

T.C
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE KODLAMA BECERİLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ-TEST GELİŞTİRME

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN
Zeliha Damla KALYENCI

GAZİANTEP-2021

T.C
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE KODLAMA BECERİLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ-TEST GELİŞTİRME

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN
Zeliha Damla KALYENCİ

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Şermin METİN
Dr. Öğrt. Üyesi Mehmet BAŞARAN

GAZİANTEP-2021

TEZ ETİK VE BİLDİRİM FORMU

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerilerinin Değerlendirilmesi-Test Geliştirme**” başlıklı çalışmanın tarafımca, bilimsel, ahlak ve etik kurallarına aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve onurumla doğrularım.

12/01/2021

İmza

Zeliha Damla KALYENCI

ÖNSÖZ

Lisansüstü eğitimimden bu yana alanyazına büyük katkılar sunduğu, çalışmalarını ve içerisindeki çalışma tutkusunu, yaratıcılığını hayranlıkla takip ettiğim öğrencisi olma şansına eriştiğim çok kıymetli danışmanım Doç. Dr. Şermin Metin'e çalışmalarımız boyunca aktardığı deneyimleri ve bana karşı göstermiş olduğu içtenliği, sabrı ve hoşgörüsünden dolayı tüm içtenliğim ile teşekkür ediyorum. Çalışmalarımızın zor ve bir o kadar zahmetli olan her aşamasında beni motive eden kıymetli hocamın arkamda olduğunu hissetmek ve kendisinden her geçen günde bilgi kefeme yeni bir şeyler eklemek benim için gurur kaynağı olmuştur.

Çalışmalarımı ilerletmem konusunda benimle değerli katkı ve görüşlerini esirgemeyen ikinci danışmanım Dr. Öğrt. Üyesi Mehmet Başaran'a, yüksek lisans ders döneminde ufukumuzu genişletip, alanımıza karşı farklı bakış açıları kazanmamızı sağlayan kıymetli hocalarım Prof. Dr. Nilüfer Darıca, Prof. Dr. Çağlayan Dinçer, Prof. Dr. Yaşare Aktaş Arnas, Doç. Dr. Ebru Hasibe Tanju Aslışen hocalarıma ve araştırmamın istatistiki çalışmalarını yürütmem konusunda desteklerini benden esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Ufuk Akbaş hocama teşekkür ederim. Araştırmamı yürütmem konusunda desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Songül Demir, Muzaffer Çağrı, Rümeysa Çapuk ve Leman Özkurt'a teşekkür ederim.

Yüksek Lisans eğitimim boyunca her anında benimle birlikte olan bu zorlu süreçte ve tüm yaşamım boyunca yardımlarını esirgemeyen, moral veren ve beni her koşulda destekleyen hayat arkadaşım Bedreddin Kalyenci'ye, özellikle bu süreçte ihmal ettiğim, oyun zamanlarından çaldığım çocuklarım Asel ve Kıvanç Kalyenci'ye, bugünlere gelmemde verdiği emekler ile asla hakkını ödeyemeyecek olduğum annem Yüksel Baykal'a, kazanmış olduğum başarılarının arkasında beni destekleyen, bana rehberlik eden kardeşlerim ablam Zeynep Nuroğlu, abim İbrahim Baykal'a ve eşimin ailesine tüm kalbim ile teşekkürlerimi sunuyorum.

Son olarak bu tezi, küçüklüğümden beri bana rehberlik eden, problemleri çözmemde yol gösteren, her zaman doğru yoldan gitmemi isteyen, çalışmalarımı ilerletip akademisyen olmamı isteyen ve benim bugünlerimi göremeden rahmetli olan biricik babam Necmittin Baykal'a ithaf etmek istiyorum.

Zeliha Damla KALYENCİ

Gaziantep,2021

ÖZET

Bu araştırmanın amacı; erken çocukluk dönemindeki çocukların kodlama beceri düzeylerini belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir test geliştirmektir. Araştırma, erken çocukluk dönemindeki 5-7 yaş çocuklarının kodlama becerilerinin belirlenmesinde kullanılabilecek bir test geliştirmeyi amaçlayan tarama modelinde bir çalışmadır. Araştırmanın örneklemini 2020-2021 eğitim öğretim yılında Ağrı il merkezindeki Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı 6 bağımsız anaokulu, 8 ilkokul bünyesindeki anasınıfları, 1. Sınıflar ve 2. sınıflarda öğrenim gören 143 çocuk; Gaziantep il merkezindeki Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı 7 bağımsız anaokulu, 7 ilkokul bünyesindeki anasınıfları, 1. sınıf ve 2. sınıflarda öğrenim gören 165 çocuk her iki ilde de toplamda 308 çocuk oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak; çocuklar ve ebeveynlerine ilişkin kişisel bilgilerin yer aldığı “Kişisel Bilgi Formu” ve 5-7 yaş çocuklarının kodlama beceri düzeylerini değerlendirmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılan kodlama beceri düzeylerini değerlendiren “Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi” A Formu ile robotik kodlama beceri düzeylerini değerlendiren “Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi” B Formu kullanılmıştır. Verilerin analizinde testin geçerlilik ve güvenilirliğini belirlemek için geçerlilik analizinde; kapsam-yapı geçerliliği, ölçüte dayalı geçerlik analizleri; güvenilirlik analizinde; KR-20 güvenilirlik analizi, madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksi analizleri kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular sonucunda; geliştirilen “Erken Çocukluk Dönemindeki Kodlama Becerileri Testi”nin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu ortaya konulmuştur. Sonuç olarak, “Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi”nin 5-7 yaş çocukların kodlama beceri düzeylerini belirlemede kullanılabilecek bir ölçme aracı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Erken Çocukluk Dönemi, Bilgisayarsız Kodlama, Robotik Kodlama, Kodlama Becerisi

ABSTRACT

The purpose of this research; to develop a reliable and valid test to specify coding skill levels in early childhood. The research is a survey model study that aims to develop a test in determining the coding skills of 5-7 years old children in early childhood. The sample of the study constitutes 6 independent kindergartens affiliated to the Ministry of National Education in the city center of Ağrı in the 2020-2021 academic year, and 143 children in 8 kindergartens in primary schools, 1st and 2nd classes; 7 independent kindergartens affiliated to the Ministry of National Education in the city center of Gaziantep, 7 kindergartens in primary schools, 165 children 1st and 2nd grades, 308 children in total in both provinces. As a data collection tool in research; "Personal Information Form" containing personal information about children and their parents and "Early Childhood Coding Skills Test" with form A, developed by the researcher to evaluate the coding skill levels of 5-7 years old children, and the "Early Childhood Coding Skills Test", which evaluates the validity and reliability study of the unplugged coding skill levels and the "Early Childhood Coding Skills Test" Form B was used, which evaluates robotic coding skill levels with the form. In the validity analysis to determine the validity and reliability of the test in the analysis of the data; content-structure validity, criterion-based validity analysis; in reliability analysis; KR-20 reliability analysis, item difficulty and item discrimination index analyzes were used. It is obtained from research; It turned out that the "Early Childhood Coding Skills Test" is a successful and reliable tool. As a result, it has been understood that the "Early Childhood Coding Skills Test" is a measurement tool that can be used to determine coding skill levels between the ages of 5-7.

Keywords: Early Childhood, Unplugged coding, Robotic coding

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
FOTOĞRAF LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xi
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı	4
1.2. Problem Cümlesi	4
1.3. Alt Problemler	5
1.4. Araştırmanın Önemi	5
1.5. Sayıtlar	6
1.6. Sınırlılıklar	6
1.7. Tanımlar	6
İKİNCİ BÖLÜM	8
KURAMSAL ÇERÇEVE VE ALANYAZIN	8
2.1. Kodlama	8
2.1.1. Kodlamanın Tanımı.....	8
2.1.1.1. Kodlama.....	13
2.1.1.2. Robotik Kodlama	14
2.2. Kodlamanın Önemi	15
2.3. Kodlama Eğitimi	20
2.3.1. Kodlama Eğitimi	22
2.3.2. Robotik Kodlama Eğitimi.....	24

2.4. Kodlama Eğitimine Yönelik Öğretim Yaklaşımları.....	29
2.5. Dünyada Robotik Temelli Uygulamalar	31
2.5.1. Okul Otobüsüm Kodlama Robotu (Otobüs).....	32
2.5.2. Bee-Bot Robot	33
2.5.3. Cubetto Robot.....	35
2.5.4. DOC - Eğitici Konuşan Robot.....	38
2.5.5. Matatalab Robotik Kit	38
2.5.6. U-Bot Robot	41
2.6. Dünyada Blok Tabanlı Kodlama Uygulamaları	42
2.6.1. Scratch	42
2.6.2. Code.org	43
2.6.3. Kodable.....	44
2.6.4. Daisy the Dinosaurs ve Kodable	45
2.6.5. Code Monkey	45
2.6.6. Lego Education.....	46
2.7. Kodlama Eğitiminin Standartları	47
2.7.1. CSTA (Computer Science Teachers Association) Standartları.....	48
2.7.2. ISTE Standartları	52
2.8. Kodlama Eğitimine İlişkin Ülkelerin Yaklaşımı.....	55
2.9. İlgili Araştırmalar	59
2.9.1. Kodlama İle İlgili Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar	59
2.9.2. Kodlama İle İlgili Yurtdışında Yapılan Çalışmalar.....	62
2.9.3. Robotik Kodlama İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	63
2.9.4. Robotik Kodlama İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	65
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	68
YÖNTEM.....	68
3.1. Araştırmanın Modeli	68
3.2. Çalışma Grubu.....	68
3.3. Veri Toplama Süreci	69
3.4. Veri Toplama Araçları.....	77
3.4.1. Kişisel Bilgi Formu	77
3.4.2. Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi	78
3.4.3. Problem Çözme Ölçeği.....	95
3.5. Verilerin Analizi.....	95
3.5.1. Demografik Özellikler.....	96

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	98
BULGULAR	98
4.1. Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları.....	98
4.1.1. Geçerlik Analizi.....	98
4.1.2.1. Kapsam (içerik) Geçerliği.....	98
4.1.2.2. Yapı-kavram Geçerliği (Construct Validity).....	99
4.1.2.3. Benzer Ölçek Uyum-Uyumluluk Geçerliliği	103
4.1.2. Güvenirlik Analizi	103
4.1.2.1. Kuder-Richardson KR-20	103
4.1.2.2. Madde Ayırt Edicilik İndeksi	104
4.1.2.3. Madde Güçlük İndeksi	105
BEŞİNCİ BÖLÜM	111
TARTIŞMA VE ÖNERİLER	111
KAYNAKÇA	118
EKLER.....	130

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. CSTA Seviye 1-A: Bilgisayar Bilimi Standartları (5-7 Yaş).....	48
Tablo 2. Okulların Sosyo Ekonomik Düzeyi.....	68
Tablo 3. Ağrı İli Okullarının Yaş Listesi.....	73
Tablo 4. Gaziantep İli Okullarının Yaş Listesi.....	73
Tablo 5. Çalışmaya Katılan Ağrı ili Çocuklarına Ait Demografik Bilgiler	74
Tablo 6. Çalışmaya Katılan Gaziantep ili Çocuklarına Ait Demografik Bilgiler.....	76
Tablo 7. Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi A Formu-Uygulama Formu Örneği.....	80
Tablo 8. Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi A Formu-Puanlama Formu Örneği.....	80
Tablo 9. Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi B Formu-Uygulama Formu Örneği.....	87
Tablo 10. Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi B Formu-Puanlama Formu Örneği.....	88
Tablo 11. Araştırmaya Dâhil Olan Çocukların Demografik Özellik Bulguları.....	96
Tablo 12. Kodlama becerileri ve Robotik Kodlama Becerilerinin Daha Önce Kodlama Eğitimi Alma Durumlarına Göre Farklılıklarına Ait Bağımsız Örneklem T-Testi Sonucu.....	99
Tablo 13. Çocukların Yaşlarının Kodlama ve Robotik Kodlama Üzerindeki Etkilerine Ait Manova Analizi Sonucu	100
Tablo 14. Bağımsız Değişkenlerin Ortalamalarına Ait Analiz Sonuçları	100
Tablo 15. A Formu: Kodlama Becerileri Testi'nin Maddeleri İle Ölçek Toplam Korelasyonu Değerleri ve %27 Alt Üst Gruplar Arasındaki Farka Ait T-Testi Sonuçları.....	101
Tablo 16. B Formu: Robotik Kodlama Becerileri Testi'nin Maddeleri İle Test Toplam Korelasyonu Değerleri ve %27 Alt Üst Gruplar Arasındaki Farka Ait T-Testi Sonuçları	102
Tablo 17. Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi ile Problem Çözme Ölçeği Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular	103
Tablo 18. A Formu: Kodlama Becerileri Testi'ne İlişkin Güvenirlilik Analizi Sonucu	104
Tablo 19. B Formu: Robotik Kodlama Becerileri Testi'ne İlişkin Güvenirlilik Analizi Sonucu	104
Tablo 20. A Formu: Kodlama Becerileri Testine ait Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik İndeksi Sonuçlar.....	105

Tablo 21. B Formu: Robotik Kodlama Becerileri Testine ait Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik İndeksi Sonuçlar	106
Tablo 22. Kodlama Becerileri Sorularının Doğru Cevaplanma Oranına Göre Madde Güçlüğüne Ait Bulguları	107
Tablo 23. Robotik Kodlama Becerileri Sorularının Doğru Cevaplanma Oranına Göre Madde Güçlüğüne Ait Bulguları	108
Tablo 24. Öğrencilerin Kodlama Düzeylerine Ait Betimsel Bulgular	110



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. İleri Yön Kartı.....	11
Şekil 2. Sağ Yön Kartı	11
Şekil 3. Sol Yön Kartı	11
Şekil 4. Başla Kartı	12
Şekil 5. Bitir Kartı	12
Şekil 6. Döngü Kartı	13
Şekil 7. Engel Kartı	13
Şekil 8. Okul Otobüsüm Kodlama Robotu	33
Şekil 9. Okul Otobüsüm Kodlama Robot Matları	33
Şekil 10. Bee-Bot Robotik Araç	34
Şekil 11. Cubetto Robot	36
Şekil 12. Cubetto Blok Tahtası	36
Şekil 13. Cubetto Talimat Blokları	37
Şekil 14. Cubetto Robot Matı	37
Şekil 15. Matata Bot.....	39
Şekil 16. Komut Kulesi	39
Şekil 17. Kontrol Kartı.....	40
Şekil 18. Kod Blokları	40
Şekil 19. Doğa Haritası ve Görev Kitapçıkları	41
Şekil 20. U-Bot Robot ve Manyetik Kartlar	41
Şekil 21. U-Bot Robotik Araç Matı	42
Şekil 22. ISTE (2016) Öğrenci Standartları.....	53
Şekil 23. Kodlama Kartları	82
Şekil 24. Hikâye Görsellerinin Kartları	83
Şekil 25. Hikâye Görsellerinin Kartları	90

FOTOĞRAF LİSTESİ

Fotoğraf 1. Bee-Bot Robotik Araç Matı	35
Fotoğraf 2. DOC Robotik Araç Matı	38
Fotoğraf 3. Kodlama Becerileri Örnek Uygulama 1 ve 2	83
Fotoğraf 4. Kodlama Becerileri Uygulama 1	84
Fotoğraf 5. Kodlama Becerileri Uygulama 2	84
Fotoğraf 6. Kodlama Becerileri Uygulama 3	85
Fotoğraf 7. Kodlama Becerileri Uygulama 4	86
Fotoğraf 8. Kodlama Becerileri Uygulama 5	86
Fotoğraf 9. Kodlama Becerileri Uygulama 6	87
Fotoğraf 10. Okul Otobüsüm Robotik Kit Aracı	89
Fotoğraf 11. Robotik Kodlama Becerileri Örnek Uygulama 1 ve 2	91
Fotoğraf 12. Robotik Kodlama Becerileri Uygulama 1	91
Fotoğraf 13. Robotik Kodlama Becerileri Uygulama 2	92
Fotoğraf 14. Robotik Kodlama Becerileri Uygulama 3	93
Fotoğraf 15. Robotik Kodlama Becerileri Uygulama 4	94
Fotoğraf 16. Robotik Kodlama Becerileri Uygulama 5	94
Fotoğraf 17. Robotik Kodlama Becerileri Uygulama 6	95

KISALTMALAR LİSTESİ

CSTA: Computer Science Teachers Association

ISTE: International Society for Technology in Education

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NAEYC: National Association for the Education of Young Children (Erken Çocukluk Eğitimi Ulusal Birliği)

PTD: Positive Technological Development

$\bar{x}$: Aritmetik ortalama

KR-20: Kuder Richarson 20 Güvenirlilik Katsayısı

N: Öğrenci sayısı

S: Standart sapma

sd: Serbestlik derecesi

p: Anlamlılık derecesi

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Son yüzyılda bilim ve teknolojiadaki hızlı değişimler insan zihninin sınırlarını genişletmiş, zaman ve mekânın sınırlarını daraltmıştır. Bilimsel ve teknolojik çabalar insanların yaşamlarını kolaylaştırmak ve zor yaşam koşullarının üstesinden gelmesine yardımcı olmaktadır (Trowbridge ve McDermott, 1981). Bilgisayarlar ve mobil araçlar, insan hayatının vazgeçilmez bir unsuru haline gelmiştir. Teknolojik gelişmeler sonucunda hayatımızı etkileyen teknolojilerin neredeyse tamamı eğitime entegre edilmektedir. Günümüzde ülkeler, teknolojinin eğitime entegre edilmesi için kaynaklarının önemli bir bölümünü ayırmaktadır. Bunun sonucu olarak, teknoloji üretimi ülkelerin temel hedeflerinden biri olmuş, teknoloji üretecek bireylerin yetiştirilmesindeki eğitim ülkelerin ana hedefi haline gelmiştir. Ülkeler bu hedefe ulaşmak için birbirleriyle rekabet etmektedir (Topuz ve Göktaş, 2015). Günümüzde insanların karşılaştıkları problemlere çözüm üretebilmeleri için, hızlı düşünebilmeleri ve farklı çözüm yolları bulabilmeleri gerekmektedir. Bu nedenle günümüz çocuklarının erken çocukluk döneminden itibaren 21. Yüzyıl becerilerine sahip olarak yetiştirilmesi gerekmektedir. Özellikle 21. Yüzyıl bireylerinden istenen, problem çözme, analitik düşünme, bilgi işlemsel düşünme, dijital okuryazarlık, bilgi ve iletişim teknolojileri yeterliliği gibi üst düzey becerilerine sahip olmayı beklemektedir (Ünsal, 2019).

Yaşamın her alanını etkileyen kodlama, “21. yüzyıl becerileri” olarak adlandırılan becerilerden biri olarak kabul edililen ve dijital çağın dili olarak algılanan kodlama veya programlama, programların çalışması için bir bilgisayarın anladığı ve ihtiyaç duyduğu talimatların geliştirilmesi süreci olarak tanımlanmaktadır (McLennan, 2017). Bilgisayar yazılım programının ilk adımı olan kodlama, kelimenin tam anlamıyla belirli şartlara ve sıraya göre yapılması gereken tüm işlemleri ifade eder. Kodlama, bir bilgisayar veya elektronik devre ve bir mekanizma tarafından oluşturulan cihazlara bir işlem yapmak için yazılan komut dizisinin tamamı veya bir kısmı olarak tanımlanmaktadır. Yeniçağın alfabesi olarak önemi gün geçtikçe artan kodlamanın, uygulama oluşturmak, yazılım üretmek, web sitesi yapmak gibi günümüzün bilgi ve iletişim teknolojilerine yön veren alanların temeli olarak öne çıktığı görülmektedir (Aytekin, Çakır, Yücel ve Kulaözü, 2018). Kodlamadaki düşünme tarzı; mantıksal yaklaşım geliştirmeyi, verileri analiz ve organize etmeyi, problemleri küçük ve yönetilebilir parçalara ayırarak çözmeyi gerektirmektedir. Diğer bir deyişle kodlama,

matematiksel düşüncenin gerçek hayatta öğretilmesinin bir yoludur (Futschek ve Moschitz, 2010; Voronina, Sergeeva, Utyumova ve Sciences, 2016).

Günümüzde, dünyanın her yerinde çocukların programlama mantığını öğrenmesi gerektiği fikri öne çıkmakta, bu görüş sıklıkla her ortamda dile getirilmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler tarafından teknolojiyi tüketen nesil yetiştirmekten ziyade üreten nesil yetiştirme yolunda adımlar atılmış, STEM, kodlama gibi eğitimler yaygınlaştırılmaya başlanmıştır (Demir ve Seferoğlu, 2017). Bu amaçla kodlama, robotik, disiplinler arası yaklaşımlar ve bilgisayar dışı bir ortamda faaliyetler gibi birçok çeşitli yol ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda özellikle kodlama ve bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmek için okullarda her geçen gün daha fazla kullanıldığı görülmektedir. Problemin çözümü için düşünme süreçlerinin yaşanacağı ve kodlama ile uygulanacağı düşüncesi; hem robot özellikleri hem de problem çözme için yapılması gereken tasarımlar olan bilişimsel düşünme becerilerinin gelişimine robotik etkinliklerin katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Grover, 2014; Lye ve Koh, 2014).

Günümüzdeki dönemde çağın ihtiyaçları doğrultusunda hareket edebilmek için aslında kodlama eğitimi bir ihtiyaçtan daha çok bir zorunluluk olmaya başlamıştır (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Çocuklar öğrenimlerini yazılım alanında devam ettirmeseler dahi kodlama mantığını erken yaşlarda öğrenmeleri diğer alanlardaki başarılarına da katkıda bulunacaktır. Yazmanın yeni ve gelişmiş bir formu olan kodlama düşünmenin ve üretmenin yeni bir yolu ve tasarım sürecinin de temeli olarak görülmektedir (Demirer ve Sak, 2016; Derya Karabak ve Ali Güneş, 2013; Sayın ve Seferoğlu, 2016). Alanyazında kodlamanın erken çocukluktan itibaren çocukların bilişsel gelişimlerinden öğrenme eğilimlerine kadar katkısından söz edilmektedir (Akkoyunlu ve Tuğrul, 2002; Kartal ve Güven, 2006). Kodlama bilgisi sayesinde çocuklar, okul hayatları boyunca karşılaştıkları konular ve uygulamalar hakkındaki bilgilerini geliştirmekte ve gelecek yaşamlarında başarıya ulaşmaktadırlar. Son yıllarda yapılan araştırmalar, kodlamayı öğrenen çocukların karşılaştıkları sorunlara çözüm bulma yeteneklerini geliştirdiğini göstermiştir. Kodlama becerileri sayesinde hatalarını daha kolay çözebildikleri ve çocukların sonuçları değerlendirme becerilerinin arttığı belirtilmektedir (Resnick ve Silverman, 2005; Coravu, Marian ve Ganea, 2015).

Alan yazında kodlamanın farklı öğretim seviyesinden çocukların problem çözme, eleştirel düşünme, algoritmik düşünme, yaratıcılık, disiplinler arası derslere etkisini araştıran birçok çalışma bulunmakla birlikte genel olarak bu çalışmalar değerlendirildiğinde;

kodlamanın erkek çocukluk dönemindeki önemine vurgu yapan çalışmaların yurtdışı kaynaklı olduğu görülmektedir (Futschek ve Moschitz, 2010; Sullivan ve Bers, 2016; Wang, Zhang, ve Wang, 2011; Kazakoff, 2013; Lee, Sullivan ve Bers, 2013; Bers, Flannery, Kazakoff ve Sullivan, 2014; Stoeckelmayr, Tesar ve Hofmann, 2011). Yurt içindeki çalışmalara bakıldığında ise erken çocukluk döneminde kodlamanın önemine vurgu yapan çalışmalar sınırlı sayıdadır. (Metin 2020; Altun, 2018; Atabay ve Albayrak, 2020; Öztürk ve Dündükcü, 2020). Bu çalışmalar incelendiğinde; erken çocukluk dönemindeki çocukların kodlama becerileri değerlendirilmek istenildiğinde geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan bir ölçme aracı kullanılmamakta, araştırmacılar tarafından geliştirilmiş geçerlik ve güvenirliği olmayan gözlem formları, kontrol listeleri, görüşme formları ile problem çözme ölçekleri, fen süreçleri gözlem formlarının kullanıldığı görülmektedir.

Geleneksel kodlama dillerinin yapısal olarak karmaşık olmasından dolayı öğrenilmesi zor olabilmektedir. Son zamanlarda kodlama yapabilmeyi nispeten kolaylaştıran, kullanıcı dostu ve birçok görsel özellikleri bulunan blok tabanlı kodlama uygulamaları, robotik kodlama kitleri ve bilgisayarsız kodlama etkinlikleri gibi uygulamalar, kodlama öğrenmeye yeni başlayan çocuklar için geliştirilmiştir (Aytekin vd., 2018). Ayrıca Futschek ve Moschitz (2010) çocuklar için kodlamanın önemli süreci olan algoritmik düşünmenin çocukların anlayabileceği seviyeye indirgenmesi gerektiğini belirtmektedir. Kodlamanın çocuklar için anlaşılması çok karmaşık araçlar olan bilgisayarlar yerine etkinlikler yoluyla öğrenmeleri bu yaş çocuğunun doğasına ve eğitim sürecinde daha uygun görülmektedir.

Teknolojinin gelişim sürecinde, geleceğin mühendislerine ve yazılım geliştiricilerine çocukluklarında kodlamayı tanıtırken, aldıkları eğitimin nasıl kalıcı ve etkili olabileceğine dair çözümler geliştirmek gerekmektedir. Kodlama becerilerini kazandırırken robotik araç ve gereçlerin kullanılması bu çözümlerden biridir. Çocuklar robotları kodlarken hem kodlama dilini öğrenmekte hem de yapılacak işi bir plan dahilinde küçük işler halinde bölerek algoritma mantığını kavramakta ve aynı zamanda mekanik tasarımı da düşünmektedir. Tüm bunları yaparken deneme yanılma yöntemini kullanma, yani yazdıkları kodu uygulayarak kodun robot üzerindeki etkisini gözlemleme ve yaptıkları kodun doğruluğunu test etme imkânı bulunmaktadır (Futschek ve Moschitz, 2010; Sullivan ve Bers, 2016; Wang, Zhang, ve Wang, 2011; Kazakoff, 2013; Lee, Sullivan ve Bers, 2013; Bers, Flannery, Kazakoff ve Sullivan, 2014; Stoeckelmayr vd., 2011). Piaget'e (1964) göre; yeterli bilişsel olgunluğa sahip olmayan işlem öncesi dönemdeki çocukların soyut kavramları somut deneyim olmadan anlaması ve yapılandırması zorlu bir görevdir. Çünkü Piaget bilgi edinmenin sürekli bir kendi

kendini inşa etme süreci olduğuna inanmaktadır (Driscoll, 2005). Araştırmalar eğitimin hem kalıcı hem de verimli olabilmesi için oyunlaştırma yöntemleriyle geleneksel eğitim yöntemlerinin ötesine geçilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Atabay ve Albayrak (2020); algoritmanın okul öncesi dönem çocuklarına oyunlaştırma yoluyla kazandırılmasını vurgulamaktadır. Yaptıkları çalışmada okul öncesi dönem çocuklarına robotik kodlamanın temelini oluşturan algoritmayı, geliştirilen hikâyeler ve hazırlanan yazılım üzerinden gerçekleştirilen etkinliklerle oyunlaştırmayla öğrenmenin okul öncesi dönem çocuklarının algoritma ve sıra kavramını öğrenmesinde etkili olduğu, bir problem durumunu analiz ederek adımlarına ayırabildiklerini ortaya koymuşlardır (Atabay ve Albayrak, 2020). Benzer şekilde okul öncesi dönemde etkinlik temelli kodlama ve robotik kodlama çalışmalarının çocukların bu becerileri kazanmasına katkı sağladığı görülmüştür (Metin, 2020; Futschek ve Moschitz, 2010; Sullivan ve Bers, 2016; Wang, Zhang, ve Wang, 2011; Kazakoff, 2013; Lee, Sullivan ve Bers, 2013; Bers, Flannery, Kazakoff ve Sullivan, 2014; Stoeckelmayr vd., 2011).

Çocuklara yönelik kodlama eğitimleri yaygınlaşmış ancak bu becerileri değerlendirecek geçerli ve güvenilir ölçme araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu alanda yapılan kodlama eğitimlerine yönelik yapılan çalışmalarda; Bers (2019) ve Saez-Lopez, Roman-Gonzales ve Vazquez-Cano (2016) anket, Tağci (2019), Kalelioğlu (2015) ve Çankaya, Durak ve Yünkül (2017) performans testi, Sullivan ve Bers (2017), Wang, Zhang ve Wang (2011) ve Metin (2020) gözlem formu ve Kalelioğlu ve Gülbahar (2014) problem çözme envanteri kullanmıştır. Bu kapsamda erken çocukluk döneminde algoritmik düşünme, problem çözme, eleştirel düşünme becerileri eğitimini de içine alan kodlama ve robotik kodlama becerilerini belirlemek ve kodlama becerilerini değerlendirecek bir test geliştirmek önem kazanmaktadır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın bir temel amacı vardır.

- Erken çocukluk dönemindeki (5-7 yaş) çocukların kodlama beceri düzeylerini belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir test geliştirmek.

1.2. Problem Cümlesi

“Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi” erken çocukluk dönemindeki çocukların kodlama becerilerinin değerlendirilmesi için geçerli ve güvenilir bir araç mıdır?

1.3. Alt Problemler

- Geliştirilen test erken çocukluk dönemi (5-7 yaş) çocukların kodlama becerilerini değerlendirmede geçerli ve güvenilir midir?
- Geliştirilen test erken çocukluk dönemi çocukların kodlama beceri düzeyini belirlemekte midir?

1.4. Araştırmanın Önemi

Mantıksal akıl yürütmenin bir parçası olarak görülen ve yeni bir “21. yüzyıl becerisi” olarak adlandırılan kodlama becerilerini (eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, işbirliği, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, esneklik ve uyum sağlayabilme) geliştirmek için erken çocukluk alanında çalışan araştırmacılar, günümüzde eğitimcilerin bu becerileri geliştirmeye yönelik verdikleri önemin gün geçtikçe artmaya ve yaygınlaşmaya başladığını, verilecek eğitimler aracılığı ile daha etkili ve ihtiyaçları karşılayacak nitelikte olmasının sağlanması gerekmektedir (Sullivan ve Bers, 2016). Kodlama becerilerinin ülkemizde de erken çocukluk yıllarından itibaren başlanarak kazandırılmasının gerekliliğine yönelik görüşler yaygınlaşmaya başlamaktadır.

Bu araştırmada, erken çocukluk dönemindeki çocukların kodlama beceri düzeylerini belirlemeye yönelik bir test geliştirilmek amaçlanmıştır. Ülkemizde erken çocukluk döneminde kodlama ve robotik kodlama ile ilgili yapılan çalışmaların sınırlı oluşu ve hem yurt içinde hem de yurt dışındaki araştırmalarda rastlanılmayan Bers (2019) ve Saez-Lopez vd. (2016) anket, Tağci (2019), Kalelioğlu (2015) ve Çankaya vd. (2017) performans testi, Sullivan ve Bers (2017), Wang vd. (2011) ve Metin (2020) gözlem formu ve Kalelioğlu ve Gülbahar (2014) kodlama ve robotik kodlama eğitimi aldıktan sonra çocukların kodlama beceri düzeylerini belirlemeye yönelik bir test geliştirmenin amaçlanması ile bu çalışma diğer çalışmalardan ayrılmaktadır. Bu açıdan gerçekleştirilmek istenen çalışmayla ülkemizde ilgili alanyazına katkı sağlamak ve kodlamaya karşı ilgi uyandırmak hedeflenmiştir. Testin geliştirilmesi neticesinde; erken çocukluk dönemindeki çocukların kodlama becerilerinin ve verilen eğitimlerin belirlenmesi ve kodlama becerilerini değerlendirmeye yönelik ihtiyacı karşılamak için bir test geliştirilerek bu alandaki teori ve uygulamalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yapılan alanyazı araştırmalarında Türkiye’de algoritmik düşünme, problem çözme, eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesinde kritik yaş döneminin merkezinde olan erken çocukluk dönemi (Tağci, 2019; Futschek ve Moschitz, 2010; Mittermeier, 2013) çocuklarının kodlama becerilerini geliştirmeye yönelik almış oldukları algoritmik düşünme, kodlama ve

robotik kodlama eğitimi sonrasında mevcut kodlama becerilerinin belirlenmesinde kullanılacak teste rastlanılmamıştır. Erken çocukluk dönemi çocuklarının kodlama becerilerini belirlemeye yönelik mevcut becerilerinin tespiti için ölçme aracının geliştirilmesi önem arz etmektedir.

1.5. Sayıtlar

- Araştırma kapsamında uygulanacak olan test araştırmanın amacına, içeriğine ve çocukların gelişim seviyesine uygundur.

1.6. Sınırlılıklar

- Bu test 5-7 yaş çocukların kodlama becerilerini değerlendirmekle sınırlıdır.
- Çalışma grubu, Ağrı ve Gaziantep ili merkez ilçelerindeki Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ilköğretim kurumlarındaki anasınıfları, bağımsız anaokulu ve ilköğretim 1. Sınıfa devam eden 5-7 yaş grubu çocuklarla sınırlıdır.
- Araştırma 2020-2021 eğitim-öğretim sürecinde toplanan verilerle sınırlıdır.
- Araştırma kodlama becerileri testinin ölçtüğü becerilerle sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Erken Çocukluk Dönemi Erken çocukluk dönemi, çocuğun doğumundan sekiz yaşına kadar geçen ve okulöncesi yıllarını da içine alan kritik yılları kapsamaktadır. Bu dönem, çocukların bedensel, zihinsel ve sosyal gelişimlerinin de en hızlı olduğu dönemdir(Oktay ve Bilgin-Aydın, 2002).

Erken Çocukluk Dönemi Eğitimi: 0-72 aylık çocukların; toplumun kültürel değerleri doğrultusunda tüm gelişimlerine rehberlik eden, duygu ve algı gelişimini artırarak akıl yürütme sürecinde onlara yardımcı olan, yaratıcılıklarını geliştiren, kendilerini daha rahat ifade etmelerini ve kendi oto-kontrollerini kazanmalarını sağlayan sistematik bir eğitim sürecidir(Yılmaz, 2003).

Algoritmik Düşünme: Algoritmik düşünme, algoritmaları anlama, uygulama, değerlendirme ve üretme becerisidir (Brown, 2015).

Bilgi İşlemsel Düşünme Bilgi işlemsel düşünme bilgisayar bilimlerini temel alan kavramları kullanarak problem çözmenin, sistem tasarlamının ve insan davranışlarını anlamının bir yoludur (Wing, 2006).

Eleştirel Düşünme: Akıl yürütme, analiz ve değerlendirme gibi zihinsel süreçlerden oluşan bir düşünme biçimidir. Bireyin sahip olduğu bilişsel beceriler ya da stratejilerin kullanılmasıdır (Halpern, 1996).

Kodlama: Kodlama; problemleri çözmek, insan bilgisayar etkileşimini sağlamak ve belirli bir görevi bilgisayar tarafından gerçekleştirebilmek amacı ile komut setlerini kullanarak yapılan uygulama geliştirme süreci olarak tanımlanmaktadır (McLennan, 2018; Vorderman, 2019; Demirer ve Sak, 2016).

Problem Çözme: Problem çözme, bir problemi çözmek için önceki deneyimlerle öğrenilen kuralların basit uygulamalarının ötesine geçerek yeni çözümler bulmak olarak da tanımlanabilir (Korkut, 2002).



İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE VE ALANYAZIN

Bu başlık altında, çalışmanın kuramsal temelini ilgilendiren kodlama, algoritmik düşünme, problem çözme, eleştirel düşünme ve erken çocukluk dönemi çocukların kodlama becerilerine ilişkin temel bilgiler sunulacaktır. Ayrıca, alanyazında bu temel bilgiler çerçevesinde yapılan çalışmalar ele alınacaktır.

2.1. Kodlama

2.1.1. Kodlamanın Tanımı

Yazılım, genel olarak program kodları üreterek bir işi gerçekleştirmek veya donanım dışında istenen bir işi veya görevi gerçekleştirmek için kullanıcı tarafından oluşturulan bir kodlar koleksiyonudur. Yazılım, alan yazında kodlama olarak da anılmaktadır. Yazılan kodlar bilgisayara ne yapacağını, anladığı ve ihtiyaç duyduğu adım adım talimatlar oluşturma süreci içermektedir (Çetin, 2012; McLennan, 2018; Vorderman, 2019). Literatürde kodlama ile ilgili yapılan tanımlara bakıldığında kodlama; problemleri çözmek, insan bilgisayar etkileşimini sağlamak ve belirli bir görevi bilgisayar tarafından gerçekleştirebilmek amacı ile komut setlerini kullanarak yapılan uygulama geliştirme süreci olarak tanımlanmaktadır (Demirer ve Sak, 2016). Diğer bir tanımda kodlama; insanların makineler ile iletişim kurarak istediklerini yaptırabilmeleri için doğru söz dizilerini kurallı ve sıralı şekilde yazma işlemidir. Kodlama; elektronik beyne sahip cihazlarda donanımı harekete geçiren ve nasıl çalışması gerektiğini takip eden, yön veren komutlar bütünüdür (Gülbahar, Kalelioğlu ve Karataş, 2017).

Kodlama süreci analiz yapabilme, problem çözme becerisini artırma, kavram geliştirme, sorunları belirli algoritmalar haline getirip programlama dillerine dönüştürme ve düzenleme sürecidir (Arabacıoğlu, Bülbül, ve Filiz, 2007). Eryılmaz (2003) ise kodlamayı belirli bir sorunu ya da yapılmak isteneni en kısa, en iyi şekilde, bilgisayarca düşünerek dijital ortama dökme işi olduğunu belirtmektedir. Programlama ve kodlama kavramları birbiri yerine kullanılabilen kavramlar olmakla birlikte iki kavram da belirli bir amaç için oluşturulan komut satırları anlamına gelmektedir. Programlama çözüm süreçleri odaklı uzun bir süreçken kodlama, problem çözme süreçlerinden problemin çözümlerinin yazıldığı aşama olarak tarif edilmektedir. Problem çözümlerinin yazıldığı süreç, yazılan programın hatalardan ayıklandığı ve kontrollerin yapıldığı, testlerin uygulandığı sürecin tamamını kapsamaktadır (Kalelioğlu, 2015).

Kodlamanın temel süreçlerinden biri olan algoritma, yapılacak iş için gerekli talimatlar dizisidir; bir problemi çözmek için gereken tüm işlemlerin mantıksal ve sıralı olarak yapılandırılmış açık ve kesin eylemler dizisidir (Mittermeir, 2013). Algoritma problemin çözümü için gerekli adımların mantıksal ve sıralı bir şekilde belirlenmesi süreci olarak tanımlanmaktadır (Giris ve Kalaycı, 2012). Algoritmik düşünme, bir problem karşısında gerçekleştirilmesi gereken gerekli adımları açık ve net bir şekilde tanımlayarak çözüme ulaşmanın yoludur. Karşılaşılan bir soruna tek bir çözüm bulmak yerine algoritmalar geliştirilerek, karşılaşılan soruna ve bu soruna benzer sorunlara cevap verebilecek talimatlar ve kurallar geliştirilir. Problemin çözülebilmesi için öncelikle problem tanımlanmalı ve problem çözme basamaklarını bilmek gerekmektedir (Csizmadia, Curzon, Dorling, Humphreys, Ng, Selby ve Woollard, 2015). Kodlama aşamasına geçmeden önce problemin çözümü için gerekli algoritmalar belirlenmelidir. Belirlenen algoritmalar arasından çözüme ulaştıracak en kısa algoritma seçilmelidir (Giris ve Kalaycı, 2012).

Algoritmik düşünmeyi, algoritmaları anlama, oluşturma, uygulama ve değerlendirme yeteneği olarak ifade edilmektedir (Brown, 2015). Algoritmik düşünme bir programlama dili kullanılarak öğretildiğinde, çocuklar programlama dilinin özelliklerine odaklandıkları için algoritmik düşünme tasarımına yeterince zaman ayıramamaktadırlar (Futschek, 2006). Bu nedenle Futschek (2006), algoritmik düşünme becerisini kazandırmada bir programlama diline bağlı kalmak yerine çocukların gelişimsel seviyelerine uygun algoritmalar oluşturma ve kodlama süreci ile kod kullanmanın daha doğru olacağını belirtmiştir. Böylelikle erken çocukluk dönemindeki çocuklar kodlama eğitimi sürecinde algoritma gibi kavramların ve algoritmik düşünmenin mantığını kavramış olacaklardır. Ayrıca kodlamadan önce algoritmanın oluşturulması ve algoritmik düşünmenin somut nesnelerle desteklenmesi çocuklar için bilgisayar programlamaya geçişi kolaylaştıracaktır (Kamenetz, 2016). Mittermeier (2013), okuma yazmaya başvurmadan temel algoritmaları keşfetmesi için anaokulu gruplarıyla yaptığı çalışmada, 4-6 yaş aralığındaki çocukların algoritma geliştirme potansiyeline sahip olduklarını, geliştirdikleri algoritmayı sözlü olarak ifade edebildiklerini ve çeşitli çözümler ile algoritmalarını verimli bir şekilde iyileştirme veya revize etmek için ipuçlarını uygulayabildiklerini belirtmiştir (Mittermeir, 2013).

Kodlama algoritmalar oluşturma, sıralama yapabilme, fonksiyon oluşturma, döngüler kurabilme ve hata ayıklama becerilerini içermektedir. Erken çocukluk dönemindeki çocukların kodlama sürecini destekleyebilmemiz için kodlamada kullanılan temel becerilerin, kod kavramlarının ve kod kartlarının bilinmesi gerekmektedir (Futschek, 2006; Futschek ve

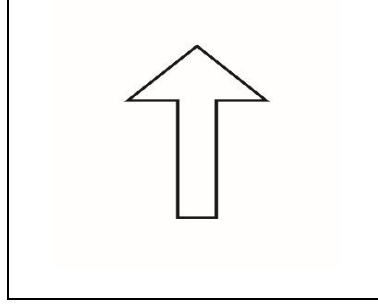
Moschitz, 2010; Gibson, 2012; Mittermeier, 2013; Sullivan ve Bers, 2016). Aşağıda bu temel becerilerin, kavramların ve kod kartlarının açıklamaları detaylı bir şekilde yapılmaktadır.

1. **Algoritmalar Oluşturma:** Belirli bir sorunu çözmek ya da hedeflenen amaca erişmek için takip edilmesi gereken adım adım yönergelerden yapılar oluşturmaktır (Gibson, 2012). Futschek (2006) algoritmaların oluşturulmasını algoritmik düşünme ile ilişkili yetenekler havuzu olarak tanımlamaktadır. Bunlar:
 - Karşılaşılan problem ya da problemleri analiz etme yeteneği
 - Karşılaşılan bir problemin tüm durumlarını her yönüyle düşünebilme yeteneği
 - Karşılaşılan problem ya da problemler için uygun temel eylemleri bulma yeteneği
2. **Sıralama Yapabilme:** Sıralama çocuğun oluşturduğu algoritmalarındaki her bir adımın diğer adım ile ilişkisine uygun olarak kodlama adımlarını sıralama yapabilmesidir. Sorun çözümlenmesi sürecinin kolaylıkla anlaşılır biçime getirilmesi, oluşturulan algoritmanın kontrol edilebilmesi ve kodlanmasının kolaylaştırılması için sıralama yapılmaktadır (Futschek ve Moschitz, 2011).
3. **Fonksiyonlar Oluşturma:** Verilen bir görevi yerine getirmek veya belirli bir problemin çözümünde kullanmak için yazılan kod satırlarıdır. Fonksiyonlar oluşturulurken kullanılan koşul yapıları ile (eğer-başka- eğer başka/ if-else-else if) bir durumun sonucu doğrultusunda yapılacak işi belirtmektedir (Vatansever ve Batık, 2009).
4. **Döngüler Kurabilme:** Tekrar eden ifadeler için kullanılan döngü, yazılan kodlarda belirli satırların birden fazla tekrar etmesi sürecini içermektedir. Döngü yapılarında, döngünün kaç kere tekrar edileceği belirlenmekte, hatta döngünün tekrarlanması bir koşula bağlanabilmektedir. Kodlama eğitiminde verilen bir görevi yerine getirmek veya belirli bir problemin çözümünde kullanmak için yazılan kod satırlarında tekrar eden kod satırları ile çocuklardan döngüler kurabilmesi beklenmektedir (Bers, González-González, ve Armas–Torres, 2019).
5. **Hata Ayıklama:** Kodlamada kodlayıcıların kodlarının neden çalışmadığını anlamak için kullanılan işlemin adıdır. Kodlama sürecinde çocuklar hatası olduğunda bu işlem üzerine düşünmekte yapmış oldukları işlemlerin üzerine geri dönmekte ve nerde hata yaptıklarını bulmaları, anlamaları şeklinde gerçekleşmektedir (Sullivan ve Bers, 2016).

Kod Kartları

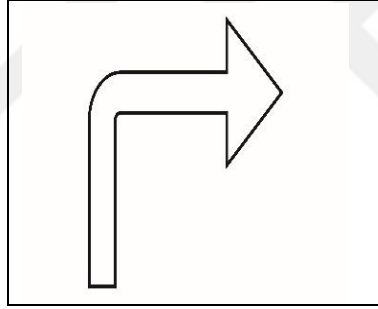
1. Yer yön Kartları: (İleri-Geri-Sağ-Sol)

- İleri yön kartı; ileri gidileceğini ifade etmektedir.



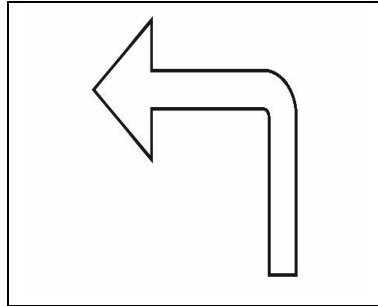
Şekil 1. İleri Yön Kartı

- Sağ yön kartı: Sağa dönüleceğini ifade etmektedir.



Şekil 2. Sağ Yön Kartı

- Sol yön kartı: Sola dönüleceğini ifade etmektedir.



Şekil 3. Sol Yön Kartı

2. Başla-Bitir Kartı: Başla kartı; kodlama halısı üzerinde başlangıç noktasından başlanacağını ifade etmektedir. Bu kartın başlangıç noktasının üzerine konulması gerekmektedir.



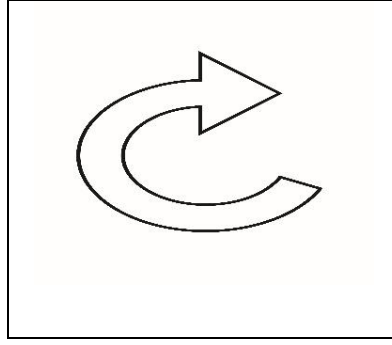
Şekil 4. Başla Kartı

Bitir kartı; hedef noktaya ulaşıldığını ve kodlamanın bitiş noktasını gösterir. Bu kartın bitiş noktasının üzerine konulması gerekmektedir.



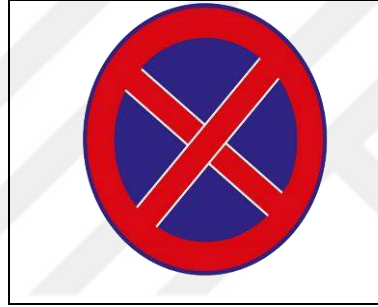
Şekil 5. Bitir Kartı

3. Döngü Kartı: Döngü kartı birden fazla yapılması gereken bir hareketin tekrar edilmesine yaramaktadır ve böylelikle daha az yer yön kartı kullanılmasını sağlamaktadır. Tekrar etmesini istenen kartlardan önce ve sonra döngü kartlarını kullanmamız gerekmektedir. Döngü kartlarının arasında kalan kartlar sürekli tekrar edilmekte bu işlemin kaç kez tekrar edilmesi isteniyorsa sayıların bulunduğu rakam kartlarını da döngü kartının yanına konması gerekmektedir.



Şekil 6. Döngü Kartı

4. Engel Kartı: Kodlama halısı üzerinde o yolun kapalı veya yasaklı yol olduğunu göstermektedir.



Şekil 7. Engel Kartı

2.1.1.1. Kodlama

Bilgisayarın temel kavramlarına ilişkin zor olarak nitelendirilen kavramların kolay, düzeye uygun ve eğlenceli bir şekilde öğretimi için alternatif bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Bilgisayar bilimine yönelik temel bilgi ve kavramlar bilgisayar olmadan kazandırılması için etkinlik temelli yaklaşım ve aktif öğrenme yaklaşımı ile ele alınmaktadır. Bilgisayar bilimine yönelik görüntü işleme, hataların ayıklanarak düzenlenmesi, ikili sayılar, arama ve sıralama üzerine algoritmalar oluşturulması, şifreleme gibi kavramların ve sürecin bilgisayarsız olarak öğretilmesi şeklinde gerçekleştirilmektedir (Wang, Zhang ve Wang, 2011).

Günümüzde kodlama becerilerini geliştirmeye yönelik code.org ve scratch gibi blok tabanlı kodlama ortamlarından oldukça sık bir şekilde faydalanılmaktadır (Kalelioglu ve Gülbahar, 2014). Ancak Futschek ve Moschitz (2010) kodlamanın çocuklar için karmaşık araçlar olan bilgisayarlar yerine algoritmik düşünmeyi çocukların anlayabileceği seviyeye

indirgenmesi gerektiğini ve çocukların doğasına ve eğitimine uygun etkinlikler yoluyla kazandırılması gerektiğini belirtmektedir. Kazakoff (2013) ve Bers vd. (2014); 5 yaşındaki bir çocuğun Java programlamayı öğrenemeyeceğini, ancak gelişimsel seviyesine uygun etkinlik temelli programlama eğitiminden sonra basit bir programın ne olduğunu ve nasıl çalıştığını anlayabileceklerini; dahası küçük robotik kit araçlarını kullanarak program yapabildiklerini ortaya koymuştur. Kodlama becerilerinin etkinlik temelli uygulanmasının çocukların kodlama için gerekli temel becerileri geliştirmesinde etkili olduğu, çocukların bilgisayarlı uygulamalara geçişini desteklediği görülmektedir (Bers, Flannery, Kazakoff ve Sullivan, 2014; Metin, 2020).

2.1.1.2. Robotik Kodlama

Öğrenenlerin mekaniği, elektronik devreleri ve kodlamayı bir araya getirerek oluşturdukları bir kodlama türü olan robotik kodlama kavramı, öğrenenlerin yazdıkları kodlardan fiziksel bir ürün ya da çıktı elde etmelerini sağlamaktadır. Robotik kodlama kavramı, programlama dilleri ile robotik araçları kodlama, kontrol etme anlamı taşımaktadır. Başka bir ifade ile çocuklar, kendi oluşturduğu kodlar, devreler ve mekanik yapılarla robotların hareket ettiğini gördüğü zaman kodlama onun için daha ilgi çekici ve daha eğlenceli hale gelmekte ve üretirken öğrenmektedir (Fidan ve Yalçın, 2012). Yaparak öğrenme, bilginin çocuklara aktarılmadığını, çocukların zihninde inşa edildiğini iddia eden Jean Piaget'in teorisine dayanan eğitimsel bir yaklaşımdır. Bu nedenle robotik yoluyla mühendisliği öğretmek, öğrencilerin içeriği gerçek dünya bağlamında uygulayarak matematik gibi bir konu alanının içeriğini öğrenmelerini sağlamaktadır (Siegler, 1986). Robotik, öğrencilere anlamlı bir yaratımı tasarlamaları, inşa etmeleri ve programlamaları için benzersiz bir öğrenme fırsatı sunmakta, çocuklara uygulamalı öğrenme, üstbilişsel ve üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi için fırsatlar sunmakta ve bunların her ikisinin de çocukların matematik ve fen değerlendirme performansları üzerinde önemli etkileri görülmektedir (Cejka, Rogers ve Portsmore, 2006).

Bilgisayar kullanımına ek olarak, programlama ve tasarımı birleştiren robotik deneyler yapılarak her yaştan çocuğa zengin ve anlamlı bir öğrenme deneyimi sunulabilmektedir (Cejka vd., 2006). Çocukların programlama becerilerini desteklemek için robotik kitlerin kullanılması, onların daha motive olmalarını ve bu becerileri geliştirmeye ve iyileştirmeye istekli olmalarını sağlamaktadır (Stoeckelmayr vd., 2011). Robotik kodlama çocuklara aktif katılım ve zihinsel aktiviteler sunduğundan dolayı bilginin kalıcılığının arttırılması, kavram öğrenimi ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimi üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir (Çavaş &

Çavaş, 2005). Bu konuda yapılan araştırmalar, kodlama eğitiminin etkinliklere ve çocukların aktif katılımına dayalı olduğunda başarılı olduğunu ortaya koymuştur (Bers, 2008; Cejka vd., 2006; Lee, Sullivan ve Bers, 2013).

2.2. Kodlamanın Önemi

Endüstri 4.0 ile birlikte yeni nesil teknolojilerin gelişiminin beraberinde getirdiği bir zorunluluk olarak programlama becerisi birçok sektörde görev alan bireyler için önemli bir beceri haline gelmiştir. Günümüzde birçok sektörde kullandığımız araç ve gereçler programlarla kontrol edilmektedir. Ulaşım araçları, bazı üretim fabrikalarındaki robotlar, telefonlar, mutfak robotları, akıllı ev sistemleri gibi pek çok alanda cihaz ve robotlar programcılar tarafından programlanarak kullanılmaktadır. Hayatımızdaki bu teknolojilerin gelişmesiyle birlikte kodlamayı günümüz kuşağı için yeni bir okuryazarlık olarak dâhil etmemiz gerekmektedir (Zamin vd., 2018). Bilgisayar teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, farklı özellik ve yeteneklere sahip birçok kodlama dilinin gelişmesine yol açmıştır. Geliştirilen farklı diller sayesinde birçok program yazılmış ve bu yazılan programlar sayesinde insanların günlük ihtiyaçlarını karşılayacak birçok program yazılmıştır. Yazılan programlar insanların hayatlarını kolaylaştırdıkça yeni programlar yazılması gerekmiş, bu programları yazabilmek içinde programlama dili bilen insanlara olan ihtiyaç artmıştır (Briggs, 2013).

Programlama veya kodlamada bilgisayarların ya da diğer makinelerin nasıl davranacakları yönlendirilirken, aynı zamanda problemlerin nasıl çözüleceği ve sistemli düşünebilme adımları öğrenilmektedir. Program yazabilmek problemlere farklı yönlerden bakabilme ve en mevcut veya ortaya çıkabilecek bir problemin en kısa yoldan nasıl çözülebileceğini bulabilme yeteneği ile birlikte matematik, fizik, sağlık, üretim vb. birçok alanda da beceriler kazanılması bakımından oldukça önemlidir. Kısaca, programlama sistematik düşünme, problem çözebilme, olaylar arasındaki ilişkileri görebilme, yaratıcı düşünebilme gibi bilişsel yetileri geliştirmeye yardımcı olmaktadır (Fesakis ve Serafeim, 2009). Kodlama ile problemin çözümüne ilişkin düşünme süreçlerinin yaşanacağı ve uygulanacağı düşüncesi; robotik etkinlikleriyle de hem robot özellikleri hem de problem çözümü için yapılması gereken tasarımlar olan bilgi işlemsel düşünme becerilerinin ilerlemesine fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Disiplinler arası problemler ile çalışırken, öğrencilerin farklı donanımları farklı alan problemleri çerçevesinde işe koşma sürecinde olan bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişebileceği öngörülmektedir (Lye ve Koh, 2014). Disiplinler arası problemlerle çalışırken ise öğrencilerin farklı donanımları farklı alan

problemleri çerçevesinde kullanma sürecinde olan çocukların bilgi işlemsel düşünme ve sayısal düşünme becerilerinin gelişebileceği öngörülmektedir (Grover, 2014; Lye ve Koh, 2014).

Kodlama eğitimi; problem çözme becerileri, eleştirel düşünme ve yüksek düzey düşüncenin geliştirilmesinde yararlı olduğu düşünülmektedir (Ackermann, 2001). Piaget'e (1973) göre bilişsel gelişim 5-7 yaş arasında daha mantıklı ve daha sezgisel bir düşünce biçimine (işlem öncesi öğrenme aşamasından somut işlemler aşamasına) yönelmektedir (Piaget, 1973). Flannery ve Bers (2013), bu geçiş evresinin çocukların kod yazma ve program yapma becerilerinin gelişiminde önemli bir kritik zaman olduğunu ortaya koymuştur. Çocukların kodlama eğitimi alması herkes için gerekli görülen ve bilgi işlemsel düşünme olarak tanımlanan problemlerin çözüme ulaştırılmasını, sistem tasarımı yapabilmeyi ve insan davranışlarının anlaşılabilmesini ayrıca algoritmik düşünebilme becerilerini de geliştirmektedir (Taylor, Harlow ve Forret, 2010; Wing, 2006). Çocuklar kodlamayı öğrenerek problem çözme, olaylar arasındaki ilişkiyi görme ve analitik düşünme gibi beceriler kazanmaktadır. Bu, çocukların sadece kodlama alanında değil, tüm alanlarda ve normal yaşamlarında büyük bir fark yaratmasını, çocukların kod yazmalarının, sadece yaptıkları ve yapacakları mesleklerde değil, tüm yaşamları boyunca etkisinin olacağı ileri sürülmektedir (Oluk, Korkmaz ve Oluk, 2018).

Çocukların kodlama öğrenmesinin;

- Problemleri çözebilme becerisini artırdığı,
- Yaratıcı bir şekilde düşünebilmeye destek olduğu,
- Olay ve durumlar arasındaki örüntüleri anlamlandırmayı sağladığı,
- Çözümleme becerisi kazandırdığı,
- Bilgisayarların ve makinaların çalışma mantığının anlaşılmasına yardımcı olduğu,
- Sistemli düşünebilmeyi sağladığı görülmektedir (Oluk, Korkmaz ve Oluk 2018).

Günümüzde kodlama eğitimi bireylerin, önümüzdeki dönemde çağın ihtiyaçları doğrultusunda hareket edebilmesi için bir ihtiyaçtan çok bir zorunluluk haline gelmeye başladığı görülmektedir (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Çocuklar yazılım alanında eğitimlerine devam etmeseler bile, kodlama mantığını erken yaşta öğrenmek onların diğer alanlardaki başarılarına katkı sağlayacaktır. Çocuklar kodlamayı öğrendiklerinde tasarım sürecini de anlayacaklardır. Kodlamaya başlayan öğrencilerin sırasıyla; fikirleri bulacak, uygulayacak,

hata varsa bunları ayıklayacak ve sonunda arkadaşlarla işbirliği içinde çalışacaktır (Demirer ve Sak, 2016; Karabak ve Güneş, 2013). Düşünmenin ve üretmenin yeni ve gelişmiş bir formu olan kodlama yazma (Sayın ve Seferoğlu, 2016) eğitimi ve algoritmik düşünme, günümüzdeki mezunlar için önemli bir yetenek olduğunu belirtmekte hem de bu eğitimin, öğrencilerin okul eğitiminin başlarında kademeli olarak verilmesi gerektiğini belirtmektedir (Mittermeir, 2013).

Robotik, kodlama ve bilgi işlemsel düşünme üzerine yapılan araştırmaların çoğu daha sonraki eğitimlere odaklanmıştır. Ancak bu kavramları ve becerileri erken çocukluk yıllarında öğretmek, sosyal bilimle doğal ve eğlenceli bir şekilde birleştirildiğinde STEM'i teşvik etmede olumlu olabilmektedir. Küçük çocuklar için mevcut robotik kitler manipülatiflerle öğrenmeye izin vermektedir (Bers, vd., 2019; Resnick vd., 2009). Bu araçların diğer geleneksel malzemeler (bloklar, boncuklar, toplar, vb.) gibi matematiksel kavramların iyi bir şekilde anlaşılmasını teşvik ettiğini göstermektedir. Ayrıca, robotikler genellikle ekran zamanını azaltmakta ve ekip çalışması ve iş birliğini de geliştirebilmektedir (Sullivan ve Bers, 2016). Robotikler, ince motor becerileri ve el-göz koordinasyonu gibi diğer önemli becerilerin de gelişmesine olanak sağlamaktadır. Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin bir diğer ayağı olan kodlama; eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık, üst düzey düşünme, iletişim, işbirliği, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, esneklik ve uyarlanabilirlik, küresel yetkinlikler ve finansal okur-yazarlık temel 21. yüzyıl becerileri olarak tanımlanmaktadır (Akpınar ve Altun, 2014).

Dijital çağın temel bir dili olarak görülen kodlama bir bilgisayarın, programlarının çalışması için bilgisayara ne yapacağını, anladığı ve ihtiyaç duyduğu adım adım talimatlar oluşturma süreci içermektedir (McLennan, 2018; Vorderman, 2019). Kodlamadaki düşünme tarzı; mantıksal yaklaşım geliştirmeyi, verileri analiz ve organize etmeyi, sorunları küçük ve yönetilebilir parçalara bölerek çözmeyi gerektirmekte, matematiksel düşüncenin gerçek hayatta öğretilmesinin bir yolu olarak görülmektedir (Futschek ve Moschitz, 2011; Sullivan, Bers ve Mihm, 2017). Kodlama; karar verme aşamasında doğru karar verilmesine yardımcı olan ve yüksek yaşam standartlarına ulaşılmasını sağlayan bir araçtır. Bu araç; dijital birçok ürünü bilinçli bir şekilde tüketmek aynı zamanda faydalı ürünler üretebilmek için gereklidir. Hangi yaşta olursa olsun kodlama öğrenmek ya da kodlama mantığına sahip olabilmek geleceğe hazırlanmak adına büyük bir yatırım olacağı, bilişim uygulamalarını tüketen değil üreten toplumun temellerinin atılabileceği belirtilmektedir (Aytekin vd., 2018). Kodlamada temel becerilerin kazanılmasının; çocukların problemlere çözüm bulma becerilerini önemli

derecede arttırdığı aynı zamanda çocukların gelecekteki kariyerleri için de çok önemli bir rol oynamaktadır. Mark Zuckerberg, Bill Gates gibi bilişim dünyasının devlerinin çok genç yaşta kod yazmayı öğrenmiş olmaları yaşamlarını değiştirmede önmeli rol oynamıştır (Aytekin vd, 2018). Kodlama öğretiminin geliştirdiği düşünülen bu becerilere (problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme) aşağıda yer verilmiştir:

- **Problem çözme becerisi:** Problem, karşılaşılan zorluk olarak tanımlanabilir. Problem çözme ise, bu zorluğun ortadan kaldırılmasıdır. Problem çözme becerisi, birçok düşünme becerisinin birlikte kullanılmasını gerektiren bir beceridir. Bir kişinin okul hayatı ve yaşamında kazanabileceği en önemli öğrenme becerisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Modern öğretimin en önemli amaçlarından biri, öğrencilere problem çözme becerileri kazandırmaktır. Bu doğrultuda hazırlanan öğrenme programları aynı zamanda problem çözme becerisi kazanmaya yönelik hazırlanmaktadır. Son yıllarda ülkemizde sıklıkla adınız duyduğumuz kodlama eğitimi de öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği için çok büyük öneme sahiptir (Jonassen ve Kwon, 2001).
- **Eleştirel düşünme becerisi:** Eleştirel düşünme; bireylerin bilinçli, amaçlı olarak ve kendi kontrolleriyle yaptıkları, var olan bilgilerin değerlendirildiği düşünme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Gürkaynak, Üstel ve Gülgöz, 2009). Halpern'e (1989) göre eleştirel düşünme, belirli bir amaca yönelik, akıl ve mantığa dayalı, amaca yönelik ve problem çözme de içeren kapsamlı bir düşünmedir. Öğrenci merkezli ve öğrenci odaklı eğitim ve öğretim yöntemlerin kullanımıyla birlikte eleştirel düşünme becerisi gittikçe önem kazanmakta ve okullarda bu beceriyi geliştirmek için uygulamalar kullanılmaktadır. Buna göre öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye çalışan disiplinlerden biri de kodlama eğitimidir. Kodlama eğitimi ile öğrenciler olaylar arasında neden-sonuç ilişkisi kurabilmekte, görüş ve çözüm önerilerini temel alabilmekte ve varsayımlarda bulunabilmektedirler. Kodlama eğitiminde öğrenci yapacağı uygulamaya ilişkin kod blokları arasında ilişki kurmakta ve bu doğrultuda birleştirme işlemi yapmaktadır. Oluşturduğu kod bloklarını sınamakta ve doğruluğunu sorgulamaktadır. Doğrulanan yönteme ilişkin farklı çözüm yolları geliştirmekte ve en ekonomik yolu bulabilmektedir (Fesakis ve Serafeim, 2009; Flannery ve Bers, 2013; Sullivan, vd., 2013).
- **Yaratıcı düşünme becerisi:** Yaratıcı düşünme becerileri; çocukların temel bir fikir ve ürünü değiştirmesini, bunları birleştirmesini, farklı ortamlarda tekrar kullanmasını veya kendi düşüncelerine göre yeni ve farklı ürün ve bilgiler üretmesini, olaylara farklı bakmasını, küçük çapta da olsa bazı buluşlar yapmasını içermektedir. Ayrıntılı fikir

geliştirme ve zenginleştirme, sorunlara özgün ve özgün çözümler bulma, fikir ve çözüm üretme, bir fikre ve ürüne çok farklı açılardan bakma, bütüncül bakma gibi alt becerileri kapsamaktadır (Jonassen ve Kwon, 2001).

- **Algoritmik düşünme becerisi:** Algoritmik düşünme becerisi bireyin, yaratıcı ve mantıklı düşünerek, ihtiyaç duyulan işin gerçekleştirilmesi gereken eylemlerin sıralanması olarak ifade edilmektedir (Ziatdinov ve Musa, 2013). Algoritmik düşünmede süreç, adımları net bir şekilde tanımlayarak çözüme ulaşmanın etkili bir yoludur. Bu bağlamda problemi analiz ederek ayrıştırılabilmek, çözümleri uygulayabilmek ve bir sonraki aşamada yeni bir çözüm üretebilmek gerekmektedir (Yıldız, Çiftçi ve Karal, 2017). Futschek (2006)'e göre algoritmik düşünme becerisi, anlama ve yapılandırma ile ilgili çeşitli alt becerileri içermektedir. Bu alt beceriler; verilen problemleri analiz etmek, bir problemi tam olarak ifade etmek, verilen bir problem durumu için strateji oluşturmak, stratejileri kullanarak verilen bir problem için doğru bir algoritma oluşturmak, olası tüm özel ve normal durumlarda düşünmek ve bir algoritmanın verimliliğini arttırmaktadır. Bu nedenle çağımız dünyasının ihtiyaç duyduğu şekilde 21. Yüzyıl becerilerine sahip bir şekilde problem çözebilmek, üretebilmek ve aktif olabilmek için gerekli becerilerin geliştirilmesinde kodlama eğitimi önemli bir yere sahiptir (Futschek, 2006).

Kodlama eğitimlerinin bu asrın becerileri arasında gösterilen yaratıcı düşünme becerisine katkı sağladığı düşünülmektedir ve bu eğitimlere robotik araçların entegre edilmesi ile düzenlenen robotik kodlama etkinlikleri vasıtasıyla günlük hayatta kullanılan birçok cihazın da çalışma mantığının anlaşılabilceği bir öğrenme ortamı ortaya çıkmaktadır (Allsop, 2017). Kodlama eğitimlerinin temel amacı, bireylerin ileri düzey kodlama becerilerine geçişini ve öğrenmesini kolaylaştırmaktır (Göksoy ve Yılmaz, 2018). Robotik uygulamalar ile de bu durum daha da pekiştirilerek bireylerin öğrendiği temel algoritmik bilgilerle somut hale geçip zihinsel imajlarına yansımalarıdır. Kodlama eğitiminin sadece bilgisayar etkileşiminde kalmaması robotik ile somutlaştırılmasındaki temel sebep de; zihinsel imajlarının doğru yapılandırılması sürecini içermesidir. Zihinsel imajın doğru yapılandırılması da kavramla ilgili öğelerin birbiri ile doğru bir şekilde ilişkilendirilmesine bağlıdır (Atasoy, 2004). Bu bağlamda, kodlama eğitiminin ve eğitim içeriğinde robotik uygulamanın varlığının, bireyleri kodlamaya daha sağlam hazırlamak için temel oluşturacağı, kodlama ve robotik uygulamalarının erken çocukluk döneminde uygulamaların öğretilmesinin teknolojiye uyumu kolaylaştıracağı düşünülmektedir (Üçgül, 2013).

Çocuklar gelecekteki hayatlarında hangi mesleği seçmek isterlerse seçsinler, teknolojiye hâkim olarak meslek seçimleri beklenir. Aytekin (2018) kodlama eğitiminin gerekliliğini:

- Kodlamanın yenilikleri harekete geçirmesi,
- Kodlamanın temel ve önemli bir beceri olması,
- Kodlama öğrenmenin çocuklardaki yaratıcılığı desteklemesi,
- Projelerde yer alınabilmesi,
- Kodlamayla birlikte özgüven duygusunun da beraberinde gelişmesi,
- Kodlamanın disiplinlerarası birçok alanda da başarı sağlaması,
- Çocuklar için gerekli diğer birçok alanda da öğrenme yeteneğini geliştirmesi olarak belirtmektedir.

Kodlama öğrenmenin, robotik teknolojiler hakkında bilgi sahibi olmanın ve yönetilmesinin önümüzdeki yıllarda her birey için bir zorunluluk haline gelmesi öngörülmektedir. Öğrencileri geleceğe hazırlamanın yollarından biri olarak görülen kodlama ve robotik eğitimi, uzun vadede öğrenciler için faydalı kabul edilmekte ve etkisinin uzun süre içinde belirlendiği belirtilmektedir. Robotik kodlama sadece iyi bir beceri değil, aynı zamanda gelecekte daha iyi bir iş seçmek için de yararlı bir faktör olduğu görülmektedir (Pears vd., 2007). Kodlama, çocuğa toplumda verimli bir insan olması gerektiğini, zamanın değerli olduğunu öğretmektedir bu sayede çocuk üretmenin daha iyi bir yolu olduğunu ve planlama yapmayı öğrenerek sınıflandırma becerisi kazanmaktadır. Tüm bunları gerçekleştirebilmek için düşünme süreçleri içersinde aktif yer alacağından kodlama ve robotik çocuğa üst düzey, algoritmik, bilgi işlemsel düşünme becerisi kazandırmaktadır (Kanbul ve Uzunboylu, 2017).

2.3. Kodlama Eğitimi

Erken çocukluk dönemi müfredatı okuryazarlık ve matematiğe, özellikle de tüm çocukların geri kalmamasına amacını içeren eğitim reformlarına odaklanmıştır (Zigler ve Bishop-Josef, 2006). Bununla birlikte, son yıllarda küçük çocuklar için bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğe (STEM) yönelik becerilerin geliştirilmesine yönelik ilgi artmaya başlanmıştır (Gelman ve Brenneman, 2004). Bu sayede, teknolojiyi erken çocukluk eğitimine entegre etmek için teknolojiye yönelik öğrenme standartları ve uygulamalar geliştirilmiye başlanmıştır (Barron, Cayton-Hodges, Bofferding, Copple, Darling-Hammond ve Levine 2011; Education, 2007). NAEYC & Fred Rogers Erken Öğrenme ve Çocuk Medyası Merkezi'nden (2012) gelen teknoloji politikası beyanı, erken çocukluk eğitimi

profesyonellerine interaktif dijital teknolojileri dengeli ve gelişimsel olarak uygun yollarla kullanma konusunda bir kılavuz sağlamıştır. Çocukların ihtiyaçlarına hizmet etmek için teknoloji kullanımı ve eğitimcilerin sınıflarında gelişimsel olarak uygun teknolojileri anlayabilmeleri, değerlendirebilmeleri ve entegre edebilmeleri dahil olmak üzere, üç-sekiz yaş arası çocuklarla dijital teknolojinin kullanılmasıyla ilgili önemli konuları ele almaktadır (Bers, vd.,2014).

Birçok çok gelişmiş ülkede eğitimin önemli bir parçası haline gelen kodlama eğitiminin çok genç yaşta başlaması gerektiği düşünülmektedir. Yerli yazılımın ilerideki başarısından bahsedebilmek ve teknoloji çağının önemli bir parçası olabilmek için ülkemizde kodlama mantığını çocuklara erken yaşta tanıtmak gerekmektedir (Aytekin vd., 2018). Yapılan araştırmalar, 21. Yüzyılın becerilerinde önemli bir yere sahip olan bilgi işlemsel düşünme becerilerinin her öğrencinin okul hayatında edinmesi gereken yeterliliklere eklenmesi gerektiğini belirtmektedir (Voogt, Fisser, Good, Mishra ve Yadav, 2015). Günümüzde kodlama eğitimi, çağın ihtiyaçları doğrultusunda hareket edebilmek için ihtiyaçtan çok bir zorunluluk haline gelmiştir (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Bu amaçla kodlama, robotik, disiplinler arası yaklaşımlar ve bilgisayarsız ortamdaki etkinlikler gibi birçok farklı yol önerilmektedir. Bu bağlamda özellikle kodlama ve bilgisayarsız etkinliklerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmek için okullarda giderek daha fazla kullanıldığı görülmektedir (Lye ve Koh, 2014). Teknolojik gelişmelere ve yenilikçi teknolojilere uygun hareket etmek ve eğitimi teknoloji desteği ile kaliteli ve nitelikli hale getirmek için bilgili ve tecrübeli insanlar yetiştirmenin önemi ön plana çıkmakta ve bunun geleneksel yöntem ve stratejilerle mümkün olmadığı bilinmektedir. Eğitim sistemini gelişen teknoloji ve yenilikçi teknolojiler doğrultusunda yeni bir bakış açısıyla güncellemek ve öğretim modellerine teknolojik aktiviteler eklemek kaçınılmaz bir gerçektir. Buna bağlı olarak 21. yy. becerilerine sahip bireyler yetiştirmek yetişmiş insan gücü, üreten nesil ve gelişmiş toplum olabilmek için yenilikçi teknolojilerle zenginleştirilmiş eğitimin önemi gün geçtikçe artmaktadır (Demir ve Seferoğlu, 2017).

Kodlamanın temelinde programlama becerisi yatmaktadır. Programlamanın temelini ise algoritmalar oluşturmaktadır. Programlama süreci ise; analiz etme, kavrama, problemleri çözerek sonuçları algoritmaya dönüştürme ve son olarak programlama dillerini kullanma becerisi ile tamamlanan bir geliştirme sürecidir (McLennan, 2017). Problem çözme becerileri tüm bu becerilerin temelini oluşturur. Kesici ve Kocabaş'a (2007) göre, bir bilgisayar programının hazırlanması problemin tanımlanması, çözüm yolunun belirlenmesi, programın

kodlanması, programın yorumlanması ve derlenmesi, içerdği verilerin belirlenmesi ve çıkarılması gibi beş temel aşamadan oluşmaktadır. Sıralanan bu adımlar aşağıda kısaca açıklanmıştır.

- **Problemin tanımı:** Problemi tanımlamak için öncelikle çok iyi anlaşılması gerekmektedir. Problem üzerinde detaylı bir araştırma yapılarak problemin net bir şekilde tanımlandığı aşamadır.

- **Çözüm yolunun belirlenmesi:** Problemi tanımladıktan sonra problemi çözebilmek için gerekli adımlar maddelendirilerek algoritma geliştirme aşamasına geçilmektedir. Daha sonra bu algoritmalar sembolleştirilerek akış şeması oluşturulmaktadır.

- **Programın kodlanması:** Problemin çözüm yolunun belirlenmesinden sonra kurallara uygun bir şekilde programın yazılması aşamasıdır.

- **Programın yorumlanması ve derlenmesi:** Program yazıldıktan sonra kodların bilgisayarın anlayabileceği dile çevrilmesi aşamasıdır.

- **Programdaki hataların belirlenmesi ve giderilmesi:** Programı kullanmaya başlamadan önce içindeki yazım ve mantık hatalarının tespit edilip, düzeltilmesi aşamadır.

Geleceği şekillendiren en önemli araçlardan biri olan kodlama, bugün gelinen noktada yabancı dil öğrenmek kadar gerekli ve önemli bir unsurdur. Bilişimin etkisi giderek artarken çağımızda kodlama öğrenmenin gerekliliği de her geçen gün giderek artmaktadır. Günümüzde kodlama becerisi, her bireyin edinmesi gereken temel becerilerden biri olarak ortaya çıkmaktadır (Yolcu, 2018). Teknoloji çağı olarak da anılan 21.yüzyılda ileride bir şeyler üretebilmek için kodlamayı erken yaşlarda öğretmeye başlamak, gelecekte hem iş imkânları hem de ekonomiye katkı sağlaması açısından çeşitli avantajlar sağlayabilecektir. Kodlama, yaşadığımız çağın dijitalleşmesi sürecinde çevremizde olup bitenleri anlamak için de önemli bir alandır (Aytekin, vd., 2018). Hızla gelişen dünyada yeni yetişen genç nesillere mevcut programları tüketmekten çok, onlara yeni programları nasıl ortaya çıkarabileceklerini göstermek gerekmektedir (Demirer ve Sak, 2016).

2.3.1. Kodlama Eğitimi

Çocuklar için önemli bir kodlama süreci olan algoritmik düşünmenin çocukların anlayabileceği düzeye indirilmesi gerekmektedir. Çocukların anlaması için çok karmaşık araçlar olan bilgisayarlardan ziyade etkinlikler yoluyla kodlamayı öğrenmek, çocuğun

gelişimi ve erken yaştaki eğitim süreci için daha uygun görünmektedir (Futschek, Moschitz ve Century, 2010). Bu konuda yapılan araştırmalar, kodlama eğitiminin etkinliklere ve çocukların aktif katılımına dayalı olduğunda başarılı olduğunu ortaya koymuştur (Sullivan ve Bers, 2016; Wang vd., 2011). Somut materyaller ve deneyimler, bilişsel gelişimin işlem öncesi dönemindeki çocuklar için öğrenmeyi desteklemektedir (Wang vd., 2011). Erken çocukluk dönemindeki çocuklar için geliştirilmekte olan kodlama eğitim programlarının, çocukların gelişimsel özelliklerini dikkate alması ve bunları müfredatla bütünleştirmesi önemlidir. Bilişsel gelişime ve dolayısıyla çocuklarda öğrenme deneyimlerine dayalı olarak öğrenme, çocuğun aktif katılımı (Piaget 1970) ve yetişkinler ve akranları ile olan deneyimleri (Vygotsky 1980) yoluyla gerçekleşmektedir. Programlama becerisi, bilgisayar bilimleri ile ilgili alanlarda önemli bir beceridir ve bu alanda giriş düzeyinde eğitim alan öğrenciler programlama derslerini zor olarak algılamaktadır (Askar ve Davenport, 2009). Özellikle küçük yaşlardaki çocukların işlem öncesi ve somut işlemler döneminde olması nedeniyle programlama öğretimi sürecinde birçok işlem ve kavram öğrenciler açısından soyut kalmakta ve öğrenenler öğrendikleri bilgileri somutlaştırmakta güçlük çekmektedirler (Ersoy, Madran ve Gülbahar, 2011).

Öğrencilerin programlamaya yönelik olumsuz tutumlarının geleneksel programlama dillerinin tekdüze yapısının öğrencilerde motivasyon eksikliği ve öğrenememe korkusu oluşturduğu çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur. Robotik kodlama eğitimlerinin somut deneyimlere dayanması programlamaya yönelik tutumlarını olumlu etkilediği, 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarına katkı sağladığı ve ilgilerinin arttığı birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (Sullivan ve Bers, 2019). Eğitsel içerikleri, müfredatı tasarlamak ve bilgisayarsız-robotik kodlama uygulamalarını erken çocukluk dönemindeki sınıflara entegre etmek için eğitim sürecini ve çocukları dikkatlice düşünmemiz gerekmektedir. Eğitim sürecinde kullanılması gereken teorik yaklaşım, çocukların bir toplulukta kendi anlamlı projelerini inşa ettiklerinde derinlemesine öğrenebileceklerini belirten Papert'in (1980) inşaatçı çerçevesinin unsurlarını içermelidir. Papert'in (1980) inşacılığının kökleri, Piaget'in (1954) yapılandırmacılığına dayanır. Bu, çocuğun deneyim yoluyla aktif olarak bilgi biriktirdiği fikrini aktarır ve eğitimle ilgili "yaparak yaşayarak öğrenme" yaklaşımına dayanır. Piaget'in (1954) teorisi, bilginin bir bireyin zihninde nasıl inşa edildiğini açıklamak için geliştirilirken, Papert (1980) iç yapıların dünyadaki yapılar tarafından desteklendiği yollara odaklanmak için onu genişletir. Yapılandırmacı bir öğretim yaklaşımı, çocuklara, alana özgü içerik öğrenmeyi araştırırken ve ayrıca meta-bilişsel, problem çözme ve muhakeme

becerilerini uygularken teknolojiler aracılığıyla kendi ilgi alanlarını keşfetme özgürlüğü sağlar (Clements ve Meredith, 1993).

2.3.2. Robotik Kodlama Eğitimi

Geleceğin mühendislerini ve yazılım geliştiricilerini çocukluklarında kodlama ile tanıştırmak, bu eğitimin nasıl kalıcı ve etkili olabileceği konusunda çözümler geliştirmek gerekmektedir. Kodlamayı öğretirken robotik araçların ve malzemelerin kullanılması bu çözümlerden biridir. Çocuklar robotları kodlarken hem kodlama dilini öğrenmekte hem de algoritmaların mantığını bir plan içindeki küçük işlere bölerek kavramakta ve aynı zamanda mekanik tasarımı da düşünmektedir. Tüm bunları yaparken, deneme yanılma yöntemini kullanma fırsatına sahiptirler ve yazdıkları kodu uygulayarak, kodun robot üzerindeki etkisini gözlemler ve kodun doğruluğunu test etme şansına sahip olabilmektedir (Şahin, 2019).

"Robotik" adı verilen teknolojik yenilik, çeşitli disiplinlere entegre edilmiştir. Ayrıca özellikle bilim, teknoloji ve mühendislik eğitimi sürecinin önemli bir parçası haline gelmiştir (Cameron, 2005). Günümüz teknolojiyle eğitim teknolojisindeki yeniliklerin artmasıyla ortaya çıkan robotik teknolojiler, eğitim kalitesini artırmak amacıyla ülkemizde kullanımını her geçen gün artırmaktadır (Eraslan, Koç Şenol, Kılınç ve Böyük, 2013). Robotik teknolojilerin yaygın kullanımı ile bu teknolojileri kullanabilen ve teknolojiler hakkında bilgi sahibi olan bireyleri yetiştirmenin önemi her geçen gün artmaktadır. Bu bağlamda, kodlama ve robotik bilgisinin eğitimde önemli bir faktör olması kaçınılmaz bir gerçektir (Aras, 2009). Robot kelime anlamı olarak; eski Çekçe ve günümüzün Slovak dillerinde zorla köle çalıştırılması anlamına gelen "robota" dan türetilmiştir. Günümüzdeki robotların anlamı ise; çevreleriyle etkileşim kurabilmek için algılama, öğrenme, planlama ve hareket etme yeteneğine sahip olan makineler olarak adlandırılabilirler. Robotun tek ve basit bir tanımı olmadığı gibi, her makine de bir robot olarak görülmemektedir. Robotlar sensörler aracılığıyla algılayan, veri toplayan, kontrolünü sağlayarak karar veren ve hareketi gerçekleştiren araçlardır (Robot, 2020). Robot'un içeriğinde bazı özelliklerin bulunması mutlaka gereklidir. Bunları şu şekilde açıklayabiliriz:

Algılama; Robotlar, çevreleriyle etkileşime girmek için önemli bir algılama yeteneğine sahip araçlardır. Robotlar, farklı sensör türleriyle etrafındaki nesneleri, hareketleri ve değişkenleri tespit edebilmekte, bu sensörler sayesinde çevredeki uyarıları ve nesneleri algılayabilmektedir. Sensörler, robotların algılama yeteneklerini ortaya çıkaran birimlerdir (Çankaya, Durak ve Yünkül, 2017).

Planlama: Robotların, sanal öğrenme becerilerinin karşılaştığı karmaşık sorunları çözme gibi çeşitli bilişsel ve duyuşsal özellikler göstermesi gerekmektedir. Bu ilgili özellikler robotlarda yapay zekâ olarak adlandırılmaktadır. Robotlara yapay zekalarını, durumlarını değerlendirme ve uygun şekilde hareket etmelerini sağlayan bir plan yapma yeteneği vermektedir. Robot ve makine arasındaki en belirgin fark yapay zekadır ve bir makinede yapay zekâ yoksa, robot olarak adlandırmak mümkün olmayacaktır (Çankaya vd., 2017).

Eylem: Robotların çevreleriyle etkileşime girebilmesi için algı dışında eylemler olmalıdır. Robotlar için, eylem sadece hareket etme yeteneğini kazanmak değil, aynı zamanda çevreleri üzerinde de bir etkiye sahip olmaktadır. Robotun eylemine bir örnek, sadece konumlarını değiştirmeleri veya çevredeki nesneleri etkilemelerinin değil, aynı zamanda ışık, sıcaklık, nem ve basınç gibi çevresel miktarları da değiştirebilmeleridir (Çankaya vd., 2017).

Günümüzde bilişim ve teknoloji ağı çok hızlı bir şekilde gelişim göstermektedir. Gelişmekte olan bilim ve teknoloji kendisi ile birlikte çağımıza yenilikler getirmekte ve birçok alandaki gelişimi de etkisi altına almaktadır. Bu teknolojik gelişmelerden biri olan robotik teknolojilerin günlük yaşamda kullanımı artmış ve günümüzde öğrenmeyi daha verimli hale getirmek için eğitim sisteminde de robotik teknolojilerin kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır (Çavaş ve Çavaş, 2005). Kodlama eğitiminde blok tabanlı uygulamalara alternatif ya da tamamlayıcı olarak dahil edilen bir başka yöntem robot programlamadır (Çankaya vd., 2017).

Robotik araçlar ile çocuklara erken çocukluk döneminden itibaren kodlama becerisi kazandırılabilir (Tekinarslan ve Çetin, 2018). Robotik destekli öğrenme ortamları 1990'ların sonlarından bu yana robotik eğitim setlerine sahip birçok ülke tarafından uygulanmaktadır. Ülkemizde robot eğitimi, genellikle 2000'li yılların sonlarında, pilot uygulama, robot kulüpleri, okullarda robot tasarım yarışmaları şeklinde hayata geçirilmiştir (Koç, 2012). Robotik kodlama eğitimleri dünyada ve ülkemizde birçok kurum ve kuruluş tarafından desteklenmekte ve anaokulundan itibaren yükseköğretime kadar pek çok seviyede verilmektedir. Birçok üniversite ve okul, çocuklar için teknoloji ve robotikle alakalı yaz okulları hazırlamaktadırlar (Üçgül, 2013).

Robotik kodlama, robotik programlama faaliyetleri, etkinlik sürecini daha dikkat çekici hale getirmekte ve bireysel öğrenme ve ekip çalışması gibi güncel öğrenme yaklaşımlarına dayanan yöntemlerin kullanılmasına izin vermektedir. Kolayca erişilebilir, kullanımı kolay ve maliyetleri düşürülmüş robotların, programlama alanındaki bireyler için

21. yüzyıl becerilerinin kazanılmasına önemli katkıda bulunacağı düşünülmektedir (Ersoy, Madran, ve Gülbahar, 2011). Gelişen teknolojinin bir ürünü olarak robotlar, öğrencilerin yeteneklerini ve özgüvenlerini arttırmanın yanı sıra bilimsel bilgiyi öğrenmede ve bilginin kalıcılığını arttırmada önemli bir yere sahiptir (Karahoca, Karahoca ve Uzunboylu, 2011). Programlama okuyan öğrenciler için farklı bilişsel düşünme yapılarına ihtiyaç duyulacağından programlama kavramlarının ve programlama sürecinin somut hale getirilmesi vurgulanmaktadır (Ersoy vd., 2011). Bu bağlamda Papert (1980); robotların programlama eğitiminde kullanımına ve programlanmasına kodlama eğitime olumlu katkı sağlayacağını ifade etmektedir (Papert, 1980).

Robotik, mekanik malzemeler, motorlar, sensörler, motorlar ve programlama ile ilgili kavramları kapsayan geniş bir bölümden oluşmaktadır. Bugün, robotik alanındaki popülerliğinin artmasıyla, eğitim robotu kavramı ortaya çıkmıştır. Ülkemizde de son yıllarda eğitim içeriği ve robotik kodlama örnekleri yaygınlaşmıştır. Örgün eğitime ek olarak, okul dışında yaygınlaşmaya başlayan dersler, kurslar ve atölye çalışmalarının başladığı görülmektedir. Eğitimsel robotik kitlerle, robotik çalışmalar anaokulundan ilkökula ve liseye kadar her düzeyde yaygınlaşmıştır (Rogers, Wendell ve Foster, 2010). Robotik araçların ders programlarına entegre edilebileceği ve akademik başarıyı artırma potansiyelinin olduğu ortaya konmuştur (Çömek ve Avcı, 2016). Robotik kodlama faaliyetlerini sadece müfredat dışı bir egzersiz olarak değil, aynı zamanda müfredatta da sunmak öğrencilerin akademik ve bilimsel becerilerinin gelişmesine katkıda bulunacaktır (Scaradozzi, Sorbi, Pedale, Valzano ve Vergine, 2015). Yurt dışında “Robotik Science” adı altında ayrı bir ders olduğu bilinmektedir (Koç ve Böyük, 2013). İlk olarak, öğrencilerin teknik becerilerini geliştirebilecek robotik eğitim, eğitim süresi boyunca müfredata dahil edilmelidir (Ospennikova, Ershov ve Iljin, 2015). Erken çocukluk döneminden itibaren robotik uygulamalarının kullanımının müfredatla birlikte öğrencilere kazandırılması, öğrencilerin teknoloji kullanımına olumlu yönde etki edecektir (Scaradozzi vd., 2015).

Robotik eğitim sadece bilgisayar bilimlerinden değil, aynı zamanda bilim, matematik ve mühendislikten de beslenmektedir. Robotik, birçok ülkenin eğitim müfredatında bulunan ve büyük ilgi gören STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitiminde kullanılmaktadır. Robotların eğitim sürecinde sık bir biçimde kullanımları STEM eğitimini desteklemektir. Bu alandaki çalışmaların çoğu STEM eğitiminde robotların olumlu etkilerine yol açmıştır (Üçgül, 2013). Okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim dönemlerinde kazanılan düşünme becerileri matematik ve fen eğitiminin altyapısı ile güçlendirilerek öğrenciye

fikirlerini ürüne dönüştürme ve yaşamları boyunca gerçekleştirme yeteneği kazandırılmaktadır. Bu doğrultuda başka bir amaç, fizik, kimya ve biyoloji gibi temel bilimlerin ışığında günümüzün beceri ve yeteneklerine sahip, fikirlerini hayata geçirebilecek, diğerlerinden farklı ürünler üretebilecek, teknolojinin ve mühendislik eğitiminin harmanladığı bilgiler ışığında harmanlayarak insanları yetiştirmektir (Elkin, Sullivan ve Bers, 2014).

Yeni teknolojilerin hayatımızı kökten değiştirdiği bir dönemde, erken çocukluk döneminin ilk yıllarında dijital okuryazarlık eğitime başlamak önemlidir. Bu özellikle 'yeni' kodlama okuryazarlığı için geçerlidir. Robotik alanında, kodlama ve programlama terimleri, bazı erken yaş uygulayıcıları için korkutucu ve hatta kafa karıştırıcı gelebilmektedir. Başlamak için, iki terim arasında gerçekten bir fark yoktur ve her ikisi de esasen bir makineye veya robota talimat girmek anlamına gelmektedir. İlk yıllarda robotlar, robotların çocukların duysal girdilerine nasıl hareket ettiklerine ve tepki verdiğiine odaklanma eğilimindedir. Çocukların robota duysal yön veya komut girişi dijital kodlama okuryazarlıklarına bir örnek olmaktadır (Campbell ve Walsh, 2017).

Erken çocukluk dönemi kodlama eğitiminde, robotik araçlar kullanılarak soyut ve üst düzey bilişsel beceriler gerektiren kodlama somutlaştırılmaya çalışılmaktadır. Öğrencilere, yazdıkları kodların derlendikten sonra donanım ile nasıl çalışabileceğini doğrudan gözlemlene fırsatı sunmaktadır. Araştırmacılar, kodlamanın robotik kodlama çalışmaları ile daha kolay ve rahat bir şekilde öğrenilebildiğini ve kodlama faaliyetlerinin soyut olmasının neden olduğu olumsuzlukların robotik kodlama ile aşılabileceğini belirtmişlerdir (Ersoy vd., 2011b). Robotlar, öğrencilerin yazdıkları kodların somut çıktılarını görmelerine imkân sağladığı için kodlama eğitiminde kullanılabilecek etkili araçlar olarak görülmektedirler. Bir robotu kontrol etme ve kullanma deneyimi ile öğrencilerin kodlama becerileri kendiliğinden geliştirilebilir, bu nedenle eğitici robotların kodlama eğitiminde kullanımına uygun olduğu düşünülmektedir (Shim, Kwon ve Lee, 2016).

Eğitimde yeni bir teknoloji olan robotik kavramı, kodlama öğretiminde eğitimciler için bir alternatif oluşturmaktadır (Sullivan ve Bers, 2019). Robotik araçlar, geleneksel sınıf müfredatı tarafından motive olmayan öğrencilere ilham verme ve ilham verme yeteneği nedeniyle teknoloji okuryazarlığı programları için popüler bir araç olmaktadır (Hamner, Lauwers, Bernstein, Stubbs, Crowley ve Nourbakhsh, 2008). Son yıllarda, erken çocukluk eğitiminde kodlama ve bilgi işlemsel düşünmeyi tanıtmak için bir itici güç olmuştur ve robotik bunu başarmak için mükemmel bir araçtır. Bununla birlikte, bu temel becerilerin

resmi ve resmi müfredatlara entegrasyonu hala bir zorluktur ve eğitimcilerin robotik, kodlama ve hesaplama düşünme kavramlarını sınıflarına düzgün bir şekilde entegre etmek için pedagojik perspektiflere ihtiyaçları vardır (Sullivan ve Bers, 2019).

Robotik aktivitelerle öğrenen çocuklar, bilgi işlemsel düşüncenin alt boyutlarını kullanarak bilişsel işlevlerini geliştirebilmekte, kolay bir robotik aktivitede fonksiyonel düşünme, mantıksal sorgulama, algoritmik düşünme, analiz, değerlendirme, soyutlama ve genelleme gibi alt boyutları kullanabilmektedir (Gülbahar, 2018). Bu aktiviteler, öğrencilerin araştırma, sorgulama ve eleştirel düşünme becerilerini kullanarak yeni bir ürün oluşturma sürecini içermektedir. Robotik destekli öğrenme ortamlarının hedefleri; eğitimcilere bilim ve teknolojiyle entegre robotik bir müfredat sağlamanın yanı sıra, robot destekli teknoloji uygulamalarını eğitime entegre ederek öğrenmeyi daha anlamlı ve kalıcı hale getirmektir (Wood, 2003). Eğitimde, öğrencilerde robotik kullanımı ile; Teknolojik bilgi sahibi olma, araştırma ve keşfetme konusunda daha istekli olma, ekip çalışması becerisi kazanma becerileri de gelişmektedir (Şabanoviç ve Yannier, 2003).

Wong, Cheung, Ching ve Huen (2015) çalışmasında robotik kodlamanın ve öğrenmenin avantajlarını beş ana başlık altında ortaya koymuştur:

1. **Yaratıcılığı arttırma:** Uzmanlar, kodlamanın veya programlamanın bilgisayar bilimi yerine yaratıcılık tekniklerine dayandığını savunmaktadır. Program geliştiricilerinin çalışmalarının sonucu ise onların ifade etme şekilleriyle ilişkili olduğundan doğrudan yaratıcılıklarını etkilemekte ve geliştirmektedir.
2. **Kritik anlarda yaratıcı düşünme:** Kodlama yeteneği ve teknoloji kullanımı, kişinin devam eden süreçleri daha iyi takip etmesini daha duyarlı hale getirdiği için işin verimliliğini artırmak için daha yaratıcı çözümler üretmektedir.
3. **Teknolojiyi daha iyi anlamak:** Akıllı telefonların veya uygulamaların işlevsel kullanımı gibi teknoloji bilgisi, insanların dünyaya karşı tutumlarını değiştirebilmektedir. Böylece, yapılarda teknolojinin daha iyi anlaşılmasını desteklemektedir.
4. **Problem çözme tekniği:** Robotik kodlama mantık, algoritma ve matematiğe dayanır, bu nedenle bireylere büyük problemleri çözmek için küçük bölümlere ayırmalarını öğreterek problem çözme becerileri kazandırmaktadır.
5. **Özel konuşma becerisi:** Bir programlama dili bilmek veya robotik kodlama becerisine sahip olmak, geliştiricilerle iletişim kurmayı kolaylaştırmaktadır. Bu

nedenle, programlama dilini bilmek ve robotik kodlama becerilerine sahip olmak çok önem taşımaktadır (Wong, vd., 2015).

Kodlama eğitimine erken yaşta başlamanın çocuğun analitik düşünme yeteneğini ve bilgi teknolojilerine olan duyarlılığını arttırdığı görülmektedir. Bununla birlikte, bu eğitimin kalitesi ve verme yöntemi büyük önem taşımaktadır (Şahin, 2019). Robotik kodlama etkinliklerinde de öğrencilerin katılımını artırarak yapılan etkinliklerin amaçlanan hedefe ulaşmasında sınıf için bir eğitmenin bulunması da önemlidir (Liu, Lin, Liou, Feng ve Hou, 2013). Robotik kodlama çalışmalarında rehberlik edecek eğitimcilerin tecrübeli olmaları, robotik çalışmaları yaparak robotları kullanma becerisine ve güvenine sahip olmalarının önemi de büyük rol oynamaktadır (Ortiz, Bos ve Smith, 2015).

Gerçek dünya nesnelerini kontrol etme imkânı sağlayan eğitici robotlar, kodlamayı öğrenmenin etkili bir yoludur. Robotlar öğrencilerin yazdıkları kodların somut çıktıları görmelerine imkân sağladıkları için kodlama eğitiminde kullanılabilecek önemli ve büyük etkiye sahip araçlar olarak görülmektedirler. Öğrencilerin kodlama becerileri, bir robotu kontrol etme ve kullanma deneyimi ile kendiliğinden geliştirilmekte, bu nedenle de eğitici robotlar kodlama eğitiminde kullanılmaya uygun araçlar olarak görülmektedir (Shim, Kwon ve Lee 2016). Robotik kodlama araçları, bir anlamda soyut olanı somutlaştırmaktadır. Yani öğrencilere bilgisayar başında yazmış oldukları onlarca, yüzlerce satır kodun ete kemiğe bürünmüş haline dokunma, test etme, gözlemlene imkânı sunmaktadır. Dolayısıyla eğitimciler, öğrenciler için nispeten öğrenmesi ve anlamlandırılması güç olan programlama eğitimlerini robotik kodlama araçları ile desteklemenin doğru olduğunu düşünmektedirler. Dünya’da ve ülkemizde kodlama becerilerini geliştirmek için verilen eğitimlerin kalıcı, etkili ve çocuklar için daha eğlenceli olabilmesi için birçok blok tabanlı kodlama ortamlarından (codeorg, scratch, code monkey, tosbaa, kodable, daisy the dinosaur) faydalandığı görülmektedir. Bu uygulamalar sayesinde erken çocukluk dönemindeki çocuklar için kodlama ve programlamanın mantığı daha basite indirgenmekte ve öğrenirken daha eğlenceli hale getirilmektedir (Allsop, 2017). Blok tabanlı kodlama uygulamaları aşağıda kısaca açıklanmıştır.

2.4. Kodlama Eğitimine Yönelik Öğretim Yaklaşımları

Erken çocukluk dönemindeki kodlama müfredatı, bilgisayar bilimi ve mühendisliği alanlarından gelen güçlü fikirlerden oluşmalıdır. Örneğin, mühendislik tasarım süreci, hata ayıklama, robotik hareket ve algılama, programlama talimatlarını kullanma, sırayla kontrol akışı, belirli talimatlarla akış kontrolü içeren içeriklerden oluşmalıdır (Bers, vd., 2014).

Öğrenme sonuçlarını ve bilişsel gelişimi etkilemek için tasarlanan sınıf etkinlikleri de çocukların sosyal, duygusal ve ahlaki gelişimini etkilemekte ve bunlardan etkilenmektedir. Dolayısıyla çocuğun bu boyutlarına da odaklanan bir kodlama müfredatın tasarımına ve uygulanmasına rehberlik edecek bir çerçeve olarak Bers (2010, 2012) Pozitif Teknolojik Gelişim (PTD) yaklaşımına dayandırılması gerektiğini vurgulamaktadır. PTD çerçevesi, teknolojilerin veya teknolojik olarak zenginleştirilmiş bağlamların kullanımının insan gelişimini nasıl destekleyebileceğini anlamak ve incelemek için bir model sağlamaktadır. Bu yaklaşım (PTD) öğretim ve öğrenmeye aracılık eden kültürel değerler ve ritüellerin yanı sıra öğrenme ortamı ve pedagojik uygulamaları da dikkate almaktadır (Bers, 2008; Rogoff, Turkanis ve Bartlett, 2001). Uygulanacak olan kodlama müfredatı önerilen eğitim deneyimi, PTD çerçevesi kullanılarak içerik oluşturma, yaratıcı tasarım ve problem çözme, işbirliği, iletişim, davranış seçimleri ve topluluk oluşturma ile ilgilenmek, bir yetkinlik ve güven duygusu, başkalarıyla bağlantı kurma ve başkalarını önemseme becerilerini teşvik etmek için yapılandırılmalıdır (Bers, 2010; Horn, Crouser, Bers ve Computing, 2012).

Bers (2012); PTD çerçevesi ile, okul çağındaki çocuklar için öğrenme ve gelişime yönelik sanal ortamlar, robotik ve mühendislik müfredatı, çocuklar için görsel programlama dilleri ve çocukların kendi dijital eserlerini tasarlayıp üretmeleri için uygulamalar dahil olmak üzere çeşitli teknoloji türlerini tanımlamıştır. Bers, çocuklara içerik yaratma fırsatı veren teknoloji araçlı faaliyetlerin, yetkinliğin gelişimsel varlığını teşvik edebileceğini varsaymaktadır. Papert'in Yapısalılık (1980) çalışmasına dayanan içerik oluşturma, çocukların sanal araçları kullanarak kişisel olarak anlamlı eserler yaratmak için bilgilerini kullanmalarına ve geliştirmelerine olanak tanımaktadır. Küçük çocuklar için öğrenme ve bilişsel gelişim, bireysel eylemler ve sosyal etkileşimler arasındaki dinamikler aracılığıyla gerçekleşmektedir. Okul öncesi yıllarda işlem öncesi dönemdeki çocuklar sezgisel düşünce aşamasına geçmektedir. Okul öncesi çocuklar yeni deneyimlerle karşılaştıklarında mantık ve akıl yürütmeye, keşfetmeye ve yeni yetenekler geliştirmeye başlamaktadır (Piaget, 1952). Bunu yapmak için çocuklar, bir dizi yeni kavramı özümseyerek ve yerleştirerek bilgi ve becerileri denemekte, keşfetmekte ve benimsemektedir. Bu nedenle kodlamanın rolü, çocuklara hâlâ ulaşabilecekleri yeni deneyimler sağlamaktır. Bers (2012), çocukların kendilerini yaratıcı yollarla ifade etmelerine izin veren teknoloji aracılı faaliyetlerin, gelişimsel güveni geliştirebileceğini ön görmektedir.

Çocukların, deneyimleri şekillendiren uygun rehberlik ve destekle, gelişimsel olarak uygun yollarla kendi başlarına bir şeyler yapma fırsatlarına ihtiyaçları vardır(Harter, Pike ve

Efron, 1983). Erken çocukluk dönemi, çocukların yaşadıkları dünyayı oyun oynayarak keşfettikleri önemli bir dönemdir. Kendi deneyimleriyle yeni bilgiler edinmektedirler (Sullivan ve Bers, 2018). Somut materyaller ve deneyimler, bilişsel gelişimin işlem öncesi dönemindeki çocuklar için öğrenmeyi desteklemektedir (Wang vd., 2011). Bruner (1964) ve Piaget (1962), bilişsel gelişimde teorik bilginin elde edilmesinde etkinliklerin, imgelerin ve sembolik muhakemenin önemli olduğunu belirtmiştir (Marley, Levin ve Glenberg, 2010). Erken çocukluk dönemindeki araştırmacılar ve eğitimciler, çocukları çevre ile etkileşime girmeye teşvik eden etkinlik temelli öğrenmeyi gelişimsel olarak uygun etkinlikler ve bilişsel gelişimi destekleyen bir strateji olarak görmektedir (Biazak, Marley ve Levin, 2010). Benzer şekilde Metin (2020) de okul öncesi dönem çocuklarının bilgiyi yapılandırmada aktif olduklarını, bu nedenle kodlama eğitiminin yaşantıya dayalı ve etkinlik temelli olması gerektiğini belirtmektedir.

Kodlama, çocukların kendi düşünceleri hakkında düşünmelerine izin vermekte veya bunu zorunlu kılmaktadır. Bilgisayara belirli bir görevi nasıl gerçekleştireceğini öğretmek için süreçleri açık bir şekilde yapmaları gerekmektedir ve bunu yaparken çocuklar, öğrenme hakkında çok şey öğrenebilmektedir. Evrensel uygulamalara sahip olan bilgisayar her öğrenci için kişiselleştirilebilecek deneyimlere izin vermektedir. Kodlama ve tasarımı birleştirerek, hem bilgisayarların yardımıyla hem robotikte inşa ederek, hem de bilgisayarsız kodlama etkinlikleri her yaştan öğrenciye zengin ve anlamlı bir öğrenme deneyimi sağlayabilecektir (Cejka vd., 2006).

2.5. Dünyada Robotik Temelli Uygulamalar

Robotik kodlama eğitimi çocukların gelişimsel seviyelerini göz önünde bulundurarak; çocukların robotlarını elle tutulur ahşap bloklardan ve / veya grafik ekran simgelerinden kontrol etmeleri için programlar oluşturmalarına olanak tanımaktadır. Robotik manipülatifler, çocukların hem motor becerilerini hem de el-göz koordinasyonunu geliştirmelerine izin verirken, aynı zamanda işbirliği ve ekip çalışmasına da katkı sağlamaktadır. Ayrıca robotik setler, öğretmenlerin akademik içeriği anlamlı projeler oluşturarak entegre etmeleri için eğlenceli bir yol gösterici olabilmektedir (Bers, 2008). Kodlamada kullanılan robotlar eğlenceli olmaları nedeniyle çocuklara hem bilgi teknolojilerini tanıtmak hem de mantıksal yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olmak için mükemmel bir araçlar olduğunu ileri sürülmektedir (Scaradozzi, vd., 2015). Nesnelerin interneti ve akıllı cihazların çalışma mantığının somut olarak görülebildiği kodlama aktiviteleri içeren Robotik kodlama aktivitelerini erken çocukluk döneminde sunmak çok önemlidir. Robotlar sayesinde

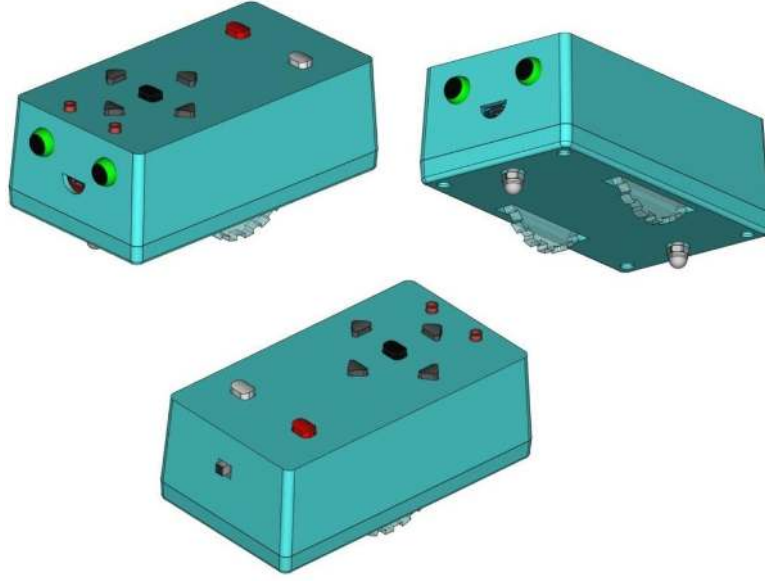
öğrenciler kodlamayı tanıyarak daha kalıcı, daha kolay ve etkili bir şekilde kod yazmaya başlayabilirler (Üçgül, 2013).

Robotik kodlamanın bugün eğitim dünyasını gerçekten etkilediği ileri süren Yu ve Weinberg (2003), farklı insanlar tarafından farklı eğitim seviyelerinde kullanılmak üzere geliştirilen robotik platformları incelediği çalışmasında bu robotik kitlerin eğitime önemli katkısı olduğunu ifade etmişlerdir (Weinberg ve Yu, 2003). Golovinsky, Yim, Eldershaw ve Duff (2004), robotik kitlerle kullanan çocukların oynarken, keşfetmeyi, inşa etmeyi ve programlamayı öğrendiklerini ve daha da önemlisi bunları yaparken eğlenebildiklerini ortaya koymuştur. Robotik kodlama eğitiminde kullanılan robotik kitler aşağıda sunulmuştur:

2.5.1. Okul Otobüsüm Kodlama Robotu (Otobüs)

4-13 yaş grubuna hitap eden bu robot ile bilgisayar programlarında kullanılan soyut 'Kodlar' robot üzerinde yer alan tuşlar kullanılarak somutlaştırılmaktadır. Böylece okuma yazmayı henüz öğrenmemiş okul öncesi öğrencileri bile rahatlıkla kodlama mantığını öğrenebilmektedir. Bu yöntemle çocuklara oyun destekli; "Algoritma Oluşturma" , "Sıralama Yapabilme" , "Fonksiyon Oluşturma" , "Döngüler Kurabilme" , "Hata Ayıklama" konuları rahat bir şekilde öğretilenmektedir. Robot ile kodlama eğitiminin temelleri verilerek oyun destekli; sıralama yapma, hata ayıklama, algoritma oluşturma gibi kodlamanın süreçleri rahat bir şekilde ele alınabilmektedir. Robotun kendisine ait 3 ayrı etkinlik matı bulunmaktadır. Bunlar Meslekler, Hayvanlar Alemi ve Uzay Yolu etkinlik matlarıdır (Edutoys, 2020).

Robotun üzerinde ileri, geri, sağ, sol, bekleme, oynatma ve silme butonları bulunmaktadır. İleri ve geri butonları robotu mat üzerinde 1 adım ileri veya geriye doğru hareket ettirir. Sağ ve sol butonları robotu 90 derecelik açılar ile sağa veya sola döndürür. Bekle butonu robotu 3 saniye boyunca bulunduğu yerde bekletir. Oynat butonu ile işlenen kodlar sırasıyla yürütülür. Sil butonu ile programlama sırasında yanlış kodlama yapılırsa robotun belleği silinir. Robot kodları işleyip durduktan sonra belleğini otomatik olarak temizler. Yeni bir algoritma oluşturmak için işlem butonlarından herhangi birine basarak başlanabilmektedir (Edutoys, 2020).



Şekil 8. Okul Otobüsüm Kodlama Robotu



Şekil 9. Okul Otobüsüm Kodlama Robot Matları

2.5.2. Bee-Bot Robot

Bee-Bot okul öncesi dönem çocukları için tasarlanmış yeni bir programlama robotudur. Renkli, kolay kullanımlı ve dış görünüşü ile arkadaş canlısı olan bu robot, sıralama, tahmin ve problem çözme için çocuklara kolay bir şekilde öğretebilmek için

tasarlanmış bir araçtır. Sağlam yapısı ve renkli tasarımı sayesinde Bee-Bot çocukların dikkatini çekmekte ve onları oynamaya teşvik etmektedir. Üzerinde bulunan yön tuşları ile 40'a kadar komut Bee-Bot'a gönderilebilmekte ve bu sayede ileri, geri, sağa ve sola robotun hareketi sağlanabilmektedir. Bee-Bot her bir komut adımıyla ışık ve sesle bildirim sağlayarak yazılan programın adım adım takibini sağlayabilmektedir. Programın bitişini de aynı şekilde ışık ve sesli bir şekilde bildirmektedir. Çocuklar Bee-Bot ile daha yaratıcı ve karmaşık programlar (komut sıralamaları) oluşturmaya yönelmektedir. Bee-Bot 6" (~15cm) uzunluğunda adımlar ve 90 derece dönüşler ile hareket eder. Kompakt boyutu ve dayanıklı malzemesi sayesinde sınıf ortamlarında hiçbir problem olmadan kullanılabilir (Robotistan, 2020a).



Şekil 10. Bee-Bot Robotik Araç

Bee-Bot çocuklara kodlama yaptırırken aynı zamanda öğretilen kavramları pekiştirmek içinde çeşitli oyun matları bulunmaktadır. Çeşitlerine baktığımızda; Bee-Bot blue taşıtlar matı, Bee-Bot yarış matı, Bee-Bot gezegenler matı, Bee-Bot meyveler matı, Bee-Bot harfler matı, Bee-Bot saatler oyun matı, Bee-Bot hayvanlar matı, Bee-Bot meslekler matı, Bee-Bot sayılar matı, Bee-Bot şekiller matı yer almaktadır (Robotistan, 2020).



Fotoğraf 1. Bee-Bot Robotik Araç Matı

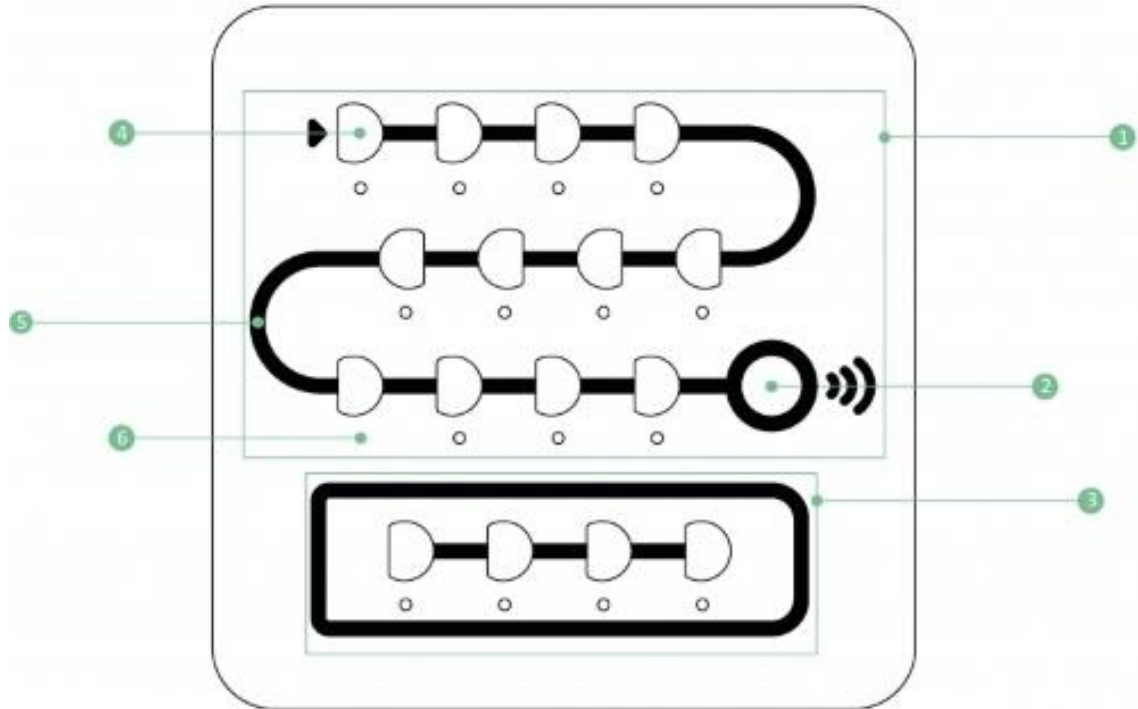
2.5.3. Cubetto Robot

Cubetto, çocuklara bilgisayar programlamanın temellerini renkli bloklar yardımıyla öğretmek için tasarlanmış sevimli bir robottur. Robot Cubetto; 3-6 yaş arası çocukların bilgisayar olmadan programlama yapabilmelerine olanak sağlamaktadır Bu renkli bloklar sayesinde çocuklar herhangi bir ekrana bağımlı kalmadan veya okumaya gerek kalmadan programlama ve sıralı komutların temel kavramlarını kolayca uygulayabilmektedirler. Ahşap ve küp şeklinde yapısı ile, ön yüzünde gülen bir yüz deseni taşımaktadır. Ahşap yapısı ıhlamur ağacından kontraplak malzemeye sahip olan Cubetto, 2 tekerlek üzerinde durmaktadır (Robotistan, 2020b).



Şekil 11. Cubetto Robot

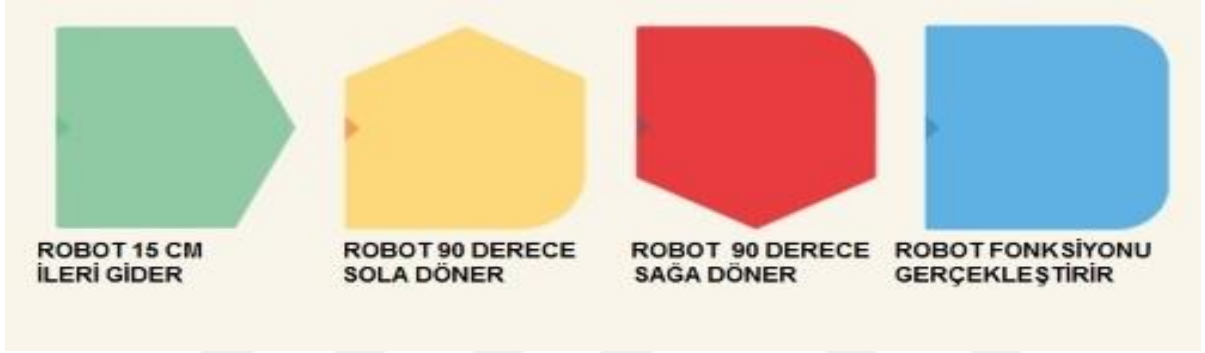
Cubetto program paneli: Paket içeriğinde yer alan ahşap kare levha üzerinden programlama yapılmaktadır. Sevimli robot Cubetto bu panel üzerinden kontrol edilmektedir (Robotistan, 2020b).



Şekil 12. Cubetto Blok Tahtası

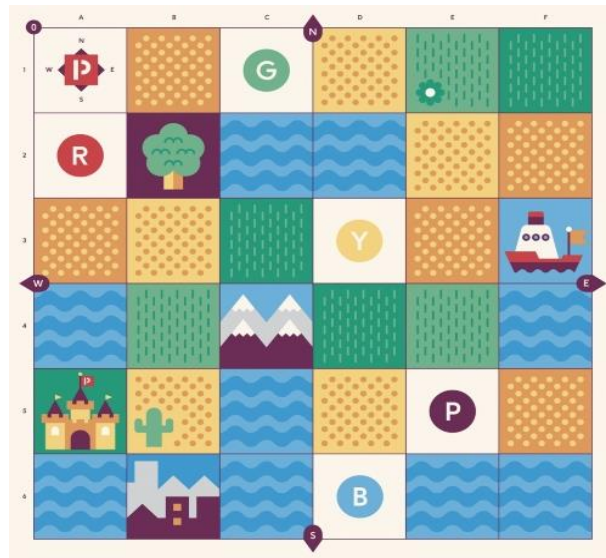
- 1 numaralı bölüm, toplamda 12 adet yuva içermektedir.
- 2 numaralı bölüm, bir buton olup Cubetto'ya talimat göndermek için kullanılır.
- 3 numaralı bölüm, panel üzerinde yer alan son 4 adet yuvadır. Bu yuvalar diğerlerinden farklı olarak fonksiyon oluşturmaya olanak sağlar.
- 4 numaralı bölüm, programlama yapabilmek için ihtiyacımız olan renkli blokları yerleştireceğimiz yuvalardır.
- 6 numaralı bölüm, her yuvanın bitişiğinde yer alan ledlerdir.

Cubetto talimat blokları: Paket içeriğinde farklı renklere ve farklı şekillere sahip 4 adet blok mevcuttur. Her biri farklı bir talimat için kullanılmaktadır. Her bir bloktan toplamda 4'er adet bulunmaktadır.



Şekil 13. Cubetto Talimat Blokları

Cubetto Dünya Haritası: Polyester malzemeden üretilen harita 1mx1m ebatlara sahip olup, 15cmx15cm ebatlarında 36 kareden oluşmaktadır. Cubetto robotun oyun alanı olarak kullanılmaktadır.



Şekil 14. Cubetto Robot Matı

2.5.4. DOC - Eğitici Konuşan Robot

5 yaş ve üzeri için uygun olan DOC eğitici ve programlanabilir robottur. Çocukların kolay bir şekilde komut dizisi oluşturmalarına olanak sağlayarak programlama yapabilmelerine yardımcı olmaktadır. Programlama komutları ile oynarken, çocuklar robotlar hakkındaki birçok bilgiye sahip olmaktadır. DOC, çocukları Eğitici Robot Bilimine eğlenceli ve yaratıcı bir şekilde yaklaştıran oyundur. DOC'un başının üzerindeki yön düğmeleri kullanarak programlanmakta ve OK düğmesine basarak programlanan rotada hareket ettirilmektedir. Robot, komuta göre hareket edecek veya oyun kartlarında önceden programlanmış rotaları takip edecek şekilde programlanabilir. Çocukların mantık gelişimi ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. "Smart" oyun modunda kullanıldığında; robot, oyun yüzeyindeki konumunu algılar ve çocuklara oyunun bir sonraki hareketleri hakkında önerilerde bulunur. 3 Oyun modu bulunmaktadır. Kendi oyun ortamınızı oluşturarak özgürce oynayabileceğiniz serbest oyun modu. Modüler oyun alanlarında oynanan interaktif ve artan zorluk seviyelerinde iki farklı oyun modu bulunmaktadır (Lab, 2020).



Fotoğraf 2.DOC Robotik Araç Matı

2.5.5. Matatalab Robotik Kit

Matatalab çocukların okul öncesinde oyun oynar gibi kodlama öğrenebilmesi için tasarlanmış bir robotik araçtır. Matatalab Kodlama Kiti, bilişsel gelişim için gerekli olan bu ortamı yaratarak çocukların kodlamayı oynuyormuş gibi öğrenmelerini sağlamaktadır. Hayal güçlerini kullanarak kod blokları ile bu kit ile yapılabilecek sınırsız olanaklar yaratabilir, kod blokları kullanarak robot arabayı kontrol ederek kendi algoritmalarını oluşturabilmektedirler. Yazılan kodda anında geri bildirim alınarak hızlı bir öğrenme süreci sağlanmaktadır.

Matatalab Robotik Kit matatabot, kontrol kartı, komut kulesi, doğa haritası, sekiz adet engel, 3 adet bayrak, 3 adet görev kitapçığı, hareket, eğlence, döngü, fonksiyon ve sayı bloklarını içermektedir (Robotekipman, 2020).

MatataBot: MatataBot bir robot arabadır. Yazılan kodlara göre hareket eder ve ses çıkarır. Çocuklar rota takip ettirebilir, kalemini kullanarak çizim yapabilir isterselerde şarkı söylettirebilirler (Robotekipman, 2020).



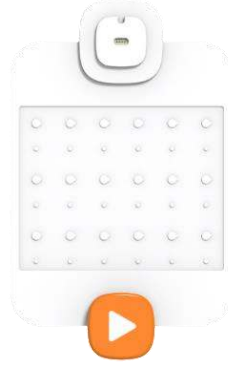
Şekil 15. Matata Bot

Komut Kulesi: Yazılan kodları görüntü işleme ile algılayarak, MatataBot'a nereye gideceğini söylemektedir (Robotekipman, 2020).



Şekil 16. Komut Kulesi

Kontrol Kartı: Kod bloklarını kontrol kartının üzerine yerleştirerek MatataBot ile her yer fethedilebilir. Blokları yerleştirilip ve "Play" butonuna basıldıktan sonra yazılan kodu MatataBot çalıştırmaktadır (Robotekipman, 2020).



Şekil 17. Kontrol Kartı

Kod Blokları: Fiziksel kod blokları kodlama uygulamalarına göre daha net bir şekilde dokunarak ve oyun oynayarak çocukların kod yazmasını sağlamaktadır. Çocuklar fiziksel ortamdaki kod bloklarına odaklanarak eğlenceli şekilde zaman geçirmektedirler. Kelimenin tam anlamıyla kodlama pratik bir deneyim ile eğlenceli hale gelmektedir (Robotekipman, 2020).



Şekil 18. Kod Blokları

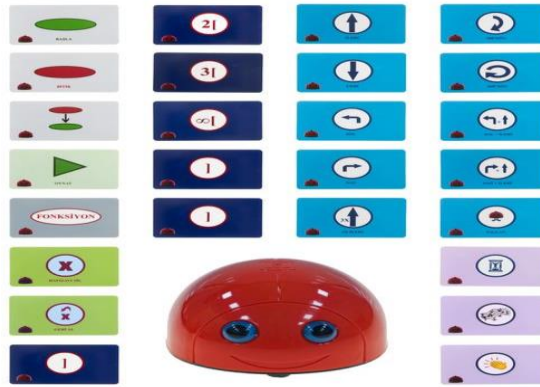
Doğa Haritası ve Görev Kitapçıkları: Çocuklar, matataBot ile harita üzerinde bir maceraya atılmaktadır. Görev Kitapçıklarını kullanarak harita üzerine başlangıç seviyesinden ileri seviye kodlamaya doğru adımlar atılmaktadır (Robotekipman, 2020).



Şekil 19. Doğa Haritası ve Görev Kitapçıkları

2.5.6. U-Bot Robot

Okul öncesi ve ilköğretim öğrencilerinin eğitiminde kullanılması için tasarlanmıştır. Tasarlanan Robot ile öğrencilere kodlama eğitiminin temellerinin bilgisayardan bağımsız (ekransız) bir çalışma ile verilmesi hedeflenmektedir. U-Bot robotik araç manyetik kartlar ile kodlanmaktadır (Edulab, 2020).



Şekil 20. U-Bot Robot ve Manyetik Kartlar

4-10 yaş grubuna hitap eden bu robotik kit ile, bilgisayar programlarında kullanılan soyut 'Kodlar' manyetik kartlar kullanılarak somutlaştırılmaktadır. Böylece okuma yazma bilmeyen erken çocukluk dönemindeki çocuklar bile rahatlıkla kodlama mantığını öğrenebilmektedir. Bu yöntemle çocuklara oyun destekli; algoritma oluşturma, sıralama yapma, fonksiyon oluşturma, döngüler, hata ayıklama konuları öğretilenmektedir. Erken çocukluk döneminde kodlama eğitimi alan çocukların bu robot sayesinde herhangi bir problemle karşılaştıklarında problemi analiz ederek, süreç sırasını belirleyerek ve stratejik planlama yaparak çözüme daha kolay ulaşabildikleri görülmüştür. U-Bot'un farklı kodlama hahıları sayesinde meslekler, sporlar, ülkeler gibi birçok eğitim aktivitesinde yapılabilmektedir (Edulab, 2020).



Şekil 21. U-Bot Robotik Araç Matı

2.6. Dünyada Blok Tabanlı Kodlama Uygulamaları

Günümüzün gelişen teknolojisi ve uygulamaları ile Scratch, Alice, Blockly gibi bloklu kodlama açısından birçok programlama platformu gelişti. Bu çevrimiçi etkinlikler, kod oluşturmak için blokları sürükleyip bıraktığınız görsel bir programlama dili olan bloklu kullanır. Scratch, code.org, code monkey vb. gibi görsel programlama dilleri blok tabanlı olduğu için özellikle küçük yaş grubu öğrencilerin metinsel programlama dillerinin zor ve karmaşık yapıları ile boğuşmadan kendi geliştirdikleri oyunları oluşturmalarını sağlamaktadır (Kalelioğlu, 2015).

Bu bölümde kodlama kavramını daha iyi açıklayabilmek ve anlayabilmek için bu alanda dünya üzerinde yapılmış olan blok tabanlı kodlama uygulamaları açıklanmaya çalışılacaktır.

2.6.1. Scratch

Scratch yazılımı, MIT tarafından 2003 yılında bir proje olarak başlatılmıştır (Genç ve Karakuş, 2011). Scratch, animasyonlu hikâyeler ve oyunlar gibi kişisel olarak anlamlı projeler üzerinde çalışırken kullanıcıların (esas olarak 8 ila 16 yaş arası) bilgisayar programlamasını öğrenmesini sağlayan görsel bir programlama ortamıdır. Scratch'ın temel tasarım amacı, ekranları ile uğraşmak ve işbirliği yaparak kendi kendine öğrenmeyi desteklemektir. Her hangi bir kod yazmayı gerektirmeyen ara yüzü sayesinde, kullanıcılar kod bloğunu bir yerden başka bir yere sürükleyerek projeler oluşturabilmekte ve özellikle de algoritma mantığının öğreniminde güçlük çekenler ya da programlamaya yeni başlayan kullanıcılar için büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Kullanıcı dostu ve basit ara yüzü sayesinde milyonlarca kişi evde, okulda, kütüphanelerde ya da sosyal merkezlerde Scratch projeleri oluşturabilmekte ve oluşturdukları projeleri dünyanın her tarafından Scratch kullanıcıları ile çevrimiçi bir ortamda

paylaşabilmektedirler. 40'tan fazla dil desteği ile 150'den fazla ülkedeki kullanıcılar birbirleriyle kolaylıkla iletişim kurabilmekte ve ortak projeler oluşturabilmektedir (Çatlak, Tekdal ve Baz, 2015).

Scratch programı, müzik, resim öğeleri, simülasyonlar, oyunlar, sunumlar, videolar, animasyonlar ve diğer birçok multimedya öğesiyle projeler oluşturmak için farklı derslerde de kullanılabilir. Algoritma ve programlama öğretimi dışında, matematik, fen, yabancı dil ve sosyal bilgiler gibi derslerin öğrenilmesinde zorlanan bazı konular Scratch uygulamaları eğlenceli hale getirilebilmekte ve bu konular oyun oynayarak öğretilmektedir (Çatlak et al., 2015). Scratch programı, sürükle ve bırak özelliği ile yan yana ve üst üste anlamlı bir kod bloğu sırasından oluşmaktadır (Genç ve Karakuş, 2011). Bu program, çocukların süreçlerini etkileşim ve işbirliği yoluyla gözlemleyebilecekleri yaratıcı bir ortam sunuyor, bu nedenle programdaki kod, sürükle ve bırak özelliği sayesinde geleneksel kodlama dillerinden çok daha basit ve eğlenceli bir hal almaktadır (Yorulmaz, 2008). Böylece programlamanın temel mantığı, çocuklar tarafından kolay bir şekilde öğrenilmiş olmaktadır.

Öğrencilerin Scratch becerileri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında anlamlı bir ilişki vardır. Başka bir deyişle, öğrencilerin Scratch'taki programlama becerilerindeki gelişme, bilgi işlemsel düşünme becerilerinde benzer artışlara veya bilgi işlemsel düşünme düzeylerindeki iyileştirmelere, Scratch becerilerinde artışlar yaratacaktır. Scratch web aracı Scratch projelerini mantıksal düşünme, problem çözme, soyutlama ve analoji / paralellik gibi alt başlıklara göre analiz etmeyi amaçlamaktadır. ISTE'nın bilgi işlemsel düşünme tanımı, tüm bu alt başlıkların ve düşünme becerilerinin yaratıcılık, problem çözme, algoritmik düşünme, işbirliği, iletişim ve eleştirel düşünme ile tanımlanmasını sağlar. Bu bağlamda, Scratch ve bilgi işlemsel düşünme beceri arasındaki yüksek düzey ve anlamlı ilişki doğal bir sonuç olarak görülebilmektedir (Oluk ve Korkmaz, 2016).

2.6.2. Code.org

2013 yılında başlatılan code.org, öğrencilere sürükle bırak programlama yoluyla bilgisayar bilimlerini öğrenme fırsatı sunmaktadır. 34 dilde mevcut olan site, bir oyun olarak yapılandırılmıştır ve öğrencilerin bilgisayar bilimlerine bakmalarına ilham vermenin bir yolu olarak Bill Gates ve Mark Zuckerberg gibi ünlü kişilerin kendi yönetmenleri, posterleri ve video derslerinden oluşmaktadır. Bu eğitim materyallerinin yardımıyla, öğrenciler algoritma mantığını, 'if' koşulları, değişkenler, döngüler ve fonksiyonlar öğrenebilmektedir (Kalelioğlu, 2015).

Sitede öğrencilere bilgisayar bilimi dersleri verilmektedir. Code.org, bilgisayar bilimini eğlenceli, işbirlikçi ve yaratıcı bir şekilde öğretmeyi, aynı zamanda hesaplamalı

düşünme ve problem çözmeyi öğretmeyi amaçlayan 'K-8 Bilgisayar Bilimine Giriş' olarak bilinen ücretsiz bir kursa odaklanmıştır. Ders, öğrencileri ve eğitimcileri gerçek dünyadaki ilişkileri, bağlantıları ve yaşamı iyileştirmenin bir yolu olarak bilgisayar bilimi öğrenmeye devam etmeye motive etmek için anaokulundan 8. sınıfa kadar olan öğrenciler için kullanabilecek biçimde tasarlanmıştır. 20 saatlik kursun içeriği hem çevrimiçi hem de çevrimdışı öğreticilerin yanı sıra çevrimdışı öğretmenler tarafından kolaylaştırılan dersleri içermektedir (Kalelioğlu, 2015). Öğrencilerden genellikle 20 adımlık eğitimlerle sürükle ve bırak yöntemini kullanarak çeşitli bloklardan verilen görevleri tamamlamaları istenmekte, her adımda ayrı bir öğretim planı hazırlanmakta, tüm adımları tamamlayan öğrencilere elektronik sertifika verilmekte ve öğrenci sertifikasını bilgisayara indirip çıktısını alabilmektedir. Teknoloji alanında tanınmış insanlar eğitim süresince bireye video yoluyla rehberlik etmektedir (Demirer ve Nurcan, 2016).

Code.org kurs sisteminde öğretilmeye çalışılan temel kavramlar şu şekildedir:

- Bilgisayar bilimi nedir?
- Bilgisayar bilimcisi nedir?
- Bilgisayar bilimi uygulamaları
- Programlama kavramları
- Bilgi işlemsel düşünme
- Döngüler, koşullar, değişkenler, ayırıştırma, örüntü/örüntü eşleştirme, soyutlama ve algoritma olarak belirlenmiştir (Demirer ve Sak, 2016).

2.6.3. Kodable

Okulöncesi düzeyinden başlayan ve 4 ile 11 yaş arası çocuklar için tasarlanmış bir kodlama öğreten yazılımdır. Öğretim senaryosu, test, etkinlik ve uygulamaları içermektedir. Javascript eğitimini öğretmeyi amaçlayan yazılım temel eğitim düzeyinde ücretsizdir (Kodable, 2020).

İlkokul öğretmenleri tarafından yazılan Kodable müfredatı, okul öncesinden ilköğretim düzeyine kadar çocuklar için kodlamayı öğretmeyi amaçlamaktadır. Yaratıcılık, iletişim ve işbirliği oluşturan grup ve bağımsız uygulama etkinlikleriyle mükemmel öğretime odaklanmaktadır (Kodable, 2020).

Kodable'ın bilgisayar bilimi dizilerine baktığımızda altı başlık altında toplanmaktadır:

- Bilgi işlemsel düşünme
- Programlama ve iletişim
- Programlama etkisi

- Sosyal duygusal öğrenme
- Günlük bağlantılar
- Programlama ve ben

Kodable K-5 (Bilişimsel Düşünme ve Programlama Kavramları) standartları, tüm öğrenciyi bilgisayar bilimi yoluyla geliştirmek için bir yol haritasıdır. Hedefleri tüm öğrencilere ulaşmak ve bilgisayar biliminin tam bir ilköğretimin parçası haline geldiğini görmektir. K-5 standartları okul öncesinden başlayarak 5. Sınıfa kadar her öğrenim kademesi için ayrı ayrı bilgisayar bilimi standartları oluşturmuştur.

Okulöncesi Bilgisayar Bilimi Standartları; kodu, insanların makineleri kontrol etmek için kullandıkları dil olarak tanımlayın.

1. Sınıf Bilgisayar Bilimi Standartları; bir görevi tamamlamak ve mantık ifadeleri uygulamak için algoritmaları tanımlayın.

2. Sınıf Bilgisayar Bilimi Standartları; çoklu kodlama kavramlarını yazma, tanımlama, uygulama ve hata ayıklama.

2.6.4. Daisy the Dinosaurs ve Kodable

Dinozor Daisy ile kodlamanın temellerini öğretmeyi amaçlamaktadır. Hopscotch'in yaratıcıları tarafından inşa edilmiştir. Bu ücretsiz, eğlenceli uygulama, her yaştan çocuğun Daisy'yi canlandırmak ve ekranda dans etmesini sağlamak için kullanabileceği kolay bir sürükle ve bırak ara yüzüne sahiptir. Çocukların bu uygulamanın zorluklarını çözerek sezgisel olarak nesnelerin, sıralama, döngüler ve olayların temellerini kavramaları düşünülmüştür (Baltalı, 2018).

Uygulama, kullanımı ve tasarımıyla okul öncesi çocuklara hitap etmektedir. Basit çizimleri ve sürükle-bırak özelliği ile kolaylıkla kullanabilirler. Genel olarak, okul öncesine yönelik tasarlandığından uygulama renkleri, çizimleri ve kullanımı ile oldukça basit ve kısa tutulmuştur. Programlamadaki kavramları öğretiminde başlangıçta gösterilebilecek bir uygulama olabilecek Daisy the Dinosaurs ileriye dönük akıl yürütme, karar verme ve neden-sonuç ilişkisi kurma kabiliyetlerini geliştirebilir. Programlamaya ait sıralama, döngü ve koşul gibi kavramların temelinin Daisy the Dinosaurs ile verilebilmektedir. Temel programlama kavramlarının dinozor karakterinin programlanmasıyla hareket ettirerek öğrenilmesine yardımcı olmaktadır (Baltalı, 2018).

2.6.5. Code Monkey

Code Monkey uygulaması Dinosaurs Daisy gibi kodlamanın temellerini öğretmeyi amaçlamaktadır. Büyüleyici yaratıklar ve parlak renklerle dolu bir dünyada, çocuklara muz

toplama ve bir hazine sandığının kilidini açma görevinde bir maymun eşlik etmektedir. Tüm bunlar boyunca çocuklar, bir maymunun dünyadaki yolculuğunu programlamak için blokları kullandıkça kodun temellerini keşfetmekte ve öğrenmektedir. Code Monkey de blok tabanlı kodlama kullanılmakta ve böylelikle, bilgisayar programlama sürecini basitleştirmektedir. Çocuklar, kodu yazmak yerine, kodu temsil eden kodlama bloklarını sürükleyip bırakabilmektedir. Blok tabanlı kodlama, çocukların yazmalarına gerek kalmadan birbirine kenetlenen grafik bloklar kullanmalarını gerektirmektedir. Blok tabanlı kodlamanın çocukların genellikle kodla birlikte gelen dağınık sözdizimi hakkında endişelenmek zorunda kalmadan programlamanın temellerini öğrenmelerine yardımcı olmaktadır (Codemonkey, 2020).

2.6.6. Lego Education

80 yılı aşkın bir süredir çocuklar üzerinde çalışan LEGO grubunun bir parçası olan LEGO Education, 37 yılı aşkın bir süredir öğretmenlere sınıfa eğlenceli ve etkili öğrenme deneyimleri kazandırmak için çalışmalar yapmaktadır. LEGO® Education, çocukların öğrenmekten zevk almasını sağlayan ve eğitim dünyasını temelden değiştiren öneriler sunmaktadır. Fen bilgisi, Bilim ve Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Bilgisayar programcılığı konularında başarı düzeyini arttırmakta ve bunu yaparak bütüncül öğrenme çözümleri ile öğrenme aracı robotik setleri sunmaktadır (LEGO, 2020).

LEGO® Education WeDo 2.0 okul öncesi çocuklarının oyun yoluyla öğrenmelerine yardımcı olan uygulamalı çözümler portföyü sunmaktadır. Okul öncesi çocuklara yönelik hazırlanan Lego education uygulamalarının amaçları;

- Küçük yaştan itibaren özgüven inşa etmek
- Çocukların doğal merakını uyandırmak ve oyunla öğrenmeyi teşvik etmek
- STEAM yolculuğuna hızlı bir başlangıç yapmak
- Sınıflarda sosyal beceriler geliştirmek
- Duygusal becerileri güçlendirmek
- Erken okur yazarlık ve mühendislik becerileri kazandırmak
- Erken kodlama becerileri kazandırmak olarak ortaya konmuştur (LEGO, 2020).

LEGO® Education WeDo 2.0 İlkokul grubu çocuklarını, sezgisel LEGO tuğla sistemini, sınıf dostu yazılımı, blok bazlı kodlamayı ve mevcut müfredata kolayca ekleyebileceğimiz standartlara uygun dersleri bir araya getirmektedir. İş birliği düşünülerek tasarlanmış her bir temel set iki öğrenciyi destekler, onları fen, bilgi işlemsel düşünme ve

mühendislik ilkeleriyle eğlenceli ve ilgi çekici bir şekilde tanıştırır. İlkokul grubu çocukların lego education uygulamaları için amaçları;

- Gerçek hayat projeleri sunmak
- Soruşturma yapmalarına olanak sağlamak
- Çözümler tasarlamak
- Bilgi işlemsel düşünmek
- Eleştirel düşüncelerini sağlamak
- Problem çözmek
- İşbirliği yapmak
- Projeleri sunmak olarak belirtilmiştir (LEGO, 2020).

Kodlamayı bilgi işlemsel düşüncenin bir parçası olarak tanımlayan LEGO, proje konularına dahil edilirken WeDo 2.0 robotik seti için de hazırlanan müfredata dahil edilmiştir. STEAM bağlamında kodlamayı bilgi işlemsel düşünmeyi geliştirecek bir araç olarak görmektedir.

Kodlama eğitiminin artan önemi ve ilkokul düzeyine indirilmesi ile sorun, somut işlemler döneminde olan öğrencilerin programlamadaki karmaşık algoritmaları nasıl kavrayacağı sorunu ortaya çıkmıştır. Bu durumda bazı şirketler; çeşitli medya araçlarını birlikte kullanarak, çocukların kendi projelerini üretmelerini sağlayan çeşitli görsel programlama yazılımları oluşturmuşlardır (Genç ve Karakuş, 2011). Şirketler robotik kodlama araçlarını piyasaya sürerek çocukların; kodlamaya olan merakını arttırarak, öğrenmeye ve araştırmaya sevk etmek, mantıksal düşünme becerilerinin gelişmesini amaçlamaktadırlar.

2.7. Kodlama Eğitiminin Standartları

Standart, kesin kriterler ile tasarlanmış tutarlı kurallar, rehberlik-kılavuzluk bilgileri veya tanımlar içeren basılı bir belgedir. Konu eğitim olunca “standart” daha bir önem kazanmakta ve eğitimde de standartlaşmaya gidilmektedir. Kodlama eğitiminin belirli bir standardının olması da bu eğitimi daha güvenilir yapmakta hem de daha tutarlı yapılar içermesini sağlamaktadır. Dahası eğitim “standart”ı uluslararası standartlarda ele alındığında gelecekte yetişkin birer birey olacak öğrencilerin daha kaliteli eğitim almasını ve bu eğitimin daha güvenilir olmasını sağlamaktadır (Adıgüzel, 2008).

Bu başlık altında bilgi işlemsel düşünmenin uluslararası standartlarda nasıl ele alındığını ve hangi açıklamalara yer verildiğini açıklayacağız.

2.7.1. CSTA (Computer Science Teachers Association) Standartları

Bilgisayar Bilimleri Öğretmenleri için (Computer Science Teachers/CSTA) Standartları, dünya çapında okul öncesinden üniversiteye kadar olan eğitim sürecinde (K-12) bilgisayar bilimleri öğretmenlerini güçlendirmeye, dâhil etmeye ve savunmaya adanmış kar amacı gütmeyen bir kuruluş olan Bilgisayar Bilimi Öğretmenleri Derneği'nin (Computer Science Teachers Association/CSTA) öğretmen üyeleri tarafından yazılmakta ve sürdürülmektedir. Bu Standartlar ilk olarak 2003 yılında Uluslararası Eğitim Teknolojileri Derneği (International Society for Technology in Education/ ISTE) tarafından Bilgisayar Bilimi (Computer Science/ CS) eğitimcileri için standartlar olarak oluşturulmuş ve yayınlanmıştır, en son 2011'de güncellenmiştir ve 2020'de yayınlanmak üzere ISTE ile ortaklaşa 2019'da yeniden yazılmıştır. CSTA K – 12 Bilgisayar Bilimi Standartları, tam bir bilgisayar bilimi müfredatı ve bunun K – 12 düzeyinde uygulanması için temel oluşturmak üzere tasarlanmış bir dizi temel öğrenme hedefini tanımlamaktadır. Bu amaçla, CSTA Standartları:

- Bilgisayar bilimini ortaokul düzeyinde bilgisayar bilimi, matematik veya fen bilimleri derslerinin kredisini yerine getirebilecek şekilde sunmak.
- Okullar, ilgilenen öğrencilerin bilgisayar biliminin yönlerini daha derinlemesine incelemelerine ve onları gelecekteki iş hayatına hazırlamasına olanak tanıyacak şekilde orta düzey bilgisayar bilimi kursları almalarına teşvik etmek.
- Tüm öğrenciler için bilgisayar biliminin sıkı bir şekilde kullanılabilirliğini artırmak.

Standartlar eğitimciler tarafından öğretmenler, yöneticiler ve politika yapıcılar için tutarlı ve anlaşılır olacak şekilde yazılmıştır.

1A, 1B, 2 ve 3A seviyeleri tüm öğrenciler için bilgisayar bilimi standartlarıdır. Seviye 3B standartları, lisede bilgisayar bilimi eğitimine tüm öğrenciler için gerekenin ötesinde (uzmanlık veya seçmeli dersler) devam etmek isteyen öğrencilere yöneliktir.

Tablo 1. CSTA Seviye 1-A: Bilgisayar Bilimi Standartları (5-7 Yaş)

Tanıtıcı	Standart ve Açıklama	Alt kavramlar
1A-CS-01	Çeşitli görevleri yerine getirmek için uygun yazılımı seçin ve kullanın ve kullanıcıların kullandıkları teknoloji için farklı ihtiyaçlara ve tercihlere sahip olduklarının farkında	Cihazlar

olma.

İnsanlar bilgi işlem cihazlarını çeşitli görevleri doğru ve hızlı bir şekilde gerçekleştirmek için kullanırlar. Çocuklar, tamamlamaları gereken görevler için uygun uygulamayı/programı seçebilmelidir. Örneğin, çocuklardan bir resim çizmeleri istenirse, bu görevi tamamlamak için bir çizim uygulaması / programı açıp kullanabilmeleri veya bir sunum oluşturmaları istenirse, sunum yazılımını açabilmeleri ve kullanabilmeleri gerekir. Buna ek olarak, öğretmen rehberliğinde, çocuklar aynı birincil işlevselliğe sahip yazılım tercihlerini karşılaştırmalı ve tartışmalıdır. Çocuklar farklı web tarayıcılarını veya kelime işlemci, sunum veya çizim programlarını karşılaştırabilirler.

1A-CS-02	Hesaplama sistemlerinin (donanım) ortak fiziksel bileşenlerinin işlevini tanımlamak ve açıklamak için uygun terminolojiyi kullanma.	Donanım yazılım
-----------------	--	-----------------

Bilgisayar, donanım ve yazılımdan ve fiziksel bileşenlerden oluşmaktadır. Çocuklar masaüstü bilgisayarlar, dizüstü bilgisayarlar, tablet cihazlar, monitörler, klavyeler, fareler ve yazıcılar gibi harici donanımların işlevlerini tanımlayabilmeli ve açıklayabilmelidir.

1A-DA-07	Tahmin yapmak için çizelgeler veya grafikler gibi veri görselleştirme kalıpları tanımlama ve açıklama.	Çıkarım ve Modeller
-----------------	---	---------------------

Veriler, dünya hakkında çıkarımlar veya tahminler yapmak için kullanılabilir. Çocuklar, bir torba şekerdeki renklerin bir grafiğini veya pasta grafiğini veya birden çok şeker poşeti içindeki renklerin ortalamalarını analiz edebilir, renklerin en çok ve en az temsil edildiği desenleri belirleyebilir ve daha sonra hangi renklerin olacağını tahmin edebilir.

Çocuklar, okul gününün başında ve okul gününün sonunda gözlemlenen desene göre; alınan sıcaklık grafiklerini analiz edebilir, sıcaklıkların ne zaman yükselip düştüğünü belirleyebilir ve günün belirli bir saatinde sıcaklığın yükselip düşmeyeceğini tahmin edebilir.

Algoritmalar ve Programlama

1A-AP-08	Günlük işlemleri, görevleri tamamlamak için algoritmalar (adım adım talimat setleri) oluşturmak ve izleyerek modellemek.	Algoritmalar
-----------------	---	--------------

	Algoritma, daha küçük görevlerin daha karmaşık görevlere birleştirilmesidir. Çocuklar basit yiyecekler yapmak, dişlerini fırçalamak, okula hazırlanmak, temizlik zamanına katılmak için algoritmalar oluşturabilir ve takip edebilirler.	
1A-AP-09	Bilgileri temsil etmek için sayılar veya diğer simgeler kullanarak programların verileri saklama ve işleme yöntemlerini modelleyin.	Değişkenler
	Gerçek dünyadaki bilgiler bilgisayar programlarında temsil edilebilir. Çocuklar, yukarı / aşağı yönlerini evet / hayır ifadeleri olarak kullanabilir, yönü temsil etmek için algoritmalar yazarken okları kullanabilir veya harfleri veya kelimeleri temsil etmek için sayıları, piktografı veya diğer sembolleri kullanarak sözcükleri kodlayabilir ve kodlarını çözebilirler.	
1A-AP-10	Fikirleri ifade etmek veya bir sorunu ele almak için sıralı ve basit döngüler içeren programlar geliştirin.	Kontrol
	Programlama, çok çeşitli ilgi alanlarını yansıtan ürünler yaratmak için bir araç olarak kullanılır. Kontrol yapıları, komutların bir program içinde yürütüldüğü sırayı belirtir. Sıralar, bir programdaki talimatların sırasıdır. Örneğin, basit bir animasyonlu hikâye programlarken diyalog doğru şekilde sıralanmazsa hikâye bir anlam ifade etmeyecektir. Bir robotu programlama komutları doğru sırada değilse, robot istenen görevi tamamlamayacaktır. Döngüler, bir kod dizisinin birden çok kez tekrarlanmasına izin verir. Örneğin, bir kelebeğin yaşam döngüsünü gösteren bir programda, karakterin sürekli ancak kontrollü hareketine izin vermek için bir döngü hareket komutlarıyla birleştirilebilir.	
1A-AP-11	Bir sorunu çözmek için gereken adımları kesin bir talimatlar dizisine ayırın (parçalayın).	Modülerite
	Ayrıştırma, görevleri daha basit görevlere ayırma eylemidir. Çocuklar bir fıstık ezmesi ve jöleli sandviç yapmak, dişlerini fırçalamak, bir şekil çizmek, ekranda bir karakteri hareket ettirmek veya bir kodlama uygulamasının bir seviyesini çözmek için gereken adımları çözebilirler.	
1A-AP-12	Bir programın olay dizisini, hedeflerini ve beklenen sonuçlarını açıklayan planlar geliştirin.	Program Geliştirme
	Bir programın ne yapacağına ilişkin bir plan oluşturmak, bir	

	program oluşturmak için gerekli olan adımları netleştirir ve bir programın doğru olup olmadığını kontrol etmek için kullanılabilir. Çocuklar, programlarının ne yapacağını göstermek için hikâye haritası, hikaye panosu veya sıralı grafik düzenleyici gibi bir planlama belgesi oluşturabilirler. Bu aşamadaki çocuklar, öğretmenlerinin yardımıyla planlama sürecini tamamlayabilirler.	
1A-AP-13	Program geliştirirken başkalarının fikirlerini ve yaratımlarını kullanırken atıfta bulunun. Bilgisayarları kullanmak bir düzeyde sorumluluk gerektirir. Çocuklar, resimler, müzik ve kod gibi başkaları tarafından oluşturulan eserlere kredi vermelidir. Çalışmalarını sınıfa sunuyorsa sözlü olarak veya bir sınıf blogunda veya web sitesinde çalışma paylaşıyorsa yazılı veya sözlü olarak kredi verilebilir. Bu aşamada uygun atıf, kaynakça veya alıntı yapılan çalışmalarda olduğu gibi resmi bir alıntı gerektirmez.	Program Geliştirme
1A-AP-14	Sıralar ve basit döngüler içeren bir algoritma veya programdaki hataları ayıklayın (tanımlayın ve düzeltin). Algoritmalar veya programlar her zaman doğru çalışmayabilir. Çocuklar, adımların sırasını değiştirme, algoritmayı adım adım takip etme veya algoritma ve programlardaki sorunları düzeltmek için deneme yanılma gibi çeşitli stratejileri kullanabilmelidir.	Program Geliştirme
1A-AP-15	Doğru terminolojiyi kullanarak, program geliştirme süreci sırasında atılan adımları ve yapılan seçimleri açıklayın. Bu aşamada çocuklar, oluşturdukları programların hedefleri, beklenen sonuçları ve program oluştururken yaptıkları seçimler hakkında konuşabilmeli veya yazabilmelidir. Bu kodlama dergileri, bir öğretmenle tartışmalar, sınıf sunumları veya bloglar kullanılarak yapılabilir.	Program Geliştirme
Hesaplamanın Etkileri		
1A-IC-16	İnsanların yeni bilgi işlem teknolojisinin uygulanmasından veya benimsenmesinden önce ve sonra nasıl yaşadığını ve çalıştığını karşılaştırın. Bilgi işlem teknolojisi, insanların yaşama ve çalışma şeklini olumlu ve olumsuz yönde değiştirdi. Geçmişte, çocuklar bir	Kültür

	konu hakkında okumak isteselerdi, bununla ilgili bir kitap bulmak için bir kütüphaneye erişimleri gerekiyordu. Günümüzde çocuklar bir konu hakkında internetteki bilgileri görüntüleyebilir ve okuyabilir veya konuyla ilgili e-kitapları doğrudan bir cihaza indirebilirler. Bu tür bilgiler birden fazla dilde mevcut olabilir. Bir çocuğa okuyabilme ve mükemmel bir erişilebilirlik imkânı sağlar.	
1A-IC-17	Çevrimiçi ortamda başkalarıyla saygılı ve sorumlu bir şekilde çalışma. Çevrimiçi iletişim, birçok insanla fikir paylaşımı gibi olumlu etkileşimleri kolaylaştırır, ancak çevrimiçi iletişimin kamusal ve anonim doğası, siber zorbalık şeklinde korkutucu ve uygunsuz davranışlara da izin verir. Çocuklar çalışmalarını bloglarda veya çevrimiçi olarak diğer işbirlikçi alanlarda paylaşabilir, uygunsuz veya kişisel olarak başkalarına tanıtılabilecek bilgileri paylaşmamaya özen gösterebilirler. Çocuklar, çalışmalarını hakkında başkalarına nazik ve saygılı bir şekilde geri bildirimde bulunabilir ve bir yetişkine başkalarının paylaşmamaları gereken şeyleri paylaşp paylaşmadıklarını veya başkalarına çevrimiçi işbirliği alanlarında kaba ve saygısız bir şekilde davranıp davranmadıklarını söyleyebilirler.	Sosyal Etkileşimler
1A-IC-18	Giriş bilgilerini gizli tutma ve cihazlardan uygun şekilde çıkış yapma. İnsanlar bilgi işlem teknolojisini kendilerine veya başkalarına zarar verebilecek şekilde kullanırlar. Özel bilgilerin paylaşılması ve herkese açık cihazların oturum açması gibi zararlı davranışlar tanınmalı ve bunlardan kaçınılmalıdır.	Güvenlik Hukuku ve Ahlâk

2.7.2. ISTE Standartları

ISTE Standartları eğitimde yenilik için bir çerçevedir ve bu standartlar dünya çapındaki eğitimcilerin ve eğitim liderlerinin öğrencileri iş ve yaşamda gelişmeye hazırlamalarına yardımcı olmaktadır. Bugünün çocuklarının sürekli gelişen teknolojik bir ortamda gelişmeye hazır olması beklenmektedir. ISTE öğrenciler için standartlar, öğrenci sesini güçlendirmek ve öğrenmenin öğrenci odaklı bir süreç olmasını sağlamak için tasarlanmıştır (ISTE, 2016).



Şekil 22. ISTE (2016) Öğrenci Standartları

1. Güçlendirilmiş Öğrenen: Öğrenciler bilimin ışığında teknolojiyi kullanarak hedeflerini seçmede aktif bir rol alırken, bu hedefleri gerçekleştirir ve örneklendirirler (ISTE, 2016). Öğrenciler:

- Kişisel öğrenme amaçlarını belirler, teknolojiyi kullanarak bu amaçlara ulaşacak stratejileri belirlerler ve başarılarını arttırmak için bu stratejileri öğrenme sürecine yansıtırlar.
- Öğrenme sürecini desteklemek ve öğrenme ortamlarını kişiselleştirmek için iletişim ağı kurarlar.

2. Dijital Vatandaş: Öğrenciler iletişimde dijital dünyada yaşamının, öğrenmenin ve çalışmanın haklarını, yükümlülüklerini ve olanaklarını bilirler ve güvenli, yasal ve etik şekilde hareket eder ve bu tür davranışlara örnek olurlar. Öğrenciler:

- Kendi dijital kimliklerine ve itibarlarına özen gösterirler ve dijital dünyada yaptıklarının kalıcı olduğunun farkındadırlar.
- Teknolojiyi, çevrimiçi sosyal iletişimi ve ağ cihazlarını kullanırken olumlu, güvenli, yasal ve etik davranış sergilerler.

Öğrenciler, dijital araçlarla birçok kaynağı eleştirel bir şekilde araştırarak bilgi oluşturur, yaratıcı ürünler oluşturur ve kendileri ve başkaları için anlamlı öğrenme deneyimleri yaratırlar.

3. **Bilgi Oluşturucu:** Öğrenciler, dijital araçlarla birçok kaynağı eleştirel bir şekilde araştırarak bilgi oluşturur, yaratıcı ürünler oluşturur ve kendileri ve başkaları için anlamlı öğrenme deneyimleri yaratırlar. Öğrenciler:
- Kendi entelektüel veya yaratıcı arayışları için bilgi ve kaynak bulmak için verimli araştırma stratejileri planlar ve uygularlar.
 - Gerçek yaşam deneyimini deneyerek, yaratıcılık ve teoriler, cevaplar ve arayışlar geliştirerek bilgi oluştururlar.
4. **Yenilikçi Tasarımcı:** Öğrenciler yeni, faydalı veya yaratıcı çözümler bularak problemleri tespit etmek ve çözmek için çeşitli teknolojileri kullanırlar. Öğrenciler:
- Fikir üretmek, teorileri test etmek, yaratıcı ürünler bulmak veya gerçek problemleri çözmek için üzerinde dikkatle düşünülmüş bir tasarım sürecini bilirler ve uygularlar.
 - Tasarım sınırlamalarını ve potansiyel riskleri dikkate alan bir tasarım sürecini planlamak ve yönetmek için kullanacakları dijital araçları seçerler.
 - Bir döngüdeki tasarım sürecinin bir parçası olarak, ilk örnekleri geliştirirler, test ederler ve iyileştirirler.
5. **Bilgi İşlemsel Düşünebilen:** Öğrenciler, çözümler geliştirmek ve test etmek için teknoloji yöntemlerinin gücünü kullanarak sorunları anlamak ve çözmek için stratejiler geliştirir ve kullanırlar. Öğrenciler:
- Çözüm arayışı sırasında problemlerin veri analizi, soyut model ve algoritmik düşünce gibi teknoloji destekli yöntemlere tanımlarlar.
 - Problemleri bileşenlerine ayırırlar, temel bilgilere erişirler, karmaşık sistemleri anlamak veya problemleri çözmek için açıklayıcı modeller geliştirirler.
6. **Yaratıcı İletişim Kurabilen:** Öğrenciler kendi hedeflerine uygun platformları, araçları, formatları ve dijital medyayı kullanarak açık bir şekilde iletişim kurarlar ve kendilerini yaratıcı biçimde ifade ederler. Öğrenciler:
- Orijinal eserler yaratırlar veya dijital kaynakları bilinçli biçimde ve sorumluluk içinde yeni keşifleriyle birleştirirler.
 - Görsel betimleme, modeller veya simülasyon gibi çeşitli dijital nesneler oluşturarak veya kullanarak kompleks fikirleri net bir şekilde ve verimli biçimde iletirler.

7. Küresel İşbirliği Yapabilen: Öğrenciler başkalarıyla işbirliği yaparak, yerel veya küresel ekip çalışmalarına verimli katılarak, teknolojik araçları bakış açılarını genişletmek ve öğrenimlerini zenginleştirmek maksadıyla kullanırlar. Öğrenciler:

- Ortak çalışma teknolojilerini kullanarak sorunları farklı bakış açılarından ele almak amacıyla arkadaşlarıyla, uzmanlarla, toplumun diğer üyeleriyle işbirliği yaparlar.
- Ortak bir hedefe yönelik etkin bir şekilde çalışmak için çeşitli görevler ve sorumluluklar üstlenerek proje ekiplerine olumlu katkılarda bulunurlar.

ISTE 2016 öğrenci standartları 7 maddeden oluşmaktadır. Bu standartlardan görüldüğü gibi 5. Standart madde bilgi işlemsel düşünmebilme olarak yer almaktadır. 5. Standardı daha detaylı açıklayacak olursak bilgi işlemsel düşünme becerisine sahip olan öğrenciler; çözümleri geliştirmek ve test etmek için teknolojik yöntemlerin gücünü artıracak şekilde sorunları anlamak ve çözmek için stratejiler geliştirir ve kullanırlar. Bu beceriye sahip olan öğrencilerin özellikleri ise 4 madde de açıklanmıştır:

1. Öğrenciler veri analizi, soyut modeller ve çözüm bulmada algoritmik düşünme gibi teknoloji destekli yöntemlere uygun problem tanımları formüle eder.
2. Öğrenciler veri toplar veya ilgili veri setlerini tanımlar, analiz etmek için dijital araçları kullanır, problem çözme ve karar vermeyi basitleştirmek için verileri çeşitli şekillerde temsil eder.
3. Öğrenciler problemleri bileşenlere ayırır, önemli bilgileri çıkarır ve kompleks sistemleri anlamlandırmak veya problem çözmeyi basite indirmek için açıklayıcı modeller geliştirir.
4. Öğrenciler otomasyonun nasıl çalıştığının mantığını anlar ve otomatik çözümler ortaya koymak ve test etmek için bir dizi adım geliştirmek üzere algoritmik düşüncüyü kullanır (ISTE, 2016).

2.8. Kodlama Eğitime İlişkin Ülkelerin Yaklaşımı

Kodlama kavramının eğitimsel anlamda kullanımı 60'lı yıllara dayanmaktadır. Bu eğitimlerin amacı sadece öğrencilere nasıl kodlanacağını öğretmek değil, aynı zamanda öğrenmeye yönelik kodlama konusunda farkındalık kazandırmak ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirerek teknoloji çağına ayak uydurmalarını sağlamaktır (Selby ve Woollard, 2013). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler teknoloji tüketen nesiller yetiştirmek yerine teknolojiyi üreten nesiller yetiştirme yolunda adımlar atmış, STEM ve kodlama gibi eğitimler

yaygınlaşmaya başlamıştır (Demir ve Seferoğlu, 2017). Çünkü dijital becerilerin gelişimi, dünyada dijital dönüşümün, yani ekonomik gelişmenin, vatandaşların refah seviyesinin artması ve dijital ekonomi stratejisinin gerçekleştirilmesi için bir ön şartı olarak görülmektedir. European Commission (2014b). *The digital skills and jobs coalition*. European Commission (Commission, 2020). Gelecek dünya konjonktüründe söz sahibi olmak isteyen ülkelerin, büyük veri ve nesnelerin interneti, 3D-4D baskı teknolojileri ve Endüstri 4.0'ın getirdiği yenilikler ve akıllı cihaz teknolojileri gibi gelişmelere adapte olabilmek için üretim kabiliyeti kazanmış bir insan kaynağına sahip olması gerekmektedir. Aksi takdirde, buna uyum sağlayamayan toplumlar, çağımızın mevcut seri üretim sistemlerinin devre dışı kalmasıyla işlevsiz toplumlar olarak büyük zorluklarla karşılaşmış olacaklardır (Soykan ve Kanbul, 2018).

Türkiye’de de kodlama eğitiminin önemi Milli Eğitim Bakanlığı tarafından anlaşılmış, kodlama ve robotik gibi alanlarda yazılı materyaller geliştirilmekte ve çocuklara uygulama alanlarının sağlanması için atölyeler kurulmaktadır. Kodlama eğitimi, bu aşamada bir ders olmasa bile, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından kodlama eğitiminin öneminin anlaşılması ile üniteler içerisine dâhil edildiği görülmektedir (MEB, 2018)

Günümüzde, kodlama faaliyetleri eğitimin birinci kademesinde başlatılmasına rağmen, Bilişim Teknolojileri Yazılım dersiyle birlikte 5. ve 6. sınıflarda öğrencilere kodlama eğitimi ve bilgisayar bilimleri eğitimi verilmektedir. 2018-2019 öğretim yılında MEB’in yaptığı açıklama ile ilkokulda kodlama eğitiminin sınıf öğretmenleri tarafından serbest etkinlikler dersi kapsamında verileceği açıklanmıştır (MEB, 2018). Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin erken çocukluk döneminden itibaren kazandırılabilmesi için öğretmenler okul öncesi ve ilköğretimin ilk kademesinde kodlama dersi olmasa bile diğer dersler ile disiplinler arası yaklaşım uygulayarak; bilgisayarsız kodlama etkinlikleri ile problem çözme ve algoritmik düşünmenin temellerini atmaya çalışmakta ve öğrencilerini erken yaşta bu kavramlarla tanıştırmaktadır. Devlet okullarına ek olarak, mevcut sistemdeki birçok özel eğitim kurumunda okul öncesi seviyelerde kodlama eğitimini okul bünyesinde mevcut olan STEM atölyelerinde gerçekleştirilen etkinlikler ile vermektedir.

Ancak kodlama eğitimi almış okul öncesi ve sınıf öğretmenleri tarafından ders dışı etkinlik saatlerinde öğrencileri ile bilgisayarsız kodlama etkinlikleri, robotik kodlama uygulamaları ve akıllı tahta-tablet bulunan sınıflarda blok tabanlı kodlama uygulamaları yapılmaktadır. Çocukluk dönemi için kritik bir dönem sayılan erken çocukluk döneminden

itibaren çocuklara somut yaşantılar sunularak onların gelişimsel seviyelerine uygun kodlama aktivitelerine yer vermek tüketen bir nesilden çok üreten bir nesil olabilmemiz için gerekmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı ile kodlama alanında uzman araştırmacıların ortak çalışmalar yaparak eğitim vizyonumuza kodlama eğitiminin etkinlik temelli müfredatları eklenilerek öğrencilerimize bu kazanımları erken yaşlardan itibaren kazandırmamız gerekmektedir. Kodlama eğitimine verilen önemin her geçen gün yaygınlaştığı günümüzde, verilecek eğitimlerle daha etkin ve ihtiyaçları karşılayabilmesinin sağlanması, ülkemizde bu becerilerin erken yaştan itibaren kazanılmasına dayanmaktadır.

Dünya’da kodlama eğitimine baktığımızda ise; Avrupa Okul Ağı tarafından 2015 yılında yapılan bir araştırmaya göre, 18 Avrupa ülkesi ilköğretim programlarına kodlama eğitimini eklemiştir. Buna ek olarak, benzer uygulamalar dünyanın farklı ülkelerinde fark edilmektedir. Estonya’da 2012 yılında pilot uygulama yapılmış ve ilköğretim birinci sınıftan itibaren kodlama eğitimi başlatılmış, 2013 yılı itibariyle İngiltere’de ilköğretimden itibaren programlama eğitimi verilmeye başlatılmıştır. Amerika Birleşik Devletleri; sivil toplum kuruluşları, Microsoft ve Google gibi teknoloji ve yazılım şirketlerinin desteğiyle okullarda kodlama eğitimi konusunda birçok çalışma yapılması, Güney Kore Bilim ve Gelecek Planlama Bakanlığı, 2017 yılında ilkokuldan itibaren programlama derslerinin zorunlu olması, Avustralya Eğitim Bakanlığı tarafından, 2015 yılı itibariyle okullarda birinci sınıftan (5 yaşından) itibaren programlama dilleri ve kod eğitimi verilmesi, Hindistan’da ilkokulda kodlama eğitimi verilmesi yönünde çalışmaların yapıldığı görülmektedir(Sayın ve Seferoğlu, 2016). Hong Kong’da, merkezi bir ilkokulda kodlama eğitiminin etkili olup olmadığını görmek için bir araştırma yapılmış ve öğrencilerin genel performanslarını geliştirdikleri ve yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirdikleri görülmüştür (Wong vd., 2015).

Ülkelerin çalışmaları incelendiğinde Amerika Birleşik Devletleri’nin çalışmaları öne çıkmaktadır. CSTA gibi ülkede sunulan eğitim ile ilgili yeterliliklerin belirlenmekte olduğu kuruluşlar bulunmaktadır. Code.org ve Code Hour (Kodlama Saati) gibi çalışmalar ABD’nin yanı sıra birçok ülke tarafından etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Yine ABD bu konudaki eğitimlere önem vererek “Kodlama Olimpiyatları” adı altında kodlama ve problem çözme becerilerini kazandırmak aynı zamanda da kamuoyu oluşturarak farkındalık kazandırmaya yönelik çalışmalar yapmaktadır. Okul dışında da kendini bu alanda geliştirmek isteyen öğrenciler için kurslar düzenlenmekte, bu becerilerin kazandırılması için destek vererek bu alandaki çalışmalara teşvik etmektedir. Bazı ülkeler derslerin içerisine entegre edilerek süreci

oluştururken bazı ülkeler de öğrencilerin okula başladıkları 5 yaşından 16 yaşına kadar kodlama eğitimi alarak becerileri kazanmalarını destekleyen müfredatlar hazırlamaktadır (Balanskat ve Engelhardt, 2014). Amerika’da Tufts Üniversitesi tarafından geliştirilen KIBO robotik kit aracı; 4-7 yaş arası çocukların kendi robotlarını yaratmalarına, tasarlamalarına, dekore etmelerine ve hayata geçirmelerine olanak tanıyan, çocuklar için uygulamalı, ekransız robot kitidir. 60'tan fazla ülkede kullanılan ve binlerce çocuk ve eğitimcileri tarafından test edilip onaylanan KIBO, çocukların STEAM'i öğrenmelerine yardımcı olma ve onları heyecanlandırmada kanıtlanmış etkinliğe sahiptir. Çocuklar ahşap bloklarla kodlayarak, diziler oluşturarak ve tasarım süreçlerini öğrenerek kodlama kavramlarını eğlenceli bir şekilde keşfetmektedirler. KIBO’nun kodlama eğitimi müfredatı ile programlanabilir ahşap bloklarla çocuklar, kendi başlarına yeni başarıları keşfetmeleri için sıralı bir düşünce, neden ve sonuç gibi temel öğrenme araçlarını keşfetmektedirler. KIBO'yu programlamanın deneme yanılma niteliği ile çocuklar, sadece problem çözmede faydalı olmakla kalmayıp, aynı zamanda istenen sonuçları elde etmek için takip etme kararıyla duygusal büyümeyi de destekleyen bir şeyi başarmaktadırlar (Elkin, Sullivan ve Bers, 2016).

Bazı ülkeler erken çocukluk döneminden itibaren programlamaya başlayarak bu becerilerin kazanılması üzerine çalışmalarına devam etmektedir. Her ülkenin eğitim uygulamaları süreç boyunca farklı şekilde yayılmasına rağmen, programlama ve bilgi teknolojisi becerilerinin geliştirilmesi esastır. Örneğin; Belçika'da "Bilgi İşlemsel düşünme ve programlama" biçimindeyken, Bulgaristan'da algoritmik problem çözme ve programlama şeklinde müfredata dahil edilmiştir (Balanskat ve Engelhardt, 2014). Yapılan araştırmalar Uzak Doğu ülkelerinin teknoloji ve programlama konusunda öncü olduğunu göstermektedir. Uzak Doğu ülkeleri önemli teknolojilerin bulunduğu ülkeler olarak bilinmektedir. Bu yüzden bu ülkelerde programlama eğitime çok değer verilmektedir. Güney Kore bir Uzak Doğu ülkesi olarak programlama eğitime çok önem vermektedir. Bu ülkede ilkokuldan itibaren liseye kadar tüm eğitim öğretim programlarında programlama dersleri zorunlu olarak verilmektedir. Robotik kodlama alanında yapılan en büyük değişimlerden biri olarak görülen “Bilgisayar Bilimi” eğitimi kapsamında kodlama eğitimini Avusturya, Güney Kore, Almanya, Kanada, Arjantin, Uruguay, Finlandiya, Estonya, İngiltere, Hindistan, İtalya, İngiltere, Güney Kore, İran, Malezya, Danimarka, Polonya gibi ülkelerin de öğretim programlarına dâhil ettikleri görülmektedir (Org, 2015).

Kodlama ve robotik kodlamanın en popüler etkinliklerinden biri olan Codeweek etkinlikleri, tüm Avrupa ülkelerinde ilgi görmektedir. AB Kod Haftası, programlama ve diğer

teknoloji etkinlikleri aracılığıyla yaratıcılığı, problem çözmeyi ve işbirliğini güçlendiren ve insanları programlamayı öğrenmeleri için motive etmeye çalışan bir harekettir. Bu etkinlikte Türkiye, İzlanda, Rusya, Ukrayna, Almanya, İngiltere, Norveç gibi ülkelerden binlerce okul ve onbinlerce öğrenci etkinliğe katılmaktadır.

Gelişmiş olsun ya da olmasın, 21. yüzyıl döneminde birçok ülke eğitim müfredatlarında teknolojiyi kullanarak bu tür çalışmalara odaklanmaktadır. Birtakım ülkeler, programlama eğitiminde erken çocukluk dönemlerinden itibaren bu becerileri öğretmek için çalışmaya devam etmektedir. Süreç içerisinde her ülkenin eğitim uygulamaları farklı şekilde yayılsa da programlama ve bilgi teknolojisi becerilerinin geliştirilmesine dayanmaktadır (Balanskat ve Engelhardt, 2014).

2.9. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde; yurt içi ve yurt dışı alan yazında yer bulan araştırmalar, “Kodlama” ve “Robotik Kodlama” başlıkları altında ele alınacaktır.

2.9.1. Kodlama İle İlgili Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Kalelioğlu ve Gülbahar (2014), görsel programlama aracı olan Scratch’in ilkökul 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada 49 kişiden oluşan 5. sınıf öğrencileri yer almaktadır. Çalışmanın nicel verileri öntest son test olarak uygulanan problem çözme envanteri, nitel verileri ise kodlama becerilerini ölçmeye yönelik bir ölçme aracı olmadığı için problem çözme envanteri kullanılmış, odak grup görüşmesi ve gözlem formu aracılığıyla elde edilmiştir. Öntest – sontest puanlarından elde edilen bulgulara göre; öğrencilerin problem çözme becerilerinde anlamlı bir artış görülmemiştir. Nitel verilerden elde edilen bulgular incelendiğinde ise öğrencilerin Scratch programını sevdiği, programı kullanmayı kolay buldukları, bireysel problem çözme özgüvenlerinin geliştiği gözlenmiştir (Kalelioglu ve Gülbahar, 2014).

Kalelioğlu (2015), ilkökul öğrencileriyle Code.org programını kullanarak gerçekleştirdiği deneysel çalışmasında, öğrencilerin problem çözme becerilerine yansıtıcı düşünme becerileri açısından bir cinsiyet farklılığı olup olmadığını araştırmaya çalışmaktadır. 32 ilkökul öğrencisi ile yapılmıştır. Araştırmanın nicel kısmı yarı deneysel desenin ön test-son test karşılaştırmalı deseninde yürütülmüştür. Yansıtıcı problem çözme becerileri puanları, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği ile toplanmış ve öğrencilerin kod-organizasyon alanındaki performansları incelenmiştir. Araştırmanın nitel bölümünde, beş haftalık deneysel sürecin ardından 10 öğrenci ile odak grup görüşmesi yapılmış ve BT öğretmeninden gelen bir yansıtma kâğıdı incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda ise;

öğrencilerin programlamaya karşı pozitif bir tutum geliştirdiklerini, kız öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinde küçük bir artış olduğunu ve yine kız öğrencilerin, erkek arkadaşları kadar başarılı olduklarını, programlamanın gelecekteki planlarının bir parçası olabileceğini gösterdiklerini tespit etmiştir (Kalelioğlu, 2015).

Kazez ve Zülfü (2016) yaptığı “İlkokul 2. Sınıflarda Lego MoretoMath Eğitsel Aracının Matematikte Problem Çözme, Akıcılık, Anlama ve Akıl Yürütme Becerilerine Etkisi: Bir Vaka İncelemesi” isimli tezinde matematik ile ilgili bir robotik aracın ilkökul ikinci sınıfların matematik dersinde kullanımının problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Genelinin devlet okullarında okuduğu yedi kişilik bir örneklem üzerinde çalışmış ve nitel araştırma yöntemi kullanmıştır. Gözlem, görüşme ve dokümanlar ile öğrencilerden veri toplamıştır. Bunun yanı sıra detaylandırmak amacı ile veli ve öğretmenlerle mülakat yapmıştır. Betimsel analiz yöntemi kullanarak verileri yorumlamıştır. Çalışmada öğrencilere açık uçlu sorular yöneltilmiş, soruların anlaşılabilirliği ve çözüldüğü görülmüştür. Öğrencilerin alternatif çözüm yolları görerek problem çözme becerilerinin arttığı görülmüştür.

Kanbul ve Uzunboylu (2017), yılında yaptıkları “Importance of Coding Education and Robotic Applications for Achieving 21st-Century Skills in North Cyprus” isimli çalışmalarında kodlama eğitiminin ve robot uygulamalarının dünyanın her bir yanında erken yaştaki öğrenciler için eğitim sistemine entegre edildiği vurgulanmıştır. Bu çalışmanın amacı, Kuzey Kıbrıs'ta 21. yüzyıl becerilerinin kazanılmasında kodlama eğitimi ve robotik uygulamaların önemini ortaya çıkarmaktır. Bu çalışma, literatür taramasına dayalı betimsel bir çalışmadır. Örneklem grubu Türkiye'de özel bir okulda bilgisayar kursuna devam eden 4. sınıftan itibaren 32 ilkökul öğrencisidir. Elde edilen veriler araştırmacı tarafından tanımlayıcı bir yaklaşımla mevcut durumu ortaya çıkarmak için değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada kodlama eğitimi ve robotik alanına Kuzey Kıbrıs'ta verilen önemin yetersiz olduğu ifade edilmiştir.

Patan (2016), tarafından gerçekleştirilen projede okul öncesi dönemdeki 4 ve 5 yaş çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirme amacı ile öğretim programının tasarlanması amaçlanmıştır. Çalışmanın pilot aşaması 2013 – 2014 bahar yarıyılında yapılmış, 2014 – 2015 eğitim öğretim yılında uygulanmıştır. Projede bilgi işlemsel düşünmenin geliştirilmesi gerek sınıf içi oyun, drama gibi farklı etkinlikler ile gerekse de BT dersinde ipad uygulamalarının kullanımı ile desteklenmiştir. Proje kapsamında; bilişimsel düşüncenin geliştirilmesi amacı ile sınıf içi oyun ve drama gibi çeşitli etkinliklerle BT dersinde ipad uygulamalarının kullanımı desteklenmiştir.

Sinap (2017), yaptığı çalışmasında, programlama eğitiminde probleme dayalı öğrenmeye yönelik Arduino etkinliklerinin öğrencilerin programlama dersine yönelik davranışlarında ve problem çözme becerilerinde ne tür değişikliklere neden olduğunu belirlemeyi ve süreçle ilgili öğrenci görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklem grubunu Bilgisayar Teknolojileri Bölümü'nde öğrenim gören 26 öğrenci oluşturmaktadır. Bu çalışmada eylem araştırması deseni kullanılmıştır. Programlamaya yönelik tutum ölçeği ve problem çözme becerileri ölçeği ile nicel veriler elde edilmiştir. Görüşme ve gözlem tekniği ile nitel veriler elde edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerden ve gözlem verilerinden elde edilen veriler betimsel olarak analiz edilmiştir. Programlama eğitiminde probleme dayalı Arduino etkinliklerinin kullanılmasının öğrencilerin programlamaya (kodlamaya) olan bakış açılarında olumlu yönde değişiklik oluşturmuştur. Eğitimin robotik kodlamalar çerçevesinde verilmesi öğrencilerin motivasyonunu olumlu yönde etkilemiş olup öğrenme süreci zevkli hale gelmiştir. Programlama eğitimi Arduino robotik kit ile verilmesi programlamadaki soyut kavramların somutlaştırılmasına sağlamış olup öğrenmeyi kolaylaştırmış ve de kalıcılığı sağlamıştır.

Şanal ve Erdem (2017), “Kodlama ve Robotik Çalışmalarının Problem Çözme Süreçlerine Etkileri: Sesli Düşünme Protokol Analizi” başlıklı çalışmalarında robotik ve kodlama çalışmaları yapan ve yapmayan öğrencilerin problem çözme süreçleri sesli düşünme protokolleri ile belirlenmiştir. Bu çalışmada dördü kodlama ve robotik çalışmaları yapan altı öğrenci ile kodlama ve robotik eğitimi almamış iki öğrenci incelenmiştir. Araştırma kapsamında kodlama ve robotik çalışmaları yapan ve yapmayan öğrencilerin problem çözme süreçleri yüksek sesle düşünme protokolleri ile belirlenmektedir. Araştırmada öğrencilerden biri teknik diğeri ise sosyal olmak üzere iki soruna çözüm yolları üretmeleri istenmiştir. Öğrenciler kendilerine verilen iki problemi çözerken yüksek sesle düşünmüş ve problem çözme süreçleri kaydedilmiştir. Sorulara sesli düşünme protokol analizi ile çözüm bulunmaya çalışılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, teknik problemlerin çözümünde robotik kodlama çalışmaları yapan öğrenciler ile yapmayan öğrenciler arasında bir farklılık bulunmuştur. Robotik kodlama çalışmaları yapan öğrencilerin teknik problemleri çözerken sıralı işlem ifadeleri kullandıkları ve bir sistem geliştirdikleri görülmüştür. Ayrıca robotik kodlama çalışmaları yapan öğrencilerin teknik problemlere daha kısa sürede çözüm getirildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tağci (2019) yılında yapılan çalışmada, kodlama eğitiminin ilköğretim öğrencileri üzerindeki etkisine odaklanmıştır. Araştırmacı 6 haftalık bir süre boyunca 2. ve 3. sınıf 26 adet ilköğretim öğrencisi ile çalışmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde

edilen veriler ve araştırmacı tarafından geliştirilen kodlama beceri testinden elde edilen verilerin analizleri sonucunda yürütülen kodlama eğitim çalışmalarının, öğrencilerin kodlama becerisini artırdığı görülmüştür.

Uzunboylar (2016), ortaokul düzeyinde kodlama eğitimine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşlerini inceleyen çalışmasında; öğretmenlerin ve öğrencilerin kodlama öğretiminde problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve derse ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda nitel ve nicel verilerin birlikte kullanılmasıyla gerçekleştirilen araştırmanın katılımcı grubunu 102 BTY öğretmeni ve 527 6. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Çalışma sonucunda; öğretmenlerin ve öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve ders süreci hakkında pozitif görüşlere sahip olduğu bulunmuştur.

2.9.2. Kodlama İle İlgili Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Bishop - Clark, Courte ve Howard (2007), çalışmalarında Alice programlama dili kullanarak gerçekleştirilen temel düzeyde bilgisayar dersini nitel ve niceler veriler doğrultusunda incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya bilgi işlem sınıfında ders alan 154 lisans öğrencisi katılmıştır. Bu katılımcılara iki buçuk hafta boyunca Alice'in grafiksel programlama ortamında programlama öğretilmeye çalışılmıştır. Nicel verilerin elde edilmesi için öntest ve sontest uygulaması yapılmıştır. Araştırmanın nitel verilerini ise öğrencilerin süreç boyunca elde ettikleri deneyimler oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda nicel verilerden elde edilen bilgilere göre programlamadan alınan keyifte, özgüvenlerinde ve programlama kavramlarını anlama düzeylerinde artış olduğu görülmektedir. Nitel verilerden elde edilen sonuçlar ise bu görüşleri destekler niteliktedir.

Barak ve Zadok (2009) yaptığı çalışmada; Lego Mindstorm ortamında robotik projelerine katılan ortaokul öğrencileri arasında belirlenen öğrenme ve problem çözme süreci hakkında bir çalışma sunmaktadır. Çalışmanın örneklemini 7. ve 8. Sınıf 116 tane ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Veri toplama, sınıftaki gözlemler, öğrencilerle mülakatlar, öğrencilerin inşa ettikleri eserlerin gözlemleri ve her bir proje hakkındaki düşüncelerinin analizleri yoluyla yapıldı. Çalışmanın sonunda robot projeleri ile eğitim görenlerin problem çözme becerilerinin gelişebileceği gibi 30 bilimsel ve teknolojik kavramların öğrenilmesinin daha kolay olabileceğini ifade etmişlerdir.

Briggs (2013), araştırmasında Scratch etkinliklerinin öğrenciler açısından yararlarını incelemiştir. Araştırmacı üç farklı okulda yürüttüğü çalışmasında gözlemci rolü üstlenmiştir. Verilerin elde edilmesinde gözlem sonuçlarının yanında video kayıtları ve görüşmeler de kullanılmıştır. Elde edilen veriler sonucunda Scratch etkinliklerinin bağımsız öğrenmeyi geliştirme, mantıksal düşünmeyi geliştirme, keşfetmeyi teşvik etme gibi becerileri

desteklediği görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin süreç içinde oyun tasarlamayı ve birçok sorunun ve zorluğun üstesinden geldiği ortaya konmuştur. Bu yararların ortaya çıkmasında öğretmenin rolü de oldukça önemli olmuştur. Öğretmen süreç boyunca rehber konumunda olmuş, öğrencileri desteklemiş, öğrencilerin hata yapmalarına ve kendi kendine öğrenmelerine fırsat tanımıştır. Sonuç olarak Scratch'in programlama öğretimi için etkili olduğu görülmüştür.

Saez-Lopez, Roman-Gonzalez ve Vazquez-Cano (2016), yaptıkları çalışmada ilköğretimdeki projeler ve etkinlikler yoluyla bir görsel programlama dili ile kodlamanın yararlarını ve olanaklarını incelemişlerdir. Tasarıma dayalı araştırma yöntemini benimseyen çalışmanın katılımcılarını İspanya'daki CastillaLa Mancha ve Madrid bölgelerindeki beş farklı okuldaki altıncı sınıftan 107 ilkokul öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplamak için görsel bloklar yaratıcı bilgisayar testi ve öğrenme süreçlerini ve tutumlarını analiz eden bir anketten yararlanılmıştır. Çalışmanın sonunda; görsel bir programlama dili kullanmanın programlama kavramlarını öğrenmeyi, mantık ve hesaplama uygulamalarını önemli derecede geliştirdiği, projelerle çalışırken eğlenceli, güdülenme düzeyini artırıcı ve heyecan verici olduğu belirlenmiştir.

2.9.3. Robotik Kodlama İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Çavaş (2005), “Teknoloji Tabanlı Öğrenme: Robotics Club” başlıklı çalışmasında ilköğretim öğrencileriyle görsel programlama, kontrol teknolojileri ve programlanabilir Lego parçaları kullanarak bir öğrenme ortamı hazırlamıştır. Çalışma kapsamında örnek alınan yöntem 2002 yılında Eronen ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmadan uyarlanmıştır. Çalışma, öğrencilerin ilkokul araştırma laboratuvarında problem oluşturmaları ve bu problem hakkında fikir üretmeleri ile başlamaktadır. Bu fikirleri test etmek için LEGO Mindstorms seti ile çeşitli robot tasarımları yapılır ve robotun programlaması LEGO'da bulunan özel bir yazılım kullanılarak programlanır. Ardından tasarlanan robotun problemi çözmede ne kadar etkili olduğu araştırılır. İlköğretim fen ve teknoloji eğitiminde robot tasarımı ve robot programlama ile her türlü sorunun çözümüne yönelik çalışmaların amaçlandığı çalışmada, görsel programlama ve robotik teknolojilerin bilgisayar programlama gibi soyut öğrenme becerilerini ilköğretim düzeyine indirmede önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Çankaya, Durak ve Yünkül (2017) robotlarla verilen programlama eğitimine ilişkin öğrenci deneyimleri ve görüşlerini incelemiştir. Karma araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada yaratıcı problem çözme testi, , programlama robotları için uygulamalı performans değerlendirme sınavı ve yarı yapılandırılmış görüşme formu ile veri toplanmıştır. Çalışmaya 9 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Araştırma sonunda; robotlarla programlama alan öğrencilerin

genel olarak olumlu bir tutuma sahip oldukları, robotlar aracılığıyla yapılan eğitimin motive edici ve keyif verici olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca araştırmada öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen verilere göre öğrencilerin tamamı programlama eğitimini robotlar aracılığıyla almak istediklerini belirtmişlerdir.

Zengin (2016), araştırmasında öğrencilerin disiplinler arası eğitim ve öğretimde robotik sistemlerinin kullanımına ilişkin fikirlerinin çeşitli değişkenlere göre değişimi incelemiştir. Araştırmanın örneklemini ilk, orta ve lise öğrencilerinden 100 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın amacı öğrencilerin robotik sistemlerin kullanımına ve ilkokuldan lise öğrencilerinin eğitimine kadar farklı değişkenlere göre değişimlerine ilişkin görüşlerini incelemektir. Ön test doyumu ve kişisel kazanımdan oluşan yarı deneysel test test, araştırmanın modelini oluşturan tek grup desenini oluşturmuştur. Öğrencilerin kişisel bilgi formlarının yanı sıra üç anket kullanılmıştır. Bulgular incelendiğinde memnuniyet anketi sonuçlarına göre; öğrencilerin çoğunluğunun deneysel etkinliklerde robotların kullanımından memnun oldukları sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin çoğunun robotik uygulamasının diğer derslerde kullanılması önerisinde bulunduğu ve robotik projeleri yapmanın derslere ilişkin ilgilerinin arttıracaklarını belirtmişlerdir.

Küçük ve Şişman (2017), yılında yaptıkları “Birebir Robotik Öğretiminde Öğreticilerin Deneyimleri” başlıklı çalışmalarında ilköğretim öğrencileri ile yapılan robotik eğitiminde öğretmenlerin deneyimlerini belirlemek istemişlerdir. Örneklemleri yirmi yedi öğrenciden oluşmakta ve durum çalışması yapılmıştır. İçerik analizi sonucunda öğretmen öğrenci etkileşimleri, katılım ve motivasyon, oyunlaştırma, öğretme süreci olmak üzere dört tema ortaya çıkmıştır. Yapılan çalışmada öğretmenlerin sonuca ulaşma çabasının, robotların hareket etmesinin, pekiştirme ve kısa molaların katılım ve motivasyon üzerinde pozitif etkileri olduğunu ifade etmişlerdir.

Kıran (2018), üstün yetenekli çocuklarla yaptığı araştırmasında, öğrencilerin robotik geliştirme süreçlerine ilişkin görüşlerini ve davranışlarını; yansıtıcı, yaratıcı düşünme becerilerini ve problem çözme becerilerini incelemiştir. Nitel ve nicel yöntemlerin bir arada kullanıldığı bir durum çalışması olan bu araştırma 2015-2016 eğitim öğretim yılında Ankara’da bir Bilim ve Sanat Merkezi’ndeki 12- 13 yaş arası 7 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen Ürün Geliştirme Performans Rubriği, uygulama sonu ve boylamsal Görüşme Formları, Öğrenci Günlükleri ve Araştırmacı Günlüğü Notlarından elde edilen veriler nitel veri analizi teknikleri ile analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre proje temelli temel robotik eğitiminin yansıtıcı düşünme, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

Göksoy ve Yılmaz (2018), öğretmen ve öğrencilerin robotik ve kodlama eğitimine yönelik görüşlerinin ortaya çıkarılmasının amaçlandığı araştırma 10 bilgisayar öğretmeni ve 15 ortaokul öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırma elde edilen cevaplar belirlenmiş olan; genel görüşler, algılanan yararlılık, gözlenen fayda, kazanımlar, okul dışında pekiştirme, aile katılımı, akademik başarıya etki temalar çerçevesinde analiz edilmiştir. Araştırmanın verilerine göre robotik kodlama derslerinin öğrencilere yaratıcı düşünme, sayısal düşünme, analitik düşünme ve problem çözme becerilerini kazandırdığı ortaya çıkmıştır. Araştırmadaki öğrencilerin tamamı robotik ve kodlama derslerinin farklı düşünme, algoritma oluşturabilme ve problemlere çözüm yolları üretebilme yetenekleri kazandırdığını ve derslerin daha keyifli geçtiğini belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmaya katılan öğretmenler robotik ve kodlama eğitiminin anaokulundan itibaren her seviyede verilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

2.9.4. Robotik Kodlama İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Wang, Zhang ve Wang (2011) 5 ila 9 yaş arası çocuklar için somut bir programlama aracı olan 'T-Maze'in kullanımına ilişkin yaptıkları çalışmanın örneklemini 10 çocuk oluşturmuştur. Gözlem ve kullanıcı görüşmesi kullanılmış ve çalışma 5 bölüme ayrılmıştır: açıklama ve gösteri aşaması, uygulama aşama, test aşaması, mülakat aşaması ve sonuç aşamasıdır. Çocuklar, T-Maze'i kendi labirent haritalarını oluşturmak ve somut programlama blokları ve sensörleri ile bazı labirent kaçış görevlerini tamamlamak için kullanmışlardır. T-Maze, anlamsal doğruluğu analiz etmek ve çocukların hemen geri bildirim almalarını sağlamak için kullanılacak olan ahşap blokların düzenlemesinin programlama sırasını gerçek zamanlı olarak yakalamak için bir kamera kullanır. Ve çocuklar, program çalışırken sensörleri kontrol ederek oyuna katılabilirler. Bir kullanıcı çalışması, T-Maze'in çocuklar için ilginç ve öğrenmesi ve kullanması kolay bir programlama yaklaşımı olduğunu göstermiştir.

Chaudhary, Agrawal ve Sureka (2016), yaptıkları çalışmada öğrencilerin problem çözme sürecine nasıl girdiklerini, daha büyük bir sorunu alt görevlere nasıl ayırdıklarını, alternatif çözümleri keşfetmelerini, birlikte nasıl çalıştıklarını, sonuç çıkarabilmelerini ve bunların çeşitliliği ve karmaşıklığı ile nasıl baş ettiklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın katılımcılarını ilköğretim düzeyinde en küçüğü yedi, en büyüğü 13 yaşında olan dokuz öğrenci oluşturmaktadır. Katılımcıların yaş ortalaması on birdir. Yapılan uygulama bir yaz kampı kapsamında ve Lego Mindstorms EV3 Robotik Kiti kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Süreçte öğrencilere, motorlar, sensörler, tekerlekler, akslar, girişler, konektörler ve dişliler gibi bileşenleri kullanarak robot tasarlamak, oluşturmak ve programlamak için dersler verilmiştir. Ayrıca öğrenciler, görsel bir programlama ortamı kullanarak kontrol akışları, döngüler, dallar ve koşullar gibi temel programlama yapıları

hakkında bilgilendirilmiştir. Öğrencilerin çeşitli 33 görevleri nasıl yaptıkları ve sorunlarını çözdüklerini dikkatlice izlenmiş ve etkinlikler sonrasında öğrencilere çalışma yaprakları verilmiştir. Eğitim süreci sonunda öğrencilere birtakım sorular sorularak çalışmanın verileri elde edilmiştir. Çalışma sonunda; Lego Mindstorms EV3 robot eğitim setinin, ilköğretim düzeyindeki çocuklar için mühendislik, işbirliği, problem çözme, zaman yönetimi, hesaplamalı düşünme ve problem çözme becerilerini öğretmek ve geliştirmek için etkili bir ortam olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan gözlemler sonucunda robot tasarlamının, oluşturmanın ve programlamının öğrenciler için heyecan verici olduğu, eğlenceli olduğu ve öğrencilerin derse katılımını artırdığı görülmüştür. Ayrıca metin tabanlı ortamlar yerine sürükle bırak yönteminin kullanılmasının, hesaplamalı düşünme ve programlama becerisi kazandırmak için daha kolay olduğu gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin robotik, programlama, takım çalışması ve parçalar arası bütünleşme konularında başarılı olabileceğini göstermektedir.

Pinto-Llorente, Martín, González, García-Peñalvo (2016), araştırmalarında bilgi işlemsel düşünme sistemini geliştirmek için Lego Education WeDo robotik kitini kullanmışlardır. Çalışma, 2015-2016 akademik yılında Castilla-Leon özerk topluluğunda, Salamanca'daki devlet destekli Santísima Trinidad okulunda gerçekleşmiştir. Bu çalışmada nice bir yaklaşım uygulanmıştır. Sayısal düşünme becerilerini geliştirmek için öğrenciler gruplara ayrılmış, her takım biri düşük seviye, biri orta seviye, diğeri ileri seviye üç öğrenciden oluşmuştur. Araştırmacılar, bağımsız değişkenleri kasıtlı olarak manipüle etmeden olayları yalnızca doğal bağlamlarında meydana geldiklerinde gözlemlemiş ve analiz etmişlerdir. Araştırma neticesinde gruplar halinde çalışma yapmalarına olanak sağladığı için daha fazla öğrenme gerçekleştiğini ortaya çıkmıştır. Robotik kitin kullanılması öğrencilerin ilgisi çektiğinden dolayı öğrencilerin derse daha ilgili olduklarını belirtmişlerdir. Derse olan ilgilerinin artması ders ile ilgili daha fazla öğrenme isteklerinin ortaya çıktığını gözlemlemişlerdir. Öğrencilerin programlama ve problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi için STEM eğitimleri kapsamında kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Sullivan ve Bers (2017), araştırma çalışması, erken çocukluk ortamlarında gelişimsel olarak uygun mühendislik araçlarının kullanımını artırmak için Singapur'daki beş erken çocukluk merkezinde bulunan ve sınıflarında 7 haftalık bir STEAM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik) KIBO robotik müfredatını tamamlayan 98 okul öncesi çocuk ile çalışma yürütmüştür. Singapur'da yaşayan okul öncesi öğrencilerinden ve onların öğretmenlerinden oluşan bir örneklemden toplanan verileri içeren karma yöntem kullanılmıştır. Nicel verileri (öğrencinin programlama değerlendirmelerindeki puanları ve

gözlemlenen davranışların sıklığı) analiz edilmiştir. Öğretmen görüşmeleri ve günlükler ile nitel veriler toplanmıştır. Çocukların programlama kavramları hakkındaki bilgileri, müfredatın tamamlanmasının ardından Solve-Its adı verilen değerlendirme aracı kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar, çocukların temel programlama kavramlarında ustalaşmada oldukça başarılı olduklarını göstermiştir.

Bers (2019), araştırmasında küçük çocuklar için özel olarak tasarlanmış KIBO robot kiti ile Pozitif Teknolojik Gelişim (PTD) çerçevesine uygun bir “oyun alanı olarak kodlama” deneyimini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini farklı sosyo ekonomik düzeylere sahip 3-5 yaş arası çocuklar ve 16 sınıf öğretmeni oluşturmuştur. Nicel ve nitel verilerin bir arada kullanıldığı karma yöntem kullanılmıştır. Uygulanan nicel araçlar anket (atölye öncesi anket, atölye sonrası anket, deney sonrası anket) ve PTD kontrol listesi idi. Kullanılan nitel araçlar ise gözlemler, görüşmeler, günlük günlüğü ve bir odak grubudur. Çalışmanın sonucunda; robotik, kodlama ve hesaplamalı düşünmeyi erken çocukluk sınıflarına sokmak için etkili strateji örnekleriyle katkıda bulunmuştur. Ayrıca sonuçlar, kullanılan stratejilerin sınıf ortamında iletişimi, işbirliğini ve yaratıcılığı teşvik ettiğini göstermektedir.

Metin (2020), araştırmasında çocukların okul öncesi dönemlerinde etkinlik temelli bilgisayarsız kodlama ve robotik kodlama becerilerini desteklemeyi amaçlamaktadır. Bu nicel araştırma için 5 yaşında 24 çocuk seçilmiştir. Çocuklar daha önce hiç kodlama veya robotik kodlama dersi almamıştır, 8 gün boyunca 60-90 dakikalık etkinlik temelli kodlama eğitimi verilmiştir. Eğitim öncesi ve sonrasında çocukların kodlama ve robotik kodlama becerilerini değerlendirmek için Temel Kodlama Becerileri Gözlem Formu ve Robotik Kodlama Temel Becerileri Gözlem Formu kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda okul öncesi eğitim müfredatı ile entegre edilen aktivite temelli bilgisayarsız kodlama ve robotik kodlama eğitiminin, bu okul öncesi çocuk grubunun temel kodlama ve robotik kodlama becerilerini geliştirdiğini göstermiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, çalışma grubu, verilerin toplanması, veri toplama araçları ve verilerin analizine ilişkin bilgiler sunulmuştur.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, erken çocukluk dönemindeki 5-7 yaş çocuklarının kodlama becerilerinin belirlenmesinde kullanılabilecek bir test geliştirmeyi amaçlayan nicel bir çalışmadır.

3.2. Çalışma Grubu

Erken çocukluk dönemindeki 5-7 yaş çocuklarının kodlama becerilerinin belirlenmesini amacıyla yapılan çalışma grubu, Gaziantep ve Ağrı ilinde bulunan, Milli eğitim Müdürlüğüne bağlı, anasınıfı, bağımsız anaokulu ve ilkokula bağlı okullarda öğrenim gören 5-7 yaş çocuklardan oluşmaktadır. Araştırmada araştırmanın amacına uygun olarak çalışmada farklı durumları belirlemek amacıyla Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okulların farklı sosyo ekonomik koşulları göz önünde tutularak alt, orta ve üst sosyo ekonomik koşullardaki bölgelerde yer alan okullar seçilmiştir.

Gaziantep ilinde 7 ilkokul, 7 anaokulu toplamda 14 okul, Ağrı ilinde 8 ilkokul, 6 anaokulu olmak üzere toplamda 14 okul araştırmaya dâhil edilmiştir. Tablo 2’de okulların sosyo ekonomik düzey dağılımları gösterilmiştir.:-

Tablo 2. Okulların Sosyo Ekonomik Düzeyi

Gaziantep	
İlkokul	Anaokul
O-1 } O-2 } Alt sosyo ekonomik düzey	O-1 } O-2 } Alt sosyo ekonomik düzey
O-3 } O-4 } Orta sosyo ekonomik düzey O-5 }	O-3 } O-4 } Orta sosyo ekonomik düzey O-5 }
O-6 } O-7 } Üst Sosyo Ekonomik Düzey	O-6 } O-7 } Üst Sosyo Ekonomik Düzey

Ağrı	
İlkokul	Anaokul
O-1 } O-2 } Alt sosyo ekonomik düzey	O-1 } O-2 } Alt sosyo ekonomik düzey
O-3 } O-4 } O-5 } Orta sosyo ekonomik düzey	O-3 } O-4 } Orta sosyo ekonomik düzey
O-6 } O-7 } O-8 } Üst sosyo ekonomik düzey	O-5 } O-6 } Üst sosyo ekonomik düzey

Çalışmaya Ağrı ve Gaziantep ilinden seçilen okullar arasında idareden çocuklar hakkında bilgiler içeren kişisel bilgi formları istenmiştir. Bu kişisel bilgi formlarına bakılarak alt, orta ve üst sosyo ekonomik düzeyde eşit dağılım gösterecek şekilde çocuklar seçilmeye çalışılmıştır. Çalışmaya toplam 308 çocuk katılmıştır. Ağrı ilinde 5-6-7 yaş gruplarından 69 kız, 74 erkek toplamda 143 çocuk çalışmaya dâhil olmuştur. Bunlardan 20 kız, 24 erkek alt sosyo ekonomik düzey, 25 kız, 25 erkek orta sosyo ekonomik düzey, 24 kız, 25 erkek üst sosyo ekonomik düzeydedir. Gaziantep ilinden 5-6-7 yaş gruplarından 78 kız, 87 erkek toplamda 165 çocuk çalışmaya dâhil olmuştur. Bunlardan 25 kız, 27 erkek alt sosyo ekonomik düzey, 26 kız, 30 erkek orta sosyo ekonomik düzey, 27 kız, 30 erkek üst sosyo ekonomik düzeydedir.

3.3. Veri Toplama Süreci

Bu araştırmada erken çocukluk dönemindeki 5-7 yaş çocuklarının kodlama becerilerine yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmek amaçlanmıştır. Bu doğrultuda test geliştirme aşamaları aşağıda sunulmuştur:

“Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi” Geliştirilme Süreci.

- Test ile ölçülmesi düşünülen becerilerin belirlenmesi
- Test maddelerin yazılması
- Maddelere ilişkin uzman görüşünün alınması
- Maddelerin gözden geçirilerek deneme formu oluşturulması
- Ön deneme uygulamasının yapılması
- Ön deneme sonrası gerekli düzeltmelerin yapılması
- Testin uygulaması

- Test uygulama sonucu toplanan verilerin girilmesi, analizi ve raporlanması

Test ile ölçülmesi düşünülen becerilerin belirlenmesi: Bu aşamada alanyazın taranarak kodlama ve kodlama becerilerinin neleri içerdiğine ilişkin araştırma yapılmıştır. Kodlama ile ilgili yapılan çalışmalar, çevrimiçi programlar incelenmiş, kodlama eğitimi veren öğretmenlerin görüşleri alınmıştır. “Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi” geliştirilmesi sürecinde, bilişsel süreçler, akıl yürütme, algoritmik ve eleştirel düşünme, problem çözme, kodlama ve robotik kodlama ile ilgili yurt içi ve yurt dışı alan yazın ve yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bu aşamada yurt içi ve yurt dışında etkin kullanılan, erken çocukluk döneminin gelişimine uygun, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış ölçekler araştırılmıştır. Bilgi işlemsel düşünme kapsamında CSTA (2020) ve ISTE (2016)’nın standartları incelenmiş, kodlama becerileri ile benzer ve farklı yanları ortaya konulmuş, erken çocuklukta kodlama becerilerini değerlendirmekte etkili kullanılabilecekleri görülmüştür. Bu amaçla birçok kaynak incelenmiş, alan taraması ve öğretmen görüşleri doğrultusunda madde yazımına geçilmiştir.

Test maddelerin yazılması: Bu bağlamda, kodlama becerilerine yönelik yurt içi ve yurt dışı bilimsel alanda kullanılan, geçerliliği ve güvenirliği yapılan uygulamalar; kodlama becerilerinin gelişimi ve beş-yedi yaş çocukların kodlama becerilerinin gelişim aşamalarına ve belirlenmesine yönelik bilimsel kaynaklar ele alınmıştır. İlgili değerlendirme aracının kavramsal yapısı ve ana çerçevesi belirlendikten sonra, değerlendirme aracı ile ilgili madde havuzu oluşturulmuştur. İlgili alan yazından faydalanılarak, değerlendirme aracının alt boyutları oluşturulmuş, birbiri ile ilişkili maddelerin aynı alt boyutta olmasına özen gösterilmiştir. Test maddelerinin net, anlaşılır ve amaca uygun olmasına dikkat edilmiş, bu bağlamda yönergeler hazırlanmıştır.

Test geliştirilirken Piaget’e (1964) göre; yeterli bilişsel olgunluğa sahip olmayan işlem öncesi dönemdeki çocukların soyut kavramları somut deneyim olmadan kavraması ve inşa etmesi zorlu bir görev olduğundan gerçekleştirilen kodlama becerileri etkinlik temelli ve çocukların gelişimsel özellikleri dikkate alındığında teknolojik gelişimlerinin nasıl desteklenebileceği konusunda bir model sağlayan Bers(2012)’nin geliştirdiği Positive Technological Development (pozitif teknolojik gelişim) gelişime uygun yaklaşımına dayandırılmıştır (Bers, Doyle-Lynch ve Chau, 2012). Çocukların yönergeleri anlayabilmesi ve kodlama sürecini somut deneyimlerle gerçekleştirebilmesi için oyun ve hikeyelerden yararlanılmıştır. Uygulama adımlarının hikâyelerini oluşturan görsel kartlar kullanılmıştır. Bu

görsel kartların çocukların yaş ve gelişim düzeyine, içinde bulunduğu toplumun yapısına ve kültürel özelliklerine uyumlu olmasına, ilgili alan yazın ve bilimsel veriler ışığında hazırlanmasına özen gösterilmiştir. Böylece, test kitapçığı hazırlanmıştır. Ölçme aracı kodlama becerilerini bilgisayarız kodlama ve robotik kodlama becerileri olmak üzere iki yapıya ölçmeye yönelik hazırlanmıştır. ‘‘Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi’’ A formu çocukların kodlama becerilerini robot olmadan ölçmektedir. Form 11 madde, 6 adet uygulama ve 6 adet uygulamalara ait hikâyeler, kodlama kartları ve kodlama halısından oluşmaktadır. Çocukların robotik kodlama becerilerini ölçen ‘‘Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi’’ B Formu 12 madde, 6 adet uygulama ve 6 adet uygulamalara ait hikâyeler, kodlama halısı ve robotik kit aracından oluşmaktadır.

CSTA K – 12 Bilgisayar Bilimi Standartları, tam bir bilgisayar bilimi müfredatı ve bunun K – 12 düzeyinde uygulanması için temel oluşturmak üzere tasarlanmış bir dizi temel öğrenme hedefini tanımlamaktadır. 1A, 1B, 2A ve 3A seviyeleri tüm öğrenciler için bilgisayar bilimi standartlarıdır. CSTA seviye 1A: bilgisayar bilimi standartları 5-7 yaş arasındaki çocukları kapsadığından, geliştirilen test 5-7 yaş arasındaki çocukların seviye grubuna yönelik hazırlanmıştır.

Maddelere ilişkin uzman görüşünün alınması: ‘‘Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testinin’’ geçerliliğinin ve güvenilirliğinin sağlanması açısından uzman görüşüne başvurulmuştur. Bu bağlamda üç Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, iki Çocuk Gelişimi ve Eğitimi, iki Okul Öncesi Eğitim, bir Ölçme ve Değerlendirme, bir Grafik ve Görsel Sanatlar ve bir Türk Dili ve Eğitimi alanında çalışan öğretim üyesi olmak üzere toplamda on uzmandan görüş alınmıştır. Uzmanlardan görüşleri araştırmacı tarafından oluşturulan ‘‘Uzman Görüş Formu’’ ve ‘‘Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi’’nin amaca uygunluk, anlaşılabilirlik, çocukların gelişim seviyesine uygunluk açısından ‘‘uygun-kısmen uygun-uygun değil’’ gibi derecelendirilerek değerlendirmeleri istenmiştir.

Maddelerin gözden geçirilerek deneme formu oluşturulması: Uzmanlardan Bilgisayar Öğretim Teknolojileri ve Eğitimi alanında uzman hocamızın belirtmiş olduğu görüş neticesinde testteki kodlama becerilerinin belirli bir standarta dayandırılması gerektiği görüşü ile CSTA(2020) standartları 1A (5-7)yaş seviyesindeki beceriler göz önüne alınarak kodlama becerileri testi revize edilmiştir. Diğer uzmanlardan görüş birliği alınan maddeler, değerlendirme aracına olduğu gibi alınmıştır. Uzmanlardan gelen görüşler doğrultusunda ‘‘Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi’’ A formuna 2 madde, ‘‘Erken

Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi'' B formuna 2 madde daha eklenmiştir. Buna göre, testin nihai A formunda 13 madde, B formunda 14 madde olmak üzere toplam 27 maddeden oluşmuştur. Uzman görüşleri dikkate alınarak test son hali verilmiş ve ön uygulama aşamasına geçilmiştir.

Ön deneme uygulamasının yapılması: Ölçme aracının ön uygulaması için, Gaziantep ve Ağrı ili Merkez İlçelerinde bulunan bağımsız anaokulları, ilkokullar ve ilkokulların bünyesindeki anasınıfları belirlenmiş ve gerekli izinler alınmıştır. Gerekli izinler alındıktan sonra, Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi'nin uygulanması için, belirlenen okulların yöneticileri ve öğretmenleri ile görüşülerek çalışmanın amacı açıklanmış ve destek istenmiştir. Ön uygulamanın çalışma grubunda yer alan çocukların kişisel dosyalarından faydalanılarak "Kişisel Bilgi Formu" doldurulmuştur. Kişisel bilgi formunda, yaş, cinsiyet, anne ve babanın eğitim düzeyi, ailenin aylık gelir miktarı, okul öncesi ve kodlama eğitimi süreleri gibi kişisel bilgilere yer verilmiştir.

5-7 Yaş çocukların kodlama becerilerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan ön uygulamada toplamda alt sosyo ekonomik düzeyde 15, orta sosyo ekonomik düzeyde 15, üst sosyo ekonomik düzeyde 15 toplamda 45 çocuğa ulaşılmıştır. Ölçeğin ön uygulaması araştırmacı ve araştırmacı tarafından eğitim verilen iki eğitimci tarafından yapılmıştır. Uygulama, her bir çocuk için ortalama 20-25 dakika sürmüştür. Uygulama sürecinde, çocuk ve araştırmacının sessiz bir ortamda bulunmasına, uygulamadaki yönergelerin net ve anlaşılır olarak okunmasına özen gösterilmiştir.

Ön deneme sonrası gerekli düzeltmelerin yapılması: Ön uygulama sonuçları incelenmiş, maddelerin anlaşılabilirliği, uygulama adımlarının uygulanabilirliği ile ilgili bir soruna rastlanılmamış ve ölçme aracında değişiklik yapılmamıştır.

Testin uygulanması: "Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi"nin geçerlik ve güvenirliği test etmek için, Eylül 2020- Aralık 2020 tarihinde, Gaziantep ve Ağrı İl Milli Eğitim Müdürlüğü Merkez İlçelerine bağlı anaokulların ve ilkokulların listesi istenmiş, okulların kodlama eğitimi alıp almama durumları, çocuk sayıları ve Covid 19 süreci düşünülerek Gaziantep ilinde 7 ilkokul, 7 bağımsız anaokulu olmak üzere toplam 14 okul, Ağrı ilinde 8 ilkokul, 6 bağımsız anaokulu olmak üzere toplam 14 okul çalışma kapsamına alınmıştır. Değerlendirme aracının uygulanması araştırmacı ve araştırmacı tarafından eğitim verilen iki eğitimci tarafından yapılmıştır. Bu eğitimciler lisans mezunu olup lisansüstü eğitim gören kişilerden oluşmaktadır.

Çalışmada yer alan okullar ve öğrenci dağılımları aşağıdaki tablolarda yer verilmiştir. Ağrı ve Gaziantep ilindeki okulların isimleri, alfabetik olarak sıralanmış; alfabetik sıralamaya uygun olacak şekilde numaralandırılmış ve okul isimleri yerine kod kullanılmıştır.

Geçerlilik Ve Güvenirlik Çalışmasının Uygulandığı Okulların Listesi

Tablo 3. Ağrı İli Okullarının Yaş Listesi

Okul Adı									
	O-1	O-2	O-3	O-4	O-5	O-6	O-7	O-8	Toplam
5 Yaş	8	8	7	8	9	8			48
6 Yaş	5	6	6	6	5	6	5	5	43
7 Yaş	6	7	7	6	6	7	7	6	52

Tablo 3' e göre çalışmaya katılan 5 yaş çocuklarının 8'i birinci okuldan, 8'i ikinci okuldan, 7'si üçüncü okuldan, 8'i dördüncü okuldan, 9'u beşinci okuldan ve 8'i altıncı okuldan katılan toplamda 48 çocuk olduğu görülmektedir. 6 yaş çocuklarının 5'i birinci okuldan, 6'sı ikinci okuldan, 6'sı üçüncü okuldan, 6'sı dördüncü okuldan, 5'i beşinci okuldan, 6'sı altıncı okuldan, 5'i yedinci okuldan ve 5'i sekizinci okuldan katılan toplamda 43 çocuk olduğu görülmektedir. 7 yaş çocuklarının 6'sı birinci okuldan, 7'si ikinci okuldan, 7'si üçüncü okuldan, 6'sı dördüncü okuldan, 6'sı beşinci okuldan, 7'si altıncı okuldan, 7'si yedinci okuldan ve 6'sı sekizinci okuldan katılan toplamda 52 çocuk olduğu görülmektedir.

Tablo 4. Gaziantep İli Okullarının Yaş Listesi

Okul Adı								
	O-1	O-2	O-3	O-4	O-5	O-6	O-7	Toplam
5 Yaş	7	8	7	8	9	7	7	53
6 Yaş	8	8	7	9	9	8	8	57
7 Yaş	9	8	7	8	9	7	7	55

Tablo 4'e göre çalışmaya katılan 5 yaş çocuklarının 7'si birinci okuldan, 8'i ikinci okuldan, 7'si üçüncü okuldan, 8'i dördüncü okuldan, 9'u beşinci okuldan, 7'si altıncı okuldan ve 7'si yedinci okuldan katılan toplamda 53 çocuk olduğu görülmektedir. 6 yaş çocuklarının 8'i birinci okuldan, 8'i ikinci okuldan, 7'si üçüncü okuldan, 9'u dördüncü okuldan, 9'u beşinci okuldan, 8'i altıncı okuldan ve 8'i yedinci okuldan katılan toplamda 57 çocuk olduğu görülmektedir. 7 yaş çocuklarının 9'u birinci okuldan, 8'i ikinci okuldan, 7'si üçüncü okuldan, 8'i dördüncü okuldan, 9'u beşinci okuldan, 7'si altıncı okuldan ve 7'si yedinci okuldan katılan toplamda 55 çocuk olduğu görülmektedir.

Araştırmada çocuklar ve aileleri hakkında bilgileri toplayabilmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan “Kişisel Bilgi Formu” ve bununla birlikte, çocukların kodlama becerilerini değerlendirmeye yönelik araştırmacı tarafından geliştirilen ve geçerlik- güvenirlik çalışması yapılan “Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi” kullanılmıştır. Kişisel Bilgi Formunda; yaş, cinsiyet, anne ve baba eğitim düzeyi, ailenin aylık gelir miktarı, çocuğun daha öncesinden okul öncesi ve kodlama eğitimi alıp almadığı durumlarına ilişkin bilgiler yer almaktadır. Çalışmaya katılan çocuklara ait demografik bilgiler aşağıda verilmiştir.

Tablo 5. Çalışmaya Katılan Ağrı ili Çocuklarına Ait Demografik Bilgiler

Değişken	Grup	N
<i>Cinsiyet</i>	Kız	69
	Erkek	74
<i>Yaş</i>	5 Yaş	48
	6 Yaş	43
	7 Yaş	52
<i>Anne Öğrenim Durumu</i>	İlkokul	33
	Ortaokul	2
	Lise	50
	Ön Lisans	17
	Lisans	40
	Lisansüstü	1
	İlkokul	24

	Ortaokul	6
<i>Baba Öğrenim Durumu</i>	Lise	46
	Ön Lisans	38
	Lisans	23
	Lisansüstü	6
<i>Ailenin Aylık Gelir Miktarı</i>	1.000-5.000	47
	5.000-10.000	53
	10.000-15.000	34
	15.000 ve Üzeri	9
<i>Çocuk daha önceden okul öncesi eğitimi aldı mı?</i>	Evet	124
	Hayır	19
<i>Çocuk kodlama eğitimi aldı mı?</i>	Eğitim Almadı	48
	0-1 Yıl	64
	1-2 Yıl	31
	2-3 Yıl	0
	3 Yıl ve Üzeri	0

Tablo 5’de görüldüğü gibi Ağrı ilinde araştırmaya katılan çocuklardan 69’ı kız, 74’ü erkek olmak üzere toplamda 143 çocuk araştırmaya katılmıştır. Yaş değişkenine göre 5 yaş 48, 6 yaş 43, 7 yaş 52 tane çocuk bulunmaktadır. Annenin öğrenim durumu değişkenine göre ilkokul mezunu 33, ortaokul mezunu 2, lise mezunu 50, ön lisans mezunu 17, lisans mezunu 40, lisansüstü mezunu 1 tane anne bulunmaktadır. Babanın öğrenim durumu değişkenine göre ilkokul mezunu 24, ortaokul mezunu 6, lise mezunu 46, ön lisans mezunu 38, lisans mezunu 23, lisansüstü mezunu 6 tane baba bulunmaktadır. Ailenin aylık gelir miktarı değişkenine göre 1.000-5.000 ₺ 47, 5.000-10.000 53, 10.000-15.000 34 ₺, 15.000 ₺ ve Üzeri 9 aile bulunmaktadır. Çocukların daha önceden okul öncesi eğitimi alıp almama durumlarına bakıldığında; 124 çocuk daha önceden okul öncesi eğitimi almış, 19 çocuk daha öncesinden okul öncesi eğitimi almamıştır. Çocukların kodlama eğitim durumlarına bakıldığında ise; hiç eğitim almayan 48, 0-1 yıl 64, 1-2 yıl 31, 2-3 yıl ile 3 yıl ve üzerinde 0 çocuk bulunmaktadır.

Tablo 6. Çalışmaya Katılan Gaziantep ili Çocuklarına Ait Demografik Bilgiler

<i>Değişken</i>	Grup	N
<i>Cinsiyet</i>	Kız	78
	Erkek	87
<i>Yaş</i>	5 Yaş	53
	6 Yaş	57
	7 Yaş	55
<i>Anne Öğrenim Durumu</i>	İlkokul	24
	Ortaokul	1
	Lise	40
	Ön Lisans	6
	Lisans	92
	Lisansüstü	2
<i>Baba Öğrenim Durumu</i>	İlkokul	14
	Ortaokul	4
	Lise	41
	Ön Lisans	33
	Lisans	70
	Lisansüstü	3
<i>Ailenin Aylık Gelir Miktarı</i>	1.000-5.000	31
	5.000-10.000	44
	10.000-15.000	73
	15.000 ve Üzeri	17
<i>Çocuk daha önceden okul öncesi eğitimi aldı mı?</i>	Evet	148
	Hayır	17
<i>Çocuk kodlama eğitimi aldı mı?</i>	Eğitim Almadı	61
	0-1 Yıl	64
	1-2 Yıl	74
	2-3 Yıl	30
	3 Yıl ve Üzeri	0

Tablo 6’da görüldüğü gibi Gaziantep ilinde araştırmaya katılan çocuklardan 78’i kız, 87’si erkek olmak üzere toplamda 165 çocuk araştırmaya katılmıştır. Yaş değişkenine göre 5 yaş 53, 6 yaş 57, 7 yaş 55 tane çocuk bulunmaktadır. Annenin öğrenim durumu değişkenine göre ilkokul mezunu 24, ortaokul mezunu 1, lise mezunu 40, ön lisans mezunu 6, lisans mezunu 92, lisansüstü mezunu 2 tane anne bulunmaktadır. Babanın öğrenim durumu değişkenine göre ilkokul mezunu 14, ortaokul mezunu 4, lise mezunu 41, ön lisans mezunu 33, lisans mezunu 70, lisansüstü mezunu 3 tane baba bulunmaktadır. Ailenin aylık gelir miktarı değişkenine göre 1.000-5.000 ₺ 31, 5.000-10.000 ₺ 44, 10.000-15.000 ₺ 73, 15.000 ₺ ve Üzeri 17 aile bulunmaktadır. Çocukların daha önceden okul öncesi eğitimi alıp almama durumlarına bakıldığında; 148 çocuk daha önceden okul öncesi eğitimi almış, 17 çocuk daha öncesinden okul öncesi eğitimi almamıştır. Çocukların kodlama eğitim durumlarına

bakıldığında ise; hiç eğitim almayan 61, 0-1 yıl 64, 1-2 yıl 74, 2-3 yıl 30 ve 3 yıl ve üzerinde 0 çocuk bulunmaktadır.

Gaziantep ili Şehitkâmil ve Şahinbey ilçelerine bağlı özel ve resmi kurumlardaki bağımsız anaokullarında ve ilkokul bünyesine bağlı anasınıflarında ve 1. Sınıf da öğrenim gören 5-7 yaşlarında 165 öğrenciden veri toplanmıştır. Ağrı ili Merkez ilçelerine bağlı özel ve resmi kurumlardaki bağımsız anaokullarında ve ilkokul bünyesine bağlı anasınıflarında ve 1. Sınıf da öğrenim gören 5-7 yaşlarında 143 öğrenciden veri toplanmıştır. Toplamda 308 çocuk ile değerlendirme aracının uygulanması yapılmıştır.

Uygulama sürecinde araştırmacı, ilk olarak gittiği kurumun idarecileriyle görüşme yapıp araştırma izin belgelerini takdim etmiştir. Daha sonrasında kodlama eğitimi alan sınıfların listelerinin belirlenmesi istenmiştir. Uygulama yapılacak çocukların velilerinden “Veli Onam Formu”nu doldurmaları istenmiştir. Çocukların kendilerini araştırmacıya yabancı hissetmemesi, araştırmacının çocukları ve sınıf ortamını tanınması ve araştırma sürecinin etkili devam etmesi için; araştırmacının uygulamadan önce okul idaresi ile bir kodlama sınıf ortamı ayarlamıştır. Çocuklarla birlikte rahat sessiz bir ortamda uygulama yapılabilecek boş bir sınıf ayarlandıktan sonra uygulamaya geçilmiştir. Uygulama sürecinde, çocuk ve araştırmacının sessiz bir ortamda bulunmasına özen gösterilmiştir. Uygulama, her bir çocuk için ortalama 20-25 dakika sürmektedir.

Test uygulama sonucu toplanan verilerin girilmesi, analizi ve raporlanması: Uygulama sonucunda toplanan toplam 308 veri excel veri dosyasına girilerek analize hazır hale getirilmiştir. Verilerin analizi yapılarak raporlanmıştır.

3.4. Veri Toplama Araçları

5-7 yaş çocukların kodlama becerilerinin belirlenmesine yönelik bir testin geliştirilmesi amacıyla yapılan çalışmada veri toplama aracı olarak “Kişisel Bilgi Formu”, “Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi” A Formu, “Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi” B Formu ve Problem Çözme Ölçeği kullanılmıştır.

3.4.1. Kişisel Bilgi Formu

Kişisel Bilgi Formu, araştırma kapsamına alınan çocukların aileleri ve kendileri hakkında bilgi almak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Kişisel Bilgi Formu, cinsiyet, yaş, okul öncesi eğitimi ve kodlama eğitimi alıp almama durumu, anne ve babaların eğitim durumu ve ailenin aylık gelir miktarı gibi bilgilerin ortaya konulmasına yönelik soruları içermektedir. Kişisel bilgi formları her çocuk için, araştırmacı tarafından okullardaki

çocuklara ait kişisel gelişim dosyalarındaki ve okula başvuru formundaki bilgilere bağlı olarak doldurulmuştur.

3.4.2. Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi

“Erken Çocukluk Dönemi Kodlama Becerileri Testi” iki formdan oluşmaktadır. “A Formu: Kodlama Becerileri Testi” çocukların kodlama becerilerini “B Formu: Robotik Kodlama Becerileri Testi” ise çocukların robotik kodlama becerilerini ölçmektedir. Geliştirilen bu ölçme aracının amacı, beş-yedi yaş çocuklar için kodlama ve robotik kodlama beceri düzeylerini değerlendirmektir. Testin değerlendirmesi Evet/Hayır olarak ikili puanlama şeklinde hazırlanmıştır. Puanlama ise Evet (1) / Hayır (0) şeklinde yapılmıştır.

Testin birinci bölümünde uygulama yapılacak çocuğun adı soyadı, yaşı, alınan kodlama eğitiminin süresi ve kaçınıcı örnek uygulamadan sonra esas uygulamaya geçildiğine dair kişisel bilgiler kısmı yer almaktadır. Test kodlama becerilerinin ölçüldüğü kodlama becerileri değerlendirme formu ile uygulama adımlarının olduğu 6 uygulamadan oluşmaktadır. Ölçme aracında uygulama formu, kodlama halısı, kodlama kartları ve hikâye kartları yer almaktadır.

Kodlama becerilerini değerlendiren testin; kodlama halısı 9X9 kareden oluşmaktadır. Her bir karenin ebatı 12X12 cm dir. Robotik kodlama becerilerini değerlendiren testin; kodlama halısı 6X6 kareden oluşmaktadır. Her bir karenin ebatı 15X15 cm dir. Kodlama kartlarının ebatları ise 9X9 cm karelerden oluşmaktadır. Bu kodlama kartları; başla-bitir kartları, ileri, sağ, sol yön kartları, engel ve döngü kartlarıdır. Uygulama adımlarının hikâyelerini görselleştiren hikâye kartları 9X9 cm lik karelerden oluşmaktadır. Testin uygulama formunda ise; çocukların kodlama becerilerini değerlendiren 2 adet örnek uygulama ile 6 adet esas uygulama bulunmaktadır. Bu uygulamalar basitten zora doğru gitmektedir. İlk başta temel kodlama becerileri ilerleyen uygulamalarda ise ileri düzeylerde kodlama becerileri ölçülmektedir. Her uygulamanın ayrı bir hikâyesi, ayrı bir olay örgüsü bulunmaktadır. Uygulama 1 deki olay örgüsü maymunu muza ulaştırmaktır. Bunun için uygulayıcı şu adımları izlemektedir: Uygulayıcı çocuğa “*Şimdi beni dikkatli dinle. Bu sevimli maymun ormanda gezerken elindeki muzunu düşürmüştür. Ormanın derinliklerinde muzunu aramış aramış bulamamış ve karnıda çok acıkmış. Maymunun muzunu bulmasına yardımcı olmak için maymunun gideceği yolu önce bana parmağınla daha sonra da ok işaretlerini kullanarak gösterebilir misin?* ” der ve çalışmayı başlatır. Uygulayıcı tarafından okunan hikâye çocuk ile göz teması kurularak, net ve anlaşılır bir şekilde okunmaktadır. Her

uygulamanın içerisindeki hikâye ile ayrı bir kodlama becerisi ölçülmektedir. Testte bu becerilere dair bilgiler yer almaktadır. Beceriye yerine getiren çocuk 1 puan almakta, beceriyi yerine getiremeyen çocuk ise 0 puan almaktadır. Uygulayıcı uygulama sürecinde gözlemlerini kodlama formuna işaretlemektedir.

Uygulamada çocuğa öncelikle teste uygulanacak olan materyaller tanıtılmaktadır. Kodlama halısı, kodlama kartları ve hikâye görsellerinin bulunduğu kartlar çocuğa tanıtılarak çocukla birlikte masanın üzerine gruplama yapılarak düzenli bir şekilde yerleştirilmektedir. Uygulama masasında uygulayıcı ve çocuk yan yana oturmakta, uygulayıcı çocuğa kodlama kartlarını tanıtmakta, çocuğa bu kodlama kartlarının ne anlama geldiğini sormakta ve çocuktan cevap aldıktan sonra örnek uygulama 1'e geçilmektedir. Örnek uygulama 1'in hikâyesi uygulacı tarafından okunduktan sonra çocuktan kodlama halısı üzerinde kodlama kartlarını kullanarak hikâyeyi kodlama halısında göstermesi istenmektedir. Çocuğun ne yapacağına ilişkin sorularına yönlendirici cevaplar verilmemekte, uygulayıcı hikâyeyi tekrar okuyup yönerge vermekte, başka açıklama yapmamaktadır. Örnek uygulamayı başarı ile tamamlayan çocuk ile esas uygulamaya geçilmektedir. Eğer çocuk örnek uygulama 1'i tamamlayamazsa örnek uygulama 2 yapıldıktan sonra esas uygulamaya geçilmektedir. Uygulama sonrasında esas uygulamaya geçemeyen çocuk için ölçek formu doldurulmamakta, uygulayıcı çocuğa "oyunumuz burada bitti. Teşekkür ederim" diyerek uygulamayı sonlandırmaktadır. Uygulamaları başarı ile tamamlayan çocuk ile bir sonraki uygulama adımlarına geçilmektedir.

“ Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi”

“A Formu: Kodlama Becerileri Testi” çocukların kodlama becerilerini ölçmektedir. Uygulama formu, puanlama formu ve materyaller olarak 3 bölümden oluşmaktadır.

1. Uygulama Formu: Uygulayıcıya ait yönergeler, kodlamadaki olay örgüsünün anlatıldığı hikâyeler, 2 adet örnek ve 6 adet esas uygulama bulunmaktadır.

Tablo 7. Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi A Formu-Uygulama Formu Örneği

UYGULAMA 1. (başla-bitir, işaret kullanımı, hata ayıklama becerilerini içerir)
Başlama: Uygulayıcı çocuğa “seninle bir oyun oynayacağız” diyerek süreci başlatır. Kodlama kâğıdını/halısını masanın üstüne koyar. Kodlama kâğıdı üzerindeki kareler ve resimlerle ilgili sohbet eder. Ok işaretlerin (ileri-geri-sağ-sol-başla-bitir) masanın üstüne koyarak çocukla birlikte dizer ve çocukla incelerler. Uygulayıcı çocuğa “Şimdi beni dikkatli dinle. Bu sevimli maymun ormanda gezerken elindeki muzunu düşürmüş. Ormanın derinliklerinde muzunu aramış aramış bulamamış ve karnı da çok acıkmış. Maymunun muzunu bulmasına yardımcı olmak için maymunun gideceği yolu önce bana parmağınla daha sonra da ok işaretlerini kullanarak gösterebilir misin? ” der ve çalışmayı başlatır. Örnek uygulama 1’i yapan çocuk ile esas uygulamaya geçilir. Eğer çocuk örnek uygulama 1’i yapamaz ise ikinci örnek uygulama yapılır. Eğer çocuk ikinci örnek uygulamayı da anlamaz yapamazsa “Oyunumuz burada bitti. Teşekkür ederim.” denilerek uygulama sonlandırılır. Uygulama 1’i tamamlayan çocuk ile Uygulama 2’ye geçilir.

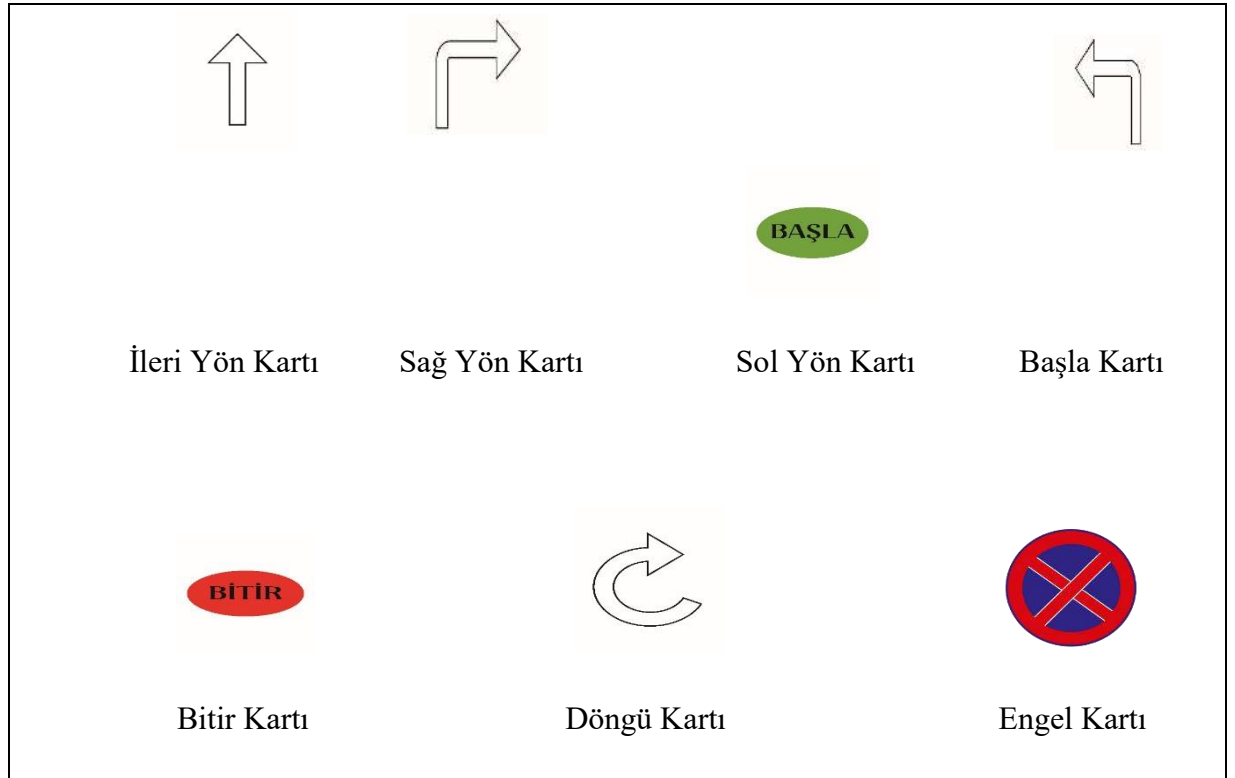
2. Puanlama Formu: Çocuğun adı soyadı, yaşı, alınan kodlama eğitimi süresi ve deneme sayısı yer almaktadır. Testin değerlendirmesi Evet/Hayır olarak ikili puanlama şeklinde hazırlanmıştır. Puanlama ise çocuk beceriyi doğru bir şekilde yerine getirebiliyorsa Evet (1), eğer çocuk beceriyi doğru bir şekilde yerine getiremiyorsa Hayır (0) şeklinde yapılmıştır. Puanlama Formunda 27 adet madde bulunmaktadır.

Tablo 8. Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi A Formu-Puanlama Formu Örneği

ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE KODLAMA BECERİLERİ DEĞERLENDİRME ARACI-A FORMU
--

Değerli katılımcı; Öğrencinin kişisel bilgilerini aşağıdaki ilgili kısma yazınız. Erken çocukluk dönemi çocukların kodlama becerilerini belirlemeye yönelik hazırlanmış test maddelerini dikkatli bir şekilde okuyunuz ve çocuğun becerisini en iyi belirten seçeneği (Evet+1 puan, Hayır 0 puan) işaretleyiniz. Kategori başına birden fazla puanlama vermeyin veya kesirli puanlar yazmayın.			
Çocuğun Adı: Cinsiyet : ☐ Kız ☐ Erkek Yaş grubu: Alınan kodlama eğitimi: Eğitim Almadı () 0-1 Yıl () 1-2 Yıl () 2 Yıl ve Üzeri () Kaçıncı örnek uygulamadan sonra uygulamaya geçildi: 1() 2 ()			
Yapılacak Eylemler	Evet	Hayır	Gözlem
1.Başla komutunu doğru yerleştirir.			

3. Materyaller: Kodlama halısı, kodlama kartları ve hikâye kartları yer almaktadır. Kodlama kartlarındaki ve hikaye görsellerinin kartları tasarımcı tarafından ölçme aracına özel olarak hazırlanmıştır. Kodlama halısı 9X9 kareden oluşmaktadır. Her bir karenin ebatı 12X12 cm dir. Kodlama kartları Şekil 23. te gösterilmiştir. Hikaye görsellerinin kartları Şekil 24. te gösterilmiştir.



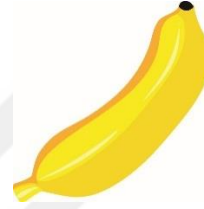
Şekil 23. Kodlama Kartları



Maymun



Maymun elinde muz



Muz



Maymun Ağaçta



Maymun ve arkadaşları partide



Maymun ve arkadaşları oyun oynuyor



Maymunlar muz yiyor

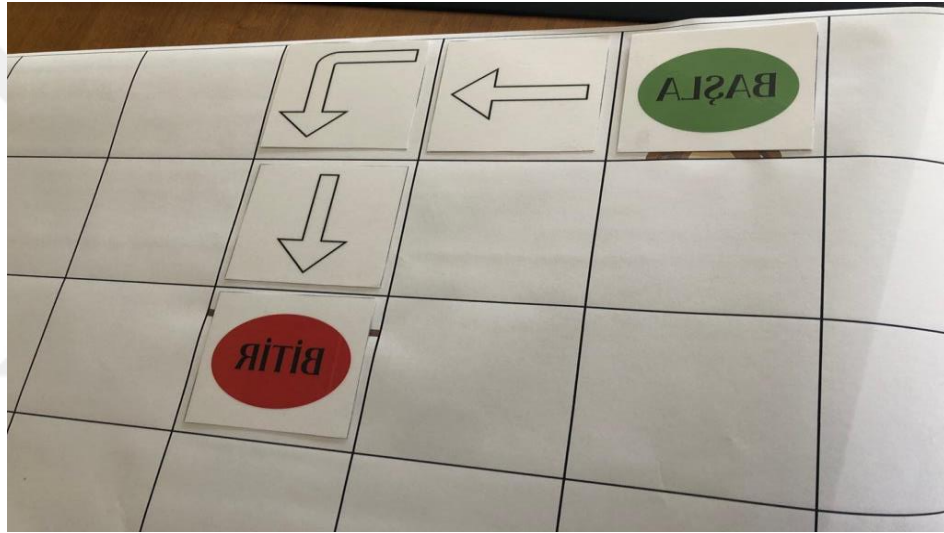


Muz Ağacı

Şekil 24. Hikâye Görsellerinin Kartları

“Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi A Formu” 2 örnek uygulama ve 6 uygulama ile ele alınmıştır.

Örnek Uygulama 1 ve 2: Örnek uygulama çocuğun uygulanacak olan uygulamayı anlamasına çocuğun kendini rahat ifade edebilmesi amacıyla yapılmaktadır.



Fotoğraf 3. Kodlama Becerileri Örnek Uygulama 1 ve 2

Örnek uygulama 1 ve 2 deki olay örgüsü ile çocuk ormanda muzunu kaybeden maymunu muzuna götürmektedir.

Uygulama 1: Uygulama 1 erken çocukluk dönemi kodlama becerilerinden başla-bitir, işaret kullanımı, hata ayıklama becerilerini içermektedir.



Fotoğraf 4. Kodlama Becerileri Uygulama 1

Uygulama 1'deki olay örgüsü ile çocuk ormanda muzunu kaybeden maymun muzuna götürmektedir.

Uygulama 2: Uygulama 2 erken çocukluk dönemi kodlama becerilerinden başla-bitir, işaret kullanımı, sıralama, hata ayıklama becerilerini içermektedir.



Fotoğraf 5. Kodlama Becerileri Uygulama 2

Uygulama 2'deki olay örgüsü ile çocuk maymunu birinci adımda maymun arkaşının görselinin bulunduğu kareye, 2. adımda muzları yemekte olan maymun görselinin bulunduğu kareye, 3. adımda ormandaki parti yapan hayvanların görselinin bulunduğu kareye, 4. Adımda ise maymunu yaşamış olduğu ağaca götürmesi beklenmektedir.

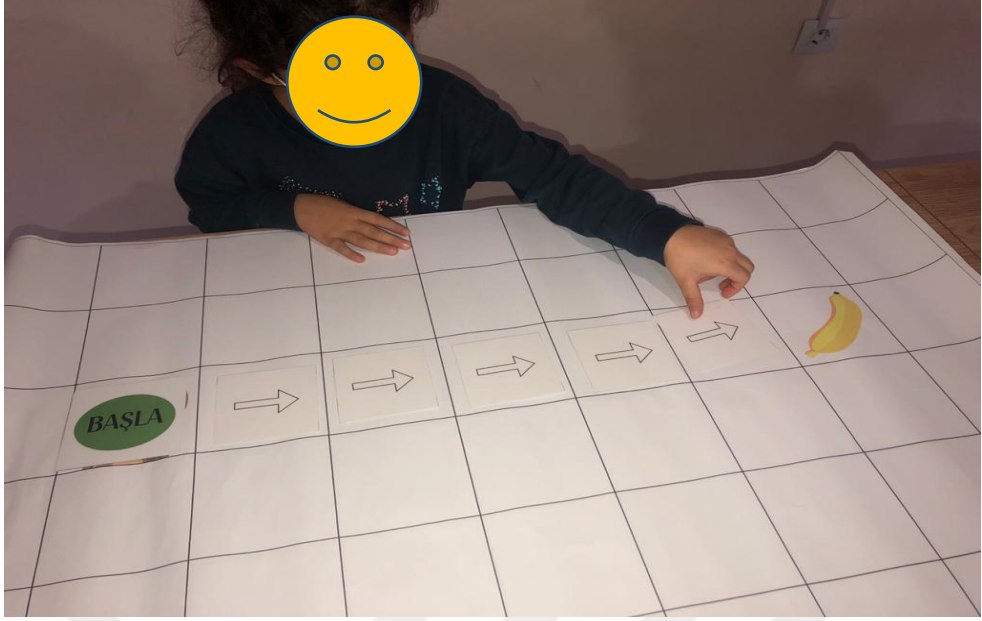
Uygulama 3: Uygulama 3 erken çocukluk dönemi kodlama becerilerinden başla-bitir, işaret kullanımı, sıralama, hata ayıklama becerilerini içermektedir.



Fotoğraf 6. Kodlama Becerileri Uygulama 3

Uygulama 3'deki olay örgüsü ile çocuk maymunu birinci adımda maymun arkaşının görselinin bulunduğu kareye, 2. adımda muzları yemekte olan maymun görselinin bulunduğu kareye, 3. adımda ormandaki parti yapan hayvanların görselinin bulunduğu kareye, 4. Adımda ise maymunu yaşamış olduğu ağaca götürmesi beklenmektedir. Ancak ormandaki bazı yollara engel işaretleri konularak yasaklı yollar oluşturulmuştur. Çocuk burada ormandaki yasaklı yollara dikkat ederek olay örgüsünü sıralı bir şekilde gerçekleştirilmesi beklenmektedir.

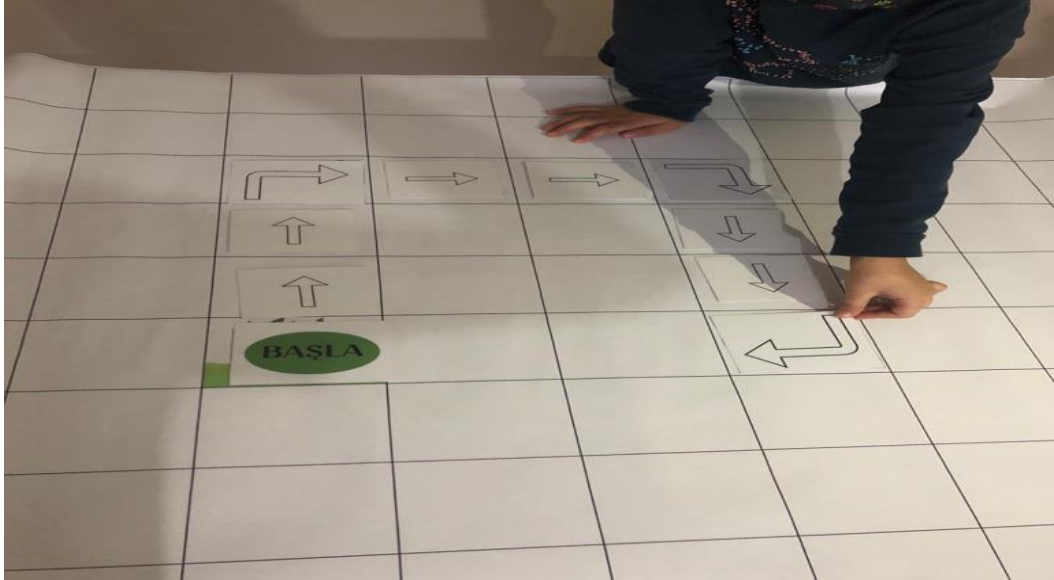
Uygulama 4: Uygulama 4 erken çocukluk dönemi kodlama becerilerinden başla-bitir, işaret kullanımı, sıralama, döngüler, hata ayıklama becerilerini içermektedir.



Fotoğraf 7. Kodlama Becerileri Uygulama 4

Uygulama 4’de çocuk maymunu muza ulaştırmaktır. Uygulama sonunda çocuğun olay örgüsünü döngü kartını kullanarak ifade etmesi beklenmektedir.

Uygulama 5: Uygulama 5 erken çocukluk dönemi kodlama becerilerinden başla-bitir, işaret kullanımı, sıralama, döngüler, hata ayıklama becerilerini içermektedir.



Fotoğraf 8. Kodlama Becerileri Uygulama 5

Uygulama 5'deki olay örgüsünde sevimli maymuna anne maymun ormandaki muzları toplaması için görev vermektedir. Maymunun görevi başarılı bir şekilde tamamlayabilmesi için ormanda 3 adım ileri gidip 1 adım sağa dönmesi istenmektedir. Bu işlemi maymun 4 kez tekrar ettiğinde maymun görevi başarılı bir şekilde tamamlayıp yaşadığı ağaca geri dönmektedir. Çocuk olay örgüsünü tamamladıktan sonra maymunun izlemiş olduğu yolu döngü kartını kullanarak bu işlemi ifade etmesi beklenmektedir.

Uygulama 6: Uygulama 6 erken çocukluk dönemi kodlama becerilerinden başla-bitir, işaret kullanımı, sıralama, programlama, hata ayıklama becerilerini içermektedir.



Fotoğraf 9. Kodlama Becerileri Uygulama 6

Uygulama 6'da ise çocuğa; maymun, maymunun yaşadığı ağaç, ormandaki parti, ormanda oyun oynayan hayvanların görselinin bulunduğu kartlar gösterilmektedir. Bu kartları kullanarak maymunun ormanda neler yapacağına dair kendisinin bir program planlaması istenir. Plandığı programı kodlama kartları kullanarak kodlama halısı üzerinde gösterilmesi istenilmektedir.

“B Formu: Robotik Kodlama Becerileri Testi” çocukların robotik kodlama becerilerini ölçmektedir. Uygulama formu, puanlama formu ve materyaller olarak 3 bölümden oluşmaktadır.

1. Uygulama Formu: Uygulayıcıya ait yönergeler, kodlamadaki olay örgüsünün anlatıldığı hikâyeler, 2 adet örnek ve 6 adet esas uygulama bulunmaktadır.

Tablo 9. Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi B Formu-Uygulama Formu Örneği

UYGULAMA 1. (başla-bitir, işaret kullanımı, hata ayıklama becerilerini içerir)

Başlama: Uygulayıcı çocuğa “seninle bir oyun oynayacağız” diyerek süreci başlatır. Kodlama kâğıdını/halısını ve robotu gösterir. Burada neler var dikkatlice bak der. Çocuğa robotların ne işe yaradığını sorar. Çocuğun verdiği cevaba göre ölçekteki 1. Soru maddesini işaretler. Daha sonra resimlerle ilgili sohbet eder. Robotun tuşlarını birlikte incelerler. Uygulayıcı çocuğa “Şimdi beni dikkatli dinle” der. Bu sevimli maymun ormanda gezerken elindeki muzunu düşürmüş. Ormanın derinliklerinde muzunu aramış aramış bulamamış ve karnı da çok acıkmış. Robotunu kodlayarak maymunu muzuna götürebilir misin? ” der ve çalışmayı başlatır. Örnek uygulama 1’i yapan çocuk ile esas uygulamaya geçilir. Eğer çocuk örnek uygulama 1’i yapamaz ise ikinci örnek uygulama yapılır. Eğer çocuk ikinci örnek uygulamayı da yapamaz ise “oyunumuz burada bitti. Teşekkür ederim” denilerek uygulama sonlandırılır. Uygulama 1’i tamamlayan çocuk ile uygulama 2’ye geçilir.

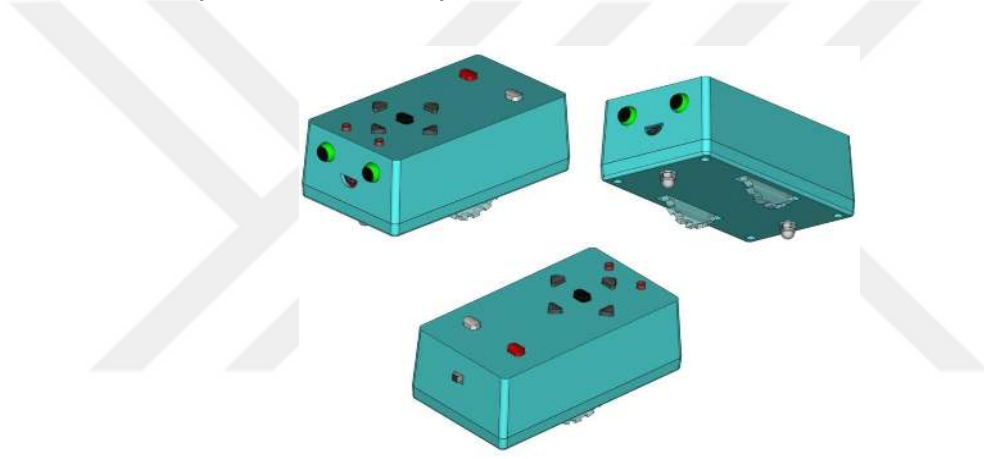
2. Puanlama Formu: Çocuğun adı soyadı, yaşı, alınan kodlama eğitimi süresi ve deneme sayısı yer almaktadır. Testin değerlendirmesi Evet/Hayır olarak ikili puanlama şeklinde hazırlanmıştır. Puanlama ise çocuk beceriyi doğru bir şekilde yerine getirebiliyorsa Evet (1), eğer çocuk beceriyi doğru bir şekilde yerine getiremiyorsa Hayır (0) şeklinde yapılmıştır. Puanlama Formunda 32 adet madde bulunmaktadır.

Tablo 10. Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi B Formu-Puanlama Formu Örneği

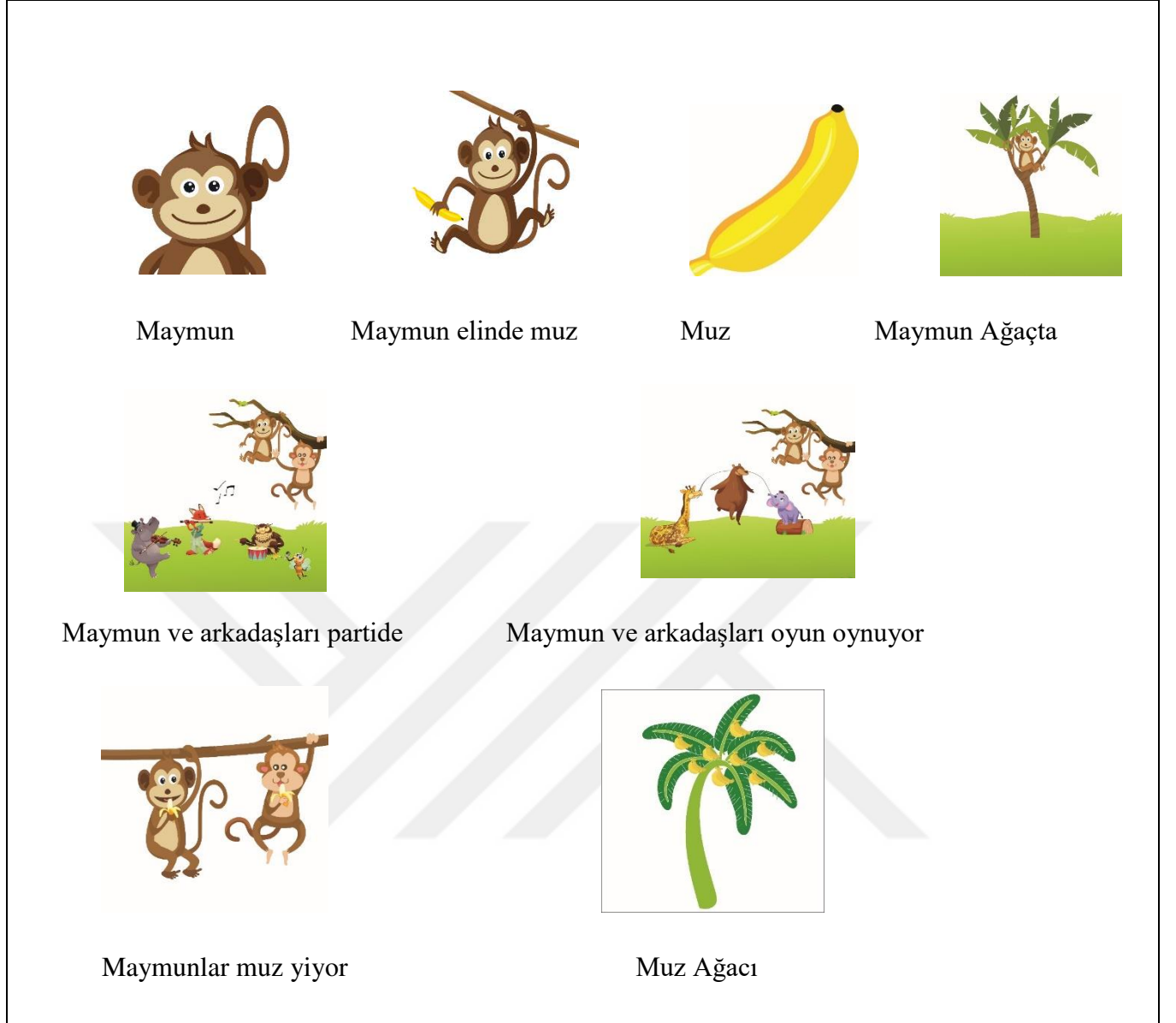
ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE ROBOTİK KODLAMA BECERİLERİ DEĞERLENDİRME ARACI-B FORMU
Değerli katılımcı; Öğrencinin kişisel bilgilerini aşağıdaki ilgili kısma yazınız. Erken çocukluk dönemi çocukların kodlama becerilerini belirlemeye yönelik hazırlanmış test maddelerini dikkatli bir şekilde okuyunuz ve çocuğun becerisini en iyi belirten seçeneği (Evet+1 puan, Hayır 0 puan) işaretleyiniz. Kategori başına birden fazla puanlama vermeyin veya kesirli puanlar yazmayın.

Çocuğun Adı: Cinsiyet : ☐ Kız ☐ Erkek Yaş grubu: Alınan kodlama eğitimi: Eğitim Almadı () 0-1 Yıl () 1-2 Yıl () 2 Yıl ve Üzeri () Kaçıncı örnek uygulamadan sonra uygulamaya geçildi: 1() 2 ()			
Yapılacak Eylemler	Evet	Hayır	Gözlem
3. Robotu başlangıç noktasına koyar.			

3. Materyaller: Kodlama halısı, hikâye görsellerin yer aldığı kartlar ve robotik araç yer almaktadır. Robotik araç olarak ‘‘Okul Otobüsüm’’ robotik kit aracı kullanılmıştır. Kodlama halısı 6X6 kareden oluşmaktadır. Her bir karenin ebatı 15X15 cm dir. Hikaye görsellerinin kartları şekil. 25 te verilmiştir.



Fotoğraf 10. Okul Otobüsüm Robotik Kit Aracı



Şekil 25. Hikâye Görsellerinin Kartları

“Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi B Formu” 2 örnek uygulama ve 6 uygulama ile ele alınmıştır.

Örnek Uygulama 1 ve 2: Örnek uygulama çocuğun uygulanacak olan uygulamayı anlamasına çocuğun kendini rahat ifade edebilmesi yapılmaktadır.



Fotoğraf 11. Robotik Kodlama Becerileri Örnek Uygulama 1 ve 2

Örnek uygulama 1 ve 2 deki olay örgüsü ile çocuk ormanda muzunu kaybeden maymunu muzuna robtunu kodlayarak götürmektedir.

Uygulama 1: Uygulama 1 erken çocukluk dönemi robotik kodlama becerilerinden başla-bitir, işaret kullanımı, hata ayıklama becerilerini içermektedir.



Fotoğraf 12. Robotik Kodlama Becerileri Uygulama 1

Uygulama 1'deki olay örgüsü ile çocuk ormanda muzunu kaybeden maymunu muzuna robtunu kodlayarak götürmektedir.

Uygulama 2: Uygulama 2 erken çocukluk dönemi robotik kodlama becerilerinden başla-bitir, işaret kullanımı, sıralama, hata ayıklama becerilerini içermektedir.



Fotoğraf 13. Robotik Kodlama Becerileri Uygulama 2

Uygulama 2'deki olay örgüsü ile çocuk maymunu birinci adımda maymunun arkasının görselinin bulunduğu kareye, 2. adımda muzları yemekte olan maymun görselinin bulunduğu kareye, 3. adımda ormandaki parti yapan hayvanların görselinin bulunduğu kareye, 4. Adımda ise maymunu yaşamış olduğu ağaca robotunu kodlayarak götürmesi beklenmektedir.

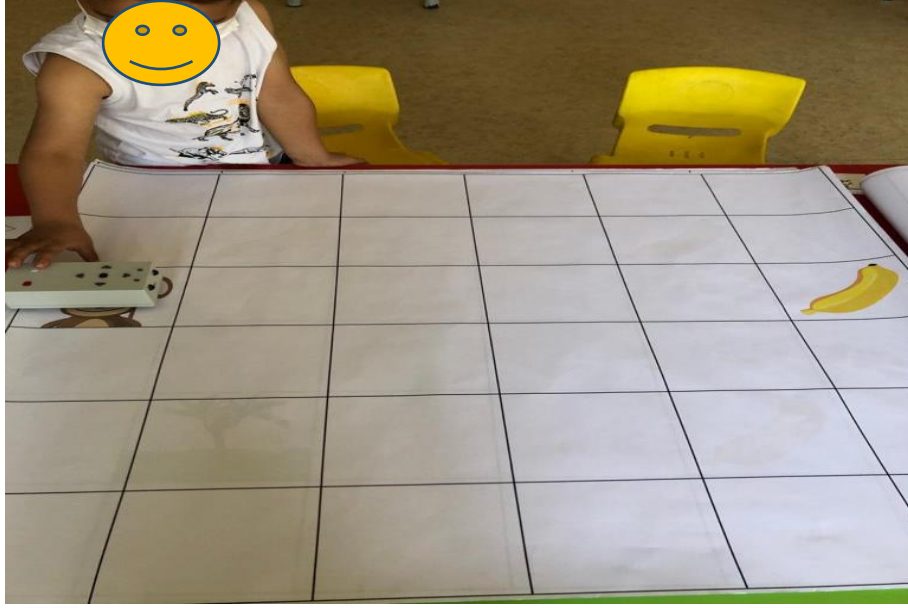
Uygulama 3: Uygulama 3 erken çocukluk dönemi robotik kodlama becerilerinden başla-bitir, işaret kullanımı, sıralama, engelleri fark etme, hata ayıklama becerilerini içermektedir.



Fotoğraf 14. Robotik Kodlama Becerileri Uygulama 3

Uygulama 3'deki olay örgüsü ile çocuk maymunu birinci adımda maymun arkasının görselinin bulunduğu kareye, 2. adımda muzları yemekte olan maymun görselinin bulunduğu kareye, 3. adımda ormandaki parti yapan hayvanların görselinin bulunduğu kareye, 4. Adımda ise maymunu yaşamış olduğu ağaca götürmesi beklenmektedir. Ancak ormandaki bazı yollara engel işaretleri konularak yasaklı yollar oluşturulmuştur. Çocuk burada ormandaki yasaklı yollara dikkat ederek robotunu kodlayarak olay örgüsünü gerçekleştirmesi beklenmektedir.

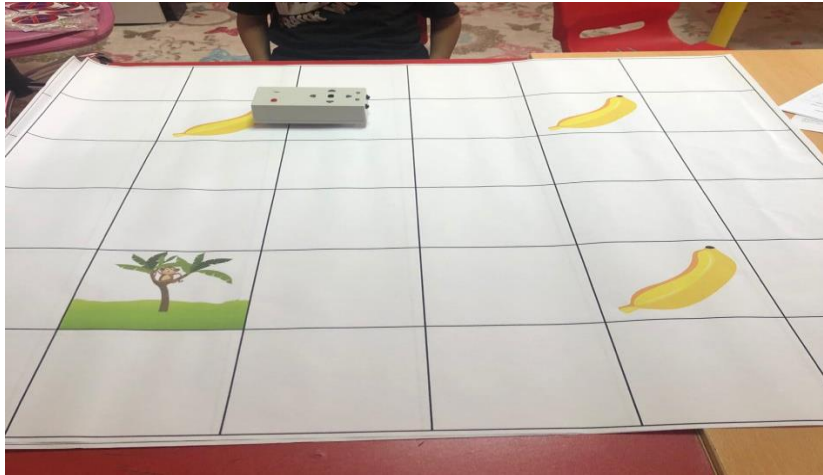
Uygulama 4: Uygulama 4 erken çocukluk dönemi robotik kodlama becerilerinden başla-bitir, işaret kullanımı, sıralama, döngüler, hata ayıklama becerilerini içermektedir.



Fotoğraf 15. Robotik Kodlama Becerileri Uygulama 4

Uygulama 4’de çocuk robotunu kodlayarak maymunu muza ulaştırmaktır. Uygulama sonunda çocuğun olay örgüsünü döngü kartını kullanarak ifade etmesi beklenmektedir.

Uygulama 5: Uygulama 5 erken çocukluk dönemi robotik kodlama becerilerinden başla-bitir, işaret kullanımı, sıralama, döngüler, hata ayıklama becerilerini içermektedir.



Fotoğraf 16. Robotik Kodlama Becerileri Uygulama 5

Uygulama 5’deki olay örgüsünde sevimli maymuna anne maymun ormandaki muzları toplaması için görev vermektedir. Maymunun görevi başarılı bir şekilde tamamlayabilmesi için ormanda 3 adım ileri gidip 1 adım sağa dönmesi istenmektedir. Bu işlemi maymun 4 kez tekrar ettiğinde maymun görevi başarılı bir şekilde tamamlayıp yaşadığı ağaca geri dönmektedir. Çocuk olay örgüsüne uygun robotunu kodlaması gerekmektedir. İşlem

tamamladıktan sonra çocuk maymunun izlemiş olduğu yolu döngü kartını kullanarak bu işlemi ifade etmesi beklenmektedir.

Uygulama 6: Uygulama 6 erken çocukluk dönemi robotik kodlama becerilerinden başla-bitir, işaret kullanımı, sıralama, programlama, hata ayıklama becerilerini içermektedir.



Fotoğraf 17. Robotik Kodlama Becerileri Uygulama 6

Uygulama 6'da ise çocuğa; maymun, maymunun yaşadığı ağaç, ormandaki parti, ormanda oyun oynayan hayvanların görselinin bulunduğu kartlar gösterilmektedir. Bu kartları kullanarak maymunun ormanda neler yapacağına dair kendisinin bir program planlaması istenir. Plandığı programı robotunu kodlayarak kodlama halısı üzerinde gösterilmesi istenilmektedir.

3.4.3. Problem Çözme Ölçeği

Erken çocukluk dönemindeki çocukların problem çözme becerisinin ölçülmesi için “Problem Çözme Becerisi Ölçeği” kullanılmıştır. Çocukların problemlerin çözme becerilerini belirlemeye yönelik çocukların karşılaştıkları problem durumlarına yönelik bir problem durum listesi bulunmaktadır. Her bir problem durumuna ilişkin bir görsel bulunmaktadır. Çocuğa bu görseller gösterilerek problem durum cümlesi okunmakta ve çocuğun bu problem durumuna yönelik çözüm önerileri getirmesi beklenmektedir. Ölçeğin puanlanması “Hiç çözüm önerisi yok ise” 0 puan, “Tek öneri var” ise 1 puan, “İki önerisi var ise” 2 puan, “Üç öneri var ise” 3 puan, “Üçten fazla öneri var ise” 4 puan verilmektedir. Ölçeğin uygulanması sonucunda her bir problem durumundan elde edilen toplam puan çocuğun problem çözme becerisini göstermektedir.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada veri toplama tekniği olarak anket formu kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan anket formu üç bölümden oluşmaktadır. Anketin birinci bölümünde öğrencilerinin

demografik özelliklerinin belirlenmesi için sırası ile yaş, cinsiyet, anne eğitim düzeyi, baba eğitim düzeyi, ailenin aylık geliri, daha önce okul öncesi eğitim alma durumu, daha öncesinde kodlama eğitimi alma durumu sorulmuştur. Anketin ikinci bölümünde öğrencilerin kodlama düzeylerinin belirlenmesi için 'A Formu: Kodlama Becerileri Testi' ve anketin üçüncü bölümünde öğrencilerin robotik kodlama düzeylerinin belirlenmesi için "B Formu: Robotik Kodlama Becerileri Testi" uygulanmıştır.

Araştırmada kullanılan testler hakkında detaylı bilgi ve elde edilen veriler doğrultusunda bu araştırma kapsamında ölçme aracının güvenirliği için madde güçlük indeksi, madde ayırt edicilik indeksi ve KR-20 güvenirlik analizi uygulanmıştır.

Geliştirilen ölçme aracının geçerlilik analizi için; öğrencilerin yaşlarının kodlama beceri düzeyleri üzerindeki etkileri görmek için çok yönlü MANOVA testi yapılmış, öğrencilerin kodlama beceri düzeylerinin daha önce kodlama eğitimi alma durumlarına göre farklılıkları görmek için bağımsız örneklem T-Testi uygulanmış, benzer ölçek geçerliliği için geliştirilen ölçme aracı ile Problem Çözme Ölçeği ile arasındaki korelasyon değerine bakılmıştır.

3.5.1. Demografik Özellikler

Araştırmanın veri toplama formunun ilk bölümünde öğrencilerinin demografik özelliklerinin belirlenmesi adına öğrencilerin ebeveynlerine yedi adet soru yöneltilmiştir. Araştırma kapsamında ulaşılan örneklem sonucu öğrencilerinin demografik özellik bulguları aşağıdaki Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. Araştırmaya Dâhil Olan Çocukların Demografik Özellik Bulguları

Yaş	n	%
5 Yaş	101	32,8
6 Yaş	100	32,5
7 Yaş	107	34,7
Cinsiyet	n	%
Erkek	161	52,3
Kız	147	47,7
Anne Eğitim	n	%
İlkokul	57	18,5
Lise	93	30,2
Ön Lisans	23	7,5
Lisans	135	43,8
Baba Eğitim	n	%
İlkokul	38	12,3
Ortaokul	10	3,2
Lise	87	28,2
Ön Lisans	71	23,1
Lisans	102	33,1
Aile Aylık Gelir	n	%
1.000-5.000	78	25,3

5.000-10.000	97	31,5
10.000-15.000	107	34,7
15.000 Ve Üzeri	26	8,4
Okul Öncesi Eğitim Alma	n	%
Hayır	36	11,7
Evet	272	88,3
Daha Önce Kodlama Eğitimi Alma	n	%
Hayır	110	35,7
0-1 Yıl	138	44,8
1-2 Yıl	60	19,5
Toplam	308	100

Araştırma kapsamında öğrencilerin, %32,8'inin 5 yaşında, %32,5'inin 6 yaş, %34,7'sinin ise 7 yaşında oldukları belirlenirken öğrencilerin %52,3'ünün erkek, %47,7'sinin kız olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun anne eğitimlerinin %43,8 oranı ile lisans mezunu, babalarının büyük çoğunluğunun %33,1 ile lisans mezunu, büyük çoğunluğunun %34,7 ile 10.000-15.000 arasında aile gelirleri olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin %88,3'ünün okul öncesi eğitim almadığı, %11,7'sinin ise okul öncesi eğitim aldıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin %35,7'sinin daha önce bir kodlama eğitimi almadıkları belirlenirken %44,8'ini 0-1 yıl arasında, %19,5'inin ise 1-2 yıl arasında kodlama eğitimi aldıkları belirlenmiştir.

Yapılı ölçeklerde güvenirlik düzeyleri cronbach's alpha iç tutarlılık kat sayısı ile belirlenirken Normalde likert Evet-Hayır şeklinde 2'li yapılarda güvenirlik düzeyleri KR-20 testi ile yapılmaktadır. KR-20 formülüne göre hesaplama yapmak, testteki her bir maddenin aynı değişkeni ölçtüğü ve testin ölçtüğü şeyi aynı özelliklere sahip olduğu varsayımına dayanır (Tekin, 2007). Geliştirilen ölçme aracınının güvenirliğini analiz etmek için 308 veri üzerinden KR-20 testi uygulanmıştır. Geliştirilen ölçme aracının güvenirlik ve geçerlik istatistik bilgileri bulgular kısmında verilmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Bu çalışmada erken çocukluk dönemin (5-7 yaş) çocukların kodlama beceri düzeylerini belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir test geliştirmek amaçlanmıştır. Araştırmanın bu kısmında elde edilen verilerin analizi sonucuna ilişkin bulgular tablolar halinde sunulmuştur.

4.1. Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

Bir ölçme aracı geliştirme süreci, geçerlik ve güvenilirlik kanıtlarının toplanması ile tamamlanmaktadır (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Erkan-Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2018). Güvenirlik belli bir özelliği ölçmek amacıyla yapılan ölçümlerin aynı bireyler üzerinde benzer şartlarda tekrar edilebilirliği (Crocker ve Algina, 1986), geçerlik ise testin bireyin ölçülmek istenen özelliğini diğer özelliklerle karıştırmadan ne derece ölçtüğünün belirlenmesi olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2018). “Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testinin” geçerlik ve güvenilirlik analizleri aşağıda tek tek incelenmiştir.

4.1.1. Geçerlik Analizi

"Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testinin" geçerliğini ortaya koymak için yapı geçerliği için; kapsam geçerliği, ölçüte dayalı geçerlik ve Yapı-Kavram geçerliğine bakılmıştır.

4.1.2.1. Kapsam (içerik) Geçerliği

Kapsam geçerliği, testi oluşturan maddelerin ölçmek istenen tanımlanmış davranışlar evrenini (bütünü) ölçmede ne derecede temsil ettiğine, örneklediğine ilişkindir ve kapsam geçerliğini incelemede kullanılan yollardan biri de uzman görüşlerine başvurmaktır (Büyüköztürk vd., 2018). Bu nedenle kapsam geçerliğini ortaya koymak amacıyla üç Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, iki Çocuk Gelişimi ve Eğitimi, iki Okul Öncesi Eğitim, bir Ölçme ve Değerlendirme, bir Grafik ve Görsel Sanatlar ve bir Türk Dili ve Eğitimi alanında çalışan öğretim üyesi olmak üzere toplamda on uzmandan görüş alınmıştır. Uzman görüş formlarının analizi (geçerlik kanıtları) için uzmanlar tarafından her bir maddeye verilen puanın aritmetik ortalama ve standart sapması hesaplanmıştır. Aritmetik ortalama ($\bar{X}$) 1,5 ve üstü değerde olan, standart sapması ise 1 ve altı değerde olan maddelerin uygun maddeler olacağı temel alınarak maddeler değerlendirilmiş, tüm maddelerin $\bar{X} \geq 1,5$ ve $Ss \leq 1$ olduğu

belirlenmiştir. Testteki uygulama yönergesi ve değerlendirme ölçütleri uzmanların önerileri doğrultusunda düzenlenerek, dil bilgisi yönünden daha anlaşılır ve basit hale getirilmiştir.

4.1.2.2. Yapı-kavram Geçerliği (Construct Validity)

Yapı-kavram geçerliği testten elde edilen puanların test ile ölçülmek istenen kavramın (yapının) gerçekte ne derece ölçebildiği ile ilgilidir. Yapı geçerliğini incelemek için sık kullanılan iki yöntem, hipotez testi ve faktör analizidir. Hipotez testi için özelliği bilinen grupların test puanları arasındaki farkın anlamlılığının test edilmesidir (Büyüköztürk vd., 2018). Bu amaç doğrultusunda öncelikle testin ön çalışması 45 çocuğa uygulanmış, testteki yönergelerin anlaşılabilirliği test edilmiştir.

Yapı geçerliği için ikinci olarak özelliği bilinen grupların test puanlarını belirlemek için daha önce kodlama eğitimi alan ve almayan çocukların puanlarının karşılaştırılması amacıyla t-testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12. Kodlama becerileri ve Robotik Kodlama Becerilerinin Daha Önce Kodlama Eğitimi Alma Durumlarına Göre Farklılıklarına Ait Bağımsız Örneklem T-Testi Sonucu

Kodlama	Daha Önce Kodlama Eğitimi Alma	n	$\bar{x}$	ss	t	p
Kodlama	Hayır	109	6,37	5,70	-12,105	0,000**
	Evet	138	16,70	7,32		
Robotik Kodlama	Hayır	109	8,36	7,08	-10,318	0,000**
	Evet	138	19,14	8,92		

**p<0.01

Öğrencilerinin kodlama performanslarının daha önce kodlama eğitimi alma durumlarına göre farklılıklarının belirlenmesi için bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucuna göre öğrencilerin kodlama performansının daha önce kodlama eğitimi alma durumuna göre farkının anlamlı olduğu belirlenmiştir ($t = -12,105$; $p = 0,000 < 0.01$). Daha önce kodlama eğitimi alan öğrencilerin kodlama performanslarının ($\bar{x} = 16,70$) daha önce eğitim almayan öğrenciler göre ($\bar{x} = 6,37$) daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin robotik kodlama performansının daha önce kodlama eğitimi alma durumuna göre farkının anlamlı olduğu belirlenmiştir ($t = -10,318$; $p = 0,000 < 0.01$). Daha önce kodlama eğitimi alan öğrencilerin robotik kodlama performanslarının ($\bar{x} = 19,14$) daha önce eğitim almayan öğrenciler göre ($\bar{x} = 8,36$) daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Yapı geçerliği diğer bir yol olarak özelliği bilinen gruplar arasındaki farkı ortaya koymak için çocukların yaşlarına göre farklılık gösterip göstermediği Manova testi ile analiz edilmiştir. Sonuçlar Tablo 13’de sunulmuştur.

Tablo 13. Çocukların Yaşlarının Kodlama ve Robotik Kodlama Üzerindeki Etkilerine Ait Manova Analizi Sonucu

Source	Kodlama Grubu	Tip III Kareler Toplamı	sd	Ortalama Kare	F	p	Kısmi Eta Kare
Düzeltilmiş Model	Kodlama	547,461 ^a	2	273,730	3,254	,040	,021
	Robotik Kodlama	2963,696 ^b	2	1481,848	12,983	,000	,078
Intercept Model	Kodlama	66979,035	1	66979,035	796,276	,000	,723
	Robotik Kodlama	95953,427	1	95953,427	840,710	,000	,734
Yaş	Kodlama	547,461	2	273,730	3,254	,040	,021
	Robotik Kodlama	2963,696	2	1481,848	12,983	,000	,078
Hata	Kodlama	25655,172	305	84,115			
	Robotik Kodlama	34810,824	305	114,134			
Toplam	Kodlama	93389,000	308				
	Robotik Kodlama	134282,00	308				
Düzeltilmiş Toplam	Kodlama	26202,633	307				
	Robotik Kodlama	37774,519	307				

a. R Squared = ,021 (Adjusted R Squared = ,014)

b. R Squared = ,078 (Adjusted R Squared = ,072)

**p<0.01

Öğrencilerinin yaşlarının kodlama performansları üzerindeki etkilerini belirlemek için manova analizi yapılmıştır. Yapılan Manova analizi sonucunda yaş değişkeninin kodlama performansları üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu ($p<0.05$; $p=0,040$) belirlenmiştir. Düzeltilmiş R kare değerlerine bakıldığında, yaş değişkeninin kodlama performansını tek başına %1,4’ünü açıkladığı belirlenmiştir. Yaş değişkeninin robotik kodlamanın performansları üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu ($p<0.01$; $p=0,000$) belirlenmiştir. Düzeltilmiş R kare değerlerine bakıldığında, yaş değişkeninin robotik kodlama performansını tek başına %7,8’ini açıkladığı belirlenmiştir. Değişkenlerin ortalamalarına ait sonuçları aşağıda tablo 14’ te verilmiştir.

Tablo 14. Bağımsız Değişkenlerin Ortalamalarına Ait Analiz Sonuçları

Performans	Yaş	$\bar{x}$	Genel Ort.
Kodlama	5 Yaş	12,86	14,75
	6 Yaş	15,66	
	7 Yaş	15,74	
Robotik Kodlama	5 Yaş	13,28	17,70
	6 Yaş	19,52	

Tablo 14'deki ortalamalar incelendiğinde, kodlamada yaş artıkça başarı ortalamasının arttığı görülmektedir ve kodlama ortalama değerlerinin 14,75 olduğu belirlenmiştir. Robotik kodlamada ise yaş artıkça başarı ortalamasının kodlamaya göre daha yüksek düzeyde arttığı görülmektedir ve robotik kodlamanın ortalama başarı değerlerinin 17,70 olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar yaş değişkeninin robotik kodlama üzerinde kodlamaya göre daha çok etkili olduğunu göstermektedir.

Yapı geçerliğini ortaya koymak amacıyla son olarak faktör analizi için alt – üst grup ortalama farkına dayalı madde analizi yoluna gidilmiştir. Bu testte ölçme aracından alınan toplam puan önce büyükten küçüğe sıralanmış daha sonra araştırmaya katılan kişilerin %27'sine denk gelen kişi sayısı kadar (83 kişi) en yüksek puanı alan ilk %27'lik kısım (yani en yüksek puanı alan ilk 83 kişi) “üst” grubunun içerisine atılmıştır. Aynı şekilde toplam puan küçükten büyüğe sıralanmış ve en düşük puanı alan ilk %27 si (yani en düşük puanı alan ilk 83 kişi) “alt” grubunun içerisine atılmıştır. Daha sonra maddelerin alt ve üst gruba göre farklılıklarına bağımsız örneklem t-testi ile bakılmıştır. Gruplar arasında fark olması demek maddelerin ayırt ediciliğinin yeterli olduğunu göstermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Tablo 15. A Formu: Kodlama Becerileri Testi'nin Maddeleri İle Ölçek Toplam Korelasyonu Değerleri ve %27 Alt Üst Gruplar Arasındaki Farka Ait T-Testi Sonuçları

Madde No	Madde Ölçek Toplam Korelasyonuna Ait p Değeri	%27 Al-Üst Grup Fark Analizi Sonucuna Ait P Değeri
A1	0,000**	0,000**
A2	0,000**	0,000**
A3.1	0,000**	0,000**
A3.3	0,000**	0,000**
A3.4	0,000**	0,000**
A3.5	0,000**	0,000**
A3.6	0,000**	0,000**
A4.1	0,000**	0,000**
A4.2	0,000**	0,000**
A4.3	0,000**	0,000**
A4.4	0,000**	0,000**
A4.5	0,000**	0,000**
A.5	0,000**	0,000**
A.6	0,000**	0,000**
A.7	0,000**	0,000**
A.8	0,000**	0,000**
A.9.1	0,000**	0,000**
A.9.2	0,000**	0,000**

A.9.3	0,000**	0,000**
A.10.1	0,000**	0,000**
A.10.2	0,000**	0,000**
A.11.1	0,000**	0,000**
A.11.2	0,000**	0,000**
A.11.3	0,000**	0,000**
A.12	0,000**	0,000**
A.13	0,000**	0,000**

**p<0.01

Madde-toplam ilişki değeri tüm maddeler için anlamlı olduğu ($p<0.01$) ve %27 alt ve üst grupların madde ayırt ediciliklerinin istatistiksel olarak tüm maddeler için anlamlı olduğu ($p<0.01$) belirlenmiştir. Tüm bu bulgular testin madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksinin yeterli olduğunu göstermektedir.

Tablo 16. B Formu: Robotik Kodlama Becerileri Testi'nin Maddeleri İle Test Toplam Korelasyonu Değerleri ve %27 Alt Üst Gruplar Arasındaki Farka Ait T-Testi Sonuçları

Madde No	Madde Ölçek Toplam Korelasyonuna Ait p Değeri	%27 Al-Üst Grup Fark Analizi Sonucuna Ait P Değeri
B.1	0,000**	0,000**
B.2	0,000**	0,000**
B.3	0,000**	0,000**
B.4.1	0,000**	0,000**
B.4.2	0,000**	0,000**
B.4.3	0,000**	0,000**
B.4.4	0,000**	0,000**
B.4.5	0,000**	0,000**
B.4.6	0,000**	0,000**
B.4.7	0,000**	0,000**
B.4.8	0,000**	0,000**
B.5.1	0,000**	0,000**
B.5.2	0,000**	0,000**
B.5.3	0,000**	0,000**
B.5.4	0,000**	0,000**
B.5.5	0,000**	0,000**
B.5.6	0,000**	0,000**
B.5.7	0,000**	0,000**
B.6	0,000**	0,000**
B.7	0,000**	0,000**
B.8	0,000**	0,000**
B.9	0,000**	0,000**
B.10.1	0,000**	0,000**
B.10.2	0,000**	0,000**
B.10.3	0,000**	0,000**
B.11.1	0,000**	0,000**

B.11.2	0,000**	0,000**
B.12.1	0,000**	0,000**
B.12.2	0,000**	0,000**
B.12.3	0,000**	0,000**
B.13	0,000**	0,000**
B.14	0,000**	0,000**
**p<0.01		

Madde-toplam ilişki değeri tüm maddeler için anlamlı olduğu ($p<0.01$) ve %27 alt ve üst grupların madde ayırt ediciliklerinin istatistiksel olarak tüm maddeler için anlamlı olduğu ($p<0.01$) belirlenmiştir. Tüm bu bulgular testin madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksinin yeterli olduğunu göstermektedir.

4.1.2.3. Benzer Ölçek Uyum-Uyumluluk Geçerliliği

Ölçüte dayalı geçerlik test puanlarının (yordayıcı), testin ölçtüğü özellikle ilişkili olduğu düşünülen bir başka ölçme sonuçları (ölçüt) ile korelasyon puanlarının ölçüt bağlantılı geçerliğini göstermektedir (Büyüköztürk vd., 2018). Bu nedenle kodlama becerileri arasında yer alan problem çözme becerileri ölçeği kullanılarak iki ölçek arasındaki benzer ölçek uyum-uyumluluk ilişkisi incelenmiştir. ‘‘Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi’’ ile ‘‘Problem Çözme Ölçeği’’ sonuçları tablo 17 ‘de sunulmuştur.

Tablo 17. Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi ile Problem Çözme Ölçeği Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular

Değişkenler		Kodlama	Robotik Kodlama	
		Becerileri	Becerileri	Problem Çözme
Kodlama Becerileri	r	1	,891**	,838**
	p		,000	,000
Robotik Kodlama Becerileri	r		1	,928**
	p			,000
Problem Çözme	r			1
	p			
**p<0.01				

Benzer ölçek geçerliliği çalışmasında iki ölçek arasında $r=.89$ ve $r=.93$, $p<.01$ önem düzeyinde ilişki bulunmuştur. Benzer ölçek geçerliği (ölçüt geçerliği) çalışması sonucunda ise ölçeğin geçerli olduğu sonucuna varılmıştır.

4.1.2. Güvenirlik Analizi

4.1.2.1. Kuder-Richardson KR-20

KR-20 formülü, bir test maddesine verilen cevaplar 1 (doğru) 0 (yanlış) ile puanlandığı ölçme araçlarında kullanılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2018). KR-20 formülüne göre hesaplama yapmak, testteki her bir maddenin aynı değişkeni ölçtüğü ve testin ölçtüğü

şeyi aynı özelliklere sahip olduğu varsayımına dayanmaktadır (Tekin, 2007). Kodlama Becerileri Testinin; A Formu: Kodlama Becerileri ve B Formu: Robotik Kodlama Becerileri Testine ilişkin güvenirlik analizlerine bakılmıştır. Kodlama Becerileri Testinin; A Formu: Kodlama Becerileri KR-20 testi sonucu Tablo 18’te verilmiştir.

Tablo 18. A Formu: Kodlama Becerileri Testi’ne İlişkin Güvenirlik Analizi Sonucu

Test	KR-20	Madde Sayısı
A Formu: Kodlama Becerileri	0,973	27

Tablo 18 incelendiğinde testin iç tutarlılığını belirlemek için KR-20 güvenirlik analizi yapılmış ve Kodlama Becerileri Testinin güvenirlik düzeyinin oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir (KR-20= 0,973>0,70).

B Formu: Robotik Kodlama Becerileri Testine ilişkin güvenirlik sonuçları Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19. B Formu: Robotik Kodlama Becerileri Testi’ne İlişkin Güvenirlik Analizi Sonucu

Test	KR-20	Madde Sayısı
B Formu: Robotik KodlamaBecerileri	0,978	32

Tablo 19 incelendiğinde testin iç tutarlılığını belirlemek için KR-20 güvenirlik analizi yapılmış ve Robotik Kodlama Bcerileri Testinin güvenirlik düzeyinin oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir (KR-20= 0,978>0,70).

4.1.2.2. Madde Ayırt Edicilik İndeksi

Madde ayırt edicilik indeksi, bir maddenin alt ve üst gruptaki öğrencileri birbirinden ayırt etmesinde kullanılır. Maddelerin madde ayırt edicilik indeksi -1 ile +1 arasında değer alır ve değerın sıfıra yakın veya eşit olması maddenin ayırt edici olmadığını göstermektedir (Bayrakçeken, 2012). Madde ayırt edicilik indeksi 0,19 ve altında bir değer alan maddelerin testten çıkarılması, 0,20-0,29 arasında olan maddelerin düzeltilebilmesi ya da zorunlu hallerde kullanılabileceği, 0,30- 0,39 arasındaki maddelerin oldukça iyi maddeler olduğu, 0,40 ve üzerinde değer alan maddelerin ise çok iyi maddeler olduğu şeklinde yorumlanır (Büyüköztürk vd., 2012). A Formu: Kodlama Becerileri Testi Tablo 20’de B Formu: Robotik Kodlama Becerileri Testine ait madde ayırt edicilik indeksi sonuçları Tablo 21’de aşağıda verilmiştir.

4.1.2.3. Madde Güçlük İndeksi

Madde güçlük indeksi, testte yer alan her maddenin doğru cevaplanma oranını göstermektedir. Bir maddenin madde güçlük indeksi “0” ile “1” arasında değer alır. Bu değerın sıfıra yakın olması maddenin zor bir madde olduğunu, bire yakın olması maddenin kolay bir madde olduğu şeklinde yorumlanır. Madde analizi sonucunda maddelerin madde güçlük indekslerinin 0,20 ile 0,80 arasında olması ve testin ortalama güçlük indeksinin ise 0,50 civarında olması çalışmalarda aranan bir özelliktir (Tosun ve Taşkesenligil, 2011). A Formu: Kodlama Becerileri Testi Tablo 20’de B Formu: Robotik Kodlama Becerileri Testine ait madde güçlük indeksi sonuçları Tablo 21’de aşağıda verilmiştir.

Tablo 20. A Formu: Kodlama Becerileri Testine ait Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik İndeksi Sonuçlar

Madde No	Grup	Hayır	Evet	Toplam Puan	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Edicilik İndeksi
A1	Alt Üst	71 0	12 83	95	0,57	0,86
A2	Alt Üst	69 0	14 83	97	0,58	0,83
A3.1	Alt Üst	61 0	22 83	105	0,63	0,73
A3.2	Alt Üst	14 0	69 83	152	0,92	0,17
A3.3	Alt Üst	20 1	63 82	145	0,87	0,23
A3.4	Alt Üst	22 0	61 83	144	0,87	0,27
A3.5	Alt Üst	82 0	1 83	84	0,51	0,99
A3.6	Alt Üst	65 0	18 83	101	0,61	0,78
A4.1	Alt Üst	34 0	49 83	132	0,80	0,41
A4.2	Alt Üst	82 0	1 83	84	0,51	0,99
A4.3	Alt Üst	83 0	0 83	83	0,50	1,00
A4.4	Alt Üst	83 0	0 83	83	0,50	1,00
A4.5	Alt Üst	71 0	12 83	95	0,57	0,86
A.5	Alt Üst	83 0	0 83	83	0,50	1,00
A.6	Alt Üst	83 0	0 83	83	0,50	1,00
A.7	Alt Üst	81 6	2 77	79	0,48	0,90
A.8	Alt Üst	83 0	0 83	83	0,50	1,00
A.9.1	Alt Üst	83 0	0 83	83	0,50	1,00
A.9.2	Alt Üst	83 0	0 83	83	0,50	1,00
A.9.3	Alt Üst	83 0	0 83	83	0,50	1,00
A.10.1	Alt Üst	83 0	0 83	83	0,50	1,00

A.10.2	Alt Üst	83 0	0 83	83	0,50	1,00
A.11.1	Alt Üst	83 0	0 83	83	0,50	1,00
A.11.2	Alt Üst	83 0	0 83	83	0,50	1,00
A.11.3	Alt Üst	83 0	0 83	83	0,50	1,00
A.12	Alt Üst	83 0	0 83	83	0,50	1,00
A.13	Alt Üst	82 0	1 83	84	0,51	0,99

Testteki madde güçlük indeksi incelendiğinde tüm maddelerin güçlük indekslerinin 0,20'nin üzerinde olduğu için testten madde güçlük indeksine göre madde çıkarılmasına gerek olmadığı belirlenmiştir. Testteki madde ayırt edicilik indeksi incelendiğinde A.3.2 maddesinin ayırt edicilik indeks değeri 0,19'un altında olması nedeniyle uzman görüşleri doğrultusunda testten çıkarılmasına gerek duyulmuştur.

Tablo 21. B Formu: Robotik Kodlama Becerileri Testine ait Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik İndeksi Sonuçlar

Madde No	Grup	Hayır	Evet	Toplam Puan	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Edicilik İndeksi
A1	Alt Üst	71 0	12 83	95	0,57	0,86
B.1	Alt Üst	36 1	47 82	129	0,78	0,42
B.2	Alt Üst	69 1	14 82	96	0,58	0,82
B.3	Alt Üst	23 0	60 83	143	0,86	0,28
B.4.1	Alt Üst	26 0	57 83	140	0,84	0,31
B.4.2	Alt Üst	26 0	57 83	140	0,84	0,31
B.4.3	Alt Üst	22 0	61 83	144	0,87	0,27
B.4.4	Alt Üst	28 0	55 83	138	0,83	0,34
B.4.5	Alt Üst	70 0	13 83	96	0,58	0,84
B.4.6	Alt Üst	83 0	0 83	83	0,50	1,00
B.4.7	Alt Üst	83 0	0 83	83	0,50	1,00
B.4.8	Alt Üst	83 0	0 83	83	0,50	1,00
B.5.1	Alt Üst	83 0	0 83	83	0,50	1,00
B.5.2	Alt Üst	83 0	0 83	83	0,50	1,00
B.5.3	Alt Üst	79 0	4 83	87	0,52	0,95
B.5.4	Alt Üst	83 0	0 83	83	0,50	1,00
B.5.5	Alt Üst	76 0	7 83	90	0,54	0,92
B.5.6	Alt	83	0	83	0,50	1,00

	Üst	0	83			
B.5.7	Alt	83	0	83	0,50	1,00
	Üst	0	83			
B.6	Alt	83	0	83	0,50	1,00
	Üst	0	83			
B.7	Alt	83	0	83	0,50	1,00
	Üst	0	83			
B.8	Alt	83	0	83	0,50	1,00
	Üst	0	83			
B.9	Alt	83	0	83	0,50	1,00
	Üst	0	83			
B.10.1	Alt	83	0	83	0,50	1,00
	Üst	0	83			
B.10.2	Alt	83	0	83	0,50	1,00
	Üst	0	83			
B.10.3	Alt	83	0	83	0,50	1,00
	Üst	0	83			
B.11.1	Alt	83	0	83	0,50	1,00
	Üst	0	83			
B.11.2	Alt	83	0	83	0,50	1,00
	Üst	0	83			
B.12.1	Alt	83	0	74	0,45	0,89
	Üst	9	74			
B.12.2	Alt	83	0	74	0,45	0,89
	Üst	9	74			
B.12.3	Alt	83	0	74	0,45	0,89
	Üst	9	74			
B.13	Alt	83	0	83	0,50	1,00
	Üst	0	83			
B.14	Alt	78	5	88	0,53	0,94
	Üst	0	83			

Testteki madde güçlük indeksi incelendiğinde tüm maddelerin güçlük indekslerinin 0,20'nin üzerinde olduğu için testten madde güçlük indeksine göre madde çıkarılmasına gerek olmadığı belirlenmiştir. Testteki madde ayırt edicilik indeksi incelendiğinde tüm maddelerin ayırt edici indekslerinin 0,19'un üzerinde olduğu için testten madde çıkarılmasına gerek olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 22. Kodlama Becerileri Sorularının Doğru Cevaplanma Oranına Göre Madde Güçlüğüne Ait Bulguları

Madde No	Yanıt	P
A1	Evet	.75
A2	Evet	.74
A3.1	Evet	.77
A3.3	Evet	.89
A3.4	Evet	.88
A3.5	Evet	.45
A3.6	Evet	.76
A4.1	Evet	.87
A4.2	Evet	.61
A4.3	Evet	.60
A4.4	Evet	.41

A4.5	Evet	.75
A.5	Evet	.60
A.6	Evet	.58
A.7	Evet	.50
A.8	Evet	.53
A.9.1	Evet	.40
A.9.2	Evet	.39
A.9.3	Evet	.40
A.10.1	Evet	.39
A.10.2	Evet	.31
A.11.1	Evet	.28
A.11.2	Evet	.28
A.11.3	Evet	.28
A.12	Evet	.58
A.13	Evet	.63

Öğrencilerin kodlama düzeylerine ait bulgular incelendiğinde öğrencilerin becerilerinin en iyi olduğu durumun %89,94 evet oranı ile “Sağ yön işaretini bilir”, becerilerinin en düşük olduğu durumun ise %71,43 hayır oranı ile bir programda ne yapacağına dair bir plan oluşturma, oluşturduğu planda gerekli adımları açıklamasında ve oluşturduğu planı kodlama halısı üzerinde uygulama durumları olduğu belirlenmiştir.

Tablo 23. Robotik Kodlama Becerileri Sorularının Doğru Cevaplanma Oranına Göre Madde Güçlüğüne Ait Bulguları

Madde No	Yanıt	P
B.1	Evet	.79
B.2	Evet	.72
B.3	Evet	.90
B.4.1	Evet	.89
B.4.2	Evet	.89
B.4.3	Evet	.92
B.4.4	Evet	.89
B.4.5	Evet	.65
B.4.6	Evet	.54
B.4.7	Evet	.37

B.4.8	Evet	.51
B.5.1	Evet	.63
B.5.2	Evet	.63
B.5.3	Evet	.69
B.5.4	Evet	.50
B.5.5	Evet	.73
B.5.6	Evet	.56
B.5.7	Evet	.48
B.6	Evet	.49
B.7	Evet	.45
B.8	Evet	.46
B.9	Evet	.43
B.10.1	Evet	.34
B.10.2	Evet	.34
B.10.3	Evet	.33
B.11.1	Evet	.33
B.11.2	Evet	.26
B.12.1	Evet	.24
B.12.2	Evet	.24
B.12.3	Evet	.24
B.13	Evet	.49
B.14	Evet	.62

Öğrencilerin robotik kodlama düzeylerine ait bulgular incelendiğinde öğrencilerin becerilerinin en iyi olduğu durumun %92,86 evet oranı ile “ileri yön okunu bilir” olduğu

belirlenmişken, becerilerinin en düşük olduğu durumun ise %75,97 hayır oranı ile bir programda ne yapacağına dair bir plan oluşturma, oluşturduğu planda gerekli adımları açıklamasında ve kodlama halısı üzerinde oluşturduğu plana uygun robotu kodlaması olduğu belirlenmiştir

Tablo 24. Öğrencilerin Kodlama Düzeylerine Ait Betimsel Bulgular

Kodlama	n	Min.	Max.	$\bar{x}$	ss
Kodlama	308	,00	26,00	14,76	9,23
Robotik Kodlama	308	,00	32,00	17,70	11,09

Öğrencilerin kodlama düzeylerine ait bulgular incelendiğinde, öğrencilerin kodlama beceri düzeylerinin ortalama $14,76 \pm 9,23$ puan olduğu belirlenirken öğrencilerin robotik kodlama beceri düzeylerinin ortalama $17,70 \pm 11,09$ puan olduğu belirlenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda araştırmacı tarafından geliştirilen "Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi" A ve B formunun geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu ortaya konulmuştur.

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Yapılan alanyazı araştırmalarında erken çocukluk döneminde verilen kodlama eğitimi çocukların pozitif teknolojik gelişimleri kapsamında önem arz etmektedir. Piaget'e (1964) göre; yeterli bilişsel olgunluğa sahip olmayan işlem öncesi dönemdeki çocukların soyut kavramları somut deneyim olmadan anlaması ve yapılandırması zorlu bir görev olduğundan gerçekleştirilen kodlama eğitiminin; etkinlik temelli ve çocukların gelişimsel özellikleri dikkate alındığında teknolojik gelişimlerinin nasıl desteklenebileceği konusunda bir model sağlayan Bers(2012)'nin geliştirdiği PTD(pozitif teknolojik gelişim) yaklaşımına dayanan bir eğitim olması gerekmektedir. Bu nedenle erken çocukluk dönemindeki çocukların verilen kodlama eğitimleri sonunda kodlama becerilerini ölçmeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçme aracının gelişimsel olarak uygun ve PTD uygun hazırlanması önemli görülmüştür.

Bu nedenle yapılan alanyazın araştırmalarında erken çocukluk dönemindeki çocukların kodlama becerilerini ölçmeye yönelik test, anket, gözlem formu gibi kodlamaya yönelik ölçme araçları gibi araçların kullanıldığı görülmüştür. Bu alanda yapılan kodlama eğitimlerine yönelik yapılan çalışmalarda; Bers (2019) ve Saez-Lopez, vd. (2016) anket, Tağci (2019), Kalelioğlu (2015) ve Çankaya, vd. (2017) performans testi, Sullivan ve Bers (2017), Wang, vd. (2011) ve Metin (2020) gözlem formu ve Kalelioğlu ve Gülbahar (2014) problem çözme envateri kullanmıştır. Ancak geçerli ve güvenilir ölçme aracına rastlanılmamıştır. Bu ihtiyaca yönelik olarak bu araştırmada, "Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi" geliştirilmiştir ve bu ölçüm aracını geçerlik ve güvenilirliğine yönelik kanıtlar bu araştırmada sunulmuştur. "Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi" A formu ile "Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi" B formunun geliştirilmesinin amacı erken çocukluk dönemindeki çocukların kodlama ve robotik kodlama becerilerini ölçmeye yönelik geçerliliği ve güvenilirliği ispat edilmiş bir ölçme aracı geliştirmektedir.

Erken çocukluk döneminde kodlama eğitiminin PTD (pozitif teknolojik gelişim) 'in temel eğitim çerçevesine ve iç tasarım alanındaki fikirlere dayandırılmalıdır. Bers, Strawhacker ve Vizner (2018), okullarda ve kütüphanelerde küçük çocukların öğrenimlerini yaparak öğrenmelerini teşvik edebilecek fiziksel alanların tasarım öğelerini önermeyi amaçlamadıkları çalışmalarında; çocukların KIBO robotik aracını kullanarak yeni fikirler keşfettikleri, yeni araçlar ve medyayı kullanarak kendilerini daha iyi ifade ettikleri

görülmüştür. Çocukların programlanabilir robotlar gibi tamamen yeni araçlar aracılığıyla klasik yaratıcı deneyimleri keşfettikleri aynı zamanda karakter ve topluluk oluşturan PTD (pozitif teknolojik gelişim) davranışlarına da katıldıkları gözlenmiştir. PTD (pozitif teknolojik gelişim) kapsamında yaratıcı alanların yalnızca yüksek teknolojik projeler yapmak için araçlar sağlamadığını, aynı zamanda çocukları gelişimsel olarak uygun olumlu deneyimlerle meşgul ederek çocuklara teknolojiye gerekli iskeleleri ve destekleri sağladıkları görülmüştür. Dahası, bu alanlar öğretme ve öğrenmenin doğası hakkında güçlü bir mesaj iletmektedir. Becerileri ve disiplinleri bütünleştiren konuşmalara ve işbirliğine dayalı uygulamalı projelere katılarak, yaparak, yaparak en iyi şekilde çocukların öğrendikleri bulunmuştur.

‘‘Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi’’nin A ve B formu erken çocukluk dönemindeki çocukların kodlama ve robotik kodlama becerilerini değerlendirebilmek için geliştirilmiştir. Bu test 5-7 yaş çocukların temel ve üst düzey kodlama ve robotik kodlama becerilerini ölçmektedir. Bu testin A ve B formu 6 adet uygulamadan oluşmakta ve bu uygulamalar içerisinde her birinin hikayesi farklı olan görevler verilmektedir. Bu görevler basitten zora doğru sıralanmıştır. Bu görevlerin her biri çocukların kodlama becerisine yönelik puanlanmaktadır. Çocuk görevde kendisinden beklenen beceriyi yerine getirirse 1 puan almakta, yerine getiremezse 0 puan almaktadır. Strawhacker, Sullivan ve Bers (2013), erken çocukluk dönemindeki çocukların KIBO robotu ile oluşturulan müfredat uygulamasının sonunda çocukların bireysel programlama becerilerini değerlendirmek için ‘‘Solve It’’ gözlem formu kullanmıştır. Bu form çocukların temel kodlama becerilerinden koşullu döngülere kadar programlama becerilerini değerlendirmektedir. Araştırmacı çocuğa robot hakkında bir dizi hikaye anlatırken çocuk da bunu dinlemektedir. Dinlenen hikayenin ardından çocuğa görev verilmekte ve KIBO robotunun blok simgelerini kullanarak robotu programlanması istenmektedir. Bu görevleri çocuklar sıralamak için kaç komuta ihtiyaç duyduğuna bağlı olarak ‘‘kolay’’ ve ‘‘zor’’ olarak adlandırılmıştır. Sekiz Solve-It görevinin her biri, çocuğun programının tamamen doğru olmaya ne kadar yaklaştığına dayalı olarak puanlanmaktadır. Her görevde, çocuğun en üst düzeydeki becerisini en iyi tanımlayan düzeyi (1 - 4) numaraları daire içine alınmaktadır.

Piaget’e (1964) göre; işlem öncesi dönemdeki çocukların bilişsel gelişiminde teorik bilgilerin elde edilmesinde uygulamalı etkinliklerin, imgelerin ve sembolik muhakemenin önemli olduğunu belirtmiştir. CSTA(2020) standartlarına baktığımızda ise; her yaş grubu için ayrı standartlar belirlenmiştir. Geliştirilen ölçme aracında bu durumlar göz önünde bulundurularak çocukların soyut bilgilerini deneyimlere çevirecek, uygulama esnasındaki

hatalarını deneme yanılma yolu ile analiz etmelerine fırsat verecek uygulamalar ile test aracı geliştirilmiştir.

“Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi”nin uygulama adımları basitten karmaşığa ve kodlama uygulamalarından robotik kodlama uygulamalarına doğru bir adım izlemektedir. Öğrencilerin bu uygulamalar ile somuttan soyuta doğru kolay bir şekilde geçiş yapmaları sağlanmıştır. Tağci (2019), kodlama öğrenme sürecinde uygulamaların basitten karmaşığa, somuttan soyuta doğru aşamalı olarak ilerlemesinden dolayı öğrencilerin genellikle sorun yaşamadıkları görülmüştür. Bilgisayarsız kodlama ortamında gerçekleştirilen uygulamalar, bilgisayarlı kodlama ve robotik kodlama uygulamalarına zemin hazırladığı, bundan dolayı öğrencilerin sürece kolaylıkla uyum sağlayarak sorunsuz ilerleme kaydetmelerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

“Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi” çocukların kodlama becerilerini değerlendirmek için testin A ve B formunda 6 adet uygulama yapılandırıldı. Bu uygulamalar için hikayeler oluşturularak çocukların kodlama becerilerini ortaya çıkarmak için hikayenin içerisine görevler yerleştirildi. Bu görevler mekansal muhakeme, sıralama, hata ayıklama, ayırıştırma, soyutlama, döngüler kurabilme, algoritmik düşünme ve problem çözme gibi becerilerini kullanabileceği görevlerdir. Bu görevleri değerlendirebilmek için geliştirilen ölçme aracı güvenilir ve geçerli bir ölçme aracıdır. Welch, Kozlowski ve Evans (2019), 5 yaşındaki çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerini ortaya çıkarmak için Code-a-Pillar adlı bir kodlama robotunun kullanılmasını içeren beş, otuz dakikalık 5 tane görev verdi. Bu görevlerin içerisinde de sıralama, hata ayıklama, ayırıştırma, soyutlama ve problem çözme gibi gömülü kavramlar yerleştirdi. Çocuklar görevleri gerçekleştirirken video kaydına alındı. Daha sonra video verilerinden elde edilen kanıtlar, öğrencinin belirlenen becerileri sergileme becerisindeki bu değişimleri nasıl tetikleyebileceğini açıklamak için kullanıldı.

Kodlama becerilerini ele alan Erken Çocukluk Döneminde kodlama becerilerini inceleyen ulusal ve uluslararası çalışmalar sınırlı sayıdadır(Metin 2020); (Marina Umaschi Bers, Flannery, Kazakoff, & Sullivan, 2014);(Wang et al., 2011). Erken Çocukluk Döneminde kodlama becerilerini problem çözme ölçekleriyle, değerlendirme ve gözlem formlarıyla değerlendiren çalışmalar olsa da bu çalışmalarda kodlama becerilerini ölçebilecek geçerliliği ve güvenilirliği ispat edilmiş bir ölçme aracı henüz raporlanmamıştır. “Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri Testi” ile kodlama becerilerinin neler olduğu beceri boyutunda tespit edilebilecektir.

Kodlama becerilerinin araştırılmasında yaşanan sınırlılıkların temelinde kodlama becerilerini ölçecek geçerliliği ve güvenilirliği ispat edilmiş bir ölçüm aracına

ulaşılamamasıdır. Bu konuda sınırlılık yaşayan araştırmacılar, kodlama becerilerini ele alırken çoğunlukla problem çözme ölçeklerini ve kendi araştırmaları için oluşturmuş oldukları geçerliği ve güvenilirliği tatmin edici bir şekilde olmayan gözlem formlarını kullanmışlardır. Bu konuda Bers (2019) ve Saez-Lopez, Roman-Gonzales ve Vazquez-Cano (2016) anket, Tağci (2019), Kalelioğlu (2015) ve Çankaya, Durak ve Yünkül (2017) performans testi, Sullivan ve Bers (2017), Wang, Zhang ve Wang (2011) ve Metin (2020) gözlem formu ve Kalelioğlu ve Gülbahar (2014) problem çözme envateri kullanmıştır. Kalelioğlu ve Gülbahar (2014), görsel programlama aracı olan Scratch'in ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini inceledikleri araştırmalarında çalışmanın nicel verileri öntest son test olarak uygulanan problem çözme envanteri, nitel verileri ise tartışmada kodlama becerilerini ölçmeye yönelik bir ölçme aracı olmadığı için problem çözme envanteri kullanmışlardır. Metin (2020), çocukların okul öncesi dönemlerinde etkinlik temelli bilgisayarsız kodlama ve robotik kodlama becerilerini desteklemeyi amaçladığı çalışmasında eğitim öncesi ve sonrasında çocukların kodlama ve robotik kodlama becerilerini değerlendirmek için araştırmacı tarafından oluşturulan

Temel Kodlama Becerileri Gözlem Formu ve Robotik Kodlama Temel Becerileri Gözlem Formu kullanılmıştır. Benzer şekilde Sullivan ve Bers (2017), Singapur'daki beş erken çocukluk merkezinde bulunan ve sınıflarında 7 haftalık bir STEAM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik) KIBO robotik müfredatını tamamlayan 98 okul öncesi çocuklarının bir örneğini incelemiştir. Öğretmen görüşmeleri ve günlükler ile nitel veriler toplanmıştır. Çocukların programlama kavramları hakkındaki bilgileri, araştırmacılar tarafından geliştirilen "Solve-Its" kontrol listesi kullanılarak değerlendirilmiştir. Bers, Gonzalez ve Torres (2019), okul öncesi çocukların kodlama ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini çeşitli yöntem ve araçlar kullanılarak toplanan farklı verilerin üçgenleştirilmesi ile incelemiştir. Bu araçlar kontrol listeleri, gözlemler ve öğrenmen görüşmeleridir. Öztürk ve Düdükçü (2019), okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 5-6 yaş çocukların bilimsel süreç becerilerini etkili ve kalıcı bir şekilde kazanabilmeleri için kodlama eğitiminin etkisini incelemeyi amaçladıkları çalışmalarında; öğrencilere bilgisayarsız kodlama eğitimi verilerek süreç sonunda bilimsel süreç becerilerini ölçmek için "Fen Süreçleri Gözlem Formu" kullanıldıkları görülmüştür. Atabay ve Albayrak (2020), okul öncesi dönem çocuklarına oyunlaştırma yönteminin kullanarak algoritma konusunun öğretilmesini amaçladıkları çalışmalarında çocukların algoritmik becerilerini değerlendirmek için gözlem formu ve kontrol listesi kullanmışlardır.

Erken Çocukluk Döneminde çocuklar gruplar halinde çalıştıklarından, her bir çocuğun öğrenme çıktılarını izole etmek zordur. Gözlem erken çocukluk eğitiminde yaygın bir değerlendirme yöntemi olmasına rağmen, grup metrikleri bireysel metriklere kıyasla sınırlı bilgi sağlar. Geliştirilen ölçme aracındaki uygulamalar kodlama becerilerinin kişiselleştirilmiş ve bireysel olarak uyarlanmasını gerektirir. Çocukların kodlama becerilerini ölçmeye yönelik problem çözme ölçekleri, araştırmacılar tarafından geliştirilen değerlendirme formları, gözlem formları, kontrol listeleri kodlama becerilerini değerlendirmeye yönelik sınırlı bilgiler sunmaktadır. Bu bilgiler araştırmacılara geçerli, güvenilir ve genellenebilir bulgular sunamamaktadır.

Öneriler

Araştırmanın bu bölümünde çalışma kapsamında elde edilmiş bulgular ve buna bağlı olarak sonuçlar ışığında Milli Eğitim Bakanlığı, öğretmenler, çocuklar ve idarecileri dikkate alarak uygulamaya yönelik ve araştırmacılara yönelik önerilere yer verilmiştir.

Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Erken Çocukluk Döneminde bu alanda araştırma yapmak isteyecek olan araştırmacılara yönelik öneriler aşağıdaki gibidir;

- Araştırma, erken çocukluk dönemindeki çocukların kodlama becerilerini değerlendirmeye yönelik bir test geliştirmeye odaklanmıştır. Başka çalışmalarda, geliştirilen bu test ile kodlama eğitimi alan çocukların bu eğitimden sonra kodlama beceri düzeyleri arasındaki farklar ve verilen bu eğitimin etkililiği araştırılabilir.
- Araştırma, erken çocukluk dönemindeki çocukların kodlama becerilerini değerlendirmeye yönelik bir test geliştirmeye odaklanmıştır. Yapılacak yeni çalışmalarda, 5-7 yaş arasındaki çocuklarının yaş gruplarına göre kodlama beceri düzeyleri arasında fark olup olmadığı araştırılabilir.
- Araştırma Ağrı ve Gaziantep’de yer alan okullarda gerçekleştirilmiştir. Bu anlamda farklı illerde yer alan okullardan daha geniş örneklem üzerinde çalışmalar ile farklı yaş gruplarının kodlama beceri düzeylerine bakılabilir.
- Bu araştırmada erken çocukluk dönemindeki çocukların kodlama becerilerini değerlendirecek bir ölçme aracı geliştirilmesine odaklanılmıştır. Yapılacak yeni çalışmalarda erken çocukluk dönemindeki çocukların algoritmik düşünme becerilerini değerlendirebilecek bir ölçme aracı geliştirilebilir.
- Geliştirilen ölçme aracı daha büyük gruplarla çalışılarak standardizasyonu yapılabilir.

Uygulamaya Yönelik Öneriler

Araştırma amaçlı gidilen okullarda bazı okuldaki çocukların kodlama eğitimi aldıklarını, bazı okuldaki çocukların ise kodlama eğitimi almadıkları görülmüştür. Erken çocukluk dönemi çocukluk yılları açısından kritik bir dönem sayılmaktadır. Bu bağlamda erken yaşlarda verilen kodlama eğitimi çocukların ilerideki yaşamlarını kolaylaştırma aşamasında önem arz etmektedir. Bu yüzden;

- Çeşitli şekillerde önemi ortaya konulmuş kodlama eğitiminin erken çocukluk döneminden itibaren sınıflarda kodlama eğitimi verilmesi önemli olacaktır.
- Program geliştirilmesinde yetkililer bu anlamda harekete geçirilmeli, çocuklar böylesine etkili olan kodlama eğitiminden yoksun kalmamalıdır.
- Yurt dışında erken çocukluk dönemindeki günlük sınıf içi öğretim etkinliklerinde yaygın şekilde kullanılan kodlama eğitiminin ülkemizde de yaygın kullanımı için öğretmenler bilinçlendirilmelidir.
- Erken çocukluk dönemindeki çocuklara eğitim veren öğretmenlere kodlama eğitiminin önemi ve bu kodlama eğitimi çocuklara nasıl, ne şekilde verilmesi gerektiği konusunda hizmetiçi eğitimler verilmelidir.
- Erken çocukluk dönemindeki eğitimle ilgili belli kazanım ve becerileri desteklemek adına EBA üzerindeki birtakım uygulamalar mevcuttur. Ancak bazı kazanım ve becerileri destekleyecek uygulamalar ise yoktur. EBA platformunun kodlama becerilerini destekleyecek şekilde uygulamalar ile zenginleştirilip geliştirilmesi faydalı olacaktır.
- Erken çocukluk döneminden itibaren kendi oyunlarını yazabilmeleri, derslerini destekleyen eğitim yazılımları oluşturabilmeleri, çeşitli animasyonlar hazırlayabilmeleri ve özgün ürünler üretmeleri için kodlama programlarını kullanmak faydalı olacaktır.

Bu araştırmada ve literatürde ortaya konulduğu gibi kodlama eğitimi okullarına ve sınıflarına taşımak isteyen öğretmen ve idarecilere yönelik öneriler aşağıdaki gibidir;

- Çocukların kodlama eğitimi etkili kılmak adına okullarında ve sınıflarında çeşitli robotik kit araçları, bilgisayarsız kodlama halıları veya tahtaları bulundurmalarıdır.
- Teknolojik öğretim araçlarının taşıdığı pedagojik potansiyel ve çağın gerekliliği olması sebebiyle artık sınıf içi öğretimde günlük ve aylık planların bir parçası olarak erken çocukluk dönemindeki çocuklar için de blok tabanlı kodlama uygulamaları ve robotik araçlar kullanılması gerekmektedir.

- Gelecekte tüm dünyada kodlama eğitiminin eğitim programlarında daha çok yer alacağı öngörülmektedir. Türkiye'nin de bu gelişime ayak uydurabilmesi, çağın ekonomik ihtiyaçları karşılayacak yetişmiş insan gücü ihtiyacını karşılayabilmesi, diğer bir deyişle öğrencilerin günümüzün ihtiyaçları doğrultusunda eğitim alabilmeleri için müfredatta kodlama konularına daha fazla yer verilmesi gerekmektedir.



KAYNAKÇA

- Ackermann, E. J. F. o. l. g. p. (2001). Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference. 5(3), 438.
- Adıgüzel, A. (2008). Eğitim fakültelerinde öğretmen eğitimi program standartlarının gerçekleşme düzeyi.
- Akpınar, Y., & Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *Elementary Education Online*, 13(1).
- Allsop, Y. (2017). Computer science: The silent 'C' in 'STEM'. In *Creating the Coding Generation in Primary Schools* (pp. 119-128): Routledge.
- Arabacıoğlu, T., Bülbül, H. İ., & Filiz, A. (2007). Bilgisayar programlama öğretiminde yeni bir yaklaşım. *Akademik bilişim*.
- Aras, B. (2009). *Robotik Uygulamalar Bitirme Projesi*. İstanbul Üniversitesi.
- Askar, P., & Davenport, D. (2009). An investigation of factors related to self-efficacy for Java Programming among engineering students. *Online Submission*, 8(1).
- Atabay, E., & Albayrak, M. (2020). OKUL öncesi dönem çocuklarına oyunlaştırma ile algoritma eğitimi verilmesi *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 8(3), 856-868.
- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi*: Asil yayın dağıtım.
- Aytekin, A., Çakır, F. S., Yücel, Y. B., & Kulaözü, İ. (2018). Geleceğe yön veren kodlama bilimi ve kodlama öğrenmede kullanılabilecek bazı yöntemler. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(5), 24-41.
- Balanskat, A., & Engelhardt, K. (2014). *Computing our future: Computer programming and coding-Priorities, school curricula and initiatives across Europe*: European Schoolnet.
- Baltalı, S. (2018). Daisy the Dinosaur. Retrieved from <http://www.salihbaltali.com/programlama-ogretim-araclari-7-daisy-dinosaur/>
- Barak, M., & Zadok, Y. (2009). Robotics projects and learning concepts in science, technology and problem solving. *International Journal of Technology and Design Education*, 19(3), 289-307.
- Barron, B., Cayton-Hodges, G., Bofferding, L., Copple, C., Darling-Hammond, L., & Levine, M. (2011). Take a giant step: A blueprint for teaching young children in a digital age. New York: Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop. In.
- Bers, M. (2010). The TangibleK Robotics program: Applied computational thinking for young children. *Early Childhood Research Practice*, 12(2), n2.

- Bers, M., Doyle-Lynch, A., & Chau, C. J. C. t. s. i. a. d. w. (2012). Positive technological development: The multifaceted nature of youth technology use towards improving self and society. 110-136.
- Bers, M. U. (2008). *Blocks to Robots Learning with Technology in the Early Childhood Classroom*: Teachers College Press.
- 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., Flannery, L., Kazakoff, E. R., Sullivan, A. J. C., & Education. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. 72, 145-157.
- Bers, M. U., González-González, C., & Armas-Torres, B. (2019). Coding as a playground: Promoting positive learning experiences in childhood classrooms. *Computers Education*, 138, 130-145.
- Biazak, J. E., Marley, S. C., & Levin, J. R. (2010). Does an activity-based learning strategy improve preschool children's memory for narrative passages? *Early Childhood Research Quarterly*, 25(4), 515-526.
- Bishop-Clark, C., Courte, J., Evans, D., & Howard, E. V. (2007). A quantitative and qualitative investigation of using Alice programming to improve confidence, enjoyment and achievement among non-majors. *Journal of educational computing research*, 37(2), 193-207.
- Briggs, J. D. (2013). *Programming with Scratch Software: The benefits for year six learners*. Dissertation (MA in Learning and Knowledge Technology)–Bath Spa University ...
- Brown, W. (2015). Introduction to algorithmic thinking. Retrieved from www.cs4fn.com/algorithmicthinking.php
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, Ö. (2012). Bilimsel araştırma yöntemleri.(12. Baskı) Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Atıf İndeksi.
- Cameron, R. G. (2005). Mindstorms Robolab: Developing science concepts during a problem-based learning club.
- Campbell, C., & Walsh, C. (2017). Introducing the 'new' digital literacy of coding in the early years. *Practical Literacy: The Early Primary Years*, 22(3), 10.

- Cejka, E., Rogers, C., & Portsmore, M. (2006). Kindergarten robotics: Using robotics to motivate math, science, and engineering literacy in elementary school. *International Journal of Engineering Education*, 22(4), 711.
- Chaudhary, V., Agrawal, V., Sureka, P., & Sureka, A. (2016). *An experience report on teaching programming and computational thinking to elementary level children using lego robotics education kit*. Paper presented at the 2016 IEEE Eighth International Conference on Technology for Education (T4E).
- Clements, D. H., & Meredith, J. S. (1993). Research on Logo: Effects and efficacy. *Journal of Computing in Childhood Education*, 4(4), 263-290.
- Codemonkey. (2020). Çocuklar için kodlama oyunları. Retrieved from <https://www.codemonkey.com/tr/>
- Commission, E. (2020). The digital skills and jobs coalition. Retrieved from <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-skills-jobs-coalition>,
- Crocker, L., & Algina, J. (1986). Introduction to classical and modern test theory. Holt, Rinehart and Winston, 6277 Sea Harbor Drive, Orlando, FL 32887.
- Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. (2015). Computational thinking-A guide for teachers.
- Çankaya, S., Durak, G., & Yünkül, E. (2017). Robotlarla programlama eğitimi: öğrencilerin deneyimlerinin ve görüşlerinin incelenmesi.
- Çatlak, Ş., Tekdal, M., & Baz, F. Ç. (2015). Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin durumu: Bir doküman inceleme çalışması. *Journal of Instructional Technologies Teacher Education*, 4(3).
- Çavaş, B., & Çavaş, P. H. (2005). *Teknoloji tabanlı öğrenme: "Robotics Club"*. Paper presented at the Akademik Bilişim Konferansı, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- Çetin, E. (2012). *Bilgisayar programlama eğitiminin çocukların problem çözme becerileri üzerine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çömek, A., & Avcı, B. (2016). Fen eğitiminde robotik uygulamaları hakkında öğretmen görüşleri. *Uluslararası Yükseköğretimde Yeni Eğilimler Kongresi*.
- Demir, Ö., & Seferoğlu, S. S. (2017). *Bilgi-işlemsel düşünmeyle ilgili bir değerlendirme*. Paper presented at the Eğitim teknolojileri okumaları içinde yeni kavramlar, farklı kullanımlar, Akademik Bilişim Konferansı.
- Demirer, V., & Sak, N. (2016). Dünyada ve Türkiye'de programlama eğitimi ve yeni yaklaşımlar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 521-546.

- Driscoll, M. (2005). *Psychology of Learning for Instruction International Edition*: Pearson Allyn and Bacon.
- Education, I. S. f. T. i. (2007). *National educational technology standards for students*: ISTE (Interntl Soc Tech Educ).
- Edulab. (2020). U-Bot Uğur Böceği Robotik Kodlama Seti. Retrieved from <https://www.edulab.com.tr/urun/u-bot-ugur-bocegi-robotik-kodlama-seti>
- Edutoys. (2020). Sevimli Okul Otobüsüm Kodlama Robotu - Robotüs. Retrieved from Sevimli Okul Otobüsüm Kodlama Robotu - Robotüs
- Elkin, M., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2014). Implementing a robotics curriculum in an early childhood Montessori classroom. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 13, 153-169.
- Elkin, M., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2016). Programming with the KIBO robotics kit in preschool classrooms. *Computers in the Schools*, 33(3), 169-186.
- Eraslan, M., Koç Şenol, A., Kılınç, A., & Büyük, U. (2013). Üstün Zekalı Öğrencilerin Fen Öğretiminde Robot Teknolojisinin Kullanımına Yönelik Görüşleri. *Researcher: Social Science Studies*, 1, 24-39.
- Ersoy, H., Madran, R. O., & Gülbahar, Y. (2011). Programlama dilleri öğretimine bir model önerisi: robot programlama. *Akademik bilişim*, 11.
- Eryılmaz, S. (2003). *Algoritma tasarlama ve programlamaya giriş*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Fesakis, G., & Serafeim, K. (2009). Influence of the familiarization with "scratch" on future teachers' opinions and attitudes about programming and ICT in education. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(3), 258-262.
- Fidan, U., & Yalçın, Y. (2012). Robot Eğitim Seti Lego Nxt. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(1), 1-8.
- Futschek, G. (2006). *Algorithmic thinking: the key for understanding computer science*. Paper presented at the International conference on informatics in secondary schools- evolution and perspectives.
- Futschek, G., & Moschitz, J. (2010). Developing algorithmic thinking by inventing and playing algorithms. *Proceedings of the Constructionist Approaches to Creative Learning, Thinking Education: Lessons for the 21st Century*, 1-10.
- Futschek, G., & Moschitz, J. (2011). *Learning algorithmic thinking with tangible objects eases transition to computer programming*. Paper presented at the International conference on informatics in schools: Situation, evolution, and perspectives.

- Gelman, R., & Brenneman, K. (2004). Science learning pathways for young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 150-158.
- Genç, Z., & Karakuş, S. (2011). *Tasarımla öğrenme: Eğitsel bilgisayar oyunları tasarımı Scratch kullanımı*. Paper presented at the 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium.
- Gibson, J. P. (2012). *Teaching graph algorithms to children of all ages*. Paper presented at the Proceedings of the 17th ACM annual conference on Innovation and technology in computer science education.
- Giris, C., & Kalaycı, T. E. (2012). Temel Bilgisayar Programlama.
- Golovinsky, A., Yim, M., Zhang, Y., Eldershaw, C., & Duff, D. (2004). *Polybot and polykinetic/spl trade/system: a modular robotic platform for education*. Paper presented at the IEEE International Conference on Robotics and Automation, 2004. Proceedings. ICRA'04. 2004.
- Göksoy, S., & Yılmaz, İ. (2018). Bilişim teknolojileri öğretmenleri ve öğrencilerinin robotik ve kodlama dersine ilişkin görüşleri. *Düzce üniversitesi sosyal bilimler enstitüsü dergisi*, 8(1), 178-196.
- Grover, S. (2014). *Foundations for advancing computational thinking: Balanced designs for deeper learning in an online computer science course for middle school students*. Stanford University,
- Gülbahar, Y. (2018). *Bilgi işlemsel düşünme ve programlama konusunda değişim ve dönüşümler*. Ankara: Pegem Atıf İndeksi.
- Gülbahar, Y., Kalelioğlu, F., & Karataş, E. (2017). *Ortaöğretim bilgisayar bilimi ders kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Gürkaynak, İ., Üstel, F., & Gülgöz, S. (2009). *Eleştirel düşünme: Sabancı Üniversitesi Eğitim Reformu Girişimi*.
- Halpern, D. F. (1996). *Thinking critically about critical thinking*: Routledge.
- Hamner, E., Lauwers, T., Bernstein, D., Stubbs, K., Crowley, K., & Nourbakhsh, I. (2008). Robot Diaries Interim Project Report: Development of a Technology Program for Middle School Girls. In: Pittsburgh, PA: Carnegie Mellon University.(Carnegie Mellon Technical Report
- Harter, S., Pike, R., & Efron, C. (1983). *Procedure manual to accompany the Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance for Young Children*: University of Denver.

- Horn, M. S., Crouser, R. J., Bers, M. U. J. P., & Computing, U. (2012). Tangible interaction and learning: the case for a hybrid approach. *16*(4), 379-389.
- ISTE. (2016). ISTE Standards. Retrieved from <https://www.iste.org/standards>
- Jonassen, D. H., & Kwon, H. (2001). Communication patterns in computer mediated versus face-to-face group problem solving. *Educational technology research development*, *49*(1), 35.
- Kalelioğlu, F., & Gülbahar, Y. (2014). The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learners' Perspective. *Informatics in Education*, *13*(1), 33-50.
- Kalelioğlu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code.org. *Computers in Human Behavior*, *52*, 200-210.
- Kamenetz, A. (2016). Half of professors in NPR Ed survey have used “trigger warnings.”. *National Public Radio*.
- Kanbul, S., & Uzunboylu, H. (2017). Importance of coding education and robotic applications for achieving 21st-century skills in North Cyprus. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, *12*(01), 130-140.
- Karabak, D., & Güneş, A. (2013). Ortaokul birinci sınıf öğrencileri için yazılım geliştirme alanında müfredat önerisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, *21*(2-3), 163-169.
- Karabak, D., & Güneş, A. (2013). Ortaokul birinci sınıf öğrencileri için yazılım geliştirme alanında müfredat önerisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, *21*(2-3), 163-169.
- Karahoca, D., Karahoca, A., & Uzunboylu, H. (2011). Robotics teaching in primary school education by project based learning for supporting science and technology courses. *Procedia Computer Science*, *3*, 1425-1431.
- Kazaz, H., & Zülfü, G. (2016). İlkokul matematik öğretiminde yeni bir yaklaşım: Lego MoretoMath. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, *5*(2).
- Kıran, B. (2018). *Üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin proje tabanlı temel robotik eğitim süreçlerindeki yaratıcı, yansıtıcı düşünme ve problem çözme becerilerine ilişkin davranışlarının ve görüşlerinin incelenmesi*. Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü,
- Koç, A., & Büyük, U. (2013). Fen ve teknoloji eğitiminde teknoloji tabanlı öğrenme: Robotik uygulamaları. *Journal of Turkish Science Education*, *10*(1), 139-155.
- Koç, Ş. (2012). *Robotik destekli fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları: Robolab*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Erciyes Üniversitesi, Kayseri.

- Kodable. (2020). Kodable gives K-5 schools the tools they need to teach computer science successfully. Retrieved from <https://www.kodable.com/schools-and-districts>
- Korkut, F. (2002). Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23).
- Kucuk, S., & Sisman, B. (2017). Behavioral patterns of elementary students and teachers in one-to-one robotics instruction. *Computers & Education*, 111, 31-43.
- Lab, C. (2020). DOC - Konuşan Eğitici Robot. Retrieved from <https://www.clementoni.com/tr/64309-doc-konusan-egitici-robot/>
- Lee, K. T., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2013). Collaboration by design: Using robotics to foster social interaction in kindergarten. *Computers in the Schools*, 30(3), 271-281.
- LEGO. (2020). Build Confidence In STEAM Learning. Retrieved from <https://education.lego.com/en-us/>
- Liu, E. Z.-F., Lin, C.-H., Liou, P.-Y., Feng, H.-C., & Hou, H.-T. (2013). An Analysis of Teacher-Student Interaction Patterns in a Robotics Course for Kindergarten Children: A Pilot Study. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 12(1), 9-18.
- Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 41, 51-61.
- Marley, S. C., Levin, J. R., & Glenberg, A. M. (2010). What cognitive benefits does an activity-based reading strategy afford young Native American readers? *The Journal of Experimental Education*, 78(3), 395-417.
- McLennan, D. P. (2017). Creating coding stories and games. *Journal of Teaching*, 10(3), 18-21.
- McLennan, D. P. (2018). Code Breaker: Increase Creativity, Remix Assessment, and Develop a Class of Coder Ninjas! *Journal of Teaching Learning*, 12(1), 51-52.
- MEB. (2018). Müfredat, program. Retrieved from <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=335>
- Mittermeir, R. T. J. C. E. (2013). Algorithmics for Preschoolers—A Contradiction. 4(09), 557.
- Oktay, A., & Bilgin-Aydın, H. (2002). Marmara gelişim ölçeğinin geliştirilmesi (3-6 yaş dönemi çocukları için). *Erken Çocukluk Gelişimi ve Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 64-69.

- Oluk, A., & Korkmaz, Ö. (2016). Comparing Students' Scratch Skills with Their Computational Thinking Skills in Terms of Different Variables. 8(11), 1-7.
- Oluk, A., Korkmaz, Ö., & Oluk, H. A. (2018). Scratch'ın 5. sınıf öğrencilerinin algoritma geliştirme ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 54-71.
- Org, C. (2015). Instructor Handbook-Code Studio Lesson Plans for Courses One, Two, and Three. *CODE. ORG*.
- Ortiz, A. M., Bos, B., & Smith, S. (2015). The power of educational robotics as an integrated STEM learning experience in teacher preparation programs. *Journal of College Science Teaching*, 44(5), 42-47.
- Ospennikova, E., Ershov, M., & Iljin, I. (2015). Educational robotics as an inovative educational technology. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 214, 18-26.
- Öztürk, E., & Düdükçü, B. (2019). Bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin okul öncesi 5-6 yaş grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Idea*. New York, NY: Basic Book. In (pp. 414-423): Inc.
- Patan, B. (2016). Okul öncesi kodlama öğretim programının geliştirilmesi. *Unpublished master's thesis, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*.
- Pears, A., Seidman, S., Malmi, L., Mannila, L., Adams, E., Bennedsen, J., . . . Paterson, J. (2007). A survey of literature on the teaching of introductory programming. In *Working group reports on ITiCSE on Innovation and technology in computer science education* (pp. 204-223).
- Piaget, J. (1973). *Psychology and epistemology*.
- Pinto-Llorente, A. M., Martín, S. C., González, M. C., & García-Peñalvo, F. J. (2016). *Developing computational thinking via the visual programming tool: Lego Education WeDo*. Paper presented at the Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Silverman, B. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.
- Robot, U. (2020). Retrieved from <https://blog.universal-robots.com/tr/robot-nedir>
- Robotekipman. (2020). Matatalab Kodlama Seti. Retrieved from <https://www.robotekipman.com/urun/matatalab-kodlama-seti>

- Robotistan. (2020a). Bee-Bot Okul Öncesi Programlama Robotu. Retrieved from <https://www.robotistan.com/bee-bot-okul-oncesi-programlama-robotu>
- Robotistan. (2020b). CUBETTO: Çocuklar için Ahşap Robotik Kodlama Seti. Retrieved from <https://www.robotistan.com/cubetto-cocuklar-icin-ahsap-robotik-kodlama-seti>
- Rogers, C. B., Wendell, K., & Foster, J. (2010). A review of the NAE report, engineering in K-12 education. 99(2), 179.
- Rogoff, B., Turkianis, C. G., & Bartlett, L. (2001). *Learning together: Children and adults in a school community*: Oxford University Press.
- Sáez-López, J.-M., Román-González, M., & Vázquez-Cano, E. (2016). Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two year case study using “Scratch” in five schools. *Computers Education*, 97, 129-141.
- Sayın, Z., & Seferoğlu, S. S. (2016a). Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi. *Akademik Bilişim Konferansı*, 3-5.
- Scaradozzi, D., Sorbi, L., Pedale, A., Valzano, M., & Vergine, C. (2015). Teaching robotics at the primary school: an innovative approach. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 3838-3846.
- Selby, C., & Woollard, J. (2013). Computational thinking: the developing definition.
- Shim, J., Kwon, D., & Lee, W. (2016). The effects of a robot game environment on computer programming education for elementary school students. *IEEE Transactions on Education*, 60(2), 164-172.
- Siegler, R. (1986). Piaget's theory of development. *Children's thinking*, 21-61.
- Sinap, V. (2017). *Programlama eğitiminde probleme dayalı öğrenmeye yönelik arduino etkinliklerinin kullanılması: bir eylem araştırması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Soykan, F., & Kanbul, S. (2018). Analysing K12 Students' self-efficacy regarding coding education. *TEM Journal*, 7(1), 182.
- Stoeckelmayr, K., Tesar, M., & Hofmann, A. (2011). *Kindergarten children programming robots: a first attempt*. Paper presented at the Proceedings of 2nd International Conference on Robotics in Education (RIE).
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2016). Robotics in the early childhood classroom: learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade. *International Journal of Technology Design Education*, 26(1), 3-20.

- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2018). Dancing robots: integrating art, music, and robotics in Singapore's early childhood centers. *International Journal of Technology Design Education*, 28(2), 325-346.
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2019). Investigating the use of robotics to increase girls' interest in engineering during early elementary school. *International Journal of Technology Design Education*, 29(5), 1033-1051.
- Sullivan, A., Bers, M. U., & Mihm, C. (2017). *Imagining, playing, and coding with KIBO: using robotics to foster computational thinking in young children*. Paper presented at the Siu-cheung KONG The Education University of Hong Kong, Hong Kong.
- Sullivan, A., Kazakoff, E. R., & Bers, M. U. (2013). The wheels on the bot go round and round: Robotics curriculum in pre-kindergarten. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 12, 203-219.
- Şabanoviç, A., & Yannier, S. (2003). Robotlar: Sosyal etkileşimli makineler. *TÜBİTAK Bilim Teknik Dergisi*.
- Şahin, E. (2019). 6-12 yaş gruplarında robotik araç ve gereçleri kullanarak kodlama öğretiminin uygulaması ve analizi.
- Tağci, Ç. (2019). *Kodlama Eğitiminin İlkokul Öğrencileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi*.
- Taylor, M., Harlow, A., & Forret, M. J. P.-S. B. S. (2010). Using a computer programming environment and an interactive whiteboard to investigate some mathematical thinking. 8, 561-570.
- Tekin, H. (2007). Eğitimde ölçme ve değerlendirme (19.basım). Ankara: Yargı Yayınevi
- Topuz, A., & Göktaş, Y. (2015). Türk eğitim sisteminde teknolojinin etkin kullanımı için yapılan projeler: 1984-2013 dönemi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 8(2), 99.
- Taşkesengil, Y., & Tosun, C. (2011). Revize Edilmiş Bloom'un Taksonomisine Göre Çözeltiler Ve Fiziksel Özellikleri Konusunda Çözeltiler Ve Fiziksel Özellikleri Konusunda Başarı Testinin Geliştirilmesi: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 499-522.
- Trowbridge, D., & McDermott, L. (1981). Investigation of student understanding of the concept of acceleration in one dimension. *American journal of Physics*, 49(3), 242-253.
- Üçgül, M. (2013). History and educational potential of Lego Mindstorms NXT. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 127-137.

- Ünsal, L. (2019). *Okul öncesi ve ilkokul yöneticilerinin kodlama eğitimine yönelik görüşlerinin incelenmesi (Bağcılar ilçesi örneği)* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, İstanbul.
- Vatansever, F., & Batık, Z. (2009). *Genetik Algoritma Tabanlı Denklem Çözümleri*. Paper presented at the Uluslar arası İleri Teknolojiler Sempozyumu, Karabük, Türkiye.
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education Information Technologies*, 20(4), 715-728.
- Vorderman, C. (2019). *Computer Coding for Kids: A unique step-by-step visual guide, from binary code to building games*: Dorling Kindersley Ltd.
- Voronina, L. V., Sergeeva, N. N., Utyumova, E. A. J. P.-S., & Sciences, B. (2016). Development of algorithm skills in preschool children. 233, 155-159.
- Wang, D., Zhang, C., & Wang, H. (2011). *T-Maze: a tangible programming tool for children*. Paper presented at the Proceedings of the 10th international conference on interaction design and children.
- Weinberg, J. B., & Yu, X. (2003). Robotics in education: Low-cost platforms for teaching integrated systems. *IEEE Robotics automation magazine*, 10(2), 4-6.
- Wing, J. M. J. C. o. t. A. (2006). Computational thinking. 49(3), 33-35.
- Wong, G. K., Cheung, H. Y., Ching, E. C., & Huen, J. M. (2015). *School perceptions of coding education in K-12: A large scale quantitative study to inform innovative practices*. Paper presented at the 2015 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE).
- Wood, S. (2003). *Robotics in the classroom: A teaching tool for K-12 educators*. Paper presented at the Symposium of Growing up with Science and Technology in the 21st Century.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (9. Baskı) Ankara: Seçkin.
- Yıldız, M., Çiftçi, E., & Karal, H. (2017). *Bilişimsel düşünme ve programlama*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yılmaz, N. (2003). Türkiye’de okul öncesi eğitim. *Erken çocuklukta gelişim ve eğitimde yeni yaklaşımlar*, 1.
- Yolcu, V. (2018). *Programlama eğitiminde robotik kullanımının akademik başarı, bilgi-işlemsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

- Yorulmaz, M. (2008). İnternet kafelerin daha faydalı kullanılabilmeleri için bir öneri: Scratch. 67-72.
- Zamin, N., Ab Rahim, H., Savita, K., Bhattacharyya, E., Zaffar, M., & Jamil, S. (2018). *Learning Block Programming using Scratch among School Children in Malaysia and Australia: An Exploratory Study*. Paper presented at the 2018 4th International Conference on Computer and Information Sciences (ICCOINS).
- Zengin, M. (2016). İlkokul, Ortaokul ve Lise Öğrencilerin Disiplinlerarası Eğitim & Öğretiminde Robotik Sistemlerinin Kullanımına Yönelik Görüşleri. *Journal of Gifted Education Research*, 4(2).
- Ziatdinov, R., & Musa, S. (2013). Rapid mental computation system as a tool for algorithmic thinking of elementary school students development.
- Zigler, E. F., & Bishop-Josef, S. (2006). The cognitive child versus the whole child: Lessons from 40 years of Head Start. *Play learning: How play motivates enhances children's cognitive social-emotional growth*, 15-35.

EKLER

Ek 1. Ağrı ili Araştırma İzni



T.C.
AĞRI VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 78971437-605.01-E.16302486
Konu : Zeliha Damla KALYENCİ'nin
Uygulama İzni

06.11.2020

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi: Valilik Makamı'nın 16223714 sayılı ve 06/11/2020 tarihli olur yazısı

İlgide kayıtlı yazıya istinaden Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Okul Öncesi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı 182122023 numaralı öğrencisi Zeliha Damla KALYENCİ'nin "Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri" konulu Yüksek Lisans çalışmasına veri oluşturmak amacıyla müdürlüğümüze bağlı resmi ilkokul, resmi anasınıfı, bağımsız anokul, özel ilkokul ve bünyelerindeki anasınıfları, özel anaokul kurumlarında öğrenim gören öğrencilere yönelik yapacağı anketin gönüllük esasına dayalı olarak uygulanmasında gerekli kolaylıkların sağlanması hususunda;

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Mehmet Faruk TEKİN
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Dağıtım:

Gereği:

- 7 İlçe Kaymakamlığı'na (İlçe MEM)
- Merkez Tüm Okullar

Ekler:

- 1 Adet İlgide Kayıtlı Olur Yazısı
- 1 Adet Anket Örneği

Adres
Elektronik Ad:
e-posta:

Bilgi için
Tel
Faks

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 6d9c-9a2f-34ee-a42f-00c2 koda ile teyit edilebilir.



Ek 2. Gaziantep İli Araştırma İzni



T.C.
GAZİANTEP VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 34659092-605.01-E.15854568
Konu : Araştırma İzin Talebi
(Zeliha Damla KALYENCİ)

30/10/2020

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünün 30.09.2020 tarihli ve 2009300024 sayılı yazısı.

Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, Okul Öncesi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans programı Öğrencisi Zeliha Damla KALYENCİ'nin "Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri" konulu anket uygulama isteği kapsamında, İlimiz Şehitkamil ve Şahinbey İlçesinde bulunan ekli listede isimleri belirtilen okullarda öğrenim gören öğrencilere yönelik okul idaresinin gözetiminde ve bilgisi dahilinde araştırma çalışma isteği, ilgi yazıda belirtilmektedir.

Bu kapsamda Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, Okul Öncesi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans programı Öğrencisi Zeliha Damla KALYENCİ'nin Anket uygulama isteği, Bakanlığımız Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi kapsamında değerlendirilmiş olup; araştırmacının, araştırmasının bitiminden itibaren 15 gün içerisinde araştırma sonuçlarını 2 kopya halinde CD içerisinde Müdürlüğümüze bildirmesi şartıyla, İlimiz Şehitkamil ve Şahinbey İlçesinde bulunan ekli listede isimleri belirtilen okullarda öğrenim gören öğrencilere yönelik okul idaresinin gözetiminde ve bilgisi dahilinde anket uygulama isteği eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde gönüllülük esasına göre uygulanması, Müdürlüğümüz Ar-Ge bürosu bünyesinde oluşturulan komisyonun uygunluk raporu doğrultusunda uygun mütalaa edilmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde; Olurlarınıza arz ederim.

Yasin TEPE
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
30/10/2020

Rızvan EROĞLU
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres: Pancarlı Mah 58007 Sok Şehitkamil Gaziantep

Elektronik Ağ: www.gaziantepmeb.gov.tr
e-posta: gaziantepmem@meb.gov.tr

Bilgi için: Müd Yrd. M. Ali TIRYAKIOĞLU VHKİ Sadullah
AYYILDIZ Dah 2782
Tel: 0 (342) 280 27 82
Faks: 0 (342) 280 28 47

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 9ce9-3cdd-33fa-a86b-b664 kodu ile teyit edilebilir.

Ek 3. Veli Onam Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Becerileri” adıyla, 2020-2021 eğitim öğretim yılı güz döneminde yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Erken çocukluk dönemindeki 5-7 yaş çocukların kodlama beceri düzeylerini belirlemeye yönelik ölçeğin geçerlik güvenirlik çalışmasının yapılmasıdır.

Araştırma Uygulaması: Ölçek

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Z. Damla Kalyenci

-İletişim bilgileri



*Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....’in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).*

...../...../.....

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

Ek 4. Etik Kurul Kararı



T.C. HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ ETİK KURUL KARARI



Sayı :-804.01-E.2003170030
Konu :Etik Kurul Kararı Hak.

Tarih:17.03.2020

Çalışmanın Türü:	Yüksek Lisans Tezi
Konu:	Anket Uygulama
Başlık:	"Erken Çocukluk Döneminde Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerinin Belirlenmesi"
Yürütücü / Danışman:	Dr. Öğr Üyesi Mehmet BAŞARAN
Yazar:	Zeliha Damla KALYENCİ
Karar:	Olumlu

e-imzalıdır

Prof. Dr. Mazlum ÇELİK
Etik Kurul Üyesi

e-imzalıdır

Prof. Dr. Ömer ÖZKAN
Etik Kurul Üyesi

e-imzalıdır

Prof. Dr. Osman Tolga ARICAK
Etik Kurul Üyesi

e-imzalıdır

Prof. Dr. Şener BÜYÜKÖZTÜRK
Etik Kurul Başkanı

e-imzalıdır

Prof. Dr. Yaşar ÖZBAY
Etik Kurul Üyesi

e-imzalıdır

Doç.Dr. Şaziye Senem BAŞGÜL
Etik Kurul Üyesi

e-imzalıdır

Doç. Dr. Ahmet KESER
Etik Kurul Üyesi

Adres :
Tel :
Fax :

İrtibat :
Web :
e-Posta :

Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanununa göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
<http://ebys.hku.edu.tr/Dogrulama/Index?EvraKNo=E.2003170030&ErisimKodu=8f1dce87>