadaşım Uzm. Hülya Seren AKDAMAR'a teşekkür ederim, iyi ki varsınız.

Hayallerime ve hedeflerime en az benim kadar inanan ve bunların gerçekleşmesini mümkün kılmaya uğraşan, her zaman yanımda olan en büyük desteğim sevgili eşim Ahmet ÇOKSAĞIR'a bu yolda elimi tutan olduğu için teşekkür ederim.

Büşra SOMUNCU

Ocak, 2021

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET iv

ABSTRACT v

ÖN SÖZ vi

TABLOLAR LİSTESİ ix

EKLER LİSTESİ vii

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem 1

1.2. Araştırmanın Amacı 7

1.3. Araştırmanın Önemi 7

1.4. Sayıltılar 8

1.5. Sınırlılıklar 9

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve 10

2.1.1. Mantık ve Akıl Yürütme 10

2.1.1.1. Tümdengelimsel Akıl Yürütme 11

2.1.1.2. Tümevarımsal Akıl Yürütme 12

2.1.1.3. Analojik Akıl Yürütme 12

2.1.2. Matematiksel Akıl Yürütme 13

2.1.3. Erken Çocuklukta Matematik 14

2.1.4. Bilişimsel Düşünme 16

2.1.5. Kodlama 17

2.2. İlgili Araştırmalar 20

2.2.1. Matematiksel Akıl Yürütme Becerisi İle İlgili Yapılan Çalışmalar 20

2.2.2. Kodlama Eğitimi İle İlgili Yapılan Çalışmalar 23

2.2.3. Kodlama Aracılığıyla Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Geliştirilmesi İle İlgili Çalışmalar 28

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli 30
3.2. Çalışma Grubu 31
3.3. Veri Toplama Araçları 32
3.3.1. Kişisel Bilgi Formu 32
3.3.2. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı 33
3.3.3. Kodlama Eğitim Programı 33
3.4. Verilerin Toplanması 36
3.4.1. Ön Testlerin Uygulanması 37
3.4.2. Kodlama Eğitim Programının Uygulanması 37
3.4.3. Son Testlerin Uygulanması 37
3.5. Verilerin Analizi 38

BÖLÜM IV

BULGULAR **40**

BÖLÜM V

TARTIŞMA **43**

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar 45
6.2. Öneriler 45
6.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler 45
6.2.2. Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler 46

KAYNAKÇA 47
EKLER 58
ÖZGEÇMİŞ 69

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Araştırma Deseninin Simgesel Sunumu 30
Tablo 2. Çalışma Grubuna Air Demografik Bilgiler 32
Tablo 3 Kodlama Eğitim Programı 35
Tablo 4. Kodlama Eğitim Programı Etkinlik Örnekler 36
Tablo 5. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Değerlendirme Aracı Deney Ve Kontrol Grubu Ön Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri Ve Normallik Testi Sonuçları 38
Tablo 6. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Değerlendirme Aracı Deney Ve Kontrol Grubu Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri Ve Normallik Testi Sonuçları 39
Tablo 7. Araştırma Grubundaki Çocukların Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracından Aldıkları Ön Test-Son Test Puan Ortalamaları Ve Standart Sapmaları 40
Tablo 8. Araştırma Grubundaki Çocukların Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracından Aldıkları Ön Test Puan Ortalamalarına İlişkin T Testi Sonuçları 40
Tablo 9. Araştırma Grubundaki Çocukların Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracından Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının ANOVA Sonuçları 41

EKLER LİSTESİ

Ek 1. Veli Onam Formu 58
Ek 2. Kişisel Bilgi Formu 60
Ek 3. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı'nda Kullanılan Resimlerden Örnekler 61
Ek 4. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı Materyal Listesinden Örnekler 65
Ek 5. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı Uygulama Yönergelerinden Örnekler 66
Ek 6. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Değerlendirme Aracı Puanlama Anahtarı 67
Ek 7. İzin Belgesi 68

BÖLÜM I

GİRİŞ

İnsanı diğer canlılardan ayıran en büyük özelliği düşünebilme yeteneğidir. Doğum ile birlikte insanın araştırma, keşfetme isteği ve neden niçin gibi sorulara cevaplar arama süreci de başlamaktadır. İnsan, olayları anlamaya çalışan ve olaylar arasındaki ilişkileri bulmak için gayret eden, kısacası düşünen bir varlıktır (Altıparmak ve Öziş, 2005). Düşünme becerileri, insanların yaşamları boyunca başarılı olmaları ve iyi kararlar vermeleri açısından son derece önemlidir (Rule, 2007). Düşünme ve akıl yürütme, her normal gelişim gösteren bireyin temel kimliğinin bir parçasıdır (Holyoak ve Morrison, 2005).

Düşünme, çeşitli basamaklardan meydana gelmektedir ve akıl yürütme becerisi çeşitli düşünme tarzlarını içeren bir etkinlik olarak, düşünmenin ileri bir basamağını teşkil etmektedir (Peresini ve Webb, 1999, Akt. Umay, 2003). Bir sorunu çözmek ya da bir eylem planlamak için belli bir durum hakkında akıl yürütme yeteneği, insanların toplum içerisinde işlevlerini yerine getirebilmeleri açısından önemli olan bir düşünme becerisidir. Bir insanın aldığı her kararın mevcut bilgisinin analizine dayandığı göz önüne alındığında, akıl yürütmenin insan hayatında önemli bir yeri olduğu görülmektedir (Fox ve Farmer, 2011). Hem problem çözmenin hem de analitik düşüncenin temel bir unsuru olan akıl yürütme, kanıtlara veya varsayımlara dayanan sonuçlar çıkarmak için nesneleri, simgeleri, şemaları, sembolleri veya ifadeleri manipüle etme ve analiz etme sürecidir (Keazer ve Menon, 2016; Robbins, 2011). Genel anlamda tanımlanacak olursa akıl yürütme, bireyin bazı uyaranlar neticesinde elde etiği bilgileri kendi mantığına yerleştirerek, bir karara varması ya da sonuca ulaşması sürecidir. Akıl yürütme aynı zamanda, tüm matematiksel etkinliklerin özünde olması gereken düşünme alışkanlıklarıdır (Ergül, 2014).

1.1. Problem

Okul öncesi eğitimin, çocukların yaşadıkları toplumun karmaşık sosyal ve sembolik ortamına uyum sağlamalarına yardımcı olacak ve sonraki yıllarda gerek duyacakları okuma, yazma, aritmetik ve problem çözme gibi becerileri edinmelerine katkı sağlayacak temel sosyal ve bilişsel becerilerin inşasını içermesi beklenmektedir

(Demetriou, Merrell ve Tymms, 2017). Bu becerilerden biri ve belki de en önemlisi, akıl yürütme becerisidir. Matematik alanı, akıl yürütme becerilerinin en sık kullanıldığı alanların başında gelmektedir. Akıl yürütme, matematiksel yetkinliğin temelidir ve akıl yürütmenin yokluğu, matematik öğreniminde başarısızlığa ve kopukluğa yol açabilmektedir (Keazer ve Menon, 2016). Matematik, özellikle okul öncesi dönem çocuklarının akıl yürütme becerilerini somut davranışlar şeklinde ortaya çıkardığı için vazgeçilmez bir araç haline gelmiştir (Ergül, 2014). Matematik öğretiminin en önemli hedeflerinden birisi, neden ve niçin sorularına karşılık olarak mantıklı cevaplar elde etmenin, diğer bir deyişle akıl yürütmenin gelişimini sağlamaktır (Altıparmak ve Öziş, 2005). Matematiğin temelini matematiksel akıl yürütme oluşturmaktadır. Çünkü matematikteki tüm kuralların ve işlemlerin altında akıl yürütme yer almaktadır. Matematik sayıları, hesap yapmayı, orantıyı, alan hesaplamalarını, geometriyi ve birçok başka konuyu öğretirken aynı zamanda yapısı gereği tahminlerde bulunmayı, akıl yürütmeyi, örüntü kurmayı, varsayımlarda bulunmayı, sonuca ulaşmayı ve çıkarım yapmayı da öğretmektedir (Stein, Grover ve Henningsen, 1996; Umay, 2003; Umay ve Kaf, 2005).

MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı, matematik eğitimi aracılığıyla çocukların bilişsel gelişimlerine katkı sağlamayı, çocukların matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağlamayı, halihazırda var olan kavramsal bilgiler ile yeni edinilen bilgiler arasında bağ kurmalarına ve matematiksel kavramların neden ve nasıl kullanıldığını anlamalarına yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Ayrıca program çocukların matematiksel sorgulama becerilerini geliştirmek amacıyla da matematik etkinliklerinin kullanımını içermektedir. Matematik etkinlikleri, çocukların problem çözme becerilerini, akıl yürütebilmelerini, matematiksel kavramlar aracılığı ile iletişim kurabilmelerini ve varsayımlar geliştirebilmelerini desteklemelidir (MEB, 2013).

Matematik, dünyayı anlamak ve analiz etmek için güçlü bir araçtır (National Research Council, 2009). Matematik ile çocuklar, nesne kümeleri arasında sayısal ayrım yapma, küçük sayılarla işlem yapma, sayılar arasındaki ilişkileri ifade etme, sayısal büyüklükler hakkında yargıda bulunma ve bilgilerini zihinsel bir sayı doğrusuna göre düzenleme gibi temel aritmetik beceriler edinmektedirler (Dehaene, 2011). Ayrıca, çocuklar problem çözme becerilerini kullanarak, nesneler ve kavramlar arasındaki benzerliklere dayanan tümevarımsal çıkarımlarda bulunmaktadırlar (Carey, 2009). Miktar, şekil, mekân ve kalıpları tanımlamanın ve temsil etmenin matematiksel yolları,

insanların dünyaya dair fikirlerini sistematik yollarla düzenlemelerine yardımcı olmaktadır (National Research Council, 2009).

Matematiksel akıl yürütme, matematiksel bir bilgi ağının üzerinde ilerlerken aynı zamanda bu ağ üzerinde yapılanmaktadır. Matematiği çok ilişkili fikirlerin bir ağı olarak görme, hem akıl yürütme vurgusunun bir sonucudur hem de daha ileri bir akıl yürütme için temeldir (Umay ve Kaf, 2005). Henderson, Baldwin, Dasigi ve diğerlerine göre (2001) matematiksel akıl yürütme, matematiksel teknikleri, kavramları ve süreçleri açık ya da örtük olarak problemlerin çözümünde uygulamaktır. Başka bir deyişle, herhangi bir alandaki sorunları çözmemize yardımcı olan matematiksel düşünme biçimleridir. En genel anlamıyla, her problem çözme faaliyeti matematiksel akıl yürütmenin bir uygulamasıdır (Henderson, 2003).

Tüm bilişsel işlevler, erken ve orta çocukluk döneminde büyük ölçüde değişmektedir. Yaşamın ikinci yılından itibaren dil, matematik, mantıksal düşünme ve akıl yürütme yetenekleri dâhil olmak üzere çocukların bilişsel yetenekleri büyük ölçüde gelişmekte ve bu yetenekler geniş çapta kullanılmaktadır (Amsterlaw ve Wellman, 2006; Demetriou, Merrell ve Tymms, 2017). Genel olarak, olaylar arasındaki ilişkileri anlayabilme, akıl yürütme ve sonuç çıkarma gibi becerilerin okul öncesi yıllarda oluşması beklenmektedir (Altıparmak ve Öziş, 2005). Bu anlamda, okul öncesi matematik programının çocuklara birçok yönden fırsatlar sunması umulmaktadır. Çocukların neden-sonuç ilişkileri kurmalarına, matematik kavramlarını anlamalarına ve etkileşimler kurarak iletişim becerileri geliştirmelerine dayanan etkinlikleri içeren bir program, çocukların bilgileri yapılandırmalarına, farklı düşünme şekilleri ve aynı zamanda da matematiksel özgüven geliştirmelerine olanak sağlayacaktır (Avcı, 2015). Özellikle çocukların formal matematik öğretimi ile karşı karşıya geldikleri ilkokul yıllarında, matematik korkusunun gelişmemesi ve matematiği sevmeleri, kısacası matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştirmeleri, erken çocukluk dönemindeki deneyimleri ile doğrudan ilişkilidir (Aktaş, 2012; Erdoğan ve Baran, 2005; Henniger, 1987). Bu nedenle, oluşturulacak programların matematik öğrenimini kolay, kullanışlı, faydalı ve eğlenceli hale getirmesi gerekmektedir. Bu programların zengin bir içeriğe sahip olmasına, çocukların temel kavramları keşfetmeleri için uygun çevre ve materyallerin sağlanmasına önem verilmelidir (Bağcı ve İvrendi, 2016). Matematik alanının önemi nedeniyle, eğitimcilerin ve ebeveynlerin çocukların matematikte pozitif deneyimlere sahip olmalarına yardımcı olacak yaratıcı yollara odaklanmaları gerekmektedir (Henniger,

1987). Okul öncesi dönemde çocuklar, bir yerden bir yere hareket etmekten, duyularını kullanmaktan, nesneleri sınıflandırmaktan, kümelemekten, düzenlemekten ve değişik malzemelerle deneyimler edinmekten oldukça hoşlanırlar (Erdoğan ve Baran, 2005). Yetişkin bireylerin matematik ile ilgili mevcut deneyimlerini soyut kavramlar oluştururken, çocukların matematiksel dünyaları somut kavramlar ve gerçeklerle ilgilidir. Bu sebeple erken çocukluk döneminde matematik etkinlikleri çocuklarının gerçek yaşama aktarabilecekleri çalışmaları içermeli ve yaparak yaşayarak öğrenmelerini temel almalıdır (Aktaş, 2012).

Akıl yürütme becerisinin okul ve okul dışı hayatı kolaylaştırmadaki etkisi de dikkate alındığında matematik öğretimi sürecinde akıl yürütmenin geliştirilmesi için ortamlar hazırlanmasının gerekliliği önem kazanmaktadır (Erdem, 2015). Akıl yürütme becerisi insanın içgüdüsel olarak sahip olduğu bir yetenektir. Günümüzde, eğitim-öğretim sisteminde yaşanılan temel sorunlardan biri ve belki de en önemlisi, çocukların düşünme ve öğrenme süreçlerini nasıl gerçekleştireceğini bilmemeleridir. Özellikle ülkemizde eğitim sistemi sonuca bilgiden daha çok önem vermektedir. Bu sebeple çocuklar gün geçtikçe sınav ve başarı puanı yani sonuç odaklı olmakta, sosyal-duygusal açıdan tükenmektedir (Ergül, 2014). Çocukları okul öncesi eğitimle tanıştırmak ve akıl yürütme becerisinin gelişimini destekleyecek uygun stratejiler oluşturmak bu döngüyü bozmanın en önemli adımlarından birisi olabilir. Bu stratejiler akıl yürütme becerisini destekler nitelikte planlanmazsa insanda halihazırda var olan akıl yürütme becerisini zaman içerisinde yok eder ve ezberleme yolunu seçen, neden sonuç ilişkisini kuramayan bireyler yetişir. Eğer bu stratejiler destekleyici nitelikte planlanırsa, var olan akıl yürütme becerisi daha da ileriye taşınabilir (Altıparmak ve Öziş, 2005). Çocuklarda akıl yürütme becerisinin gelişmesi için sınıf içi aktivitelerin problemin sonucuna değil, sürecine odaklı olması gerekmektedir (Umay ve Kaf, 2005). Akıl yürütme becerilerinin nasıl geliştirilebileceği özellikle son dönemlerde ilgili literatürde ilgi gören konudur. Rule (2007) çalışmasında, çocukların bilgiyi hatırlama, amaçlı soru sorma, öğeleri sınıflandırma, çıkarımlarda bulunma, bilgiyi sentezleme ve akıl yürütme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olacak farklı yolların önemini ortaya koymuştur. Keazer ve Menon (2016) ise, öğretmen merkezli eğitimden uzaklaşıp öğrenciyi merkeze alan bir plan hazırlandığında, öğrencilerin akıl yürütme ve mantığa yöneldiklerini belirtmektedirler. Çocukların alıcı konumda olması yerine sürecin bir parçası haline gelmesi için ilk önce öğrenmeyi öğrenmeleri gerekmektedir. Bu durumu kazandırmanın

en önemli yollarından birisi de çocukların akıl yürütme becerilerini geliştirmektir. Matematik etkinliklerinin çocukların bu becerileri uygulamaya geçirmeleri için onlara fırsatlar sunması gerekmektedir. Çocukların akıl yürütme becerilerini geliştirebilmeleri için nesnelerin farklı özelliklerine dikkat çekilmeli, çeşitli sorular sormaları için onlara yol gösterilmelidir (Keazer ve Menon, 2016; Rule, 2007). Öğretmenler, zengin deneyimler ve materyaller sağladıklarında ve çocukların birbirleriyle etkileşimlerini desteklediklerinde, aynı zamanda çocukların akıl yürütme ve problem çözme becerilerini de desteklemiş olmaktadırlar (Henningsen ve Stein, 1997; Whittaker, 2014).

Whittaker (2014) küçük çocukların akıl yürütme ve problem çözme becerilerinin geliştirilebilir olduğunu, erken akıl yürütme becerilerinin daha sonraki gelişimlerini ve öğrenmelerini desteklediğini, eğitimcilerin çocukların akıl yürütme becerilerini geliştirebileceğini ortaya koymuştur. İlgili literatür incelendiğinde, matematiksel akıl yürütme becerilerinin desteklenmesine yönelik çeşitli müdahale çalışmalarının yapıldığı görülmektedir. Söz konusu çalışmalarda, sınıf ortamlarındaki bilgisayarlı geri bildirimlerin (Kramarski ve Zeichner, 2014), tahmin kullanımının (Kasmer ve Kim, 2011) ve üstbilişsel eğitiminin (Mevarech ve Kramarski, 2003), çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerini geliştirdiği görülmüştür.

Erken çocukluk döneminde, kodlama becerilerinin de dâhil olduğu dijital yeterlilik alanına yönelik artan ilgi hala oldukça yeni bir olgu olarak görülmektedir. Akıl yürütme becerilerini geliştiren, dolayısıyla matematiksel akıl yürütme becerisini de desteklemesi olası olan, kodlama eğitimi son yıllarda okullarda öğrenimi yaygınlaşmış ve popüler bir alan haline gelmiştir. (Heikkilä, 2020; Toh, Causo, Chen ve Yeo, 2016). Günümüz dünyasında çocuklar, akıllı cihazlarla donatılmış ortamlarda yetişmektedir. Dijitalleşmenin hızla gelişmesi ve her alana yayılması ise gelecekteki iş gücünün teknolojiyi anlayan bireylerden oluşması ihtiyacını doğurmaktadır (Manches ve Plowman, 2017). Bu yeni gerçeklik göz önüne alındığında, ulusal eğitim programları ve özel girişimler STEM okuryazarlığına odaklanmakta, kodlama ve bilişimsel düşünme becerisini eğitim için bir öncelik haline getirmektedir (Bers, González-Gonzálezve Armas–Torres, 2019).

Kodlama ya da diğer bir adıyla bilgisayar programlama, ister istemez problem çözme ve akıl yürütmeyi gerektiren bir faaliyettir. Çünkü yazılacak programın kendisi, bilgisayarı bir araç olarak kullanarak çözülecek bir problemdir. Bu nedenle, kodlama

etkinlikleri, bir öğrenciye problem çözme ve akıl yürütmede büyük ölçüde sürdürülebilir bir bağlılık sağlamaktadır (Fox ve Farmer, 2011). Robotik ve kodlama etkinlikleri çocukların varsayımlarını denemelerine, problem çözme süreçlerine dâhil olmalarına ve kişisel olarak anlamlı keşiflerde bulunmalarına destek olmaktadır (Elkin, Sullivan ve Bers, 2016). Eğitsel içerikler ile uygulanan etkinlikler arasında köprü işlevi gören kodlama araçları sayesinde öğrenme süreci çocuklar için eğlenceli bir hale gelmektedir (Flannery, Kazakoff, Bontá, Silverman, Bers ve Resnick, 2013). Bilgisayar programlama ya da diğer bir deyişle kodlama, doğası gereği problem çözme süreçlerini de içerisinde barındırmaktadır. Çocuklar, yaratıcılık ve hayal güçlerini de kullanarak kodlama aracılığı ile var olan sorunlara çözümler üretebilmektedirler (Çankaya, Durak ve Yünkül, 2017). Kodlama eğitimi, çocuklar için fikirleri ürünlere dönüştüren olağanüstü bir araçtır ve bilgisayar bilimini öğrenmek için gereken motivasyonu sağlamaktadır. Böylece çocuklar, onlar için anlamlı olan şeyler yapabilmek için bilgisayar bilimini öğrenmek konusunda istekli olabilmektedirler. Bilgisayar bilimi, bilgisayarları kullanarak problemleri çözmektir ve kodlama veya programlama, bu çözümleri uygulamak için kullanılan araçtır (Vaidyanathan, 2015).

Kodlama veya bilgisayar programlama eğitimi ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, kodlama eğitiminin çocukların özellikle matematik, akıl yürütme ve problem çözme gibi üstbilişsel becerileri için olumlu bir araç olduğu görülmüştür (Clements, Battista ve Sarama, 2001; Flannery ve Bers, 2013). Örneğin, Psycharis ve Kallia (2017), lise öğrencileriyle yaptıkları çalışmada, kodlama eğitiminin sadece programlama alanında değil matematik, mühendislik ve fen gibi diğer alanlara da aktarılabilecek bilişsel becerileri geliştirmeye etki ettiğini belirlemişlerdir. Bers (2008) ise, kodlama eğitiminin dil becerilerinin geliştirilmesinde, yaratıcılık ve sosyal-duygusal etkileşimde çocukların başarısı üzerinde olumlu ve ölçülebilir etkilere sahip olduğunu belirtmiştir. Toh ve diğerleri (2016), yaptıkları meta analizi çalışmasında eğitim sürecine dâhil edilen robotik ve kodlama etkinliklerinin problem çözme, mantıksal düşünme ve işbirliğine odaklanarak çocukların bilişsel, kavramsal, dil ve sosyal becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuştur.

Matematik öğrenmede akıl yürütme kritik öneme sahiptir, çünkü matematiksel düşüncelerini gerçekten anlamlandırabilen öğrenciler, bunları problem çözme ve karşılaştıkları çeşitli alışılmadık durumlarda uygulayabilir ve gelecek öğrenme için bir temel olarak kullanabilmektedirler (Keazer ve Menon, 2016). Matematiksel akıl yürütme

pratiklerine erken yaşlarda başlamak, çocukların ileri eğitim hayatlarında matematik ve fen bilimleri alanlarında daha başarılı olmaları açısından önemlidir. Matematiği, gerçek anlamda, anlamlandıran öğrenciler öğrenmeye devam etmeyi sürdüreceklerdir. Derin ve anlamlı bir öğrenme ise, çocukların çözecekleri zengin problemler ve çalışacakları güçlü araçlar olduğunda ortaya çıkmaktadır (Battista, 2016; Flannery ve Bers, 2013). Okul öncesi dönemde yapılacak matematik etkinlikleri, çocukların yaparak yaşayarak ve deneme yanılma yoluyla matematiği keşfetmelerine olanak sağlayacak nitelikte olmalıdır (Aktaş, 2012). Kodlama eğitimi de problem çözme, akıl yürütme gibi becerileri çocukların yaparak yaşayarak öğrenmesine olanak sağlayan bir araçtır. Ayrıca bilgisayar bilimi, oynayarak öğrenirken ve öğrenerek oynarken çocukları sosyal etkileşimlere katılmaya davet eden bir öğrenme ortamı sunmaktadır (Bers, 2008; Resnick, 2003). Çocuklar, kodlama sonucu ortaya çıkardıkları ürünler aracılığı ile fen bilimleri ve matematik alanında yer alan bazı basit soyut kuralları ve kavramları daha kolay anlamlandırırlar (Morgado, Cruz ve Kahn, 2010). Tüm bu yönleriyle bakıldığında matematiksel akıl yürütme becerisinin ve kodlama eğitiminin birbirini destekler nitelikte olduğu düşünülmektedir. Bu bulgulardan yola çıkarak bu araştırmanın problemi, "okul öncesi dönemdeki çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri üzerine kodlama eğitiminin anlamlı bir etkisi var mıdır?" şeklinde ifade edilmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, okul öncesi dönemdeki çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri üzerinde kodlama eğitiminin etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Deney ve kontrol grubunun matematiksel akıl yürütme ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubunun matematiksel akıl yürütme son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubu arasında müdahale öncesinden sonrasına matematiksel akıl yürütme puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Bu araştırma, okul öncesi dönemi çocuklarının matematiksel akıl yürütme becerilerine kodlama eğitiminin etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Robotik, kodlama ve bilişimsel düşünme üzerine yapılan araştırmaların çoğu, eğitim hayatının ileriki yıllarına odaklanmıştır. Ancak bu kavram ve becerileri erken çocukluk yıllarında sosyal bilimlerle doğal ve eğlenceli bir şekilde birleştirerek öğretmek, ileriki yıllarda bu kavramlara yönelik olumlu tutum geliştirmede etkili olabilmektedir (Bers, González-González, ve Armas–Torres, 2019). Bununla birlikte, araştırmalar erken çocukluktaki eğitimsel müdahalelerin daha sonraki yıllarda başlayan müdahalelere göre daha düşük maliyet ve daha kalıcı etkiler ortaya çıkardığını bulmuştur (Cunha ve Heckman, 2007). Okul öncesi dönemde kodlama konusunda literatür incelendiğinde, bu konuyla ilgili çok az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Ancak birçok okul öncesi eğitim kurumu, destekleyici araştırma ve konuyla ilgili önceden edinilmiş kapsamlı deneyimlerinin olmamasına rağmen, günlük akışlarında kodlamaya da yer vermektedir (Heikkilä, 2020). Robotik ve kodlama uygulamalarını erken çocukluk bağlamına dahil ederken, pedagojik yaklaşımı gelişimsel olarak çocuklara uygun hale getirmeye ihtiyaç vardır (Bers, González-González, ve Armas–Torres, 2019). Araştırmanın bu bağlamda, ilgili alana uygulama ve teorik yönlerden katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Kuramsal açıdan birbirini desteklediği görülen matematiksel akıl yürütme becerisi ile kodlama becerisinin uygulama aşamasında da aynı desteği sağlayıp sağlamadığının anlaşılması hususunda alana katkı sağlaması beklenmektedir. Araştırma, matematiksel akıl yürütme becerisinin geliştirilmesine yönelik bir strateji ortaya koyması açısından önemlidir. Çalışmanın kodlama eğitimi yapılarak çocukların akıl yürütme becerilerini geliştirmek yoluyla matematik eğitimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırma sonunda elde edilen bulgularla, öğretmenlerin ve program yapıcıların öğrenim ortamını zenginleştirme ve matematiksel akıl yürütme becerilerinin desteklenmesinde kullanılacak materyaller ile ilgili farkındalıklarını geliştireceği düşünülmektedir. Bununla birlikte bu araştırmanın, çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri ve bu becerilerin geliştirilmesi hususunda ailelerde farkındalık oluşturmasında rol oynaması umulmaktadır.

1.4. Sayıltılar

1. Çocukların Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracında yer alan yönergelere içtenlikle yanıt verdiği varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

1. Bu araştırma 2020 – 2021 eğitim – öğretim yılında, Adana ilinin Çukurova ilçesinde bulunan Kenan Çetinel İlkokuluna bağlı anasınıfına devam eden 57 – 68 ay arası 29 çocuk ile sınırlıdır.
2. Bu araştırma Kişisel Bilgi Formu ve Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracından elde edilen verilerle sınırlıdır.
3. Bu araştırmada, Covid-19 pandemisinden dolayı yüz yüze eğitime ara verilmesi sebebiyle müdahale programı sonrasında kalıcılık testi yapılamamıştır. Araştırma, ön test ve son testten elde edilen verilerle sınırlıdır.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde matematiksel akıl yürütme ve kodlama ile ilgili kuramsal bilgilere yer verilmiştir.

2.1.1. Mantık ve Akıl Yürütme

"Mantık" sözcüğü, Arapçada konuşmak, dile getirmek, söylemek gibi anlamları karşılayan "ntk" kökünden türetilmiştir. Batı dillerindeki diğer karşılıkları ise düşünme, akıl, düzen, söz anlamlarını içeren Grekçe "logos" kelimesinden gelmektedir. Mantık düşünceler arasındaki akıl yürütme ilişkilerini, düşünmenin meydana gelmesinden ve düşüncenin içeriğinden bağımsız bir şekilde incelemektedir (Özlem, 1999).

Akıl yürütme kavramı, mantık tanımında karşımıza çıkmakta ve tanımın önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Akıl yürütme becerisi, insan düşüncesinin somut çıktılara dönüşmesini sağlamaktadır (Ergül, 2014). Akıl yürütme aracılığıyla mantıkta doğru düşünmenin kuralları ve prensipleri ortaya konulmaktadır. Akıl yürütme ise, daima iki kavram arasında bağ kurarak yargıya varma durumunu içermelidir. Başka bir deyişle, bilinmeyen yargılara bilinen yargılar yoluyla ulaşmalıdır (Eroğlu, 2012). Akıl yürütme; yargılardan, sonuçlardan, gerçeklerden ya da ön bilgilerden kesin bir karara veya görüşe varma durumudur (Altıparmak ve Öziş, 2005; Özlem, 1999). Bir düşüncenin, ileri düzeylerde de olsa, akıl yürütme olarak kabul edilebilmesi için; bilgi temeline dayanması, mantıklı yaklaşımlar içermesi ve gerekçelendirilmesi gerekmektedir (Umay, 2003).

Akıl yürütmeyi, mantık kuralları aracılığıyla uygun şekilde yargılama veya kanıtlama işlemi olarak tanımlama eğilimi vardır. Bu tanımlama göz önüne alındığında mantığın akıl yürütmede özel bir rolü olduğu açıktır. Ancak Harman (1984), bu tanımlamanın yanlış olduğunu, akıl yürütmenin yargılama veya kanıtlama olmadığını dile getirmektedir. Harman'a göre (1984) akıl yürütme insanın görüşünü değiştirmek için kişinin inançlarını gözden geçirme prosedürüdür.

Özlem (1999), birinin diğerinin kanıtlayanı olan en az iki düşünceyi ele alarak buradan akılcı bir sonuç çıkarma sürecini akıl yürütme olarak tanımlamıştır. Bir konuda akıl yürütebilme; kişinin o konu hakkındaki bilgi düzeyini, karşılaşılan durumu tüm boyutlarıyla ele aldığını, mantıklı tahminlerde ve varsayımlarda bulunduğunu, düşüncelerini gerekçelendirdiğini, ulaştığı sonuçları açıklayabildiğini ve savunabildiğini göstermektedir (Umay, 2003). Akıl yürütme ve problem çözme becerileri yaşam boyu öğrenme için gerekli temel beceriler arasında yer almaktadır. Tartışmaların çözümlenmesi, çıkarımların yapılması, sorunların çözümü için kararların uygulanması ve akıl yürütme becerileri tüm içerik alanlarında önemli becerilerdir ve bu nedenle okul başarısı için kritik öneme sahiptir (Whittaker, 2014). Akıl yürütme, gözlemleme ve varsayım yapma becerisini içermektedir. Ayrıca, belirli varsayımlara ve kurallara dayalı mantıksal çıkarımlar yapılmasını ve sonuçların gerekçelendirilmesini içermektedir (Mullis, Martin ve Foy, 2005). Çocukların matematikle ilgili ilk deneyimlerinden, iddialarının her zaman bir nedeni olması gerektiğini anlamalarına yardımcı olmak akıl yürütme becerilerinin gelişimi için önemlidir (National Council of Teacher of Mathmematics [NCTM], 2000).

Matematikte kullanılabilecek pek çok akıl yürütme türünden bahsedilmektedir. Bunları, tümdengelime ve tümevarıma dayalı akıl yürütme olarak iki temel tür altında ele almak mümkündür (Pilten, 2008). Mantıkta ise akıl yürütmeler, tümdengelim (dedüktif yürütme), tümevarım (endüktif akıl yürütme) ve analoji (anolojik akıl yürütme) olmak üzere üç tür olarak karşımıza çıkmaktadır (Özlem, 1999).

2.1.1.1. Tümdengelimsel Akıl Yürütme

Tümdengelim terimi, tümdengelimli akıl yürütmenin belirli zihinsel işlemleri takip ederek mevcut bilgileri birleştirmeyi içerdiğini ima etmektedir. Bu işlemler, sadece mantıksal yollarla bilgi üzerinde gerçekleştirilmektedir (Goswami, 2002). Tümdengelimli akıl yürütme, bireylerin bir sonuca varmak için gerçekleri veya genel kuralları kullandığı, "P doğru ise o zaman Q da doğru olacak" önermesini kullanan bir süreçtir (Schraw, McCrudden, Lehman ve Hoffman, 2011). Bir akıl yürütme türü olarak tümdengelim birkaç ciddi zayıflığı da barındırmaktadır. Tümdengelim, mantıkta geçerli sayılan bir görüşün eğer öncüller doğruysa sonucun da doğru olacağını garanti etmektedir. Öncülleri kabul etmek ama sonucu reddetmek bir çelişki oluşturmaktadır

(Smith, 2003). Ancak geçerli bir görüş yanlış öncüllerden gerçek bir sonuç çıkarılmasına da izin vermektedir.

Çocuklarda tümdengelimli akıl yürütme, çözülecek sorunun doğası ve sorunun ilk olarak karşılaşıldığı bağlamdan etkilenmektedir. Tümdengelimli akıl yürütme, çocuğun mevcut kavramsal sisteminde temsil edilen içerik kullanılarak test edildiği sürece, küçük çocuklar tümdengelimli akıl yürütme görevlerinde başarılı bir şekilde performans gösterebilirler (Goswami, 2002).

2.1.1.2. Tümevarımsal Akıl Yürütme

Tümevarımsal akıl yürütme ise, mevcut bilgilere dayanan yeni durumlarla ilgili öngörülerde bulunmayı içermektedir (Hayes, Heit ve Swendsen, 2010). Tümevarımsal akıl yürütmenin özü, şu andaki kanıtlarımızın veya bilgimizin sınırlarının ötesine geçmemizi, bilinmeyenle ilgili yeni sonuçlara götürme yeteneğinde yatmaktadır (Sloman ve Lagnado, 2005). Matematik öğretiminde tümevarıma dayalı akıl yürütme, belirli durumlardan yola çıkarak, bu durumlardan genellemeler geliştirilmesine dayanan akıl yürütme sürecidir (Pilten, 2008). Küçük çocuklar, kendi davranışlarının ya da deneyimlerinin sonuçlarından çıkardıkları sonuçları genellediklerinde, tümevarımsal akıl yürütme kullanmaktadırlar (Schraw vd, 2011).

Goswami (2002) için, tümevarımsal ve tümdengelimli akıl yürütme arasındaki önemli bir fark tümdengelimci akıl yürütme problemlerinin gerçek dünya bilgisi olmaksızın çözülebilmesidir.Genel olarak, hem tümevarımsal hem de tümdengelimli akıl yürütme, öğrenilecek bilginin doğası, kavramsal sistemin mevcut durumu ve yeni kavramın ilk olarak karşılaştığı bağlam tarafından sınırlandırılmaktadır. Bu durum yetişkinlerden genç çocuklara kadar herkes için geçerlidir (Goswami, 2002).

2.1.1.3. Analojik Akıl Yürütme

Analoji ise, temel özelliği bakımından, tümevarımın ve tümdengelimin bir karışımı olarak görülmektedir. Analoji, A ve B'nin X gibi bir ortak özellikleri, ayrıca A'nın Y gibi bir başka özelliği olduğunda, B'nin de Y gibi bir özelliği olacağına varmaktır (Özlem, 1999). Genel olarak tanımlandığında analoji, ilişkisel kalıplarla akıl yürütebilme becerisidir (Gentner, Holyoak ve Kokinov, 2001). Analojik akıl yürütme, izlediği yol bakımından tümevarımsal akıl yürütme ile benzeşmektedir. Bilinen bir örneği ele alarak

genellemelerde bulunmak, belli bir önermeden tümevarımsal çıkarımlarda bulunmak, tümevarımsal akıl yürütmeye örnektir (Goswami, 2004). Analojik düşünme, günlük yaşamda çok sık kullanılan bir durumdur. İnsanlar karşılaştıkları yeni ve karmaşık olguları, daha önceden aşina olduğu olgulara benzetme eğilimindedirler (Stavy, 1991). Küçük çocuklar da analojik akıl yürütmeye dair belirtiler göstermektedir. Analojik akıl yürütme özellikle öğrenmeye ve erken matematik öğrenimine temel oluşturmaktadır (Alexander, White ve Daugherty, 2009).

2.1.2. Matematiksel Akıl Yürütme

İnsanlığın ortaya çıkması ile birlikte matematik de kullanılmaya başlanmıştır. Bilinçli veya bilinçsiz olarak kullandığımız bu bilim dalı sadece akademik yaşamın değil aynı zamanda günlük yaşamın da ayrılmaz bir parçasıdır (Işık, 2002). Matematik, sayılara ve ölçmeye dayalı bir bilim dalı olsa da matematiğin önceliği sadece sayıları formüllere eklemek ve ezbere dayalı hesaplamalar yapmak değildir, aynı zamanda bir düşünme ve sorgulama biçimidir (Paulos, 1995). Matematik soyut varlıklar ile bu varlıklar arasındaki ilişkileri incelemektedir. İnceleme süreci ise akıl yürütmeye dayalıdır, bilinenden bilinmeye doğru tümevarımsal olarak ilerlemektedir. Bu durum göz önüne alındığında matematik ve akıl yürütme birbirinden bağımsız olarak düşünülemez (Işık, 2002; Umay ve Kaf, 2005).

Matematik kullanma ya da matematiksel durumlara dair akıl yürütme, matematik bilgisi ve matematiksel kavramlara aşina olma ile yakından ilgilidir (Mullis, Martin ve Foy, 2005). Akıl yürütme, matematikteki tüm kuralların ve işlemlerin temelini oluşturmaktadır (Umay, 2003). İnsanlar hayatlarının ilk birkaç haftasında matematiksel anlayış ve akıl yürütme becerilerini geliştirmeye başlarlar (Varol ve Farran, 2006). Alexander ve diğerleri (2009), küçük çocuklardaki matematiksel akıl yürütme becerilerini, belirli bir nesnenin ya da sembolün temel niteliklerini algılama, semboller veya nesneler ile temsil ettikleri soyut kavramlar arasında bağlantı kurma veya birbirleri ile bağdaştırma ve örneği çeşitli nesneler veya semboller arasından tanıyabilme şeklinde açıklamaktadırlar.

Matematiksel düşünme ve akıl yürütme becerileri, varsayımlar yapmak ve mantıklı tümdengelimsel çıkarımlar geliştirmek de dâhil olmak üzere, yeni anlayışlar geliştirmek ve daha fazla çalışmayı teşvik etmek için bir temel olarak hizmet ettikleri için

önemlidir. Simetri ve genelleme gibi birçok kavram ve süreç, öğrencilerin matematiğin doğası hakkında bilgi edinmelerine yardımcı olmaktadır (NCTM, 2000). Küçük çocuklar, problemleri formüle etmek, çözmek ve kullandıkları akıl yürütme üzerine düşünmek için desteğe ihtiyaç duymaktadırlar. Matematiksel akıl yürütme becerilerini geliştirerek çocuklar dünyadaki kalıpları veya düzeni ve onlara tanıtılan matematiksel fikirleri not etmeye başlayacaklardır. Çocuklar, çevrelerindeki matematiği tanıma ve analiz etme yeteneklerinde giderek çok yönlü olacaklardır (National Research Council, 2009). Ayrıca matematiksel akıl yürütme, çeşitli olaylar hakkında içgörüler geliştirmeyi ve bunları ifade etmeyi sağlayan güçlü yollar sunmaktadır (NCTM, 2000).

Matematiksel akıl yürütme mantıksal ve sistematik düşünme kapasitesini içermektedir. Rutin olmayan sorunların çözümlerine ulaşmak için kullanılabilecek model ve düzenliliklere dayanan sezgisel ve tümevarımsal akıl yürütmeyi içermektedir (Mullis, Martin ve Foy, 2005). Matematiksel tümevarım, birbirine zıt olan iki özelliği birleştirmesiyle kendine özgüdür. Özelliklerden biri mantıksal çıkarım ya da mantıksal tümdengelimde gerekliliktir. Diğeri ise gözleme dayalı tümevarımda evrenselleşmedir. Matematiksel tümevarım her iki özelliği tek bir çıkarımda içermektedir (Smith, 2003). Matematiksel akıl yürütme, bir akıl alışkanlığıdır ve tüm alışkanlıklar gibi birçok bağlamda tutarlı bir kullanımla geliştirilmelidir (NCTM, 2000).

2.1.3. Erken Çocuklukta Matematik

Bebekler, daha emeklemeye başlamadan önce matematiği öğrenmeye başlamaktadırlar. Bu dönemde bebekler, çevrelerindeki dünyanın matematiksel boyutlarını fark ve keşfetmektedirler. Bebekler, miktarlardaki farklılıkları fark etmekte, nesnelerin şeklini ve büyüklüğünü karşılaştırmakta, günlük hayatlarının diğer yönlerinde ve oynadıkları oyunlarda erken matematik kavramlarını kullanmaktadırlar (Gopnik, Sobel, Schulz ve Glymour, 2001; National Association for the Education of Young Children [NAEYC] ve NCTM, 2002). Matematik, çocukların eleştirel düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Her ikisi de okuldaki ve hayattaki başarının ayrılmaz bir parçasıdır (National Research Council, 2001; Whittaker, 2014). NCTM (2000), değişen dünyamızda matematiği anlayanların ve uygulayanların geleceklerini şekillendirmek için önemli fırsatlara ve seçeneklere sahip olacaklarını ve matematiksel yeterliliğin üretken geleceklere kapı açacağını vurgulamıştır.

Çocuklar, çok erken yaşlardan itibaren yaşadıkları dünyayı anlamak için matematiksel yolları kullanmaya başlamaktadırlar (Nunes ve Bryant, 2015). Üç ila beş yaş arasındaki çocuklar karmaşık düşünceler ve içgörüler oluşturmaktadırlar. Okul öncesi dönemlerde çocukların matematiksel yetenekleri hızla gelişmektedir. Çünkü bu dönemde çocukların mantıksal düşünme ve akıl yürütme de dâhil olmak üzere bilişsel yetenekleri büyük ölçüde gelişmektedir (Amsterlaw ve Wellman 2006; Nunes ve Bryant, 2015). Okul öncesi dönemi çocuklarının matematikle uğraşı genellikle oyun aracılığıyla olmaktadır (Perry ve Dockett, 2008). Oyun aracılığı ile yeni bilgiler, beceriler ve eylemler ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle oyunun çocukların düşünme becerilerine katkıda bulunan önemli bir araç olduğu varsayılmaktadır. Oyun; dil, düşünme ve hafıza gibi üstbilişsel işlevlerin gelişimini sağlayan bir etkinlik olarak görülmektedir (Broström, 2005). Perry ve Dockett (2004) oyunun, çocukların farklı bakış açılarıyla karşılaşabilecekleri ve soyut matematiksel kavramların somut yönlerle ilişkilendirebileceği bir bağlam sağlaması sebebiyle küçük çocukların matematik gelişiminde önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Çocuklar bir matematik etkinliğine katıldığı zaman, matematiksel yaşantının dört ögesinin en az birini kullanıyor demektir. Bu ögeler arasında semboller, somut materyaller, dil ve resimler yer almaktadır. Çocuklar ilk olarak somut materyalleri kullanmaktadırlar. Bu materyaller, çocukların matematiksel işlem yapmasında ya da matematiksel kavram oluşturmasında yardımcı olmaları için kullanılmaktadır. İkinci olarak çocuklar üzerinde sayı yazan kartları düzenlemek, kutulara sayıları yazmak ve hesap makinesindeki düğmelere basmak için sembolleri kullanmaktadırlar. Üçüncü olarak çocuklar belirli matematiksel kelimeleri kullanarak cümle kurmak, öğretmenin anlatımını zihinde işlemek, diğer çocuklar ve öğretmenle matematiksel tercihleri tartışmak için dili kullanmaktadırlar. Son olarak ise çocuklar çeşitli sayı şeritleri çizmek, küme diyagramı, ok, resim ve grafik çizmek için resimleri kullanmaktadırlar (Haylock ve Cockburn, 2014).

Erken çocuklukta matematik müfredatı, öğrencilerin zaman ve dikkatine değer olan matematik içeriğine ve süreçlerine odaklanmalıdır. Matematik konuları, farklı matematiksel fikirlerin geliştirilmesinde, farklı matematik alanlarının bağlanmalarında ya da öğrencilerin bir disiplin ve insan yaratımı olarak matematiğin takdirini derinleştirmede kullanmaları gibi farklı nedenlerden dolayı önemli sayılmaktadır (NCTM, 2000). NAEYC ve NCTM (2002) yayınladıkları ortak beyanda, çocukların ilk yıllardaki matematikle ilgili deneyimlerinin daha sonraki okul performanslarını ve okul dışındaki

yaşamlarını etkilediği için 3-6 yaşındaki çocuklara yüksek kaliteli, zorlayıcı ve erişilebilir matematik eğitimi verilmesinin gerekliliğini vurgulamıştır.

2.1.4. Bilişimsel Düşünme

Bilişimsel düşünme kavramı, Seymour Papert (1980) tarafından yaratılan LOGO programlama dili ile oluşmuştur. Yıllar sonra Wing (2006) yayınladığı makalesinde, bilişimsel düşünmenin bilgisayar biliminden ortaya çıkan bir kavram olmasına rağmen herkesin yararlandığı evrensel olarak uygulanabilir bir yaklaşım olduğunu belirterek bu kavramı yeniden canlandırmıştır. En genel tanımıyla bilişimsel düşünme, problemleri formüle etmek ve çözmek için bilgisayar bilimi kavramlarını kullanma yeteneğidir (Bers, González-González ve Armas–Torres, 2019).

Bilişimsel düşünme kavramı, bilgisayar biliminde yer alan temel kavramların kullanılmasıyla sistemlerin tasarlanması, problemlerin çözülmesi ve insan davranışlarını anlamlandırılması olarak karşımıza çıkmaktadır (Wing, 2006). Bilişimsel düşünme, bilgisayarla uygulanabilecek şekilde, konular arasında aktarılabilen bir problem çözme yöntemidir. Öğrenciler sadece araç kullanıcıları değil, araç geliştiriciler haline gelmektedir (Barr ve Stephenson, 2011). Kafai ve Burke (2013), öğrencilerin sadece programlamanın ne olduğunu bilmesinin yeterli olmadığını aynı zamanda karşılaştıkları problemleri etkili bir şekilde çözebilmek için daha sistemli düşünmeyi bilmelerinin de önemli olduğunu vurgulamışlardır. Bu yönleriyle bakıldığında, bilişimsel düşünme yeteneklerini geliştirmek öğrenciler için önemli bir gereklilik haline gelmektedir. Bundy (2007), 21. yüzyılın anlaşılmasının bilişimi anlamaktan geçtiğini söyleyerek bilişimsel düşünmenin günümüzdeki temel becerilerden biri olduğunu ortaya koymuştur.

Bilişimsel düşünme, fen bilimleri ve sosyal bilimler de dâhil olmak üzere tüm disiplinleri yakından ilgilendirmektedir (Bundy, 2007). Wing (2006) ise, bilişimsel düşünmenin sadece bilgisayar bilimcilerini değil, bütün insanları ilgilendiren temel bir beceri olduğunu belirtmiştir. Ayrıca her çocuğun analitik becerilerine bilişimsel düşünmenin de eklenmesi gerektiğini, bunun çocukların aritmetik, okuma ve yazma konusundaki gerekliliğini de vurgulamıştır.

Bilişimsel düşünme; matematiksel düşünme, mühendislik düşünmesi ve bilimsel düşünme ile birçok benzerliği paylaşan bir analitik düşünme türünü temsil etmektedir. Matematiksel düşünme aracılığı ile problem çözme süreçleri gerçekleştirilirken,

mühendislik düşünmesi ile yaşadığımız dünyada var olan büyük ve karmaşık yapıdaki sistemlerin tasarlanması ve değerlendirilmesi mümkün hale gelir. Bilimsel düşünme ile zeka, zihin, hesaplanabilirlik ve insan davranışlarını anlama konusunda çeşitli yaklaşımlarda bulunulabilinir (Bers, González-González ve Armas–Torres, 2019; Wing, 2008). Bunun yanı sıra Barr, Harrison ve Conery (2011), bilişimsel düşünmenin farklı düşünme becerilerinin bir araya gelerek benzersiz bir birleşim oluşturduğu için eleştirel ve matematiksel düşünmeden ayrıldığını söylemektedir. Barr ve Stephenson (2011) ise, bilişimsel düşünmenin gücünün diğer her türlü akıl yürütme için geçerli olduğunu belirtmektedir.

Bu bilgiler ışığında, bilişimsel düşünmenin önemi temel eğitim eğitmenleri tarafından kabul edilmektedir ancak öğrencilere bu becerileri kazandırabilecek ve öğrencilerin var olan becerilerini destekleyebilecek bir rehberden yoksunlardır (Barr vd, 2011).

2.1.5. Kodlama

Bilgisayarların davranışlarını belirleme tekniğine kodlama ya da bilgisayar programlama denilmektedir (Morgado, Cruz ve Kahn, 2010). Ayrıca insan-bilgisayar etkileşimini sağlaması, sorunları çözmesi, bilgisayarın belirli görevleri yerine getirmesi için çeşitli komut dizinleri ile yapılan uygulama ve geliştirme sürecini de içermektedir (Balanskat ve Engelhardt, 2015). Genel olarak kodlama işlemi, bilgisayara çeşitli komutlar verilerek istenilen görevleri yerine getirmesini sağlamak olarak tanımlanabilir (Saygıner ve Tüzün, 2017).

Yazılım, diğer bir adıyla program, bilgisayarın bir işi ya da işlemi yapması için bilgisayar komutları kullanılarak oluşturulan ve çalıştırılması sonucunda ortaya çıkan yapıya verilen isimdir. Programa dilleri de denilen kodlama sistemi ise bu yazılımların oluşturulmasında en önemli rolü oynamaktadır. Kendilerine özgü mantıkları ve yazım kuralları olan programlama dilleri, bilgisayara girilen komutların sistematik bir çerçeve içinde yazılmasını ve çalıştırılmasını sağlamaktadır (Coşar, 2013). Kodlama sistemi, gerçek hayatta var olan durumları bilgisayarın anlayacağı verilere dönüştürmek için kullanılmaktadır. Programlama dillerinin karmaşıklığı ise kodlama öğreniminde karşılaşılan en temel zorluktur (Erdoğan, 2005).

Programlama dillerini öğrenmek yetişkin bireyler için bile zorlayıcı bir süreçtir ve bu yüzden küçük çocukların ilgisini çekmiyor olması oldukça normal karşılanmaktadır (Demirer ve Sak, 2016). Programlama dilleri genellikle yazıya dayalıdır ve bu durum küçük çocukların programlama eğitiminde karşılaştıkları en büyük problemdir. Ulaşılan birçok programlama dili, küçük çocukların anlamasını mümkün kılmayan sembollere ve yazıya dayanmaktadır (Wang, Zhang, Qi ve Sun, 2015). Ancak geçmişte yapılan araştırmalar, 3 yaşındaki çocukların kodlamadaki temel kavramları anlayabildiğini ve basit robotik projeler oluşturup bunları programlayabildiğini göstermektedir (Flannery, Kazakoff vd, 2013; Elkin, Sullivan ve Bers 2016).

Kodlama eğitiminde yaygın bir dil olarak karşımıza çıkan LOGO programlama dili 1970'li yıllarda Seymour Papert ve MIT yapay zekâ laboratuarındaki öğrencileri tarafından çocuklara bilgisayar bilimi dünyasını tanıtma ve kodlamayı öğretme amacıyla oluşturulmuş bir dildir. LOGO, her ne kadar çocuklara kodlamayı öğretme amacıyla tasarlansa da matematiksel ve mantıksal problem çözme becerilerini geliştirme konusunda da başarılı olduğu görülmüştür. LOGO'nun tasarımının basitliği, çocuklara bilgi işlem konusunda yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. Böylece kodlama yapmanın, çocukların problem çözme becerilerini geliştirmede etkili ve onları problem çözme süreçlerine aktif olarak dâhil eden uygun bir araç olduğu fark edilmiştir (Manches ve Plowman, 2017). Günümüzde genç öğrenciler için geliştirilen kodlama araçlarının çoğu ve modern robotik oyuncakların kullanımı (Bee-Bot ve Blue-Bot gibi basit robotlar, Kodable ve Lightbot gibi uygulamalar) 1980'li yıllarda popüler olan, çocukların bir kaplumbağayı bilgisayar ekranında hareket etmesi için programladıkları Papert'in programlama dili LOGO ile aynı ilkelere dayanmaktadır (Heikkilä, 2020; Highfield, 2010). Papert (1972), teknolojinin çocukları yönlendirmek amacıyla kullanılmaması gerektiğini, bunun yerine çocukların çeşitli projeler aracılığı ile teknolojiyi manipüle etmeyi, genişletmeyi ve kullanmayı öğrenmeleri gerektiğini, böylece yaşadıkları dünyayı anlamayı ve kontrol etmeyi öğreneceklerini savunmuştur. LOGO programlama dili ayrıca matematik ve kişinin kendi problem çözme becerisi üzerinde etkisini gösteren zengin bir ortam sunmaktadır. Öğrenciler, LOGO programlama dilinde ters programlama kavramı gibi bazı matematiksel kavramları kullanmaktadırlar (Clements, 2002).

Kodlama eğitimi, yazılım çalışmalarının varlığını sürdürmesini sağladığı için önemli bir eğitim alanı olarak görülmektedir. (Kert ve Uğraş, 2009). Kodlama eğitiminin en az okuma yazmayı öğrenmek ve matematik konusunda eğitim almak kadar önemli

olduğu düşünülmektedir. Günümüz öğrencileri, gelecek yıllarda yalnızca bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) alanlarında değil, STEM dışındaki alanlarda da kodlamayı kullanacaklardır (K–12 Computer Science Framework, 2016). Yaşadığımız dijital dünyada teknoloji her gün gelişmekte ve yenilenmektedir. Gelecekte onu anlayan, kullanabilen ve geliştirtebilen bireylere duyulan ihtiyaç gittikçe artacaktır. Kodlama eğitimi ise bu ihtiyacın karşılanması için önem kazanan bir alan haline gelmiştir.

Erken çocukluk eğitiminde çocukların deneyimler yoluyla aktif olarak öğrenmesi esas alınmış ve yapılandırmacı yaklaşımların kullanılmasının faydaları daha önceki yıllarda fark edilmiştir (Bers, Ponte, Catherine Juelich ve Schenker, 2002). Bu bilgiden yola çıkarak okul eğitiminde oyun ve öğrenme birbirinden ayrılmaz hale gelmiştir. Bilgisayar bilimi de oynayarak öğrenme ve öğrenerek oynama fırsatları sunmaktadır ve bu yüzden de erken çocukluk eğitimi için uygun bir araç olduğu kabul edilmektedir (Resnick, 2003). Kodlama, okul öncesi dönemde dijital beceriler ve bilişimsel düşünme geliştirebilmek için eğitsel bir araç olarak görülmektedir. Okul öncesinde kodlama; öğrenmenin yeni yollarını bulmanın, çocukları motive etmenin ve onların ilgi ve meraklarını arttırmanın bir yoludur (Fessakis, Gouli ve Mavroudi, 2013). Okul öncesi dönemde uygulanan kodlama etkinliklerinde amaç, kodlamayı esas konu olarak öğretmek değil, algoritmalar, mantıksal düşünme ve hata ayıklama gibi kodlama faaliyetleriyle uğraşırken geliştirilen diğer yeteneklere ve kodlamayı yaratıcı olmak ve bir şeyler üretmek için bir araç olarak kullanma fırsatlarına odaklanmaktadır (Heikkilä, 2020). Bu yetenekler ise yaklaşık 40 yıl önce Papert (1980) tarafından ortaya atılan, Wing'in (2006) makalesinin ardından ise özel ilgi gören bilişimsel düşünme terimi altında toplanmaktadır.

Erken çocukluk dönemi çocuklarına yönelik olarak tasarlanan kodlama araçlarını grafik tabanlı ve somut programlama araçları olarak iki başlık altında toplamak mümkündür. Grafik tabanlı programlama araçlarında programlama yapıları, klavye ve fare kullanılarak kod bloklarının sürüklenip birbirine eklenmesi ile oluşturulmaktadır (Sapounidis, Demetriadis ve Stamelos, 2015). Bu tür grafiğe dayalı yazılımlar, çocukların bilgisayar ekranında yer alan kod simgelerini sürükleyip birleştirerek program yazmalarını sağlamaktadır (Sapounidis ve Demetriadis, 2013). Somut ya da diğer bir adıyla dokunulabilir programlama araçları, isminden de anlaşılacağı gibi, uygulama esnasında çeşitli dijital etkiler yaratan fiziksel nesnelerden oluşmaktadır. Klasik masaüstü bilgisayar kullanımında ekran, dijital dünyaya açılan bir pencere olarak düşünülebilir.

Somut programlama araçlarında ise kişi kodlama yaparken programlama aracıyla birlikte hareket etmekte ve aynı zamanda kişinin programlama aracına dokunmasını mümkün kılmaktadır (Hornecker ve Buur, 2006). Somut programlama araçlarının en büyük avantajı, kodlama sürecinde karşılaşılan öğrenme zorluklarını azaltması olarak görülmektedir. Bu sebepten kodlamaya yeni başlayanlar ve çocuklar için uygun bir araç olarak görülmektedir ve kullanıcılarına yeni öğrenme yolları sunmaktadır (Sapounidis, Demetriadis ve Stamelos, 2015). Son yıllarda küçük çocukların somut programlama araçlarıyla program yapmalarına olanak sağlayan birçok yeni programlanabilir oyuncak robot kitleri piyasaya sürülmeye başlanmıştır (Elkin, Sullivan ve Bers, 2016). Bu oyuncak robotlar, çocukların ekran kullanmadan kodlama yapabilmelerine olanak sağlamaktadır. Geleneksel öğrenme ortamlarında toplar, bloklar, boncuklar gibi materyaller kullanarak öğrenilen boyut, miktar, sayı, şekil gibi matematik kavramlarını çocukların daha etkili bir biçimde anlamalarına yardımcı olan programlanabilir oyuncak robotlar günümüzde yeni nesil öğrenme araçları olarak eğitim ortamlarına dahil olmuştur (Sullivan, Elkin ve Bers, 2015). Oyuncak robotlar, erken çocukluk dönemi öğretmenlerine matematik öğrenimini, ilgi çekici problem çözme etkinlikleriyle bütünleştirmeleri için benzersiz fırsatlar sunmaktadır (Highfield, 2010). Çocuklar robotu programlarken ve ardından hareketini gözlemlerken, programlarının işleyişini görebilirler ve planlarının beklendiği gibi çalışıp çalışmadığına karar verebilirler. Bu görsel süreç, çocukları kendi programları üzerinde düşünmeye teşvik ederek matematiksel kavramların yansımasını daha ulaşılabilir hale getirmektedir (Papert, 1980).

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde matematiksel akıl yürütme becerisi ve kodlama eğitimi ile ilgili yurtiçinde ve yurtdışında yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

2.2.1. Matematiksel Akıl Yürütme Becerisi İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Pilten (2008) 5. sınıf öğrencileriyle yaptığı araştırmasında, matematik dersindeki problem çözme sürecinde kullanılan üst biliş stratejilerinin, matematiksel akıl yürütme becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmanın katılımcılarını, bir devlet okuluna devam etmekte olan 66 5. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Matematiksel muhakeme ölçeği veri toplama aracı olarak gruplarda yer alan öğrencilere ön test ve son test olarak

uygulanmıştır. Matematik dersi problem çözme sürecinin üst bilişe dayalı öğretim ile uygulandığı deney grubu ile derste geleneksel yöntemlerin uygulandığı kontrol grubu oluşturulmuştur. Dokuz haftalık bir deneysel uygulama süreci sürdürülmüştür. Bu süreçte, grupların belirtilen stratejileri kullanarak verilen problemlerle çalışmaları sağlanmıştır. Araştırma sonunda, deney grubu öğrencileri ile uygulanan üst bilişe dayalı öğretimin, kontrol grubundaki öğrencilerle sürdürülen geleneksel yönteme göre öğrencilerin matematiksel akıl yürütme becerilerini geliştirmede daha etkili olduğu görülmüştür.

Kasmer ve Kim (2011) ortaokul öğrencileri ile matematik derslerinde kavramsal anlama ve matematiksel akıl yürütme becerileri üzerine tahminin kullanılmasının etkisini inceledikleri bir çalışma yapmışlardır. Boylamsal ve yarı deneysel desende yapılan çalışmanın katılımcılarını 7. sınıfa devam etmekte olan öğrenciler oluşturmuştur. Tahmin sorularının bilerek ortaya konulduğu bir deney grubu ile kasıtlı olarak tahmin sorularına tabi tutulmayan bir kontrol grubu iki farklı sınıf olarak seçilmiştir. Çalışmanın verileri her ünite sonunda yapılan değerlendirmeler ve video kayıtları ile toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına genel olarak bakıldığında, deney grubunun ünite değerlendirmelerinden kontrol grubuna göre daha iyi performans gösterdiği görülmüştür. Bu sonuç, tahminin kavramsal anlama ve matematiksel akıl yürütmeye ilişkin geçerli bir yapı olduğunu destekler niteliktedir. Bu çalışmanın sonuçları, tahminin öğrencilerin matematiksel anlama ve akıl yürütmeye yararlarını göstermiştir.

Fisch, Lesh, Motoki, Crespo ve Melfi (2011) yaptıkları çalışmada, çevrimiçi oyun oynamanın çocukların eğitim içeriğini anlamalarına, matematiksel akıl yürütme becerilerine ve problem çözme stratejilerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmaya 3. ve 4. Sınıfa devam etmekte olan 74 öğrenci katılmıştır. Çocuklara çevrimiçi *Cyberchase* oyunlarından seçilen üç farklı oyun oynatılmıştır. Çocuklar oyun oynarken bir araştırmacı da çocukların oyun sırasında yaptıkları hareketleri, aralarında geçen konuşmaları gözlemlemiş ve bunları kaydetmiştir. Her oyun sonunda araştırmacı çocuğa doğrudan oyun oynama ve matematiksel problemleri çözme stratejileri hakkında sorular sormuştur. Çalışma sonunda, eğitsel çevrimiçi oyunların çocukların doğal akıl yürütmelerini değerlendirmede ve incelemede zengin bir bağlam sunduğu sonucuna varılmıştır.

Sumpter ve Hadefalk (2015) 1-5 yaş arasındaki çocukların, serbest dış mekân oyunlarında kolektif akıl yürütmede matematiksel özellikleri nasıl kullandıklarını

incelemiştir. Bu çalışmada serbest dış mekân oyunlarının seçilmesinin nedeni, çocukların sınıf içindeki matematiksel eğitim materyalleri ile oynamasından kaçınmaktır. Araştırma verileri, öğretmenlerin de katılımcı olarak yer aldığı bir grupla gözlem yoluyla toplanmıştır. Serbest oyun sırasında çocukların oyunları aynı zamanda video kaydına da alınmıştır. Araştırma sonucunda çocukların akıl yürütme becerilerini ilerletmek için somut materyaller, matematiksel prosedürler, mizah gibi çeşitli yollar kullandığını göstermektedir. Bu durum ise çocukların matematiksel akıl yürütme konusundaki açık bilgisine yapılan bir katkı olarak görülmüştür.

Erdem (2015) araştırmasında farklı öğretim yöntemleri kullanılarak zenginleştirilen öğrenme ortamının matematiksel akıl yürütmeye ve tutuma etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Nitel ve nicel çalışmanın bir arada kullanıldığı bu araştırmanın katılımcılarını bir devlet okulunun 7. sınıfına devam etmekte olan 27 öğrenci oluşturmuştur. Uygulama süreci; kesirler ve tam sayılar konularının öğretimi eğitsel oyunlar, somut materyaller, karikatürler ve bilgisayar destekli uygulamalar kullanılarak, günlük yaşamla ilişkilendirilerek ve işbirlikli heterojen gruplarla tartışılarak sekiz haftalık bir zaman içerisinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, bu öğrenme ortamında gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin matematiksel akıl yürütme becerilerini anlamlı bir düzeyde geliştirdiğini tespit edilmiştir. Ayrıca kalıcı ve etkili öğrenme sağlandığı, derse katılım oranının arttığı ve öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarında olumlu yönde bir gelişme görülmüştür.

Bruder (2016) yaptığı çalışmada, elektronik matematik günlüğü tutmanın öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını, kavramsal anlayışlarını ve yazılı iletişimini arttırıp arttırmayacağını incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma grubunu, 2. sınıfa devam etmekte olan beş kişilik bir öğrenci grubu oluşturmuştur. Araştırmacı elektronik günlük için, öğretmenler tarafından her öğrenciye ayrı bir blog sağlayabilen çevrimiçi bir internet sitesi kullanmıştır. Sekiz hafta boyunca öğrenciler bu internet sitesini kullanarak günlük tutmuşlardır. Sonuçlar, çevrimiçi günlük tutmanın öğrencilerin matematiksel akıl yürütme ve iletişimini geliştirmesinin yanı sıra matematik ve yazma konusundaki olumlu tutumlarını iyileştirip iyileştirmediğini görmek için analiz edilmiştir. Çalışma sonunda, matematiksel günlük tutmanın öğrencilerin matematiksel akıl yürütmelerini iletme becerisini geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Sumpter ve Hedefalk (2018), okul öncesi çocuklarının matematiksel akıl yürütme becerileri üzerinde öğretmenlerin rollerini epistemolojik hareketlerin analizini kullanarak incelemişlerdir. İsveç'te bulunan bir anaokuluna iki aylık bir süre boyunca toplamda 17 ziyarette bulunulmuş ve bu ziyaretler video kaydına alınarak araştırma verileri toplanmıştır. Analizler; eğitici, onaylayıcı ve yeni bir hamle, sonuca varma hamlesi olmak üzere üç farklı tipte epistemolojik hamlenin tekrarlandığını ve bunların matematiksel akıl yürütmede üç farklı rolü olduğunu göstermiştir. Çocukları strateji seçimi ya da sonuç seçimi için farklı argümanlar üretmeleri konusunda cesaretlendirici hiçbir üretici harekete rastlanmamıştır.

Göncü (2020) yarı deneysel desen kullanarak yaptığı çalışmasında, 60-72 aylık çocukların tahmin becerilerinin geliştirilmesinin akıl yürütme ve sezgisel düşünme becerilerine olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda 25 çocuktan oluşan deney grubu ve 22 çocuktan oluşan kontrol grubu olmak üzere toplamda 47 çocuk ile çalışmıştır. Araştırmacı, çocuklara 36 etkinlikten oluşan tahmin becerilerinin geliştirilmesine yönelik bir etkinlik programı uygulamıştır. Etkinlik programının öncesinde ve sonrasında Sezgisel Matematik Yeteneği Testi ile Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı çocuklara ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışma sonunda, tahmin becerilerini geliştirici etkinlikler uygulandıktan sonra çocukların akıl yürütme ve sezgisel matematik yetenekleri üzerinde olumlu bir etki yarattığı görülmüştür.

2.2.2. Kodlama Eğitimi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Dalton ve Goodrum (1991) çalışmalarında, sistematik bilgisayar programlama ve problem çözme öğretiminin problem çözme becerileri ve tutumları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırmanın çalışma grubunu, ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin dâhil olduğu 272 kişilik bir grup oluşturmuştur. Çalışma grubundaki öğrenciler; problem çözme becerisi stratejisi eğitimi ile bilgisayar programlama, sadece bilgisayar programlama eğitimi, sadece problem çözme stratejisi eğitimi ve kontrol grubu olmak üzere dört gruba ayrılmışlardır 20 hafta boyunca bilgisayar programlama ve problem çözme sürecine maruz kalmışlardır. İlkokul öğrencileri *LOGO* ile programlama dersi alırken, ortaokul öğrencileri *BASIC* ile programlama dersi almıştır. Araştırma sonunda bilgisayar programlamanın tek başına problem çözme öğretiminde etkisiz olduğu görülmüştür. Ancak her iki öğrenme deneyiminde de maruz kalan öğrenciler, sadece

problem çözme veya sadece bilgisayar programlama öğrenenlerden önemli düzeyde daha iyi performans göstermişlerdir.

Kynigos (1993) araştırmasında, *LOGO turtle* kullanımının öğrencilerin geometrik anlayışlar oluşturma fırsatlarını zenginleştirmede nasıl bir rol oynadığını ele almıştır. Daha önceden LOGO tecrübesi olan 11-12 yaşları arasındaki iki çocuk araştırmanın katılımcılarını oluşturmuştur. Veri toplama süreci, haftada iki kez 90 dakikalık oturumlarla toplamda 15 saat sürmüştür. Çocuklara verilen etkinlikler hem yapılandırılmış görevlerden hem de açık uçlu projelerden oluşmuştur. Araştırma verileri etkinlik sırasında çocukların söylediği her şeyin kaydedilmesiyle elde edilmiştir. Araştırma sonunda, çocukların geometrik ilişkilerin varlığına dair farkındalıklarını geliştirmeye, kullanmaya ve yansıtmaya hazır olmaların bir artış sağlamıştır. Bu araştırmayla birlikte, bu gibi öğrenme ortamlarının oluşturulmasının çocukların tümevarımsal geometrik anlayışlar oluşturma fırsatını olumlu yönde artırabileceği sonucuna varılmıştır.

Highfield (2010) yaptığı çalışmada, küçük çocukların matematiksel ve üst biliş becerilerini geliştirmede robotik oyuncakların bir araç olarak kullanılmasını incelemiştir. Çalışmaya, daha önce robotik oyuncaklarla hiçbir deneyi olmayan 3 – 4 yaş grubundan 22 çocuk ve 5 – 6 yaş grubundan 11 çocuk olmak üzere toplam 33 çocuk dâhil edilmiştir. Bee-Botlar ve Pro-Botlar kullanılarak 12 hafta boyunca haftada yaklaşık 2 saat öğretmenler ve araştırmacı tarafından ortaklaşa geliştirilen haftalık görevler çocuklar tarafından tamamlanmıştır. Bu görevler; yapılandırılmış görevler, keşfetmeye yönelik görevler ve ucu açık görevler olarak çocuklara sunulmuştur. Araştırmacı çocukları gözlemleyerek elde ettiği verilerle, her iki yaş grubunda da programlanabilir robot oyuncakların problem çözme görevleri üzerinde öğretme ve öğrenme potansiyeline sahip olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca araştırma sonunda çocukların azim, duyarlılık ve motivasyon göstererek birçok matematiksel sürece önemli ölçüde katıldıkları görülmüştür.

Taylor, Harlow ve Forret (2010), Yeni Zelenda'da bir okuldaki iki ilkokul öğretmeninin sınıflarındaki çocuklara *Scratch*'ı tanıttığı bir örnek olay araştırması yapmışlardır. Sınıflarda bilgisayar ve akıllı tahta kullanılmıştır. Araştırma sürecinde *Scratch*'ın çocuklar için ilgi çekici olduğu, çocukların zorunlu olarak hedef belirleme, fikir üretme ve bunları test etme gibi problem çözme süreçlerini kullandığı bir ortam

yarattığı görülmüştür. Akıllı tahta kullanımının ise, çocukların işbirliği yapmaları ve düşüncelerini paylaşmaları için zengin fırsatlar sağladığı görülmüştür. Ayrıca düşük matematiksel anlamaya sahip olduğu tespit edilen çocukların karmaşık bilişimsel düşünme geliştirebildiği ve bunları kullanabildiğine dair sonuçlar da araştırmanın bulguları arasında yer almıştır.

Fessakis, Gouli ve Mavroudi (2013) yaptıkları örnek olay araştırmasında, 5-6 yaş anaokulu öğrencileri ile programlama kullanarak problem çözme boyutlarını incelemişlerdir. Araştırmada devlet anaokuluna devam etmekte olan 5-6 yaş grubundaki bir sınıfta akıllı tahta ve LOGO tabanlı bir yazılım kullanılarak öğretmenlerin rehberliğinde programlama etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırma sürecinde çocukların davranışları bilgi ve bulguları tespit etmek için videoya kaydedilmiştir. Bunun dışında öğretmenle yapılan görüşmeler ve araştırmacının notları da araştırma verilerini oluşturmuştur. Araştırma sonunda, çocukların programlama gibi ilgi çekici öğrenme faaliyetlerinden hoşlandıkları ve programlamanın matematiksel kavramlar, problem çözme ve sosyal beceriler geliştirme fırsatları sunduğu görülmüştür.

Kazakoff, Sullivan ve Bers (2013) araştırmalarında, programlanabilir oyuncak robotlarının okul öncesi dönemi çocuklarının sıralama becerisi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırma New York City'nin Harlem bölgesindeki bir erken çocukluk STEM okulunda, bir hafta süren yoğunlaştırılmış robotik atölyesi uygulaması ile gerçekleştirilmiştir. Çocuklar, bir robotun davranışlarını programlamak için özel olarak tasarlanmış, gelişimsel olarak erken çocukluk dönemi çocuklarına uygun bir somut programlama dili olan CHERP'i kullanarak kodlama etkinliklerine katılmışlardır. Bu araştırmaya katılan çocuklara, bir haftalık robotik müfredata katılmadan önce standart bir sıralama değerlendirmesi kullanılarak ön test uygulanmıştır. Robotik haftasının son gününde, çocuklar standardize sıralama değerlendirmesinin başka bir şekli kullanılarak test edilmiştir. Araştırma sonunda, bir haftalık robotik ve kodlama atölyesine katılan çocukların son test puanları ön test sıralama puanlarına kıyasla anlamlı artışlar göstermiştir. Bu sonuçlar, sadece bir haftalık robotik ve kodlama çalışmasıyla, okul öncesi dönemi çocuklarının sıralama puanları üzerinde önemli ve olumlu bir etki olduğunu göstermiştir.

Martinez, Gomez ve Benotti (2015), çok dilli robot programlama dili kullanarak Arjantin'deki bir okulda bulunan 3-11 yaşlarındaki öğrencilerle müdahale çalışması

yapmışlardır. Yapılan bu müdahale çalışmasının amacı, farklı yaş gruplarındaki çocukların bilgisayar bilimini nasıl anladıklarını ortaya koymaktır. Bunun için araştırmacılar hem okul öncesi çocuklarıyla hem de ilkokul öğrencileriyle müdahale çalışması yapmış ve çalışmanın sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar katılımcıların öğrenme süreçlerini ve performanslarını seçmeli test ve gözlemlere dayanarak analiz etmişlerdir. Araştırmacılar, yaş gruplarından bağımsız olarak, tüm çocukların diziler, döngüler, parametreler ve koşullar gibi temel bilgisayar bilimi kavramlarını öğrendiklerini ve bu kavramaları robot programlamaya uygulayabildikleri sonucuna varmışlardır. Ayrıca araştırma sonucunda, 3-4 yaş grubundaki çocukların bilgisayardaki yazılı kodu robot eylemleriyle eşleştiremedikleri görülmüştür.

Nance (2016), 5. sınıf öğrencilerinin temel programlama becerilerini öğrenmelerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Bu araştırma için nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma yöntem kullanılmıştır. Çalışma grubunu 20 kişilik bir sınıf oluşturmuştur. Araştırmacı altı haftalık bir müdahale programı oluşturmuş ve süreç boyunca günde 30 dakika çalışma grubuyla etkinlikler yapmıştır. Müdahale programı, *unplugged* dersler, *Hour of Code* ve *Scratch* olmak üzere üç basamaktan oluşmuştur. Araştırma sonunda programlama becerilerini öğrenmenin öğrencilerin problem çözme becerilerini anlamlı düzeyde değiştirmediği görülmüştür.

Elkin, Sullivan ve Bers (2016), KIBO robotik eğitim programını tanımlamak ve çocukların temel programlama kavramları hakkında veri toplamak amacıyla Rhode Island'daki bir anaokulunda pilot çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu amaç doğrultusunda okul öncesi öğrencileri dokuz saatlik bir robotiğe giriş ve kodlama ders programına katılmıştır. Çalışmaya yaşları üç ila beş arasında değişen toplamda 64 çocuk katılmıştır. Uygulama, yedi okul öncesi sınıfında 3 ay boyunca sürmüştür. Eğitim programı uygulaması tamamlandıktan sonra, çocuklara temel programlama ve temel sıralama becerisi alanlarını ölçmeyi hedefleyen Solve-It değerlendirmesi uygulanmıştır. Çalışma sonunda, eğitim programını tamamladıktan sonra çocukların temel programlama kavramlarını tanımada genel olarak başarılı olduğu görülmüştür. Çalışmadan elde edilen bulgulara bakıldığında, her ne kadar KIBO 4 yaş ve üstü çocuklar için tasarlanmış olsa da 3 yaşındaki çocuklar için de uygun bir programlama aracı olduğu görülmüştür.

Yünkül, Durak, Çankaya ve Mısırlı (2017) yaptıkları araştırmada, *Scratch* eğitiminin öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Becerileri Ölçeği (BDBÖ) puanları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu iki farklı okulun 6. sınıfına devam etmekte olan 69 öğrenci oluşturmuştur. Okullardan biri deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak atanmıştır. Deney grubuna bir dönem boyunca haftada iki saat *Scratch* eğitimi verilirken kontrol grubuna bu eğitim verilmemiştir. Deney süreci sonunda her iki gruba da BDBÖ ve dönem sonu sınavı uygulanmıştır. Araştırma sonunda verilen *Scratch* eğitiminin olumlu sonuçlar ortaya çıkardığı görülmüştür. Dönem sonunda uygulanan BDBÖ verilerine göre deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre daha yüksek puanlar aldığı görülmüştür. Araştrma sonucunda, *Scratch* kullanımının algoritmik ve yaratıcı düşünme ile problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Bers, González-González ve Armas–Torres (2019), yaşları üç ile beş arasında değişen 84 kız ve 88 erkek olmak üzere toplam 172 çocukla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma, robotik kullanılan bir eğitim programı bağlamında çocuklara programlama ve bilişimsel düşünme becerilerini öğretmeyi amaçlamaktadır. Nicel ve nitel verilerin birlikte kullanıldığı bu karma desenli çalışmada gözlem, video kaydı, öğretmen günlüğü, öğretmenlerle görüşme yapma, Solve-Its ölçme aracı ve öğretmenler için kontrol listesi veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Çalışmada, KIBO isimli ekransız programlama yapmayı sağlayan programlanabilir oyuncak robot kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, kullanılan stratejilerin sınıf ortamında iletişimi, işbirliğini ve yaratıcılığı teşvik ettiği saptanmıştır. Araştırmacılar çalışma bulgularına dayanarak kodlamayı farklı müfredat alanlarına entegre ederek okul öncesi sınıflarında uygun programlama öğrenme deneyimleri geliştirmenin mümkün olduğunu vurgulamışlardır.

Çiftçi ve Bildiren (2020), okul öncesi çocuklara verilen kodlama dersinin problem çözme ve sözel olmayan bilişsel beceriler üzerindeki etkisini incelemek amacıyla ön test – son test kontrol gruplu deneysel bir çalışma yapmışlardır. Çalışmaya 14 çocuk deney, 14 çocuk ise kontrol grubunda olmak üzere toplamda 28 çocuk katılmıştır. Aynı sınıftaki çocuk sayısının yetersiz oluşundan dolayı deney grubu 5 yaşındaki çocuklardan, kontrol grubu ise 4 yaşındaki çocuklardan oluşmuştur. Kodlama derslerinin öncesinde ve sonrasında çocuklara Raven tarafından geliştirilen Renkli Progresif Matrisleri Testi ile Aydoğan, Ömeroğlu, Büyüköztürk ve Özyürek tarafından geliştirilen Problem Çözme

Becerisi Ölçeği uygulanmıştır. Haftada 1 saat bilgisayar laboratuarında gerçekleşen 8 haftalık kodlama dersleri sonrasında araştırmacılar, kodlama derslerinin çocukların sözel olmayan bilişsel becerileri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. Ancak problem çözme becerisi üzerinde bir etkiyi gözlemlememişlerdir.

Turan ve Aydoğdu (2020) yaptıkları ön test – son test kontrol gruplu deneysel çalışmada robotik kodlama eğitiminin okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışmaya 15'i deney 15'i de kontrol grubunda olmak üzere toplam 30 çocuk katılmıştır. 8 haftalık robotik kodlama eğitimi öncesi ve sonrasında çocuklara Okul Öncesi Öğrencilerinin Temel Becerileri Ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışma sonunda robotik kodlama eğitimi alan deney grubunun robotik kodlama eğitimi almayan kontrol grubuna göre temel beceri puanlarında anlamlı bir artış olduğu görülmüştür. Böylece robotik kodlama eğitiminin çocukların temel becerileri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu ortaya konmuştur.

2.2.3. Kodlama Aracılığıyla Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin Geliştirilmesi ile İlgili Çalışmalar

Highfield ve Mulligan (2008) yaptıkları vaka çalışmasında, küçük çocukların programlanabilir robotik oyuncakları kullanmasının matematiksel problem çözme becerilerini ve üst bilişsel süreçlerin gelişimini nasıl desteklediği sorusu ile çocuklar problemleri çözmek için Bee-Bot'u programlarken hangi matematiksel akıl yürütme ve stratejik düşünme biçimlerinin gözlemlendiği sorusuna yanıt aramışlardır. Çalışmaya, yaşları beş ve sekiz olan iki çocuk katılmıştır. Araştırmacılar önce her bir çocukla yarı yapılandırılmış görüşme yapmışlardır, ardından çocuklar araştırmacının yardımıyla programlanabilir robotu keşfetmeye başlamışlardır. Yapılan görüşmeler ve çocukların keşif süreci matematiksel ve bilişsel süreçlerin yakından analiz edilmesi için dijital kayıt altına alınmıştır. Çalışma, her iki çocuk da daha önce programlanabilir robotlarla deneyimleri olmamasına rağmen, araştırmacının kısa bilgilendirmesinden sonra basit programları kolayca planlayabildiklerini ve planları doğrultusunda robotu programlayabildiklerini göstermiştir. Çalışma sonunda elde edilen verilerden programlanabilir robot Bee-Bot'un çocukların, özellikle dönüştürme ve ölçme gibi matematiksel kavramların gelişimini geleneksel olarak beklenenden çok daha önce geliştirme potansiyeline sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Fox ve Farmer (2011), bilgisayar programlamayı öğrenen lise öğrencilerinin akıl yürütme becerilerinin gelişip gelişmediğini ortaya koymayı amaçlamıştır. Bunun için 11. ve 12. sınıf öğrencilerinden oluşan 60 kişilik bir grup seçilmiş ve bu öğrencilerin yarısına bir yarıyılda bilgisayar programlama dersi uygulanmış, diğer yarısı ise bu dersi almamıştır. Müdahale programı sonrası her iki gruba, tümdengelimsel akıl yürütme, tümevarımsal akıl yürütme, gözlemsel akıl yürütme, varsayımsal akıl yürütme ve anlamsal akıl yürüme durumları içeren bir akıl yürütme envanteri verilmiştir. Araştırma sonunda, deney grubu en genel ve özel akıl yürütme alanları açısından kontrol grubundan daha yüksek ortalama puanları ortaya çıkarmıştır. Özellikle, tümdengelimsel akıl yürütmenin bilgisayar programlaması öğrenilerek geliştirilebileceği görülmüştür.

Psycharis ve Kallia (2017) çalışmalarında bilgisayar programlamasının lise öğrencilerinin matematiksel akıl yürütme becerileri, problem çözme becerileri ve öz-yeterlikleri üzerinde bir etkisi olup olmadığını incelemişlerdir. Bu ilişkiyi araştırmak için ise yarı deneysel desenlerden eş değer olmayan ön test son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Bir devlet okuluna devam etmekte olan 66 lise son sınıf öğrencisi, bu çalışmanın çalışma grubunu oluşturmuştur. Bilişim oryantasyonu öğrencilerinden oluşan deney grubu ile teknoloji oryantasyonu öğrencilerinden oluşan kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Çalışma sonunda bilgisayar programlama eğitimi alan öğrencilerin matematikte öz-yeterlilik puanlarının ve problem çözme puanlarının önemli ölçüde arttığı, akıl yürütme becerilerinin ise önemli ölçüde geliştiği görülmüştür.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak tasarlanmıştır. Bu desende seçkisiz atama ile oluşturulmuş iki grup bulunmaktadır. Bu gruplar deney ve kontrol grubu olarak yansız bir şekilde belirlenmektedir. Her iki grupta bulunan katılımcılardan müdahale öncesinde bağımlı değişkenle ilgili ölçüm yapılmaktadır. Uygulama sürecinde etkisi sınanmakta olan deneysel işlem, deney grubunda yer alan katılımcılara uygulanmakta fakat kontrol grubundaki katılımcılara uygulanmamaktadır. Uygulamadan sonra, deney ve kontrol grubundaki katılımcıların bağımlı değişken ile ilgili ölçümleri aynı ölçme aracı kullanılarak tekrarlanmaktadır (Büyüköztürk, 2014). Bu araştırmanın bağımlı değişkenini okul öncesi dönemi çocuklarının matematiksel akıl yürütme becerileri, bağımsız değişkenini ise çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri üzerindeki etkisi incelenen kodlama eğitimi oluşturmaktadır.

Deneysel araştırmalar, araştırmacı tarafından oluşturulan farkların bağımlı değişken üzerindeki etkisini test etmeye yönelik çalışmalardır. Deneysel desenlerde temel amaç değişkenler arasında oluşturulan neden sonuç ilişkisini test etmektir. Deneysel araştırma, açıklamanın ötesine geçerek nedenlerin tahmin edilmesine olanak sağlamaktadır (Büyüköztürk, 2014). Araştırma deseninin simgesel olarak sunumu şu şekildedir:

Tablo 1

Araştırma Deseninin Simgesel Sunumu

		Ön test		Son test
Deney Grubu	R	O_1	X_{PYE}	O_3
Kontrol Grubu	R	O_2		O_4

Araştırma deseninde yer alan R sembolü, grupların yansız bir şekilde seçildiğini; O_1ve O_3 deney grubuna uygulanan ön test ve son test ölçümlerini; O_2 ve O_4 kontrol

grubuna uygulanan ön test ve son test ölçümlerini; X_{PYE} ise deney grubuna uygulanan bilgisayar programlama eğitim programını simgelemektedir.

3.2. Çalışma Grubu

Çalışma grubunu Adana ili Çukurova ilçesinde bulunan, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir ilkokulunun anasınıflarına devam etmekte olan 57 – 68 aylık 29 çocuk oluşturmaktadır. Sınıflar rastgele bir şekilde bir tanesi deney grubu diğeri de kontrol grubu olarak atanmıştır. Örneklem seçimi için seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örnekleme yöntemi sosyal bilimler alanındaki deneysel çalışmalarda yaygın olarak kullanılan örnekleme türlerinden birisidir. Bu örnekleme yönteminde araştırmacı, katılımcıları ulaşması kolay, araştırma için uygun ve gönüllü kişilerden seçmektedir (Stangor, 2014).

Çalışma grubunda yer alan çocuklara ait demografik bilgiler Tablo 2'de gösterilmektedir. Tablo incelendiğinde, deney grubuna dâhil olan çocukların %52.9'unun kız, %47.1'inin erkek olduğu; kontrol grubuna dahil olan çocukların ise %50'sinin kız, %50'sinin erkek olduğu görülmektedir. Deney grubundaki çocukların %35.3'ü okul öncesi eğitime bir yıldan fazla süredir devam ederken, kontrol grubundaki çocuklarda bu oran %25'tir. Deney grubundaki çocukların annelerinin %5.9'u ortaokul veya daha düşük bir kademe, %35.3'ü lise, %11.8'i yüksekokul, %47.1'i üniversite mezunu iken, kontrol grubundaki çocukların annelerinin %16.7'si ortaokul veya daha düşük bir kademe, %41.7'si lise, %16.7'si yüksekokul ve %25'i üniversite mezunudur. Babaların eğitim düzeyine bakıldığında, deney grubundaki çocukların babalarının %11.8'inin ortaokul veya daha düşük bir kademe, %29.4'ünün lise, %5.9'unun yüksekokul ve %52.9'unun üniversite mezunu olduğu; kontrol grubundaki çocukların babalarının ise %16.7'sinin ortaokul veya daha düşük bir kademe, %33.3'ünün lise, %8.3'ünün yüksekokul ve %33.3'ünün üniversite mezunu olduğu görülmektedir. Ailelerin aylık gelirlerine bakıldığında deney grubundaki çocukların ailelerinin %35.3'ünün 2001 – 3250 TL arasında, %17.6'sının 3251 – 4500 TL arası, %11.8'inin 4501 – 5750 TL arası, %5.9'unun 5751 – 7000 TL arası, %5.9'unun 8251 – 9500 TL arası ve %23.5'inin 9501 tl – 10750 TL arası gelire sahip olduğu; kontrol grubundaki çocukların ailelerinin %8.3'ünün 750 – 2000 TL arası, %25'inin 2001 – 3250 TL arası, %33.3'ünün 3251 – 4500 TL arası, %25'inin 4501 – 5750 TL arası ve %8.3'ünün 9501 tl – 10750 TL arası gelire sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 2

Çalışma Grubuna Ait Demografik Bilgiler

Çalışma Grubundaki Çocuklara Ait Özellikler		**Deney**		**Kontrol**	
		n	**%**	**n**	**%**
Cinsiyet	Kız	9	52.9	6	50.0
	Erkek	8	47.1	6	50.0
Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi	0 – 1 yıl	11	64.7	9	75.0
	1 – 2 yıl	4	23.5	1	8.3
	2 – 3 yıl	2	11.8	2	16.7
Anne Eğitim Durumu	Ortaokul veya daha düşük	1	5.9	2	16.7
	Lise	6	35.3	5	41.7
	Yüksekokul	2	11.8	2	16.7
	Üniversite veya daha yüksek	8	47.1	3	25.0
Baba Eğitim Durumu	Ortaokul veya daha düşük	2	11.8	2	16.7
	Lise	5	29.4	4	33.3
	Yüksekokul	1	5.9	1	8.3
	Üniversite veya daha yüksek	9	52.9	4	33.3
Aylık Gelir	750 – 3250 TL arası	6	35.3	4	33.3
	3251 – 5750 TL arası	5	29.4	7	58.3
	5751 – 8250 TL arası	1	5.9	0	0
	8251 – 10750 TL arası	5	29.4	1	8.3

3.3. Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen “Kişisel Bilgi Formu” ve Ergül (2014) tarafından geliştirilen “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı” kullanılmaktadır.

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Örnekleme dâhil edilen çocuklar ve aileler hakkındaki bazı bilgilerin saptanması amacıyla araştırmacı tarafından kişisel bilgi formu hazırlanmıştır. Bu form çocukların cinsiyeti, doğum tarihi, engellilik durumu, toplamda okul öncesi eğitim alma süresi, anne-

babaların öğrenim düzeyi, anne-babaların çalışma durumu ve ailenin gelir düzeyi ile ilgili dokuz tane sorudan oluşmaktadır.

3.3.2. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı

Ergül (2014) tarafından geliştirilen Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı, toplam 40 sorudan oluşmaktadır. Değerlendirme aracında yer alan bu sorulardan 28 tanesi için resimler, 9 tanesi için çeşitli materyaller kullanılırken geriye kalan 3 tanesi için ise herhangi bir materyal kullanılmadan sadece sözel olarak çocuklara yöneltilmektedir. Toplamda 40 sorudan meydana gelen değerlendirme aracındaki 21 soru ölçme becerisini, 19 soru ise veri analizi ve olasılık alanını değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Soruların 21 tanesi tümevarımsal akıl yürütme ile ilgiliyken, 19 tanesi ise tümdengelimsel akıl yürütme ile ilgilidir.

Değerlendirme aracının ölçtüğü özellik bakımından çocukları ayırt etme konusunda ne derece yeterli olduğunu tespit etmek için Ergül (2014) tarafından madde analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda alt %27'lik ve üst %27'lik grup ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu bulgular değerlendirme aracının matematiksel akıl yürütme becerileri konusunda düşük ve yüksek düzeydeki çocukları ayırt etmede yeterli olduğunu göstermektedir. Güvenirlik çalışmaları için örneklem içerisinden rastgele seçilen 30 çocuğun verdiği yanıtlar araştırmacı dışında iki uzmanın görüşlerine başvurularak değerlendirilmiştir. Değerlendirme aracına ait Krippendorff Alfa katsayıları incelenmiş ve araçta yer alan tüm sorular için kodlayıcılar arası uyum ortalaması .91 gibi kabul gören bir değerde olduğu görülmüştür. Değerlendirme aracının tüm alanlar için test tekrar test güvenirliği .98'in üzerinde bulunmuştur. Bu bilgiler doğrultusunda Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracının geçerli ve güvenilir bir değerlendirme aracı olduğu belirtilmiştir (Ergül, 2014).

3.3.3. Kodlama Eğitim Programı

Matematiksel akıl yürütme becerisi üzerine kodlama eğitiminin etkisini incelemek için araştırmacı tarafından 20 etkinlikten oluşan kodlama eğitim programı oluşturulmuştur. Program, haftada beş oturum olacak şekilde planlanmıştır. Her oturumda farklı bir matematiksel akıl yürütme becerisi ele alınmış ve bu beceriler çocuklara kodlama etkinlikleri ile araştırmacı tarafından verilmiştir. Etkinliklerin hedeflediği

beceriler, Erken Matematiksel Akıl Yürütme Değerlendirme Aracında yer alan maddeler ve MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programında yer alan bilişsel gelişim ile ilgili kazanım ve göstergeler temel alınarak belirlenmiştir. Araştırmacı hazırladığı etkinlikleri Uzman Görüşü Değerlendirme Formu ile birlikte uzman görüşüne sunmuştur. Alınan geri dönüşler doğrultusunda etkinlikler düzenlenerek programın son hali oluşturulmuştur (Bkz. Tablo 3).

Kodlama eğitim programının ilk dört etkinliği *unplugged coding* yöntemiyle yani bilgisayar, tablet veya robot olmadan yapılan uygulamalarla hazırlanmış etkinliklerde oluşmaktadır. Bu etkinliklerle çocukların kodlamaya giriş yaparak programlamadaki temel unsurları öğrenmesi amaçlanmıştır. Bu etkinlikleri tamamladıktan sonra çocukların, materyal üzerinde kodlama stratejileri uygulayabilmesi ve daha gelişmiş dilleri kullanabilmesi hedeflenmiştir.

Kodlama eğitim programının ikinci haftasından itibaren programlama materyalli etkinliklere geçilmiştir. Bu etkinlikler için ise somut programlama araçlarından Bee-Bot isimli programlanabilir robot kullanılmıştır. Bu oyuncak robot, kullanım kolaylığı ve küçük çocuklara hitap etmesi nedeniyle seçilmiştir. Bee-Bot, TTS Group LTD tarafından üretilen arı şeklindeki bir zemin robotudur. Robot üzerinde bulunan yedi adet tuş çocukların kodlama yapmasını sağlamaktadır. Bu tuşlardan dördü hareket etmesini (sağ, sol, ileri, geri), biri mevcut programı silmeyi, biri programı duraklatmayı ve biri de girilen programın çalışmasını sağlamaktadır. Oyuncak robot, kendi programında 40 adıma kadar komut saklayabilmektedir. Küçük yaştaki çocukların problem çözme, sıralama yapma ve tahmin etme becerilerini desteklemeyi amaçlayan Bee-Bot, okul öncesi dönemi çocukları için etkili bir öğrenme aracı olarak görülmektedir (Janka, 2008).

İkinci haftanın etkinlikleri çocukların materyali tanımasına ve materyali programlamasına yönelik uygulamaları içeren etkinliklerden oluşmaktadır. Kodlamadaki temel kavramları bu kez materyal üzerinde öğrenmektedirler. Bu etkinliklerin, ilerleyen haftalarda yapılacak etkinliklere temel oluşturması ve sonraki uygulamalar için çocuklara yetkinlik kazandırması hedeflenmektedir.

Sonraki haftalarda yapılacak etkinlikler, her etkinlikte farklı bir beceriyi kazandırmayı hedefleyen ve buna yönelik hazırlanan etkinlik planları ile devam etmiştir. Çocukların oyun yoluyla materyali kodlayarak öğrenimi hedeflenmiştir. Kodlama eğitim programı dâhilindeki etkinliklerin dört tanesi büyük grup etkinliği, 16 tanesi ise küçük

grup etkinliği olarak planlanmıştır (Bkz. Tablo 3). Küçük grup etkinlikleri, sınıf içerisinde oluşturulan matematik merkezinde gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3

Kodlama Eğitim Programı

Etkinlik Adı	**Etkinlik Çeşidi**	**Hedef Beceri**
Kodebe	Büyük Grup Etkinliği	Programlama materyali içermeyen etkinlikler ile kodlamaya giriş (unplugged coding etkinlikleri)
Kod Parkuru	Büyük Grup Etkinliği	
Arkadaşımı Kodluyorum	Büyük Grup Etkinliği	
Kurbağa Robi	Küçük Grup Etkinliği	
Mahalle Gezisi	Küçük Grup Etkinliği	Materyalle tanışma ve harita etkinlikleri
Robi Harita Yapıyor	Küçük Grup Etkinliği	
Kaybolan Eşyalar	Küçük Grup Etkinliği	
Hangi Yol?	Küçük Grup Etkinliği	Standart olmayan birimlerle ölçme etkinlikleri
Robotum Ölçüyor	Büyük Grup Etkinliği	
Bloklarla Ölçme	Küçük Grup Etkinliği	
Robot Robi'nin Arkadaşı	Küçük Grup Etkinliği	Zaman sıralaması etkinlikleri
Yemek Masası	Küçük Grup Etkinliği	
Alışveriş Listesi	Küçük Grup Etkinliği	Eldeki sonuçların doğruluğunu anlama etkinlikleri
Komşu Aşuresi	Küçük Grup Etkinliği	
Robot Robi'nin Balonu	Küçük Grup Etkinliği	Tahmin ve olasılık etkinlikleri
Aynısını Yap	Küçük Grup Etkinliği	Şekillerin özelliklerini bilme etkinlikleri
Çubuktan Şekiller	Küçük Grup Etkinliği	
Deredeki Taşlar	Küçük Grup Etkinliği	
Kavanozdaki Kurabiyeler	Küçük Grup Etkinliği	Grafik oluşturma ve okuma etkinlikleri
Tuğlaları Bulalım	Küçük Grup Etkinliği	

Tablo 4

Kodlama Eğitim Programı Etkinlik Örnekleri

Etkinlik Adı	Hedef Beceri	Materyal	Açıklama
Arkadaşımı Kodluyorum	Temel programlama becerileri	"Hop Scotch Coding" kodlama seti	"Hop Scotch Coding" kod bloklarına benzer kartlardan oluşmaktadır. Çocuklar bu kartlar ile kod dizini oluşturur ve ardından bu dizini uygular.
Mahalle Gezisi	Temel programlama becerileri	Kodlanabilir robot kiti Etkinlik haritası	Robotun hareket hızına uygun bir harita hazırlanır. Haritada çeşitli mekân ve dükkânlar yer alır. Haritada bulunan mekânların kartları bir keseye konulur. Çocuk keseden bir kart seçer ve robotu o yere gitmesi için kodlar.
Robot Robi'nin Arkadaşı	Zaman sıralaması yapma	Kodlanabilir robot kiti Etkinlik haritası	Harita üzerindeki farklı noktalara üzerinde oyuncak robot ve şarj düzeyini gösteren kartlar konulur. Kartlardan birinin şarj düzeyi diğerlerine göre daha az olmalıdır. Ardından çocuğa, robotun arkadaşı ile oynamak istediği, hangi arkadaşına giderse daha çok oynayabileceği sorulur ve seçtiği noktaya kodlaması istenir.

3.4.Verilerin Toplanması

Veri toplama sürecinde, ilk olarak Adana Valiliğine başvurularak gerekli yasal izinler alınmıştır. Daha sonra uygulama yapılacak okulun yöneticileri ve öğretmenleriyle görüşülmüş, araştırma ile ilgili gerekli bilgilendirmeler yapılmış ve araştırma için izin alınmıştır. Ardından velilere, araştırmanın amacı ve araştırma süreci ile ilgili detaylı bir bilgilendirme yazısı ile veli onam formu verilmiştir. Velilerden gelen geri dönütlerle araştırmaya dâhil olacak çocuklar belirlenmiş, deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Sonrasında öğretmenlerle veri toplama sürecini planlamak üzere görüşülmüş ve günlük akış içerisinde uygun zamanlar belirlenerek kodlama eğitim programının uygulanması için çalışma takvimi oluşturulmuştur. Veri toplama sürecine başlamadan önce araştırmacı çocukları tanımak ve çocukların da kendisine alışması amacıyla, bir gün boyunca çocuklarla sınıf içi etkinliklere katılmıştır. Daha sonra ise ön testlerin uygulanması aşamasına geçilmiştir.

3.4.1. Ön Testlerin Uygulanması

Veri toplama sürecinin ilk basamağı, deney ve kontrol grubunda yer alan çocuklardan ön test verilerinin toplanması olmuştur. Ön test verileri, örneklemde yer alan çocuklardan Ergül (2014) tarafından geliştirilen "Erken Matematiksel Akıl Yürütme Değerlendirme Aracı" ile 28 Eylül – 8 Ekim 2020 tarihleri arasında araştırmacı tarafından toplanmıştır. Araştırmacı, okulun sessiz bir odasında araştırmaya dâhil olan çocuklarla birebir görüşmelerle ölçme aracını uygulamıştır. Görüşme saatlerinin, çocukların keyif aldığı bir etkinlik sırasında olmamasına özen gösterilmiştir. Görüşme öncesinde araştırmacı çocuklara bazı sorular soracağını, vereceği cevabın doğru ya da yanlış olmasının önemli olmadığını, önemli olanın çocuğun ne düşündüğü olduğunu açıklayan kısa bir konuşma yapmıştır. Görüşme esnasında dikkatin dağılması, tuvalet ve su ihtiyacı gibi durumlarda görüşmeye ara verilmiş ve daha sonra görüşmeye devam edilmiştir. Görüşme sırasında, değerlendirme aracında yer alan yönergeler değerlendirme aracındaki sıra ile çocuğa verilmiştir. Çocuğun anlamadığı yönergeler araştırmacı tarafından aynı şekilde tekrar edilmiştir ve ipucu niteliğindeki ifadelerden kaçınılmıştır. Sunulan her yönerge için değerlendirme aracında belirtilen materyaller kullanılmıştır. Çocukların verdiği yanıtlar puanlama anahtarına kaydedilmiştir. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Değerlendirme Aracının her bir çocuğa uygulanması ortalama 25 dakika sürmüştür.

3.4.2. Kodlama Eğitim Programının Uygulanması

Ön testlerin tamamlanmasının ardından 12 Ekim – 9 Kasım 2020 tarihleri arasında 4 haftalık bir süreyle, haftada 5 gün deney grubuna araştırmacı tarafından Kodlama Eğitimi Programı uygulanmıştır. Bu süre içerisinde kontrol grubunda yer alan çocuklar öğretmenleri tarafından MEB 2013 Okul Öncesi Eğitimi Programı doğrultusunda hazırlanan programlarına devam etmişlerdir. Kodlama Eğitim Programında kullanılacak materyaller araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Kodlama Eğitim Programı etkinlikleri sınıf içinde ve okul saatlerinde gerçekleşmiştir.

3.4.3. Son Testlerin Uygulanması

Kodlama Eğitim Programının tamamlanmasının ardından 9 – 13 Kasım 2020 tarihleri arasında deney ve kontrol grubunda yer alan çocuklara Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Ölçeği son test olarak uygulanmıştır. Uygulama,

müdahale programı öncesinde yapılan ön test uygulamasında olduğu gibi bireysel görüşmeler şeklinde gerçekleştirilmiştir. Gerekli durumlarda görüşmelere ara verilmiş ve daha sonra görüşmeye kalındığı yerden devam edilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Erken Matematiksel Akıl Yürütme Değerlendirme Aracında her bir madde ile ilgili verilen cevaplar "5" ila "0" arasında; doğru ve tam açıklamalara "5", doğru ancak eksik açıklamalara "4", doğru ancak hiçbir açıklama yapılmayanlara ya da bağlantısız açıklamalara "3", yanlış açıklamalara "2", açıklama yapamayanlara ya da anlamsız açıklamalara "1", ilgi gösterilmeyenlere ise "0" puan olarak puanlama anahtarına kaydedilmiştir. Sonrasında puanlama anahtarında yer alan bilgiler bilgisayar ortamına aktarılmış ve analize hazır hale getirilmiştir. Verilerin istatistiksel analizi için SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracından alınan puanların betimsel istatistikler ve normallik testi hesaplamaları yapılmıştır. Normallik testi sonuçlarının değerlendirilmesinde, katılımcıların 30 kişiden az olması sebebiyle Shapiro-wilk Testi kullanılmıştır. Shapiro-wilk Testi sonucunda, verilerden anlamlı bir farklılığın olmadığının belirlenmesi çocukların Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracından aldıkları puanların normal dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı deney grubu ön test ve son test ile kontrol grubu ön test ve son test puanlarının betimsel istatistikleri ve normallik testi sonuçları tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 5

Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı Deney ve Kontrol Grubu Ön Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri ve Normallik Testi Sonuçları

	Ön Test							
	x̄	**S**	**Ortanca**	**Min**	**Maks**	**Basıklık**	**Çarpıklık**	**Shapiro-Wilk**
Deney	103.17	9.35	105	85	119	.095	-.761	.068
Kontrol	103.16	7.40	102.5	91	117	.011	.148	.985

Tablo 5, deney ve kontrol grubundaki çocukların Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracından aldıkları ön test puanlarının betimsel istatistiklerini ve normallik testi sonuçlarını göstermektedir. Tabloya bakıldığında, deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların ön test puanlarının normal dağılım gösterdiği görülmektedir (p>.05).

Tablo 6

Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı Deney ve Kontrol Grubu Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri ve Normallik Testi Sonuçları

	Son Test							
	x̄	**S**	**Ortanca**	**Min**	**Maks**	**Basıklık**	**Çarpıklık**	**Shapiro-Wilk**
Deney	112.76	8.25	114	98	124	-.634	-.660	.095
Kontrol	106.58	5.88	106	95	117	.341	-.088	.971

Deney ve kontrol grubunun Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı son test puanlarının betimsel istatistiklerini ve normallik testi sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur. Tablo incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun son test puanlarının normal dağılım gösterdiği görülmektedir (p>.05).

Sonuçlara bakıldığında, çalışmaya dâhil olan çocukların Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı ön test ve son test Shapiro-Wilk testi sonuçlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bu nedenle sonraki aşamada parametrik testler kullanılarak istatistiksel analizler yapılmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracından aldıkları ön test puan ortalamaları ile son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı T Testi analizi ile saptanmıştır. Araştırmada, deney ve kontrol gruplarına ait ilişkisiz ölçümler ve zamana bağlı olarak tekrarlı ölçümler söz konusu olduğu için, uygulanan Kodlama Eğitim Programının etkililiği karışık ölçümler için iki faktörlü ANOVA analizi ile değerlendirilmiştir (Büyüköztürk, 2017). Tüm bu analizler sonucu elde edilen sonuçlar bulgular başlığında ele alınmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Okul öncesi dönemdeki çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri üzerinde kodlama eğitiminin etkisini incelemeyi amaçlayan bu çalışmada elde edilen bulgular tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 7

Araştırma Grubundaki Çocukların Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracından Aldıkları Ön Test - Son Test Puan Ortalamaları ve Standart Sapmaları

Grup	**N**	**Ön test**		**Son test**	
		x̄	**S**	**x̄**	**S**
Deney	17	103.17	9.35	112.76	8.25
Kontrol	12	103.16	7.40	106.58	5.88

Tablo 7 deney ve kontrol grubundaki çocukların Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracından aldıkları ön test ve son test puan ortalamaları ile standart sapmalarını göstermektedir. Tablo incelendiğinde, Kodlama Eğitim Programına dâhil olan çocukların müdahale öncesi puan ortalamaları 103.17 iken, müdahale sonrasında bu puan değerinin 112.76'ya yükseldiği görülmektedir. Bilgisayar Programlama Eğitim Programına dâhil olmayan çocukların ise ön test puan ortalamaları 103.16 iken, son test puan ortalamalarının 106.58 olduğu belirlenmiştir.

Tablo 8

Araştırma Grubundaki Çocukların Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracından Aldıkları Ön Test Puan Ortalamalarına İlişkin T Testi Sonuçları

Grup	**N**	**x̄**	**S**	**sd**	**t**	**p**
Deney	17	103.17	9.35	27	.003	.998
Kontrol	12	103.16	7.40			

Tablo 8'e bakıldığında deney ve kontrol grubundaki çocukların Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracından aldıkları ön test puanlarına ilişkin t testi sonuçları görülmektedir. Tablo incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir, t(27)=.003, p>.05.

Bu araştırmada, araştırmanın bağımlı değişkeni olanı okul öncesi dönemi çocuklarının matematiksel akıl yürütme becerileri üzerine araştırmanın bağımsız değişkeni olan kodlama eğitiminin etkisi incelenmiştir. Deney grubuna uygulanan Kodlama Eğitim Programının etkililiği karışık ölçümler için iki faktörlü ANOVA analizi ile değerlendirilerek Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9

Araştırma Grubundaki Çocukların Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracından Aldıkları Ön Test - Son Test Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	**KT**	**sd**	**KO**	**F**	**p**	**η^2**
Deneklerarası	3356.414	28				
Grup (deney/kontrol)	134.818	1	134.818	1.130	.297	.040
Hata	3221.596	27	119.318			
Denekleriçi	981.345	29				
Ölçüm (ön test-son test)	594.862	1	594.862	63.605	.000	.702
Grup*Ölçüm	**133.966**	**1**	**133.966**	**14.324**	**.001**	**.347**
Hata	252.517	27	9.352			
Toplam	4337.759	57				

Tablo 9 incelendiğinde, araştırma grubundaki çocukların erken matematiksel akıl yürütme becerileri puanlarının müdahale öncesinden müdahale sonrasına anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir. Araştırma grubundaki çocukların erken matematiksel akıl yürütme becerileri puanları üzerinde kodlama eğitimi programına katılıp katılmama ile tekrarlı ölçüm faktörlerinin ortak etkilerinin anlamlı olduğu ve etki büyüklüğü değerinin küçük düzeyde olduğu görülmektedir [F(1,27)=14.324, p<0.01, d=0.347]. Bu bulgu doğrultusunda, kodlama eğitim programının çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerini olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Araştırmaya katılan grupların ön testten son teste değişimlerine bakmaksızın deney ve kontrol gruplarının erken matematiksel akıl

yürütme becerileri ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir [$F(1,27)=1.130$, $p>0.01$, $d=0.040$]. Araştırmaya katılan çocukların yer aldıkları gruplara bakılmaksızın tekrarlı ölçümler temel etkisine bakıldığında, çocukların müdahale öncesinden sonrasına matematiksel akıl yürütme becerileri puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın bulunduğu ve etki büyüklüğü değerinin orta düzeyde olduğu saptanmıştır [$F(1,27)=63.605$, $p<0.01$, $d=0.702$]. Elde edilen bu bulgu ile araştırmaya katılan çocuklarda zamana bağlı olarak anlamlı bir değişim meydana geldiği görülmektedir.

Tablo 8 ve Tablo 9 sonuçlarından yola çıkıldığında, kodlama eğitim programının çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu görülmektedir. Kodlama eğitim programının uygulandığı deney grubunda bulunan çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri, müdahale programının uygulanmadığı kontrol grubundaki çocuklara göre anlamlı bir artış gösterdiği görülmüştür. Araştırma sonunda ulaşılan bu bulgu, kodlama eğitim programının, deney gurubundaki çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerini anlamlı bir şekilde etkilediğini ve müdahale programının amacına ulaştığını göstermektedir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA

Bu araştırma, okul öncesi dönemdeki çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri üzerinde kodlama eğitiminin etkisini incelemek amacı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, kodlama eğitim programının uygulandığı deney grubu ile geleneksel eğitim müfredatına devam eden kontrol gruplarının Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracından aldıkları son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. Bu bulgu ise, uygulanan müdahale programının çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

İlgili literatür incelendiğinde bilgisayar programlama ya da diğer bir adıyla kodlama ile ilgili yapılan çalışmaların genellikle problem çözme becerileri (Çiftçi ve Bildiren, 2020; Dalton ve Goodrum, 1991; Fessakis, Gouli ve Mavroudi, 2013; Highfield ve Mulligan, 2008; Nance, 2016; Yünkül, Durak, Çankaya ve Mısırlı, 2017), matematiksel kavramların gelişimi (Highfield, 2010; Kazakoff, Sullivan ve Bers, 2013; Kynigos, 1993) ve bilişimsel düşünme becerileri (Bers, Flannery, Kazakoff ve Sullivan, 2014; Taylor, Harlow ve Forret, 2010) konularına odaklandığı görülmektedir. Çalışmalara bakıldığında, uygulanan kodlama etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerinde, matematiksel kavram gelişiminde ve bilişimsel düşünme becerilerinde olumlu etkilere sahip olduğu görülmektedir. Bu bulgulardan yola çıkarak, kodlama etkinliklerinin ve araçlarının matematik alanında kullanılabilecek etkili bir araç olduğu söylenebilir. Benzer şekilde Highfield ve Mulligan (2008) Bee-Bot ile yapılan etkinliklerin, çocukların dönüştürme ve ölçme gibi matematik kavramlarının gelişimini desteklediğini saptamışlardır. Bers, Flanner ve diğerleri (2014) ise, robotların yapımı ve programlanmasını içeren etkinliklerden oluşan bir programı çocuklarla gerçekleştirdikten sonra, çocukların bilişimsel düşünme becerilerinin geliştiğini ve programlanabilir oyuncak robotların öğrenme ön koşullarını güçlendirmede yararlı olabileceğini saptamışlardır. Kazakoff, Sullivan ve Bers (2013), bir hafta süren yoğun bir kodlama atölyesinin ardından çocukların sıralama becerilerini ölçtüklerinde atölye öncesine göre sıralama becerilerinde olumlu bir gelişme olduğunu bulmuşlardır. Taylor, Harlow ve Forret (2010) ise, *Scratch* kullanımının düşük matematiksel anlamaya sahip olduğu tespit

edilen çocuklarda karmaşık bilişimsel düşünme geliştirebildiğini saptamışlardır. Son olarak Turan ve Aydoğdu (2020), okul öncesi çocuklarının temel becerilerini robotik kodlama eğitimi ile geliştirmenin mümkün olduğunu ortaya koymuşlardır.

Kodlama Eğitim Programı, programlama becerilerini kullanarak çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerini desteklemek amacıyla geliştirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda hazırlanan programda matematiksel akıl yürütme becerilerini destekleyecek tahmin, problem çözme, grafik oluşturma, ölçme, test etme, şekillerin özelliklerini bilme gibi etkinlikler yer almaktadır. Çalışma sonunda elde edilen veriler, hazırlanan programdaki etkinlikler ile kullanılan materyallerin çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerine katkı sağladığını göstermektedir. Akıl yürütme ve matematiksel akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesi ile ilgili yapılan geçmiş çalışmalar incelendiğinde, araştırma bulgusunu destekler şekilde uygulanan çeşitli müdahalelerle bu becerilerin geliştirilebilir olduğu ortaya konmuştur. Benzer şekilde Pilten (2008) 5. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada matematik dersi problem çözme sürecinde kullanılan üstbiliş stratejilerinin, öğrencilerin matematiksel akıl yürütme becerilerini geliştirmede etkili olduğunu bulmuştur. Kasmer ve Kim (2011) ise 7. sınıf öğrencilerinde tahmin kullanımının kavramsal anlama ve matematiksel akıl yürütme becerilerini olumlu olarak etkilediğini göstermiştir. Bruder (2016) elektronik matematik günlüğü tutmanın öğrencilerin matematiksel akıl yürütmelerini iletme becerisini geliştirdiğini bulmuştur. Okul öncesi dönemde yapılan çalışmalarda ise Fisch ve diğerleri (2011) eğitsel çevrimiçi oyunların çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerini desteklediği sonucuna ulaşmıştır. Yakın zamanda yapılan bir çalışmada ise Göncü (2020), tahmin becerilerini geliştirici etkinliklerin çocukların akıl yürütme becerileri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Son olarak lise öğrencileri ile yapılan çalışmalarda da kodlamanın akıl yürütme becerilerini geliştirdiği ortaya konmuştur (Fox ve Farmer, 2011; Psycharis ve Kallia, 2017).

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Bu bölümde araştırma sonunda elde edilen bulgulara ve bu bulgular çerçevesinde araştırmacı tarafından hazırlanan bazı önerilere yer verilmiştir.

Araştırma sonunda elde edilen bulgular, deney ve kontrol gruplarının matematiksel akıl yürütme becerileri ön test puanları arasında istatistiksel açıdan bir fark bulunmadığını öte yandan akıl yürütme becerileri son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Müdahale sonunda deney grubundaki çocukların matematiksel akıl yürütme puanlarının kontrol grubunda yer alan çocuklara göre anlamlı bir şekilde artış gösterdiği görülmüştür.

Araştırmanın ortaya koyduğu bulgular, okul öncesi dönemde programlanabilir oyuncak robotla yapılan kodlama etkinliklerinin çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerini geliştirmede katkı sağladığını göstermektedir. Elde edilen bu sonuç okul öncesi dönem çocuklarının matematiksel akıl yürütme becerilerini farklı materyaller ve uygun etkinlikler kullanılarak geliştirmenin mümkün olduğunu ortaya koymaktadır. Sonuç olarak geçmiş çalışmaların da desteklediği gibi matematiksel akıl yürütme geliştirilebilir bir beceridir. Kodlama etkinlikleri ve araçları bu gelişime katkı sağlamada kullanılabilecek uygun araçlardır.

6.2. Öneriler

Araştırma sonunda elde edilen bulgular doğrultusunda uygulama ve araştırma alanına yönelik bazı öneriler sunulmuştur.

6.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Okul öncesi öğretmenleri çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerini destekleyecek etkinlikler hazırlayıp uygulayabilirler.
2. Öğretmenler, akıl yürütme ve matematiksel akıl yürütme konusunda kendilerini geliştirebilmek ve çocukları bu konuda destekleyebilmek adına

konferans, seminer ve hizmet içi eğitim çalışmalarına katılabilir, bu konularda çeşitli okumalar yapabilirler.

3. Ebeveynler, çocukların ekran zamanlarını kodlama yaparken aynı zamanda akıl yürütme becerilerini de destekleyen Scratch, ScratchJr, Kodable gibi uygulamalarla değerlendirebilirler.

6.2.2. Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Bu araştırmada okul öncesi dönem çocuklarının matematiksel akıl yürütme becerileri üzerinde kodlamanın etkisi araştırılmıştır. Gelecek araştırmalarda bu iki değişkenin ilişkisi boylamsal olarak incelenebilir.
2. Bu araştırma 57 – 68 aylık çocuklarla gerçekleştirilmiştir. Gelecek araştırmalarda araştırmacılar farklı yaş gruplarından çocuklar ile çalışabilirler.
3. Çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerini geliştirmeye yönelik farklı yöntem ve programlar gelecek çalışmalarda uygulanabilir.
4. Bu araştırmada veriler standart ölçme aracı aracılığı ile toplanmıştır. Sonraki yapılacak araştırmalarda nitel veriler de kullanılarak araştırma zenginleştirilebilir.
5. Bu araştırmanın çalışma grubunu 29 çocuk oluşturmaktadır. Gelecek araştırmalarda daha geniş çalışma gruplarıyla çalışılabilir.
6. Bu araştırmada Covid-19 pandemisi sebebiyle yüz yüze eğitime ara verilmesinden dolayı kalıcılık testi yapılamamıştır. Sonraki yapılacak araştırmalar müdahale sonrası kalıcılık testi yapılarak gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

Aktaş Arnas, Y. (2012). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi.* Ankara: Vize yayıncılık.

Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2*(1), 43-49.

Alexander, P. A, White, C. S., & Daugherty, M. (2009). Analogical reasoning and early mathematics learning. In *Mathematical reasoning: Analogies, metaphors, and images* (pp.117-147). New Jersey: Routledge.

Altıparmak, K., & Öziş, T. (2005). Matematiksel ispat ve matematiksel muhakemenin gelişimi üzerine bir inceleme. *Ege Eğitim Dergisi*, 6(1), 25-37.

Amsterlaw, J.,&Wellman, H. M. (2006). Theories of mind in transition: A microgenetic study of the development of false belief understanding. *Journal of Cognition and Development, 7*(2), 139-172.

Avcı, K. (2015). *Okul öncesi eğitimi alan 48-66 aylık çocukların matematik becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*.(Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

Bağcı, B., & İvrendi, A. (2016). Türkiye'de okul öncesi dönem matematik becerileri ve eğitimi araştırmaları: Sentez çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, *10*(2), 391-424.

Baki, A. (2001). Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi, 149*(1), 26-31.

Balanskat, A., & Engelhardt, K. (2015). *Computing our future: Computer programming and coding - Priorities, school curricula and initiatives across Europe.* Belçika: European Schoolnet.

Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (2011). Computational thinking: A digital age skill for everyone. *Learning & Leading with Technology*, 20-23.

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.

Battista, M. T. (2016). *Reasoning and sense making in the mathematics classroom, pre-k-grade 2*. National Council of Teachers of Mathematics.

Bers, M. U. (2008a*). Blocks, robots and computers: Learning about technology in early childhood.* NY, NY: Teacher's College Press

Bers, M. U. (2008b). Engineers and storytellers using robotic manipulatives to develop technological fluency in early childhood. In O. N. 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., 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, A. V., & Schenker, J. (2002). Teachers as designers: Integrating robotics in early childhood education. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 123-145.

Broström, S. (2005). Transition problems and play as transitory activity. *Australasian Journal Of Early Childhood*, *30*(3), 17-25.

Bruder M. (2016). How will electronic journaling ınfluence children's mathematical reasoning and communication? In J. K. Dowdy, &Y. Gao (Eds.), *Pump it up* (pp. 117-119). Rotterdam, Netherlands: Sense Publishers.

Bundy, A. (2007). Computational thiking is pervasive. *Journal of Scientific and Practical Computing*, *1*(2), 67-69.

Büyüköztürk, Ş. (2017). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (23. bs.). Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014) *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Clements, D. H. (2002). Computers in early childhood mathematics. *Contemporary Issues in Early Childhood, 3*(2), 160-181.

Clements, D. H., Battista, M. T., & Sarama, J. (2001). Logo and geometry. *Journal for Research in Mathematics Education, Monograph, 10*, i-177.

Coşar, M. (2013). *Problem temelli öğrenme ortamında bilgisayar programlama çalışmalarının akademik başarı, eleştirel düşünme eğilimi ve bilgisayara yönelik tutuma etkileri.* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Cunha, F., & Heckman, J. (2007). The technology of skill formation. *American Economic Review, 97*(2), 31-47.

Çankaya, S., Durak, G., & Yünkül, E. (2017). Robotlarla programlama eğitimi: Öğrencilerin deneyimlerinin ve görüşlerinin incelenmesi. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry, 8*(4), 428-445.

Çiftci, S., & Bildiren, A. (2020). The effect of coding courses on the cognitive abilities and problem-solving skills of preschool children. *Computer Science Education, 30*(1), 3-21.

Dalton, D. W.,& Goodrum, D. A. (1991). The effects of computer programming on problem-solving skills and attitudes. *Journal of Educational Computing Research,7*(4), 483-506.

Demetriou, A., Merrell, C., & Tymms, P. (2017). Mapping and predicting literacy and reasoning skills from early to later primary school. *Learning and Individual Differences, 54*, 217-225.

Demirer, V., & Sak, N. (2016). Dünyada ve Türkiye'de programlama eğitimi ve yeni yaklaşımlar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama, 12*(3), 521-546.

Elkin, M., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2016). Programming with the KIBO robotics kit in preschool classrooms. *Computers in the Schools, 33*(3), 169-186.

Erdem, E. (2015). *Zenginleştirilmiş öğrenme ortamının matematiksel muhakemeye ve tutuma etkisi.* (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Erdoğan, B., (2005). *Programlama başarısı ile akademik başarı, genel yetenek, bilgisayara karşı tutum, cinsiyet ve lise türü arasındaki ilişkilerinin incelenmesi,* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Erdoğan, S. Ç., & Baran, G. (2005). Erken çocukluk döneminde matematik. *Eğitim ve Bilim, 28*(130), 32-40.

Ergül, A. (2014). *Erken matematiksel akıl yürütme becerileri değerlendirme aracı geliştirilmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Eroğlu, G. (2012). Akıl yürütme formlarının mantık ve bilimlerde yeri ve değeri. *Hikmet Yurdu Düşünce-Yorum Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi, 5*(10), 183-196.

Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education, 63,* 87-97.

Fisch, S. M., Lesh, R., Motoki, E., Crespo, S., & Melfi, V. (2011). Children's mathematical reasoning in online games: Can data mining reveal strategic thinking? *Child Development Perspectives, 5*(2), 88-92.

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. *12th International Conference on Interaction Design and Children* (pp. 1-10). New York, USA: ACM.

Flannery, L. P., & Bers, M. U. (2013). Let's dance the "robot hokey-pokey!" Children's programming approaches and achievement throughout early cognitive development. *Journal of Research on Technology in Education, 46*(1), 81-101.

Fox, R. W., & Farmer, M. E. (2011). The effect of computer programming education on the reasoning skills of high school students. In H. R. Arabnia, V. A. Clinsy, & L.

Deligiannidis (Eds.), Proceedings of the international conference on frontiers in education: Computer science and computer engineering (FECS'11), (pp. 187–193). USA: CSREA Press.

Gentner, D., Holyoak, K. J., & Kokinov, B. N. (Eds.). (2001). *The analogical mind: Perspectivefrom cognitive science.* Cambridge, MA: MIT Press.

Gopnik, A. Sobel, D. M., Schulz, L. E., & Glymour, C. (2001). Causal learning mechanisms in very young children: Two-, three- andfour-year-olds infercausal relations from patterns of variation and covariation. *Developmental Psychology, 37*(5), 620.

Goswami, U. (2002). *Blackwell handbook of childhood cognitive development*. John Wiley & Sons.

Goswami, U. (2004). Commentary: Analogical reasoning and mathematical development. In L. D. English (Ed.). *Mathematical and analogical reasoning of young learners* (pp.169-186). USA: Lawrence Erlbaum Associates, Incorporated.

Göncü, H. B. (2020). *Tahmin becerilerinin geliştirilmesinin 60-72 aylık çocukların akıl yürütme ve sezgisel matematik yeteneklerine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Harman, G. (1984). Logic and reasoning. *Synthese, 60*(1), 107-127.

Hayes, B. K. Heit, E., & Swendsen, H. (2010). Inductive reasoning. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, *1*(2), 278-292.

Haylock, D., & Cockburn, A. (2014). *Küçük çocuklar için matematiği anlama*. (Z. Yılmaz, Çev.) Ankara: Nobel.

Heikkilä, M. (2020). What happens when the robot gets eyelashes? Gender perspective on programming in preschool. In A. MacDonald, L. Danaia, & S. Murphy (Eds), *STEM Education Across the Learning Continuum* (pp. 29-44). Springer, Singapore.

Henderson, P. B., Baldwin, D., Dasigi, V., Dupras, M., Fritz, J., Ginat, D., … Walker, H. (2001). Striving for mathematical thinking. *ACM SIGCSE Bulletin*, *33*(4), 114-124.

Henderson, P. B. (2003). Mathematical reasoning in software engineering education. *Communications of the ACM*, *46*(9), 45-50.

Henniger, M. L. (1987). Learning mathematics and science through play. *Childhood Education*, *63*(3), 167-171.

Henningsen, M., & Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journalfor Research in Mathematics Education*, *28*(5), 524-549.

Highfield, K., Mulligan, J., & Hedberg, J. (2008). Early mathematics learning through exploration with programmable toys. In *Proceedings of the Joint Meeting of PME* (Vol. 32, pp. 169-176).

Highfield, K. (2010). Robotic toys as a catalyst for mathematical problem solving. *Australian Primary Mathematics Classroom*, *15*(2), 22-27.

Holyoak K. J., & Morrison R. G. (2005). *The Cambridge handbook of thinking and reasoning.* Cambridge: Cambridge University Press.

Hornecker, E., & Buur, J. (2006, April). Getting a grip on tangible interaction: A framework on physical space and social interaction. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 437-446). Montréal, Québec, Canada: ACM.

Işık, A. (2002). Matematik dünyasında değişimler. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, *10*(2), 365-368.

Janka, P. (2008). Using a programmable toy at preschool age: why and how. *International Conference on Simulatıon, Modeling and Programming for Autonomous Robots* (pp. 112-121). Venedik, İtalya: SIMPAR.

K–12 Computer Science Framework (2016). K–12 *computer science framework*. http://www.k12cs.org adresinden 16.04.2018 tarihinde erişilmiştir.

Kafai, Y. B., & Burke, Q. (2013). Computer programming goes backt to school. *Phi Delta Kappan*, *95*(1), 61-65.

Kasmer, L., & Kim, O. K. (2011). Using prediction to promote mathematical understanding and reasoning. *School Science and Mathematics, 111*(1), 20-33.

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.

Keazer, L. M., & Menon, R. S. (2016). Reasoning and sense making begins with the teacher. *Mathematics Teacher, 109*(5), 342-349.

Kert, S. B., & Uğraş, T. (2009). Programlama eğitiminde sadelik ve eğlence: Scratch örneği. In *The first international congress of educational research*. Çanakkale, Türkiye.

Kramarski, B., & Zeichner, O. (2001). Using technology to enhance mathematical reasoning: Effects of feedbackand self-regulation learning. *Educational Media International, 38*(2-3), 77-82.

Kynigos, C. (1993). Children's inductive thinking during intrinsic and Euclidean geometrical activities in a computer programming environment. *Educational Studies in Mathematics*, *24*(2), 177-197.

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.

Martinez, C., Gomez, M. J., & Benotti, L. (2015, June). A comparison of preschool and elementary school children learning computer science concepts through a multilanguage robot programming platform. In *Proceedings of the 2015 ACM conference on ınnovation and technology in computer science education* (pp. 159-164). Vilnius, Lithuania: ACM.

Mevarech, Z. R., & Kramarski, B. (2003). The effects of metacognitive training versus worked-out examples on students' mathematical reasoning. *British Journal of EducationalPsychology*, *73*(4), 449-471.

MEB. (2013). *Okul öncesi eğitim programı.* T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, Ankara.

Morgado, L., Cruz, M., & Kahn, K. (2010). Preschool cookbook of computer programming topics. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(3), 309-326.

Mullis, I. V., Martin, M. O., & Foy, P. (2005). *IEA's TIMSS 2003 International report on achievement in the mathematics cognitive domains: findings from a developmental project*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center.

Nance, S. E. (2016). *Using computer programming to enhance problem-solving skills of fifth grade students* (Unpublished doctoral dissertation). University of Florida, Florida.

National Association for the Education of Young Children and National Council of Teachers of Mathematics. (2002, April). *Early childhood mathematics: Promoting good beginnings.* Joint position statement. Washington, DC: NAEYC.

National Research Council. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: The National Academies Press.

National Research Council (2009). *Mathematics learning in early childhood: Paths toward excellence and equity*. Washington, DC: The National Academies Press.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Nunes, T., & Bryant, P. (2015). The development of mathematical reasoning. In R. M. Lerner (Eds.), H*andbook of child psychology and developmental science* (pp. 715-762). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.

Özlem, D. (1999). *Mantık: klasik/sembolik mantık, mantık felsefesi*. İstanbul: İnkılap Yayınevi.

Papert, S. (1972). Teaching children thinking. *Programmed Learning and Educational Technology, 9*(5), 245-255.

Papert, S. A. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*, New York: Basic books.

Paulos, J. A. (1995). *A mathematician reads the newspaper*. New York: Anchor Books.

Perry, B., & Dockett, S. (2004). Mathematics in early childhood education. In B. Perry, G. Anthony, & C. Diezmann (Eds.), *Research in mathematics education in Australia 2000*–2003 (pp. 103–125). Flaxton, Queensland, Australia: Post Pressed.

Perry, B., & Dockett, S. (2008). Young children's access to powerful mathematical ideas. *Handbook of İnternational Research in Mathematics Education*, *2*, 75-108.

Pilten, P. (2008). *Üstbiliş stratejileri öğretiminin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerine etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Psycharis, S., & Kallia, M. (2017). The effects of computer programming on high school students' reasoning skills and mathematical self-efficacy and problem solving. *Instructional Science*, *45*(5), 583-602.

Resnick, M. (2003). Playful learning and creative societies. *Education Update*, 1-2.

Robbins, J. K. (2011). Problem solving, reasoning, and analytical thinking in a classroom environment. *The Behavior Analyst Today*, *12*(1), 41.

Rule, A. C. (2007). Mystery boxes: Helping children improve their reasoning. *Early Childhood Education Journal*, *35*(1), 13-18.

Sapounidis, T., & Demetriadis, S. (2013). Tangible versus graphical user interfaces for robot programming: exploring cross-age children's preferences. *Personal and Ubiquitous Computing*, *17*(8), 1775-1786.

Sapounidis, T., Demetriadis, S., & Stamelos, I. (2015). Evaluating children performance with graphical and tangible robot programming tools. *Personal and Ubiquitous Computing*, *19*(1), 225-237.

Saygıner, Ş., & Tüzün, H. (2017). Programalama eğitiminde yaşanan zorluklar ve çözüm önerileri. *11. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu* (s. 78-90). Malatya: İnönü Üniversitesi.

Schraw, G., McCrudden, M. T., Lehman, S., & Hoffman, B. (2011). An overview of thinking skills. InG. Schraw & D.H. Robinson (Eds.), *Assessment of higher order thinking skills*, (pp. 19–46). Charlotte, NC: Information Age Publishing.

Sloman, S. A., & Lagnado, D. (2005). The problem of induction. In K. J. Holyoak & R. G. Morrison (Eds.), *The cambridge handbook of thinking and reasoning* (pp. 95-116), Cambridge: Cambridge University Press.

Smith, L. (2003). Children's reasoning by mathematical induction: Normative facts, not just causal facts. *International Journal of Educational Research, 39*(7), 719-742.

Stangor, C. (2010). *Research methods for the behavioral sciences* (4th ed.). Belmont, CA: Wadsworth.

Stavy, R. (1991). Using analogy to overcome misconceptions about conservation of matter. *Journal of Research in Science Teaching, 28*(4), 305-313.

Stein, M. K., Grover, B. W., & Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American Educational Research Journal*, 33(2), 455-488.

Sullivan, A., Elkin, M., & Bers, M. U. (2015). KIBO robot demo: Engaging young children in programming and engineering. In *14th international conference on interaction design and children* (pp. 418-421). Medford, USA: ACM.

Sumpter, L., & Hedefalk, M. (2015). Preschool children's collective mathematical reasoning during free outdoor play. *The Journal of Mathematical Behavior, 39*, 1-10.

Sumpter, L., & Hedefalk, M. (2018). Teachers' roles in preschool children's collective mathematical reasoning. *European Journal of STEM Education*, *3*(3), 16-24.

Taylor, M., Harlow, A., & Forret, M. (2010). Using a computer programming environment and an interactive whiteboard to investigate some mathematical thinking. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 8*, 561-570.

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. *Journal of Educational Technology & Society*, *19*(2), 148-163.

Turan, S., & Aydoğdu, F. (2020). Effect of coding and robotic education on pre-school children's skills of scientific process. *Education and Information Technologies*, 1-11.

Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *24*(24), 234-243.

Umay, A., & Kaf, Y. (2005). Matematikte kusurlu akıl yürütme üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *28*, 188-195.

Vaidyanathan, S. (2015). *Computer science goes beyond coding.* https://www.edsurge.com/news/2015-12-02-computer-science-goes-beyond-coding adresinden 10.10.2018 tarihinde erişilmiştir.

Varol, F., & Farran, D. C. (2006). Early mathematical growth: How to support young children's mathematical development. *Early Childhood Education Journal*, *33*(6), 381-387.

Yünkül, E., Durak, G., Çankaya, S., & Mısırlı, Z. A. (2017). Scratch yazılımının öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, *11*(2), 502-517.

Wang, D., Zhang, L., Qi, Y., & Sun, F. (2015). A TUI-based programming tool for children. In *Proceedings of the 2015 ACM conference on innovation and technology in computer science education* (pp. 219-224). Vilnius, Lithuania: ACM.

Whittaker, J. V. (2014). Good thinking! Fostering young children's reasoning and problem solving. *Young Children*, *69*, 80-89

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, *49*(3), 33-35.

Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of The Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, *366*, 3717-3725.

EKLER

Ek 1– Veli Onam Formu

Sayın Anne Babalar,

Bu bir yüksek lisans araştırma çalışmasıdır. Bu form, çocuğunuzun bu çalışmaya dâhil olması konusunda onayınızı almadan önce sizi bilgilendirmek amacıyla düzenlenmiştir. Bununla birlikte araştırma hakkında araştırmacı ile iletişime geçip bilgi sahibi olabileceksiniz. Bu araştırma herhangi bir kurumun desteği olmadan araştırmacının yüksek lisans tezi kapsamında yürüttüğü bir çalışmadır. Lütfen kararınızı aşağıdaki açıklamaları okuduktan sonra belirleyiniz.

Bilgi

Araştırmanın temel amacı, okul öncesi dönemdeki çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri üzerinde bilgisayar programlama eğitiminin etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda araştırmacılar tarafından geliştirilen 10 haftalık bir "Bilgisayar Programlama Eğitim Programı" çocuklara uygulanacaktır. Çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri ise Ergül (2014) tarafından geliştirilen "Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Ölçeği" ile değerlendirilecektir. Ayrıca çalışmaya katılan çocukların cinsiyeti, doğum tarihi, engellilik durumu, toplamda okul öncesi eğitim alma süresi, anne-babalarının öğrenim düzeyi, anne-babalarının çalışma durumu ve ailesinin gelir düzeyi gibi bilgileri edinmek için "Kişisel Bilgi Formu" kullanılacaktır.

Riskler

Bu araştırma herhangi bir risk faktörü içermemektedir.

Gizlilik

Çalışmaya katılmayı seçmeniz durumunda, çocuğunuza ait bilgiler herhangi bir amaçla, kimliğini belirtecek şekilde kullanılmayacak ve açıklanmayacaktır. Bu araştırma sonucunda elde edilecek bilgiler kesinlikle gizli tutulacaktır. Elde edilen bilgiler sadece araştırmacı tarafından görülecek ve değerlendirilecektir.

İletişim

Araştırma ile ilgili herhangi bir sorunuz olduğunda araştırmacı ile iletişime geçebileceksiniz. Onay vermeden önce sormak istediğiniz tüm soruları rahatça sormaktan

lütfen çekinmeyiniz. Ayrıca çalışma bittikten sonra sonuçları hakkında bilgi sahibi olmak isteyen tüm katılımcılara araştırmayla ilgili bilgiler verilebilecektir.

Araştırmacı: Büşra SOMUNCU
Telefon: 0555 604 79 52
e-mail: busrasomuncu@gmail.com

Katılım

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleşmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuzun bu çalışmaya katılması, sizin isteğinize ve onayınıza bağlıdır. Çalışmaya katılmamak ya da her hangi bir aşamada çocuğunuzu çalışmadan çekmek hakkına sahipsiniz. Bununla ilgili herhangi bir yaptırım uygulanmayacaktır. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumu çocuğunuzun akademik başarısını, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkisini etkilemeyecektir. Araştırma sonucunda elde edilen veriler tamamen gizli kalacak ve cevaplardan elde edilen sonuçlar kesinlikle sizi ve çocuğunuzu işaret etmeyecektir. Araştırma süreci, okul ortamında ve okul saatlerinde gerçekleşecektir.

ONAY

Bu belgeyi okudum ve bir kopyasını aldım. Anlamadığım noktalarla ilgili sorularımın cevaplarını almış durumdayım. Kendi isteğimle çocuğumun bu çalışmaya katılmasına onay veriyorum.

Tarih:
Ebeveyn / Veli
Adı Soyadı:
Adres:
Tel:

İmza:

Çalışma bittikten sonra sonuçları hakkında bilgi sahibi olmak istiyorsanız lütfen e-mail adresinizi yazınız.

Ek 2- Kişisel Bilgi Formu

1. Çocuğun Cinsiyeti: ☐ Kız ☐ Erkek

2. Çocuğun Doğum Tarihi: ..... / ..... / ..... (gün / ay / yıl)

3. Çocuğun Okul Öncesi Kurumuna Devam Etme Süresi: .....

4. Çocuğun engellilik durumu var mı?: ☐ Evet (Açıklayınız.....)
☐ Hayır

5. Çocuğun Annesinin Eğitim Durumu:

☐ Ortaokul veya daha düşük
☐ Lise
☐ Yüksekokul
☐ Üniversite
☐ Yüksek Lisans
☐ Doktora
☐ Diğer (Belirtiniz): .....

6. Annenin Çalışma Durumu: .....

7. Çocuğun Babasının Eğitim Durumu:

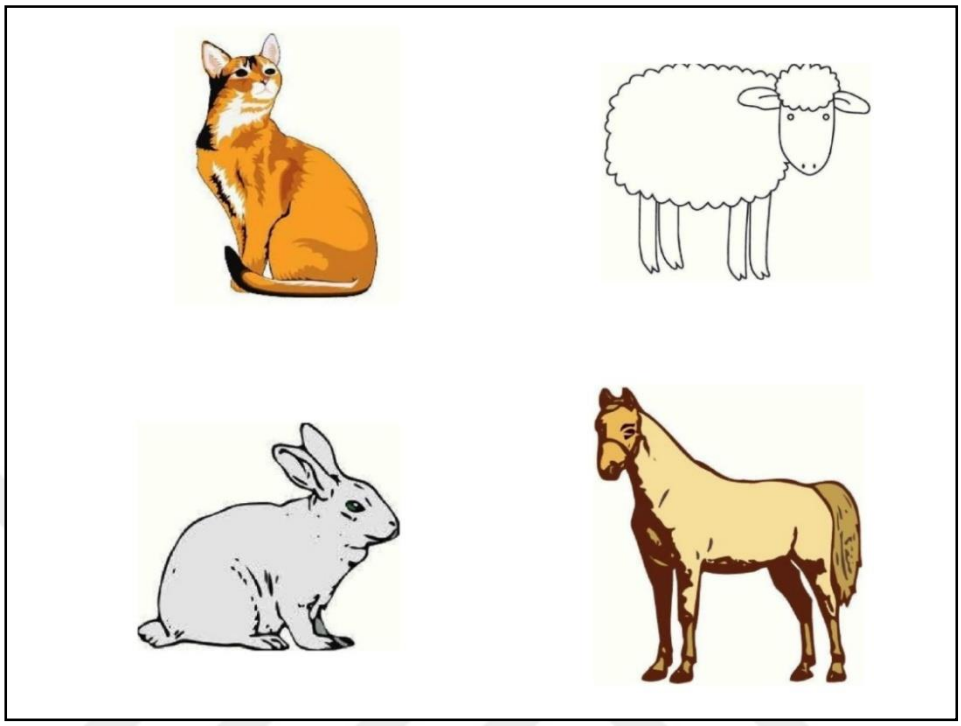
☐ Ortaokul veya daha düşük
☐ Lise
☐ Yüksekokul
☐ Üniversite
☐ Yüksek Lisans
☐ Doktora
☐ Diğer (Belirtiniz): .....

8. Babanın Çalışma Durumu: .....

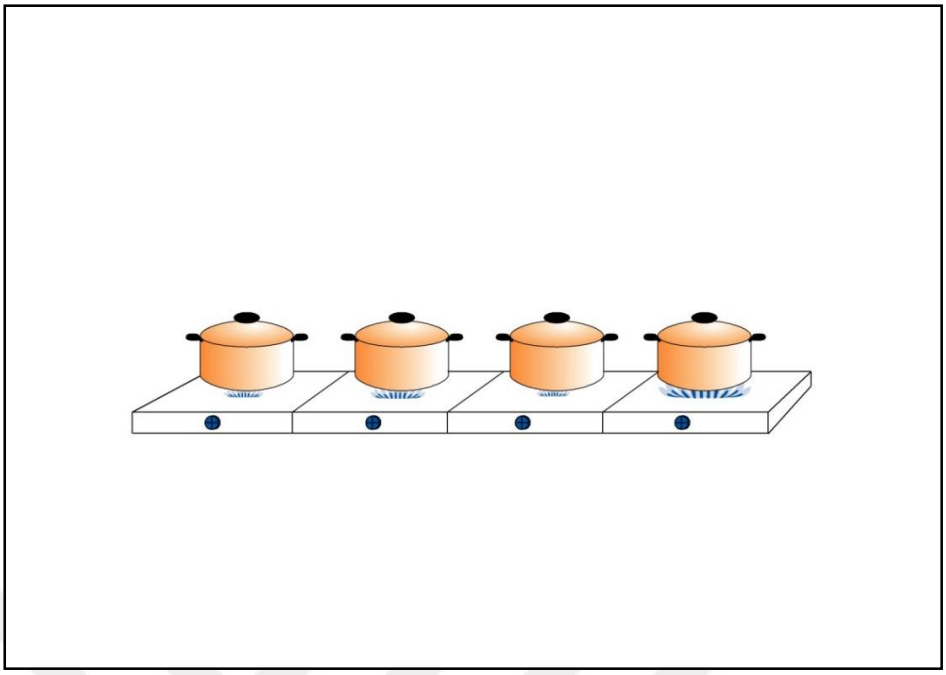
9. Ailenin aylık geliri: ..... TL

Ek 3- Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı'nda Kullanılan Resimlerden Örnekler

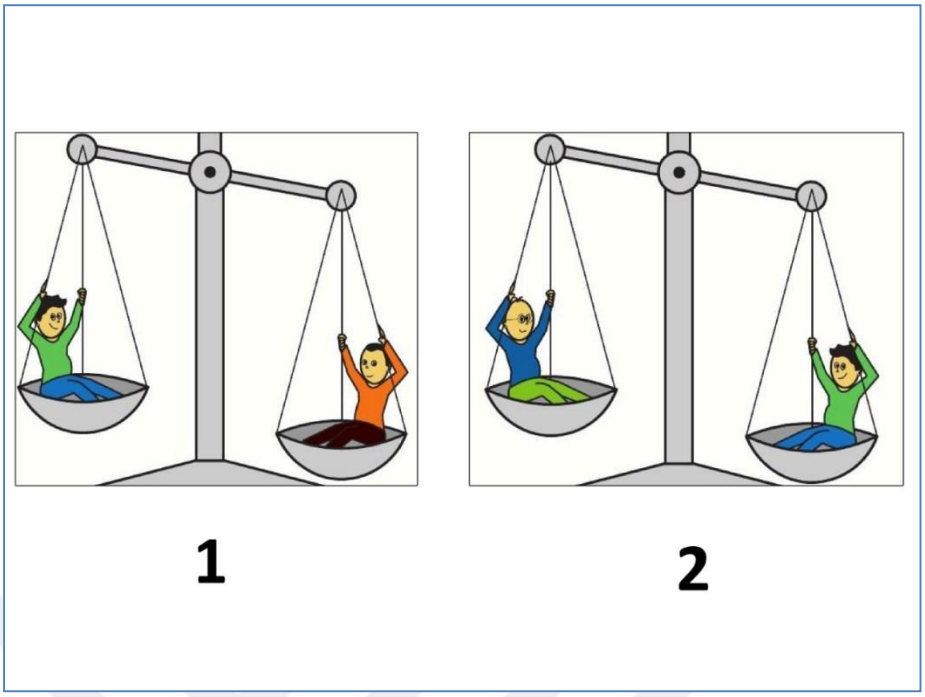
RESİM 3



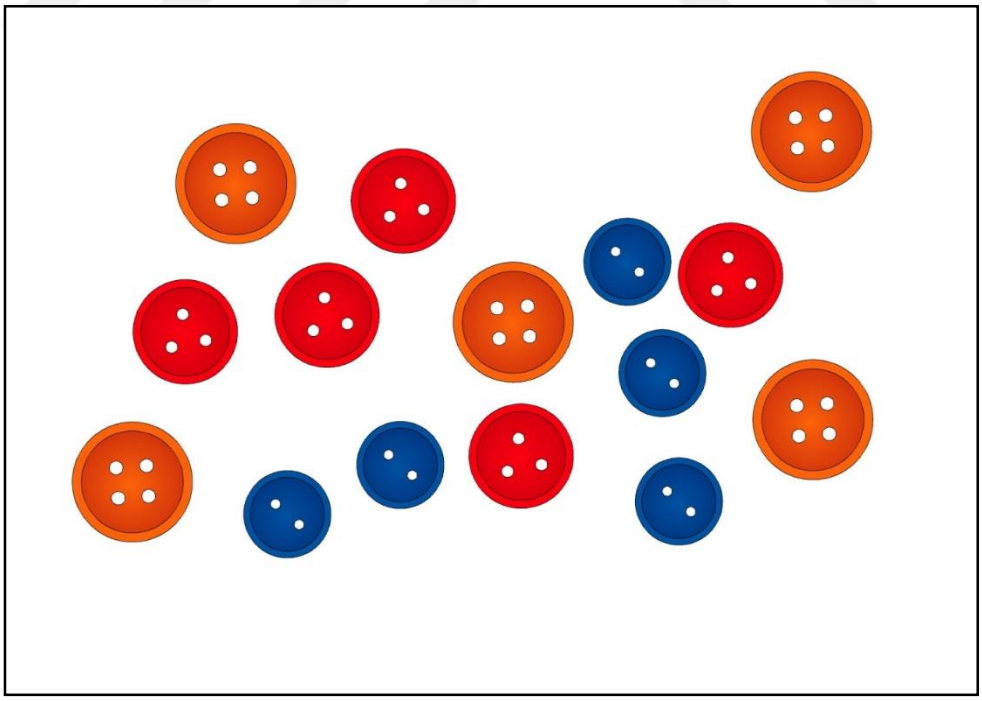
RESİM 10



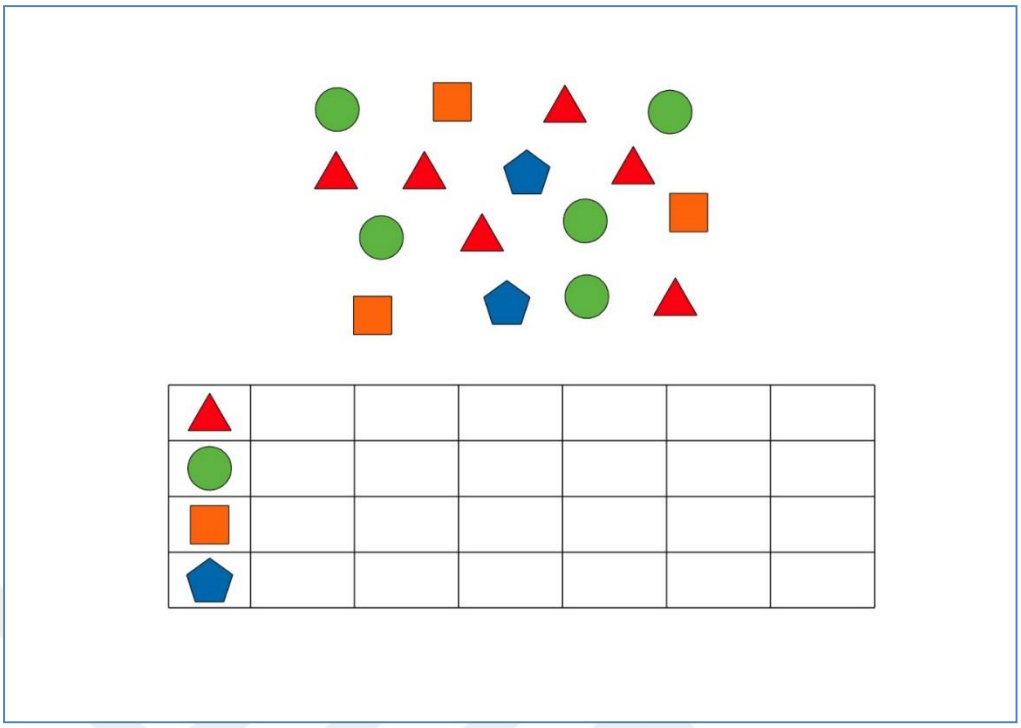
RESİM 13



RESİM 15



RESİM 19



Ek 4- Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı Materyal Listesinden Örnekler

Soru	Malzemeler
1.	30-18 santimetre arasında farklı uzunluklarda 4 ip
5.	Resim 3
7.	21x14.5-17x14.5 santimetre arasında farklı ebatta 4 beyaz dosya kâğıdı
14.	Resim 10
17.	Resim 13
20.	Malzeme yok, yalnızca soru
23.	Resim 15
27.	Resim 19, A4 boyutunda asetat kâğıdı ve kalemi
35.	Yaklaşık 4 santimetre çapında 3 tane sarı ve 1 tane yeşil top, içi görünmeyen küçük bir torba
40.	Üzerinde yalnızca 1, 2 ve 3 rakamları olan, 2.5x2.5 santimetrelik zar

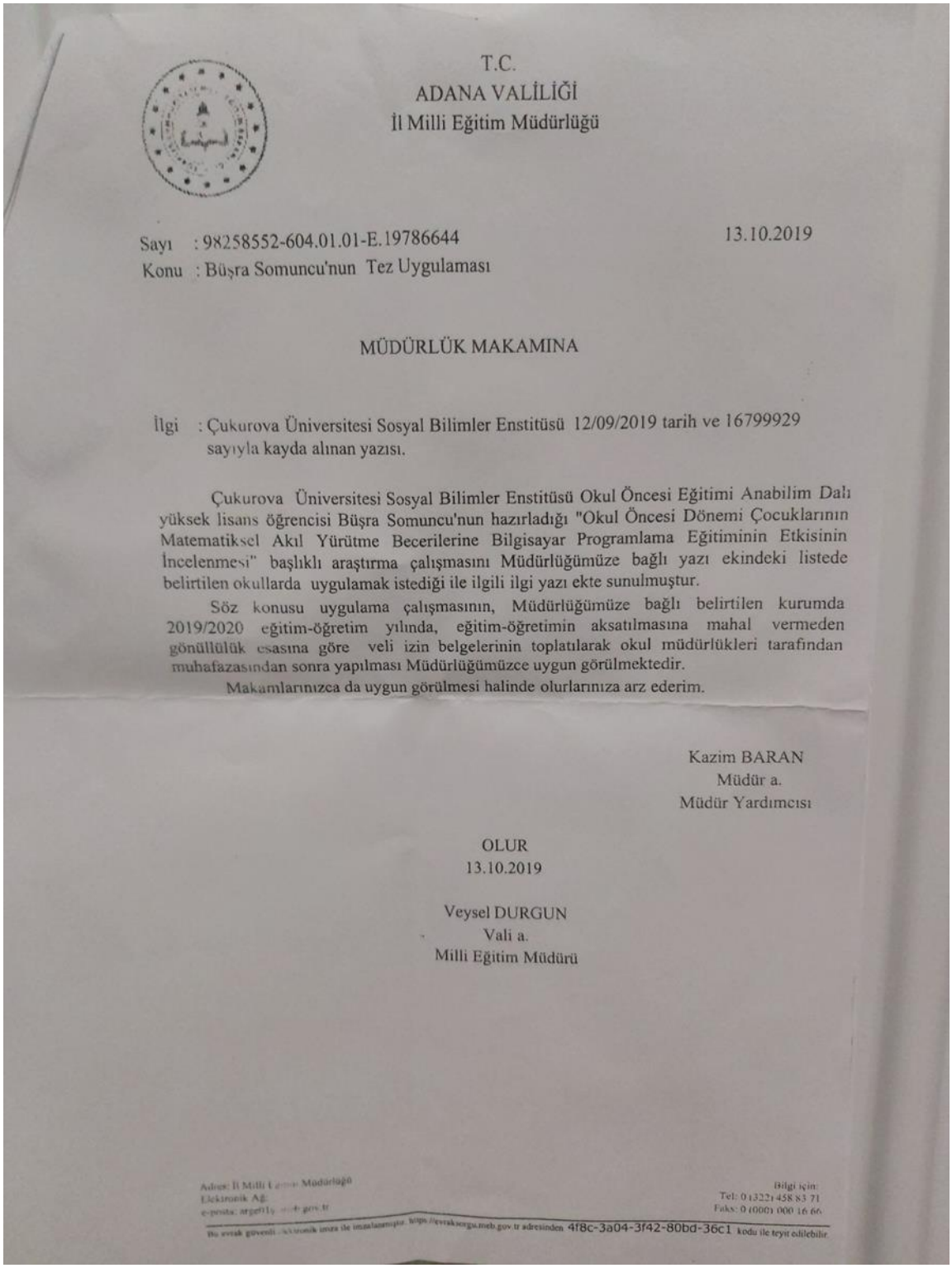
Ek 5- Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı Uygulama Yönergelerinden Örnekler

Maddeler	Yönergeler	Cevaplar	
		Doğru	Yanlış
Standart olmayan birimlerle ölçme ve sonuçları karşılaştırma (Uzunluk ve ağırlık)	Bu ipleri uzunluklarına göre sıralar mısın?		
	En ağır hayvan hangisi? **R-3**		
Zaman sıralaması	Bu tencerelerin hepsi aynı ve içlerinde aynı yemek pişiyor. Hangi yemek daha önce pişer? **R-10**		
Sözel karşılaştırma problemleri	Çamurlu bir yerde yürüdüğünüz zaman senin mi yoksa babanın mı ayak izi daha derin olur?		
Grafik oluşturma	Bu sayfadaki şekillere bak. Her şekilden kaçar tane olduğunu bu grafikte nasıl gösterebiliriz? **R-19**		
Olasılık belirtme	Elimde 3 tane sarı ve 1 tane yeşil top var. Şimdi topları bu torbaya atıyorum. Torbadan bir top almak istesem, hangi renk topun gelme şansı daha fazla olabilir?		
	Zarı attığımda iki gelme olasılığı nedir?		

Ek 6- Erken Matematiksel Akıl Yürütme Değerlendirme Aracı Puanlama Anahtarı

Soru No.	Başarı Puanı						Düşünceler
	0	1	2	3	4	5	
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
17.							
18.							
19.							
20.							
21.							
22.							
23.							
24.							
25.							
26.							
27.							
28.							
29.							
30.							
31.							
32.							
33.							
34.							
35.							
36.							
37.							
38.							
39.							
40.							

Ek 7– İzin Belgesi



T.C.
ADANA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 98258552-604.01.01-E.19786644 13.10.2019
Konu : Büşra Somuncu'nun Tez Uygulaması

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi : Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 12/09/2019 tarih ve 16799929 sayıyla kayda alınan yazısı.

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Büşra Somuncu'nun hazırladığı "Okul Öncesi Dönemi Çocuklarının Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerine Bilgisayar Programlama Eğitiminin Etkisinin İncelenmesi" başlıklı araştırma çalışmasını Müdürlüğümüze bağlı yazı ekindeki listede belirtilen okullarda uygulamak istediği ile ilgili ilgi yazı ekte sunulmuştur.

Söz konusu uygulama çalışmasının, Müdürlüğümüze bağlı belirtilen kurumda 2019/2020 eğitim-öğretim yılında, eğitim-öğretimin aksatılmasına mahal vermeden gönüllülük esasına göre veli izin belgelerinin toplatılarak okul müdürlükleri tarafından muhafazasından sonra yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Kazim BARAN
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

OLUR
13.10.2019

Veysel DURGUN
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Adres: İl Milli Eğitim Müdürlüğü
Elektronik Ağ:
e-posta: [illegible]

Bilgi için:
Tel: 0 (322) 458 83 71
Faks: 0 (000) 000 16 66

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evrakorgu.meb.gov.tr adresinden 4f8c-3a04-3f42-80bd-36c1 kodu ile teyit edilebilir.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Büşra SOMUNCU

Doğum Tarihi : 19.10.1994

Doğum Yeri : ADANA/ Seyhan

Yabancı Dil : İngilizce

E-Posta Adresi : busrasomuncu@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU:

2017 – 2021: Yüksek Lisans, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı.

2013 - 2017: Lisans, Çukurova Üniversitesi, Okul Öncesi Eğitimi

2008-2012: İhsan Sabancı Anadolu Kız Meslek Lisesi, Çocuk Gelişimi ve Eğitimi