



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temel Eğitim Ana Bilim Dalı

Okul Öncesi Eğitimi Programı

ERKEN ÇOCUKLUKTA KODLAMA PROGRAMININ YÜRÜTÜCÜ İŞLEV
BECERİLERİ VE UZAMSAL ALGI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Ayşegül ÖĞÜTCEN

Doktora Tezi

Ankara, 2025

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye... En İyiyeye...



Temel Eğitim Ana Bilim Dalı

Okul Öncesi Eğitimi Programı

ERKEN ÇOCUKLUKTA KODLAMA PROGRAMININ YÜRÜTÜCÜ İŞLEV
BECERİLERİ VE UZAMSAL ALGI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF CODING PROGRAM IN EARLY CHILDHOOD ON
EXECUTIVE FUNCTION SKILLS AND SPATIAL PERCEPTION

Ayşegül ÖĞÜTCEN

Doktora Tezi

Ankara, 2025

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,

Ayşeg¼l ÖĖ¼TCEN'in hazırladığı "Erken Çocuklukta Kodlama Programının Y¼r¼t¼c¼ İşlev Becerileri ve Uzamsal Algı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi" başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **Temel Eğitim Ana Bilim Dalı, Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalında Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri Başkanı	Prof. Dr. İlkey ULUTAş
J¼ri Üyesi (Danışman)	Prof. Dr. Berrin AKMAN
J¼ri Üyesi	Prof. Dr. G¼lden UYANIK
J¼ri Üyesi	Prof. Dr. Nuri DOĞAN
J¼ri Üyesi	Doç. Dr. Selda ARAS

Enstit¼ Y¼netim Kurulunun
..../.../.... Tarihli ve
sayılı kararı.

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisans¼st¼ Eğitim, Öğretim ve Sınav Y¼netmeliđi'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından 21 / 02 / 2025 tarihinde uygun g¼r¼lm¼ř ve Enstit¼ Y¼netim Kurulunca / / tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. İsmail Hakkı MİRİCİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

Öz

Araştırma “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın 5-6 yaş arasındaki çocukların yürütücü işlev ve uzamsal algı becerileri üzerindeki etkililiğini incelemek amacıyla karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı sıralı desende yürütülmüştür. Araştırmanın nicel boyutu ön test-son test-kalıcılık testi kontrol gruplu yarı deneysel desende, nitel boyutu durum çalışması deseninde yürütülmüştür. Nicel çalışma grubunu Ankara il merkezindeki MEB’e bağlı resmi anasınıfları ve anaokulları içerisinde orta sosyoekonomik düzeyde yer alan, daha önce kodlamaya dair herhangi bir eğitim ve etkinliğe katılmamış 5-6 yaş arasındaki 68 çocuk, nitel çalışma grubunu beş deney grubu öğretmeni oluşturmaktadır. Dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 1 grubunu 22 çocuk, dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 2 grubunu 24 çocuk, herhangi bir müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunu ise 22 çocuk oluşturmaktadır. Program dokuz hafta süresince, haftada iki gün uygulanmıştır. Uygulamanın tamamlanması sonrasında son test verileri, son test verilerinin elde edilmesinden dört hafta sonra kalıcılık testi verileri elde edilmiştir. Elde edilen nicel veriler SPSS 27 paket programıyla, nitel veriler içerik analiziyle analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların bilişsel esneklik, çalışma belleği becerileri; 2B şekilleri tanıma, şekilleri oluşturma, mekânda konum ve alan tamamlama alt becerileri ile şekilleri tanıma ve uzamsal algı becerileri üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Programın robotlu uygulamasının, robotsuz uygulamaya göre anlamlı farklılık yarattığı sonucu elde edilmiştir. Ayrıca deney grubundaki öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulguların, nicel sonuçları desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar sözcükler: yürütücü işlev, erken çocukluk eğitimi, kodlama, bilgi işlemsel düşünme, dijital hikaye, uzamsal algı

Abstract

The study was conducted using exploratory sequential design, one of the mixed research methods, to examine the effectiveness of the “Coding Program in Early Childhood” on the executive function and spatial perception skills of children aged 5-6 years. The quantitative dimension of the study was conducted in a quasi-experimental design with a pre-test, post-test, follow-up test control group, and the qualitative dimension was conducted in a case study design. The quantitative study group consists of 68 children aged 5-6 from official kindergartens and preschools affiliated with the Ministry of National Education in the city center of Ankara. These children are of middle socioeconomic level and have not previously participated in any training or activity on coding. The qualitative study group consists of five experimental group teachers. Experimental Group 1, in which coding activities without robots with digital stories were implemented, consisted of 22 children; experimental group 2, in which coding activities with robots with digital stories were implemented, consisted of 24 children, and the control group, in which no intervention was made, consisted of 22 children. The program was implemented for nine weeks, two days a week. After the implementation was completed, post-test data were obtained, and retention test data were obtained four weeks after the post-test data were obtained. The quantitative data obtained were analyzed using the SPSS 27 package program, and qualitative data were analyzed using content analysis. As a result of the study, it was concluded that robotic coding activities with digital stories in the program were effective on cognitive flexibility, working memory skills, 2D shape recognition, forming shapes, location in space, and area completion sub-skills, and shape recognition and spatial perception skills of children in the experimental group 2. It was concluded that the program implementation with robots created a significant difference compared to the implementation without robots. It was also concluded that the findings obtained from the meetings with the teachers in the experimental group supported the quantitative results.

Keywords: executive function, early childhood education, coding, digital story, computational thinking, spatial perception

Teşekkür

Bir hayalimi daha gerçekleştirmek için çıktığım bu yolculukta zaman zaman çakıllı yollar olsa da bu yolda yürümek, yürürken öğrenmek, keşfetmek çok keyifliydi. Ve bu keyifli yolculuğun sonuna geldim. Yeni ve güzel başarılarla adım atmak, keşfetmek ve hayallerimi gerçekleştirmek için çıkacağım yolculuklar içinse şimdiden heyecanlıyım. Bu süreçte desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, yol gösteren, yeni bakış açıları kazandıran; çalışkan, güçlü ve etik ilkelere bağlı bir akademisyen olma konusunda rol model olan, öğrencisi olmaktan her zaman onur duyduğum ve kendimi çok şanslı hissettiğim değerli danışmanım Prof. Dr. Berrin AKMAN'a çok teşekkür ederim.

Değerli görüşleriyle yoluma ışık tutan, bakış açımı geliştirmemi sağlayan, süreçte sağladıkları hem akademik hem de motivasyon destekleriyle kendilerinden pek çok şey öğrendiğim tez izleme komitemdeki değerli hocalarım Prof. Dr. Gülden UYANIK'a ve Doç. Dr. Selda ARAS'a çok teşekkür ederim.

Kapısını çaldığımda beni hiçbir zaman geri çevirmeyen, istatistik konusunda değerli görüşlerine başvurduğum, bu konuda ufkumu genişleten kıymetli hocam Prof. Dr. Nuri DOĞAN'a öğrenme yolculuğuma ve tezime sağladığı katkılardan dolayı çok teşekkür ederim. Savunma jürimde bulunan ve belirtmiş olduğu değerli görüşleriyle tezimi zenginleştirmeme katkı sağlayan kıymetli hocam Prof. Dr. İlkay ULUTAŞ'a çok teşekkür ederim.

Lisans eğitimi yıllarımda kendisinden öğrendiğim onlarca bilginin yanında yürütücü işlev becerileriyle tanışmama vesile olan ve bu konuda çalışma ışığını bende uyandıran, rehberliğiyle lisansüstü eğitime başlamamdaki desteğini asla unutamayacağım değerli hocam Prof. Dr. Asiye İVRENDİ'ye teşekkürlerimi sunarım. Akademisyen olmayı öğrenmek olarak gördüğüm YÖK 100/2000 doktora bursiyerliği sürecimde, değerli paylaşımlarıyla akademik yolculuğuma sağladıkları katkılardan dolayı Hacettepe Üniversitesi Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı'ndaki değerli hocalarıma teşekkür ederim. Pamukkale Üniversitesi'ndeki lisans eğitimi yıllarımda öğrencileri olduğum, şimdilerde ise birlikte

çalışmalar yürüttüğümüz, desteğini benden esirgemeyen değerli hocalarım Doç. Dr. Ahmet EROL'a, Dr. Öğr. Üyesi Abdullah ATAN'a ve Dr. Öğr. Üyesi Merve CANBELDEK EROL'a teşekkür ederim.

Hacettepe Üniversitesi'nin bana kazandırdığı, koşullar ne olursa olsun her zamanda yanımda olduğunu bildiğim canım arkadaşım Ayşenur ULUSOY ÜNLÜ'ye ve güzel ailesine; yüksek lisans yıllarımdan bu zamana kadarki istatistiksel sorgulamalarımı saat farketmeksizin cevaplayan Emine Gülen ULUSOY'a teşekkür ederim. Doktora ders dönemimin ilk dersinde başlayan arkadaşlığımızın, yeterlik ve tez dönemlerindeki zoom buluşmalarıyla akademik kardeşliğe dönüştüğü canım dostum Hatice Berna TÜRE KÖSE'ye teşekkür ederim. Yıllar içerisinde birçok şey değişse de bende değişmeyen şeylerden birinin akademiye olan aşkı olduğunu zaman zaman hatırlatan, tez sürecimde beni daima motive eden sevgili Ahmet YILDIRAN'a teşekkür ederim.

Hacettepe Üniversitesi ile tanıdığım, komşum ve ofis arkadaşım gibi hayatımda pek çok farklı rolde yer alan değerli arkadaşım Sevil MERAN'a; bir zamanlar aynı ofisi paylaştığım, arkadaşlığı ve desteği benim için her zaman değerli olan Kerem AVCİ'ya; Hacettepe Üniversitesi'nin bana kazandırdığı; aynı zamanda birlikte çalışmalar yaptığım kıymetli arkadaşım Ensar YILDIZ'a, arkadaşlığından her daim keyif aldığım değerli arkadaşım Esmâ EROĞLU'na, benim için her zaman iyi dileklerde bulunan kıymetli arkadaşlarım Fatih KAYNAR'a ve Hazal Begüm ÜNAL'a, tezime sağladığı gözlem desteğinden dolayı kıymetli arkadaşım Şeyma ATICI'ya ve aynı ofisi paylaşmaktan mutluluk duyduğum Ofis 204'teki değerli arkadaşlarıma teşekkür ederim. Tanışmamıza bir TÜBİTAK eğitiminin vesile olduğu, çalışmalarımızda fikir alışverişinde bulunduğumuz ve birlikte çalışmalar yürüttüğüm kıymetli arkadaşım Özge ÖZCAN'a teşekkür ederim.

Tezimin uygulama sürecini yürüttüğüm okullarda desteğini esirgemeyen değerli okul idarelerine, çalışmama katılan öğretmenlerime, çocuklara ve ebeveynlerine teşekkür ederim. SHD-2023-20883 kodlu Hızlı Destek Projesi kapsamında tezime sağladığı destekten dolayı Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine, YÖK 100/2000 Doktora Projesi kapsamında doktora sürecime destek sağlayan YÖK'e ve

2211-Yurt İçi Lisansüstü Burs Programı kapsamında doktora sürecime destek sağlayan TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı'na (BİDEB) teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman beni destekleyen ve başarımla mutlu olan, bir üyesi olmaktan her daim mutluluk duyduğum ÖĞÜTCEN ailesine, Gülhan ÇELİK'e ve İsmet ÇELİK'e; Ankara'daki varlıklarıyla kendimi şanslı hissettiğim Emre DANIK'a, Fatma DANIK ERGİN'e ve güzel ailelerine teşekkür ederim.

Varlığıyla hayatımı şenlendiren, bu dünyada hiçbir zaman yalnız hissettirmeyen ve her zaman iyi ki var dediğim oyun arkadaşım, canım kardeşim Alperen ÖĞÜTCEN'e ve ailemize doktora sürecimde katılan ikinci kardeşim İrem ÖĞÜTCEN'e çok teşekkür ederim. İnsan dünyaya gelirken anne babasını seçemez ama böyle bir imkânım olsaydı yine sizin çocuğunuz olmayı seçerdim. Sırtımı gözüm kapalı yasladığım; sağladıkları her türlü destekle ellerini hep omuzlarımda hissettiğim, kendime inanmayı öğreten ilk öğretmenlerim, bu hayattaki en büyük şanslarım Gülay ÖĞÜTCEN'e ve Mehmet Ali ÖĞÜTCEN'e sonsuz teşekkür ederim. İyi ki varsınız!

Ve koşullar ne olursa olsun her zaman içimdeki küçük kız çocuğuna sarıldığım, hayallerimin peşinden koştuğum ve asla vazgeçmediğim için Canım Kendime teşekkür ediyorum.

Son olarak bugün bir Türk kadını olarak bu satırları yazabiliyor, bilimin ışığında üreterek ülkeme daha faydalı olabilecek inancı kendimde buluyorsam, "*Dünyada her şey için, medeniyet için, hayat için, başarı için, en hakiki mürşit bilimdir, fendir.*" sözleri ve yapmış olduğu yeniliklerle, bilime verdiği değeri gösteren Ulu Önder Mustafa Kemal Atatürk ve silah arkadaşlarının sayesinde. Kendilerine sonsuz minnet ve şükranlarımı sunuyorum...

Ayşegül ÖĞÜTCEN

İçindekiler

Kabul ve Onay.....	i
Öz.....	iii
Abstract.....	iv
Teşekkür.....	vi
Tablolar Dizini.....	xii
Şekiller Dizini.....	xvi
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	xvii
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	4
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	6
Araştırma Problemi.....	11
Sayıtlılar.....	11
Sınırlılıklar.....	12
Tanımlar.....	12
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	14
Kodlama.....	14
Piaget'nin Bilişsel Gelişim Kuramı ve Yapılandırmacılık.....	23
Papert'ın İnşacılık Kuramı.....	24
Kodlama Uygulamaları.....	26
Yürütücü İşlev Becerileri.....	30
Bilgi İşlemsel Düşünme, Kodlama ve Yürütücü İşlev Becerileri.....	37
Uzamsal Algı ve Geometri.....	38
Bilgi İşlemsel Düşünme, Kodlama ve Uzamsal Algı.....	42
İlgili Araştırmalar.....	44
Bölüm 3 Yöntem.....	76
Araştırmanın Türü.....	76

Araştırmanın Çalışma Grubu	79
Veri Toplama Süreci.....	82
Veri Toplama Araçları	84
Araştırma Süreci	86
Araştırmanın Geçerliliği	96
Verilerin Analizi	102
Bölüm 4 Bulgular, Yorumlar ve Tartışma.....	105
Araştırmaya Ait Nicel Bulgular	105
Araştırmaya Ait Nitel Bulgular	164
Bölüm 5 Sonuç ve Öneriler.....	187
Kaynaklar	196
EK-A: Gönüllü Katılım Formu	232
EK-B: Veli Onam Formu (Pilot Çalışma)	233
EK-C: Veli Onam Formu.....	234
EK-Ç: Demografik Bilgi Formu	235
EK-D: “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda Yer Alan Dijital Hikâyelere İlişkin Görseller.....	237
EK-E: Dijital Hikâyeyele Robotsuz Kodlama Etkinlik Planı	239
EK-F: Dijital Hikâyeyele Robotlu Kodlama Etkinlik Planı	241
EK-G: Pilot Uygulama Görselleri.....	243
EK-Ğ: Asıl Uygulama Görselleri	244
EK-I: Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (BDKE) İzni	251
EK-İ: Uygulama Gözlem Formu.....	252
EK-J: Görüşme Soruları	253
EK-K: Eğitim Bilimleri Enstitüsü Araştırma Etik Kurulu Onay Bildirimi	254
EK-L: MEB İzni	255
EK-M: Etik Beyanı	256

EK-N: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu	257
EK-O: Thesis/Dissertation Originality Report.....	258
EK-Ö: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	259

Tablolar Dizini

Tablo 1 <i>Bilgi İşlemsel Düşünme Sözcük Dağarcığı ve İlerleme Tablosu</i>	14
Tablo 2 <i>Bir Çocuğun Kodlamaya Yönelik Gelişimsel İlerlemesini Ölçen Altı Kodlama Aşaması</i>	18
Tablo 3 <i>Bilgi İşlemsel Düşünmede Yürütücü İşlevleri Desteklemek</i>	38
Tablo 4 <i>Çalışma Grubundaki Çocuklara Ait Demografik Bilgiler</i>	80
Tablo 5 <i>Araştırmanın Nicel Veri Toplama Süreci</i>	83
Tablo 6 <i>“Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda Yer Alan Hikâyelere ve Uygulama Yöntemine İlişkin Ayrıntılar</i>	89
Tablo 7 <i>Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevine (BDKE) İlişkin Basıklık ve Çarpıklık Katsayıları</i>	106
Tablo 8 <i>Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevine (BDKE) Ait Ön Test Puanları Tek Faktörlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları</i>	106
Tablo 9 <i>Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevine (BDKE) Ait Son Test Puanları Tek Faktörlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları</i>	107
Tablo 10 <i>Deney 1 Grubunda Yer Alan Çocukların Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevinden (BDKE) Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları</i>	108
Tablo 11 <i>Deney 2 Grubunda Yer Alan Çocukların Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevinden (BDKE) Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları</i>	109
Tablo 12 <i>Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevinden (BDKE) Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları</i>	111
Tablo 13 <i>Deney 1 Grubunda Yer Alan Çocukların Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevinden (BDKE) Aldıkları Son Test-Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları</i>	112
Tablo 14 <i>Deney 2 Grubunda Yer Alan Çocukların Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevinden (BDKE) Aldıkları Son Test- Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları</i>	113

Tablo 15 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği ve Alt Boyutlarına İlişkin Basıklık ve Çarpıklık Katsayıları	115
Tablo 16 Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeğine Ait Ön Test Puanları Tek Faktörlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.....	116
Tablo 17 Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Çalışma Belleği Alt Boyutu Ön Test Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları	117
Tablo 18 Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği ve Alt Boyutlarına Ait Son Test Puanları Kovaryans Analizi (ANCOVA) Sonuçları	118
Tablo 19 Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Çalışma Belleği Alt Boyutu Son Test Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları.....	119
Tablo 20 Deney 1 Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları	125
Tablo 21 Deney 2 Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları	126
Tablo 22 Deney 2 Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Çalışma Belleği Alt Boyutundan Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi	127
Tablo 23 Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları	129
Tablo 24 Deney 1 Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Son Test-Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları	131
Tablo 25 Deney 2 Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Son Test-Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları	132
Tablo 26 Deney 2 Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Çalışma Belleği Alt Boyutundan Aldıkları Son Test-	

<i>Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi</i>	133
Tablo 27 <i>Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi ve Alt Boyutlarına İlişkin Basıklık ve Çarpıklık Katsayıları</i>	135
Tablo 28 <i>Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi ve Alt Boyutlarına Ait Ön Test Puanları Tek Faktörlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları</i>	137
Tablo 29 <i>Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi Şekilleri Oluşturma Alt Boyutu Ön Test Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları</i>	139
Tablo 30 <i>Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi 2B Şekilleri Tanıma Alt Boyutuna Ait Son Test Puanları Kovaryans Analizi (ANCOVA) Sonuçları</i>	140
Tablo 31 <i>Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi ve Alt Boyutlarına Ait Son Test Puanları Tek Faktörlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları</i>	140
Tablo 32 <i>Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi Şekilleri Oluşturma Alt Boyutu Son Test Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları</i>	143
Tablo 33 <i>Deney 1 Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi ve Alt Boyutlarından Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları</i>	146
Tablo 34 <i>Deney 1 Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi Şekilleri Oluşturma Alt Boyutundan Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi</i>	149
Tablo 35 <i>Deney 2 Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi ve Alt Boyutlarından Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları</i>	150
Tablo 36 <i>Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi ve Alt Boyutlarından Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları</i>	154
Tablo 37 <i>Deney 1 Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi ve Alt Boyutlarından Aldıkları Son Test-Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları</i>	157

Tablo 38 <i>Deney 1 Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi Şekilleri Oluşturma Alt Boyutundan Aldıkları Son Test-Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi</i>	160
Tablo 39 <i>Deney 2 Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi ve Alt Boyutlarından Aldıkları Son Test-Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları</i>	161
Tablo 40 <i>Programın Güçlü ve Zayıf Yönlerine İlişkin Öğretmen Görüşleri</i>	164
Tablo 41 <i>Programın Sağladığı Katkılarına İlişkin Öğretmen Görüşleri</i>	167
Tablo 42 <i>Programın Yürütücü İşlev Becerileri Üzerindeki Etkisine İlişkin Öğretmen Görüşleri</i>	172
Tablo 43 <i>Programın Uzamsal Algı Üzerindeki Etkisine İlişkin Öğretmen Görüşleri</i>	176
Tablo 44 <i>Programın İçeriğine İlişkin Öğretmen Görüşleri</i>	178
Tablo 45 <i>Programda Yer Alan Materyallere İlişkin Öğretmen Görüşleri</i>	181
Tablo 46 <i>Programın Uygulama Sürecine İlişkin Öğretmen Görüşleri</i>	183
Tablo 47 <i>Programa Yönelik Öneriler</i>	185

Şekiller Dizini

Şekil 1 <i>Pozitif Teknolojik Gelişim (PTD) Çerçevesi</i>	21
Şekil 2 <i>Yürütücü İşlevler ve İlişkili Terimler</i>	34
Şekil 3 <i>Baddeley (2000) Çok Bileşenli Çalışma Belleği Modeli (Güncel Versiyonu)</i>	35
Şekil 4 <i>Anderson (2002) Yürütücü İşlev İçin Önerilen Model</i>	36
Şekil 5 <i>Açımlayıcı Sıralı Desen Prototip Modeli</i>	76
Şekil 6 <i>Araştırmaya Ait Model</i>	78
Şekil 7 <i>“Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın İçeriği</i>	89

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

BDKE: Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi

CAL: Coding as Another Language (Başka Bir Dil Olarak Kodlama)

CSTA: The Computer Science Teachers Association (Bilgisayar Bilimleri retmenleri Derneği)

ISTE: The International Society for Technology in Education (Uluslararası Eğitimde Teknoloji Derneği)

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

PTD: Positive Technological Development (Pozitif Teknolojik Gelişim)

PYD: Positive Youth Development (Pozitif Gençlik Gelişimi)

Bölüm 1

Giriş

“21. yüzyılın yeni okuryazarlığı” olarak tanımlanan bilgi işlemsel düşünme insan, makine ya da bu ikilinin birleşiminin problemler ve çözümlerine ilişkin zihinsel aktiviteleridir (Wing, 2011). Bers (2017) bilgi işlemsel düşünmeyi “Problemleri algoritmik olarak çözme ve teknolojik akıcılık duygusu geliştirme.” olarak tanımlamaktadır. Bununla birlikte bilgi işlemsel düşünmenin içeriğinin algoritmik düşünme, modülerlik, hata ayıklama ve örüntüyü tanıma, genelleme ve soyutlamadan oluştuğu belirtilmektedir (Angeli ve ark., 2016; Grover & Pea, 2018)

Erken dönemden itibaren desteklenen bilgi işlemsel düşünme günümüz dünyasının önemli bir parçası haline gelen teknoloji kullanımı, STEM, okuryazarlık alanlarında ilerlemeyi sağlamakta (Lavigne ve ark., 2020); bilim ve mühendislik alanları dışında bilişimsel ekonomi, bilişimsel hukuk, algoritmik tıp, dijital beşerî bilimler gibi pek çok farklı disiplinde de etkisini göstermektedir (Wing, 2011). Ayrıca Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematiğin (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) enregrasyonundan oluşan STEM de çocukların yaratıcılık, problem çözme, iletişim, bilimsel süreç, ilkokula hazırlık, algoritmik düşünme ve 21. Yy. becerileri gibi pek çok becerinin kazanılmasını desteklemektedir (Erol & İvrendi, 2021; Erol & Erol, 2022; Erol ve ark., 2022; Günşen & Uyanık-Balat, 2018). Erken çocukluk döneminde bilgi işlemsel düşünme temelli araştırmalar ulusal alanyazında sınırlı olsa da (Bozkurt Polat, 2023; Demir & Demir, 2021; Küçükkara & Aksüt, 2021), uluslararası alanyazında oldukça çalışılan bir konudur (Bers, 2010; Georgiou & Angeli, 2021; Lavigne ve ark., 2020; McCormick & Hall, 2022).

Yapılan araştırmalar erken çocukluk döneminde çocukların gelişimlerine uygun program ve teknoloji kullanımı doğrultusunda, çocukların bilgisayar programlama ve robotik kodlama etkinliklerinde aktif olarak performans sergilediklerini ortaya koymaktadır (Bers, 2010). Eğitici robotlar çocuklar için kodlama eğitimini daha somut ve eğlenceli hale getirmekte (Demir & Demir, 2021); kodlama eğitimleri 21. Yy. becerileri, problem çözme,

erken matematik, öz-düzenleme becerileri gibi becerilerin edinimini desteklemektedir (Canbeldek, 2020). 21. Yy. becerileri Partnership for 21st Century Skills (P21) tarafından “Yaşam ve Kariyer Becerileri, Öğrenme ve Yenilik Becerileri-4Cs, Bilgi-Medya ve Teknoloji Becerileri” olmak üzere 3 temel başlık altında sınıflandırılmıştır. Bu başlıklardan ilki olan “Yaşam ve kariyer becerileri” liderlik ve sorumluluk, esneklik ve uyumluluk, girişkenlik ve kendi kendini yönetme, sosyal ve kültürlerarası etkileşim, üretkenlik ve hesap verebilirlik becerilerinden oluşmaktadır. “Öğrenme ve yenilik becerileri” eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim ve iş birliği, yaratıcılık ve inovasyon becerilerinden; son temel başlık olan “Bilgi, medya ve teknoloji becerileri” ise bilgi, medya, bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığından oluşmaktadır (Partnership for 21st Century Learning, 2019; Trilling & Fadel, 2009, s.16). Programlama etkinlikleri çocukların mantıksal ve sistematik düşüncelerini destekleyerek 21. Yy becerilerinden eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık, iletişim, iş birliği (Hu, 2023) ve dijital okuryazarlık becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır (Akiba, 2022).

Erken çocukluk dönemi çocuğun gelişiminde pek çok kritik zamanı içerisinde barındıran, çocuğun gelişiminin hız kazandığı oldukça önemli bir dönemdir. Bilişsel gelişim, dil gelişimi, sosyal-duygusal gelişim, fiziksel gelişim alanlarında önemli ilerlemeler bu dönemde gerçekleşmektedir. Yürütücü işlev becerilerinin gelişimi de erken çocukluk döneminde oldukça hız kazanan becerilerden biridir (Clark ve ark., 2010; Viterbori ve ark., 2015; Yüksel & Sazcı, 2015). Beynin prefrontal korteksinin sorumluluğunda olan yürütücü işlev becerileri (Daniels & Peters, 2015), prefrontal kortekste yer alan sinir ağlarının büyümesi ile gelişim sağlamaktadır. En hızlı ilerleme erken çocuklukta kaydedilmekte ve gelişimi yetişkinliğe kadar devam etmektedir (Zelazo & Carlson, 2012). Amaca yönelik faaliyetleri gerçekleştirmek için gerekli beceriler (Anderson, 2001; Shallice, 1982) olarak tanımlanan yürütücü işlev becerilerini Miyake ve ark. (2000) çalışma belleği, bilişsel esneklik ve ketleme alt boyutlarına ayırmıştır. Alt boyutlara dair farklı tanımlamalar bulunmakla beraber çalışma belleği, bilişsel esneklik ve ketlemenin yürütücü işlev beceri içerisinde ortak

temel boyutları olduğu görülmektedir. Çalışma belleği bilgiyi belirli süre zihinde tutabilme ve bilişsel süreçler için bilgiyi aktif olarak yönetme becerisidir (Baddeley, 2021). Engelleyici kontrol ise seçici veya odaklanmış dikkatini, dürtüsel tepki vermek gibi durumlar karşısında davranışını ve uygun olmayan davranışlara karşı duygularını kontrol etme becerisi iken (Diamond, 2012, s.2), bilişsel esneklik dikkat odağını istendik yönde değiştirme, bakış açısı alma ve strateji geliştirme (Diamond, 2013), görevler arasında geçiş yapabilme becerisidir (Garon ve ark., 2008).

Yürütücü işlev becerilerinin desteklenmesi aynı zamanda 21. Yy. becerilerinin de desteklenmesi ile yakından ilişkilidir. Karmaşık problemleri çözme, yaratıcılık, eleştirel düşünme, yargılama ve karar verme, müzakere, bireylerin yönetimi, diğer bireylerle koordine olma/organizasyon becerileri ve bilişsel esneklik 4. Sanayi Devrimi'nde başarılı olmak için gerekli beceriler arasında görülmekte (Gray, 2016), bu beceriler arasında bilişsel esnekliğin bulunmasıyla yürütücü işlev becerilerini de içerdiği söylenebilir (Büyükkaymaz & Yıldız Bıçakçı, 2021, s. 57). Aynı zamanda 21. Yy. becerileri içerisinde değerlendirilen bilgi işlemsel düşünme günümüzde birçok farklı alanda yetkin olmak için gerekli beceri olarak görülmektedir (Seferoğlu, 2021). Yapılan çalışmalar bilgi işlemsel düşünme, kodlama etkinliklerin yürütücü işlev becerilerini desteklediğini göstermektedir (Canbeldek, 2020; Robertson ve ark., 2020; Robledo-Castro ve ark., 2022).

Matematik öğrenimi için gerekli temel becerilerin edinimi de çoğunlukla erken çocukluk dönemi içerisinde gerçekleşmektedir. Erken çocukluk döneminde edinimi başlayan kavramlar sayı ve işlemler, cebir, geometri, ölçme, veri toplama ve analizidir (NCTM, 2006). Çocuklara bu becerileri ve kavramları kazandırmanın birçok farklı yolu bulunmaktadır. Bunlardan biri dijital hikâyeler (Altındağ Kumaş, 2024; Olokunde & Lawson, 2016), bir diğeri eğitsel robotlardır (Barker & Ansorge, 2007). Dijital hikâyeler ile matematik becerilerine dair kazanım ve kavramlar çocuklara kazandırılmaktadır (Büyükkarcı & Müldür, 2022; Preradovic ve ark., 2016; Serpe, 2021; Ulutaş ve ark., 2022). Eğitsel robotların da okul öncesi eğitim ve daha üst eğitim kademelerinde matematik becerilerini desteklemede

kullanıldığı görülmektedir (Hussain ve ark. 2006; Lindh & Holgersson 2007; La Paglia ve ark., 2011).

Problem Durumu

Teknoloji, öğrenmeyi daha etkileşimli, ilgi çekici ve kişiselleştirilmiş hale getirerek erken çocukluk eğitiminde dönüştürücü bir rol oynamaktadır. Dijital hikâye anlatımı ve kodlamanın teknolojiyle entegrasyonu, çocukların bilişsel, sosyal ve yaratıcılık becerilerini geliştirirken onları dijital bir geleceğe hazırlar. Dijital çağda erken çocukluk eğitimi, teknoloji odaklı öğrenme deneyimlerini içerecek şekilde gelişmektedir. Dijital hikâyeleri, kodlamayı ve teknolojiyi erken çocukluk eğitimine entegre etmek okuryazarlığı, yaratıcılığı, problem çözme ve dijital okuryazarlığı teşvik eder. Bu araçlar, öğrenmeyi daha ilgi çekici ve etkileşimli hale getirirken çocukları teknoloji odaklı bir geleceğe hazırlar. Eğitimciler ve politika yapıcılar, bütünsel çocuk gelişimi için dijital ve uygulamalı deneyimleri dengeleyerek teknolojinin amaca yönelik kullanılmasını sağlamalıdır (Bers, 2021; Bers, 2022). 21. yüzyıl, geleneksel eğitimin ötesine geçen beceriler gerektirmektedir ve bu becerilerin kazanılmasının önemli bir gereklilik olmasıyla birlikte kodlama eğitimlerine verilen önem ve bu eğitimlere yönelik ihtiyaçlar da artmıştır. Brosterman (1997) eğitici robot kitlerinin yaratıcılık, akran etkileşim ile sosyal gelişim; sayı, şekil, boyut gibi matematiksel kavramların kazanılması ve bilişsel gelişim gibi pek çok alanı desteklediğini belirtmiştir (Aktaran Kazakoff ve ark., 2013). Erken çocukluk döneminde uygulanan robotik kodlama etkinliklerinin çocukların bilgi işlemsel düşünme, problem çözme, bilişsel gelişim ve sosyal beceriler üzerinde etkili olduğu görülmüştür (Bozkurt Polat, 2023; Muñoz-Repiso & Caballero-González, 2019; Siper Kabadayı, 2019; Türe, 2018; Yang ve ark., 2022). Kodlama eğitimlerinin ve eğitsel robotların gelişimi desteklediği alanlardan biri de engelleyici kontrol, dikkat ve çalışma belleği gibi yürütücü işlev becerileridir. Kodlama ve eğitsel robotların yürütücü işlev becerileri üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar uluslararası alanyazında daha çok yer alırken (Di Lieto, ve ark., 2017; Di Lieto ve ark., 2020a; Di Lieto, ve ark., 2020b, Wang ve ark., 2021); ulusal alanyazında daha sınırlıdır (Canbeldek, 2020;

Değirmenci, 2022; Zurnacı & Turan, 2024). Yine hem ulusal hem de uluslararası alanyazında kodlama etkinlikleri müdahalelerinin erken çocukluk dönemindeki çocukların şekilleri tanıma ve uzamsal algı becerileri üzerindeki etkisini inceleyen oldukça az çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları eğitsel robotları (Angeli & Valanides, 2020; Aslan ve ark., 2024; Pellas, 2024), bazıları ise iPad gibi teknolojileri ya da etkinlik tabanlı müdahaleleri (Messer ve ark., 2018) içermektedir. Erken çocukluk döneminde farklı yöntemlerle uygulanan kodlama müdahalelerinin çocukların uzamsal becerileri üzerindeki etkisinin kanıtlanması için çok daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Birçok ülke farklı projelerle ve eğitim programlarının içeriğinde programlama ve kodlama becerilerine yer vererek, bu becerilerin okul çağından itibaren kazandırılmasını desteklemektedir. Örneğin, İngiltere’de ilkokul ve ortaokul eğitim kademelerinde programlama öğretimi zorunlu olup, okul öncesi dönemdeki 5-6 yaş çocuklarına algoritma becerisi kazandırılmaktayken; Avustralya’da ise çocuklar programlamayla 3 yaş gibi daha erken bir zamanda tanışmakta, Scratch gibi blok kodlama araçlarını kullanarak programlamayı öğrenmeye başlamaktadırlar (Şimşek, 2018). Türkiye’de farklı eğitim kademelerinde uygulanan programlar incelendiğinde ise Milli Eğitim Bakanlığı tarafından Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinin 2013 yılında 5. ve 6. sınıf düzeyinde zorunlu, 7. ve 8. sınıf düzeyinde seçmeli ders kapsamına alındığı görülmektedir (Tebliğler Dergisi, 2013). Günümüzde ilkokul, ortaokul gibi farklı eğitim kademelerine ait Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretim programlarında yer alan içeriklerle programlama, kodlama ve problem çözme becerilerinin kazandırılması amaçlanmaktadır. İlkokul 1.-4. sınıf kademesinde uygulanan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı içerisinde sıralama, hata ayıklama, algoritmik düşünme, problem çözme ve programlama becerilerini geliştirmeyi amaçlayan kazanımlara (MEB, 2018a); 5. ve 6. sınıf düzeyinde program yapısı altında problem çözme ve programlama becerilerine (MEB, 2018b), 7. ve 8. sınıf düzeyinde ise algoritmik düşünme, kodlama ve programlama becerilerine yer verilmiştir (MEB, 2023). MEB (2024) Güncellenen Okul Öncesi Eğitim Programındaki kodlama ve algoritmik

düşünmeye dair kazanımlarla çocuklara erken çocukluk döneminde kodlama becerilerinin kazandırılması amaçlanmaktadır.

Ayrıca öğretim programları haricinde 2015 yılından günümüze kadar MEB, valilikler, sivil toplum kuruluşları, üniversiteler ve şirketler iş birliğinde farklı eğitim kademelerinde pek çok kodlama, programlama eğitimi projesi yürütülmüştür. MEB ve Valilik iş birliğinde yürütülen “Kodla(Ma)nisa”, “KodlaRize” projeleri ile ortaokul kademesindeki çocuklara kodlamayı öğretmek üreten bir nesil olmaları amaçlanmıştır. 2017 yılında da Trabzon Valiliği, Karadeniz Teknik Üniversitesi ve İl MEM iş birliğinde kodlama eğitimi projesi yürütülmüştür. 2013 yılında başlatılan ve şuanda küresel çapta bir proje olan “Kodlama Saati (Hour of Code)” ise altı yaşından, daha büyük çocuklara kadar farklı yaş gruplarına sunulan bir saatlik etkinliklerle çocukların bilgisayar bilimine eğlenceli bir giriş sağlamalarını hedeflemektedir (Kalelioğlu, 2015). 2016 yılında başlatılan ve Türkiye Vodafone Vakfı ve Habitat Derneği iş birliğinde yürütülen “Yarını Kodlayanlar” projesi kapsamında Türkiye’nin 81 ilinde verilen eğitimlerle, 7-14 yaş arasındaki 100 binden fazla çocuğun kodlamayla tanışması ve teknoloji çağının gerekliliklerine uygun donanıma sahip, teknoloji üreten bireyler olarak yetişmeleri amaçlanmıştır (Habitat Derneği, 2024). Türkiye’de uygulanan öğretim programlarında ve projelerde algoritmik düşünme, kodlama ve programlama becerilerinin kazandırılması amaçlansa da, bunların daha çok ilkokul ve ortaokul düzeyinde olduğu görülmektedir. Erken çocukluk döneminde ise hala çok daha fazla kodlama ve programlama içerikli eğitim programlarına, etkinlik uygulamalarına ve projelere ihtiyaç duyulmaktadır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Araştırmanın amacı “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın 5-6 yaş arasındaki çocukların çalışma belleği, engelleyici kontrol, bilişsel esneklik ile uzamsal algıları üzerindeki etkisini incelemektir.

Yaşamımızda her geçen gün teknoloji başta olmak üzere pek çok alanda önemli gelişmeler olmaktadır. Gelişmeleri takip etmek ve günlük yaşamımızı donanımlı bireyler olarak devam ettirebilmek için problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, iletişim ve iş birliği; bilgi işlemsel düşünmeyi ve kodlamayı da içeren bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı gibi 21. Yy. becerilerine sahip olmak gerekli ve önemli görülmektedir (Karataş, 2021). NAEYC ve Fred Rogers Center for Early Learning and Children's Media (2012) eğitimcilere doğumdan sekiz yaşa kadar olan erken çocukluk programlarında teknoloji ve etkileşimli medyanın kullanılmasına yönelik, gelişime uygun uygulamalar temelinde rehber ilkeler sunmuştur. Bu ilkeler teknoloji ve medya ile etkileşimlerin nasıl olması gerektiği; teknolojik araçların ev okul ilişkisini, çocukların bilişsel ve sosyal becerileri güçlendirdiği; özel gereksinimli çocuklar için yardımcı teknoloji kullanımı, çift dilli çocuklar için teknoloji kullanımının olumlu etkisi, dijital okuryazarlık, dijital vatandaşlık gibi pek çok önemli ayrıntıyı içermektedir. Bu doğrultuda teknoloji ve etkileşimli medya araçlarının profesyonellerin farkındalığıyla çocukların gelişimlerine uygun, bilinçli ve amaçlı bir şekilde programlara entegre edilmesi niteliği ve çocukların gelişimlerini olumlu yönde etkileyecektir. Avusturya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Macaristan, İrlanda, İspanya, Fransa, Polonya, İngiltere gibi pek çok ülke mantıksal düşünme, problem çözme becerilerini geliştirerek bu doğrultuda 21. Yy. becerilerini; bilgi işlemsel düşünmeyi ve kodlama becerilerini desteklemek amacıyla kodlamayı eğitim süreçlerine dâhil etmişlerdir (European Schoolnet, 2015). İtalya'da Eğitim, Üniversite ve Araştırma Bakanlığı tarafından eğitimde kapsamlı inovasyon stratejisi oluşturmak ve bunu dijital çağa taşımak amacıyla (Ministero dell'Istruzione e del Merito, t.y.) "Ulusal Dijital Eğitim Planı (National Plan for Digital Education [PNSD])" ile eğitim kurumlarına dijital beceri, alt yapı ve robotik tanıtılmaktadır. İlköğretim sınıflarında kodlama, robotik ve bilgi işlemsel düşünme içerikli paylaşımlara daha çok yer verilmektedir (Screpanti ve ark., 2021).

Türkiye'de ise 2023 Eğitim Vizyonunda kodlama ve 3D tasarım etkinliklerinin eğitime dahil edilmesi ve öğretmen eğitimleri ile farklı eğitim kademelerindeki öğrencilerin bilişimle

üretim becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmış (MEB, 2018c), Gençlik ve Spor Bakanlığı tarafından ise “Kod Adı 2023” projesi yürütülmüştür (Gençlik ve Spor Bakanlığı, t.y.). MEB (2024) Güncellenen Okul Öncesi Eğitim Programı’na da “*Kazanım 24. Bir olayı/problemi algoritmik düşünceyi kullanarak çözer. Kazanım 25. Temel düzeyde kodlama yapar. Kazanım 27. Üst bilişsel becerileri değerlendirir.*” kazanımları eklenerek çocukların erken dönemden itibaren algoritmik düşünme, kodlama ve üst bilişsel becerilerinin desteklenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca kodlama becerisini çocuklara oyun yoluyla kazandırmayı amaçlayan Mobilkod, Blockly, EBA Cody uygulamalarına yer verilmiş ve Codeweek Türkiye etkinlikleri uygulanmıştır (MEB, 2018d). 21. Yy.’da bireylerin sahip olması gereken beceriler doğrultusunda erken dönemden itibaren çocukların gelişimlerine uygun ve yaşamlarına, eğitim süreçlerine kolaylıkla entegre edilebilen, eğlenerek aynı zamanda pek çok becerinin kazanımını da destekleyen programların geliştirilmesi oldukça önemlidir. MEB (2024) Güncellenen Okul Öncesi Eğitim Programı’nda yer alan kazanımlarla, farklı uygulamalar ve etkinliklerle çocuklara ilgili becerilerin kazandırılması amaçlansa da kodlama programlarının daha çok özel sektör tarafından uygulandığı bilinmektedir. Ayrıca öğretmenlerin kodlama etkinliklerini eğitim süreçlerine entegre etmede kendilerini yetersiz hissettikleri, kaynak eksikliği, zaman ve uygulama yetersizliği gibi nedenlerden dolayı kodlama eğitimine dair olumsuz görüşlere sahip oldukları görülmektedir (Parmaksız, 2019; Wong ve ark., 2015). Bu doğrultuda, “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın dijital hikâyelerle robotlu ve robotsuz kodlama etkinliklerinin erken çocukluk eğitiminde nasıl entegre edilebileceği ve öğretmenler tarafından bu etkinliklerin nasıl uygulanabileceği noktasında sağlayacağı rehberlik de oldukça önemlidir.

Son yıllarda teknolojinin günlük yaşamdaki yerinin artmasıyla birlikte erken çocukluk döneminde çocukların eğitim süreçlerine dijital teknolojilerin entegre edilmesi daha önemli bir konu haline gelmiş ve bu konuda yapılan çalışmalar sonucunda farklı görüşler ortaya konulmuştur (Çelik ve ark., 2023; Gjelaj ve ark., 2020; Undheim, 2022). Alanyazında bilgisayar tabanlı eğitimlerin (Diamond, 2012) ve dijital oyunların (Homer ve ark., 2018;

Karabekmez, 2022) yürütücü işlev becerilerini; artırılmış gerçeklik uygulamalarının (Thamrongrat & Law, 2019; Yang ve ark., 2024), dijital oyunların (Guo ve ark., 2023) ve uygulamaların da uzamsal becerileri desteklediği görülmektedir (Bower ve ark., 2022). Teknolojiyle oldukça iç içe olduğumuz günümüz dünyasında yürütücü işlev becerilerinin, 21. Yy. becerileri ile ilişkili olan kodlamanın ve matematik becerilerinin kazanılmasını destekleyen dijital hikâyelerin dahil edildiği (Preradovic ve ark., 2016; Serpe, 2021), çocukların gelişimlerine uygun; bilişsel beceriler arasında önemli yere sahip olan, erken çocukluk döneminde oldukça önemli ilerlemeler kaydeden ve uzun dönemdeki akademik başarının yordayıcısı olan yürütücü işlev ve uzamsal algı becerilerini destekleyici kodlama programının geliştirilmesi oldukça önemlidir. Ayrıca lisansüstü tezlere bakıldığında geliştirilen kodlama programlarının engelleyici kontrol, bilişsel esneklik, çalışma belleği gibi farklı yürütücü işlev becerileri üzerindeki etkisi inceleyen araştırmaların oldukça sınırlı olduğu (Canbeldek, 2020; Değirmenci, 2022; Zurnacı, 2023); uzamsal algı becerisi üzerindeki etkisini inceleyen bir lisansüstü tez çalışmasının yapılmadığı görülmekte ve bu etkiyi kapsamlı şekilde inceleyen araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Yürütücü işlev becerileri ile uzamsal beceriler arasında ilişki olduğu (Garcia ve ark., 2022; Hawes ve ark., 2019) ve yürütücü işlev ve uzamsal becerilerin matematik başarısını yordadığı bilinmektedir (Espy ve ark., 2004; Hawes ve ark. 2019; Verdine ve ark., 2014b). Programlama etkinlikleri bakış açıları arasında geçiş yapma ve problemin çözümü için stratejileri uyarlamayla (Heikkilä & Mannila, 2018) bilişsel esneklik becerisinin kullanımı içermektedir. Eğitsel robotik etkinliklerinin de zihinde tutulan bilgilerin aktif olarak kullanımını destekleyerek çalışma belleğinde gelişme sağladığı görülmektedir (Di Lieto ve ark. 2017). Yürütücü işlev, uzamsal algı ve kodlama birbiriyle ilişkili kavramlar gibi görünse de alanyazında erken çocukluk dönemindeki çocuklara uygulanan kodlama etkinliklerinin yürütücü işlev becerileri (Canbeldek, 2020; Değirmenci, 2022; Montuori ve ark., 2023; Zurnacı, 2023) ve uzamsal algı becerilerini üzerindeki etkisini değerlendiren birbirinden ayrı çalışmalar yer almaktadır (Berson ve ark., 2023; Juliá & Antolí, 2016; Messer ve ark., 2018).

Kodlama etkinliklerinin akademik başarının yordayıcı olan bu iki önemli bilişsel becerinin (Alloway & Alloway, 2010; Bull ve ark., 2008; Wang ve ark., 2021) tek bir program uygulamasıyla desteklenip desteklenmediğine dair henüz bir kanıt bulunmamaktadır. Kodlama programlarının yürütücü işlev ve uzamsal algı üzerindeki etkisini birlikte değerlendiren bu araştırmadan elde edilecek sonuçlar alanyazına sağlayacağı katkı açısından önem taşımaktadır. Kodlama müfredatları kullanılan kodlama platformu doğrultusunda robotik kodlama programı, tablet tabanlı kodlama programı ve bağlantısız kodlama programı olmak üzere temelde üçe ayrılmaktadır (Su ve ark.,2023). Alanyazında yer alan araştırmalarda da sadece robotik araçların dahil edildiği programların (Di Lieto ve ark., 2017; Georgiou & Angeli, 2021; Pellas, 2024), bilgisayarsız/bağlantısız etkinlikleri içeren (Arslan & Kartal, 2022; Lee & Junoh, 2019), tablet tabanlı kodlama etkinliklerini içeren (Kazakoff, 2014) ya da farklı kodlama platformlarını entegre eden programların etkisini inceleyen araştırmalar (Canbeldek, 2020; Critten ve ark., 2022; Kazakoff ve ark., 2013; Metin, 2020; Montuori ve ark., 2023; Saxena ve ark., 2020) daha fazla yer almakla birlikte; farklı kodlama yöntemlerini karşılaştıran araştırmalar daha sınırlıdır (Değirmenci, 2022; Del Olmo-Muñoz ve ark., 2020; Zurnacı & Turan, 2024). Bu araştırmada yer alan “Erken Çocuklukta Kodlama Programı” deney 1 grubuna dijital hikâyelerle kodlama etkinlikleri robotsuz kodlama yöntemiyle, deney 2 grubuna dijital hikâyelerle robotlu kodlama yöntemiyle uygulamayı ve programın etkililiği ortaya koymak amacıyla deney grupları ile herhangi bir müdahalede bulunulmayan kontrol grubunu karşılaştırmayı içermektedir. Bu üç gruptan elde edilen verilerle “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle kodlama etkinliklerinin çocukların yürütücü işlev ve uzamsal algı becerileri üzerinde fark yaratıp yaratmadığının karşılaştırmalı olarak incelenmesinin de kodlama etkinliklerinin uygulanma yöntemi açısından ulusal ve uluslararası alanyazına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırmanın karma yöntem araştırması olması, nicel verilerin elde edilmesi sonrasında nitel boyutta öğretmenlerle yapılan görüşmelerle dijital hikâyelerle kodlama etkinliklerinin 5-6 yaş arasındaki çocukların

yürütücü işlev ve uzamsal algı becerileri üzerindeki etkisine ilişkin derinlemesine veri elde edilmesiyle alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırma Problemi

Araştırmanın problemi “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın 5-6 yaş arasındaki çocukların çalışma belleği, engelleyici kontrol, bilişsel esneklik becerileri ile uzamsal algıları üzerindeki etkisi nedir ve buna yönelik öğretmen görüşleri nelerdir?

Alt Problemler

Nicel Alt Problemler.

“Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz ve robotlu kodlama etkinliklerinin 5-6 yaş arasındaki çocukların;

Bilişsel esneklik becerisi üzerindeki etkisi nedir?

Engelleyici kontrol becerisi üzerindeki etkisi nedir?

Çalışma belleği becerisi üzerindeki etkisi nedir?

Uzamsal algı üzerindeki etkisi nedir?

Nitel Alt Problemler.

Öğretmenlerin, “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”na dair görüşleri nasıldır?

Öğretmenlerin, “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın sınıflarındaki çocuklar üzerindeki etkisine dair görüşleri nasıldır?

Sayıtlılar

“Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın içeriğinin ve program uygulamasının deney gruplarını oluşturan tüm şubeler için tutarlı olduğu varsayılmıştır.

Araştırmada her bir çocuğun yürütücü işlev becerilerini ölçmek amacıyla kullanılan “4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeğine (Öğretmen Formu)” öğretmenlerin vermiş oldukları cevapların gerçeği yansıttığı varsayılmıştır.

Araştırmanın nitel boyutunda, yapılan görüşmelerde araştırmacı tarafından sorulan sorulara öğretmenlerin samimi ve gerçekçi cevaplar verdikleri varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Araştırma, Ankara il merkezinde MEB’e bağlı resmi anaokullarına ve ilkokul, ortaokul bünyesindeki anasınıflarına devam eden 5-6 yaş arasındaki çocuklardan elde edilen veriler ile sınırlıdır.

“Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerin süresi en fazla 6 dakika süreyle sınırlandırılmıştır.

Deney 1 ve Deney 2 gruplarına dijital hikâyelerle robotlu ve robotsuz olmak üzere ayrı ayrı uygulanan “Erken Çocuklukta Kodlama Programı” uygulaması haftada 2 gün ve 9 hafta uygulamayla sınırlıdır.

Tanımlar

Yürütücü İşlev: Planlama, akıl yürütme, problem çözme gibi becerilere yardımcı; bilgileri zihinde tutmayı, dikkat odağını ilgili görevlerin farklı boyutları arasında kaydırmayı ve uyarılar karşısında otomatik tepkilere ket vurmaya içeren bilişsel becerilerdir (Blair, 2017, s.1).

Çalışma Belleği: Muhakame, öğrenme, kavrama gibi karmaşık görevleri gerçekleştirme sürecinde, gerekli bilgileri akılda tutmayı sağlayan sistemdir (Baddeley, 2010).

Engelleyici Kontrol: Duygu, düşünce, dikkat ve davranışlarımızı etkileyebilecek içsel yatkinliği ya da dışsal uyarıyı kontrol altına alarak uygun olanı yapma (Diamond, 2013), uygun olmayan tepkileri bastırma becerisidir (Simpson & Carroll, 2019).

Bilişsel Esneklik: Görevler arasında geçiş yapma, bir duruma ilişkin bir başkasının bakış açısıyla, farklı şekillerde düşünme becerisidir (Zelazo, 2015).

Uzamsal Algı: Uzamsal algı nesnelere, bulunulan konumu ve yönü zihinde canlandırmadır (Kesicioğlu & Alisinanoğlu, 2019).

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Kodlama

Teknolojinin yaşamımızın oldukça önemli bir parçası olduğu dönemde çocukların bilgisayar kullanma özgüvenine ve becerisine sahip bireyler olması amacının yanında, bu becerileri ve yeni düşünme biçimlerini kullanarak dünyanın gelişimine katkı sağlamaları ve teknolojiyi kullanarak başkalarıyla güvenli şekilde etkileşim kurmayı sağlayacak karakter özellikleri geliştirebilmeleri amacıyla gerekli desteği sağlamak oldukça önemlidir (Bers, 2010). Eğitim sistemleri değişimin yarattığı gerçeklik ve ihtiyaçları göz önünde bulundurarak çocukların daha kapsayıcı, uyumlu ve üreten dünya yaratmada gerekli becerileri kazandıracak şekilde düzenlenmelidir (World Economic Forum, 2020). Amacına uygun ve bilinçli bir şekilde kullanılan teknoloji ve medya çocukların gelişimlerini desteklemede rol oynamaktadır (Papadakis & Kologiannakis, 2020). Çocukların teknolojik yetkinliğe sahip bireyler olmasını destekleme hem dijital çağdaki gelişmeleri anlamlandırmalarını ve daha iyi matematikçi, mühendis ya da bilim insanı olmalarını sağlamak hem de kendilerinin, toplumun ve dünyanın gelişimine katkı sağlayacak vizyonu kazandırmak açısından önemlidir (Bers, 2008, s. 30, 32). Tüm bunların temelinde bulunan bilgi işlemsel düşünme becerisi de erken çocukluk döneminde desteklenmesi gereken önemli beceriler arasında yer almaktadır (Wang ve ark., 2020).

Bilgi İşlemsel Düşünme

“Bilgi işlemsel düşünme” kavramı ilk olarak Papert’ın (1980) “Mindstorms” isimli kitabında yer almıştır. Papert teknolojinin eğitimi geliştirmedeki önemli rolüne değinmekle birlikte asıl olanın makineler olmadığına; zihin, entelektüel hareketler ve kültürlerin içeriği ve büyümesine odaklandığını belirtmektedir (s. 9). Cuny ve ark. (2010) bilgi işlemsel düşünmeyi “bir problemi formüle etme ve çözümlerini bir bilgisayarın (insan veya makine) etkili bir şekilde gerçekleştirebileceği şekilde ifade etme sürecinde yer alan düşünce süreci”

olarak tanımlamaktadır (Aktaran Wing, 2011). Üst düzey düşünme (Üzümcü & Bay, 2021; Wing, 2011), problem çözme becerisi (Üzümcü & Bay, 2018) olarak tanımlanan bilgi işlemsel düşünme becerisi yemek pişirmek, alfabetik olarak sıralı bir listede isim aramak gibi günlük yaşam içerisindeki etkinliklerde kullanılmaktadır (Wing, 2008) ve erken çocukluk döneminde kazandırılması önemli olan bir beceridir (Wang ve ark., 2020).

Uluslararası Eğitimde Teknoloji Derneği [The International Society for Technology in Education (ISTE)] ve Bilgisayar Bilimleri Öğretmenleri Derneği [the Computer Science Teachers Association (CSTA)] (2011) yükseköğretim endüstri ve K-12 eğitim liderleri ile yapmış olduğu iş birliği sonucunda bilgi işlemsel düşünmeye dair operasyonel bir tanım geliştirmiştir. Bu tanıma göre bilgi işlemsel düşünme problemi formüle etme, veri düzenleme, analiz etme, modeller vs. ile görselleştirme, algoritmik düşünmeyle otomatik çözümler üretme, çözümleri değerlendirerek, uygulama ve problem çözme sürecini genelleştirerek farklı problem durumlarına aktarma süreçlerini içeren fakat sadece belirtilen adımlarla sınırlı olmayan bir süreçtir. Bilgi işlemsel düşünmeye dair ortaya koydukları operasyonel tanım doğrultusunda kavramlar ile okul öncesi- 2. sınıf, 3.-5. sınıf, 6.-8. sınıf ve 9.-12. sınıf olmak üzere farklı eğitim kademelerine göre ilerleme tablosunu açıklamışlardır. ISTE ve CSTA'ya (2011) göre bilgi işlemsel düşünmeyle ilişkili kavramlar ve okul öncesi-2. sınıf arasındaki kademeye dair ilerleme içerikleri şu şekildedir (Tablo 1);

Tablo 1

Bilgi İşlemsel Düşünme Sözcük Dağarcığı ve İlerleme Tablosu

	Tanım	Okul öncesinden 2. Sınıfa Kadar
Veri Toplama	Uygun bilgilerin toplanması süreci	Bir eğimden aşağı inen en hızlı oyuncak arabayı bulmak için bir deney yapın ve bitiş çizgisini geçen arabaların sırasını bir tabloya kaydedin.
Veri Analizi	Verileri anlamlandırmak, örüntüleri bulmak ve sonuçlar çıkarma	Ağırlığa odaklanarak arabanın özelliklerine dayalı olarak bir oyuncak araba yarışını bitirme sırası hakkında genellemeler yapın. Sonuçları değiştirmek için arabalara ağırlık ekleyerek sonuçları test edin.

Veri Gösterimi	Verilerin uygun grafikler, çizelgeler, kelimeler veya resimlerle tasvir edilmesi ve düzenlenmesi	Oyuncak bir arabanın ağırlığı değiştiğinde hızının nasıl değiştiğini gösteren bir grafik veya çizgi çizimi oluşturun.
Problemin Ayırıştırılması	Görevleri daha küçük, yönetilebilir parçalara bölme	Yol tariflerini daha küçük coğrafi bölgelere ayırarak okuldaki bir yere yol tarifi oluşturun. Yol tariflerinin parçalarını bir bütün halinde birleştirin.
Soyutlama	Ana fikri tanımlamak için karmaşıklığı azaltma	Üç taraflı şekillerin birçok boyutu ve rengiyle, soyut bir üçgendir.
Algoritmalar ve Prosedürler	Bir sorunu çözmek veya bir amaca ulaşmak için atılan sıralı adımlar dizisi	Okuldan mahalledeki önemli simge yapıları kadar bir dizi yol tarifi oluşturun.
Otomasyon	Tekrarlayan veya sıkıcı görevleri bilgisayarlara veya makinelere yaptırma	Mektup yazmak yerine internet tabanlı araçları kullanarak kültürleri hakkında bilgi edinmek için başka bir eyalet veya ülkedeki bir sınıfla sohbet edin.
Simülasyon	Bir sürecin temsili veya modeli. Simülasyon ayrıca modelleri kullanarak deneyler yapmayı da içerir.	Bir dizi talimat oluşturulduktan sonra, doğru olduklarından emin olmak için adımları uygulayın.
Parallelleştirme	Ortak bir hedefe ulaşmak amacıyla görevleri eşzamanlı olarak yerine getirmek için kaynakları organize etme	Bir dizi kriteri temel alarak sınıfı iki gruba ayırın. Bir grup yüksek sesle okurken diğer grup mırıldanarak fon müziği hazırlasın. Hedefe ulaşılır, ancak bütün bireysel parçalardan daha iyidir.

Not. Bu tablo ISTE ve CSTA'nın (2011, s. 8-9) çalışmasına dayanmaktadır.

Wing (2006) bilgi işlemsel düşünmenin bilgisayar bilimcileri dışında da herkes tarafından kazanılması gereken temel bir beceri olduğunu belirtmekte ve bilgi işlemsel düşünmenin özelliklerini şu şekilde özetlemektedir;

“1. Programlama değil, kavramsallaştırmadır.

2. Ezberci değil, modern toplumda kullanılmak üzere kazanılması gereken beceridir.

3. Bilgisayarların değil, insanların düşünme biçimidir.

4. Matematik ve mühendislik düşüncesini tamamlar ve birleştirir.

5. Eserler değil, fikirlere. Bilgi işlemsel düşünme sadece yazılım ve donanım eserlerinde değil; günlük yaşamda kurulan iletişim ve etkileşimlerde, problem çözme süreçlerinde, var olan kavram olarak yer almaktadır.

6. *Herkesin gösterdiği çabanın bir parçası olduğunda ve felsefe olarak bakılmadığında gerçeklik halini alacaktır.”*

ABD’de bilgi işlemsel düşünmenin profesyonel kuruluşların, hükümetin, akademinin ve endüstrinin de desteğiyle anasınıfından 12. sınıfa kadar ki eğitim süreçlerine dahil edilmesini amaçlayan projeler geliştirilmektedir (Wing, 2011). Wing (2011) bilgi işlemsel düşüneni “bir bilgi işleme aracı” olarak tanımlarken, Bers (2022) ise bilgi işlemsel düşüneni “sahip olduğu kaynakları bilgi işlemsel araçlarla paylaşabilmede gerekli akıcılığa sahip kişi” olarak tanımlamaktadır.

Eğitimde Kodlama

Bilgi işlemsel düşünmenin bir problem çözme süreci olmasının yanında, aynı zamanda bir ifade etme ve yaratma süreci; kodlama ve programlama da bilgi işlemsel düşünmenin ifade dili olarak görülmektedir (Bers, 2022, s.97). Kodlama etkinlikleri ve programlama ortamları çocukların ilgisini çekmekte, eğlenerek öğrenmesini sağlamaktadır (Atabay & Albayrak, 2020; Fessakis ve ark., 2013; McLennan, 2017). Erken çocukluk döneminde kodlama etkinlikleri çocukların ilgisini çeken hikâyeler, eğitici robotlar ile gerçekleştirilebilmektedir. Eğitici robotların kullanılması etkinliği somutlaştırırken, çocukların eğlenmesini ve aynı zamanda bilgi işlemsel düşünme becerisini, motor becerileri, el-göz koordinasyonunu, iş birliği yapmayla sosyal duygusal gelişimi desteklemektedir (Demir & Demir, 2021). Hikâyelerle kodlama etkinlikleri de çocukları problem çözme, uzamsal akıl yürütme ve iletişim becerilerini kullanmaya teşvik ederek, bu becerilerin gelişimini desteklemektedir (McLennan, 2017). Günlük yaşamın bir parçası olan kodlama uzamsal algı, sayı algısı, problem çözme, sorgulama ve muhakeme gibi erken matematik ve bilimsel becerileri içerisinde barındırmaktadır (Lee, 2020, s.266). Aynı zamanda erken çocukluk döneminde uygulanan robotik kodlama eğitimleri çocukların matematiksel akıl yürütme (Somuncu & Aslan, 2022) ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimini de desteklemektedir (Turan & Aydoğdu, 2020).

Papadakis ve Kalogiannakis (2020) robotik müfredatı müdahalesinin anaokuluna devam eden 47 çocuğun bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelediği araştırmanın sonucunda Bee-Bot eğitsel kodlama robotlarının kullanımını içeren müdahalenin, deney grubundaki çocukların bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerinde pozitif yönde anlamlı etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Programlanabilir robotların, rehberli oyunla bir araya getirilmesi çocukların uzamsal muhakeme, bilgi işlemsel düşünme becerilerini desteklemektedir (Berson ve ark., 2023; Hall & McCormick, 2022). Eğitsel kodlama robotu, dijital öğrenme etkinlikleri, artırılmış gerçeklik gibi teknolojiyi içerisinde barındıran yöntemler çocukların geometri kavramlarını kazanmalarını da desteklemektedir (Aslan ve ark., 2024; Gecu-Parmaksız & Delialioğlu, 2019). Alanyazında erken çocukluk döneminde kodlama (Papadakis, ve ark., 2016; Pugnali ve ark., 2017; Lee, 2015) ve öğretmenlerin okul öncesi dönemde kodlamaya ilişkin etkinlik ve programları kullanma durumlarının incelendiği çalışmaların (Kalogiannakis & Papadakis, 2017; Odacı & Uzun, 2017) yer aldığı görülmektedir. Ayrıca kodlama programlarının çocukların geometrik şekilleri algılamaları ve uzamsal algı becerileri üzerindeki etkisine ilişkin araştırmalar yer almakla birlikte, bu konudaki araştırmaların oldukça sınırlıdır (Aslan ve ark., 2024; Messer ve ark., 2018).

DevTech çocuğun kodlamada ilerlemesini sağlayan aşamalar ortaya koymuştur (Tablo 2). Bu aşamalar belli bir hiyerarşide ve doğrusal bir düzende olmamakta beraber, aynı zaman diliminde birden çok aşamada, birbirinden farklı düzeylerde gelişme kaydedilebilir (Bers, 2022, s.65).

Tablo 2

Bir Çocuğun Kodlamaya Yönelik Gelişimsel İlerlemesini Ölçen Altı Kodlama Aşaması

Kodlamanın Aşamaları	Kavramlar	Göstergeleri
1. Gelişen Kodlama	Çocukların, teknolojilerin insan mühendisliği olduğu bilinciyle bazı sembollerin anlamını bilmesi, sembolleştirme ve temsil kavramlarını anlaması ve arayüze aşına olmasıdır. Bu	<ul style="list-style-type: none"> • “Çocuk kodlama aracını nasıl açıp kapatacağını bilir ve arayüzle doğru şekilde etkileşime girebilir. • Çocuk bir programcının komutu veya programı yazdığını bilir –

	aşama programlama diline giriş, keşfetmeye başlama aşamasıdır.	<p><i>kodlama aracına özerk bir varlık olarak bakmaz.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Çocuk her komutun bir davranışı temsil ettiğini bilir. • “Çocuk kodlama aracında temel bir kontrol yapısı mevcut olduğunu bilir”
2. Kodlama ve Kod Çözme	En fazla gelişmenin görüldüğü kodlama ve kod çözme aşamasında, programlama dilinin bazı sembollerini ve dilbilgisi kurallarını öğrenerek; hataları belirleyip, tanımlamaya başlanılan aşamadır.	<ul style="list-style-type: none"> • “Çocuk, basit sebep ve sonuç komutlarıyla basit programları doğru bir şekilde oluşturabilir. • Çocuk, hedefe yönelik komutları keşfetmeye başlar. • Çocuk deneme yanılma yoluyla basit düzeyde hata ayıklama yapar. • Çocuk, koddaki dilbilgisi hatalarını tanımlayabilir ve düzeltebilir.”
3. Akıcılık	Akıcılık aşaması programlama dilinin söz diziminde uzmanlaşılın, koddaki mantık hatalarının farkında olup ve düzeltmenin nasıl yapılacağına kavrandığı aşamadır.	<ul style="list-style-type: none"> • “Çocuk, kontrol yapılarını kullanarak karmaşık programlar oluşturmak için kendini güdüler. • Çocuk, kontrol yapılarını kullanarak karmaşık programları doğru bir şekilde oluşturabilir. • Çocuk, hata ayıklama yöntemleri konusunda stratejik olmaya başlar. • Çocuk, koddaki mantıksal hataları ayırt edebilir ve düzeltebilir.”
4. Yeni Bilgi	Çocuklar yeni bilgi aşamasında çoklu kontrol yapılarını birleştirme ve kompleks programları oluşturmanın kavrar.	<ul style="list-style-type: none"> • “Çocuk, programlarıyla daha çok amaca yönelik mantıksal keşifler yapar. • Çocuk, karmaşık sıralama elde etmek için iç içe programlar oluşturarak kendin güdüler. • Çocuk, karmaşık sıralama elde etmek için doğru şekilde yuvalanmış programlar oluşturabilir. • Çocuk, hata ayıklama yöntemi konusunda stratejiktir.”
5. Çoklu Bakış Açıları	Kompleks kullanıcı/araç etkileşimli programları oluşturmanın kavrandığı aşamadır.	<ul style="list-style-type: none"> • “Çocuk, kullanıcının girdisini içeren programlar oluşturabilir. • Çocuk birbirleriyle etkileşime giren birden çok program oluşturabilir. • Çocuk soyut kavramları analiz etmeye ve koda çevirmeye başlar. • Çocuk, birden çok kontrol yapısında hata ayıklayabilir.”
6. Amaçlılık	Çocukların soyut kavramları analiz, sentez aşamalarından geçirerek, koda çevirme ve amacı doğrultusunda ustaca kodlama yaptığı aşamadır.	<ul style="list-style-type: none"> • “Çocuk karmaşık programlar oluşturmak için kendini güdüler. • Çocuk, soyut kavramları analiz edebilir, sentezleyebilir ve koda çevirebilir. • Soyut kavramları koda çevirdikten sonra, çocuk kodlarını doğru bir şekilde soyut kavramlarına çevirebilir. • Çocuk, soyut kavramları koda çevirmenin birden çok yolunu belirleyebilir.”

Not. Bers'in (2022) çalışmasına dayanmaktadır.

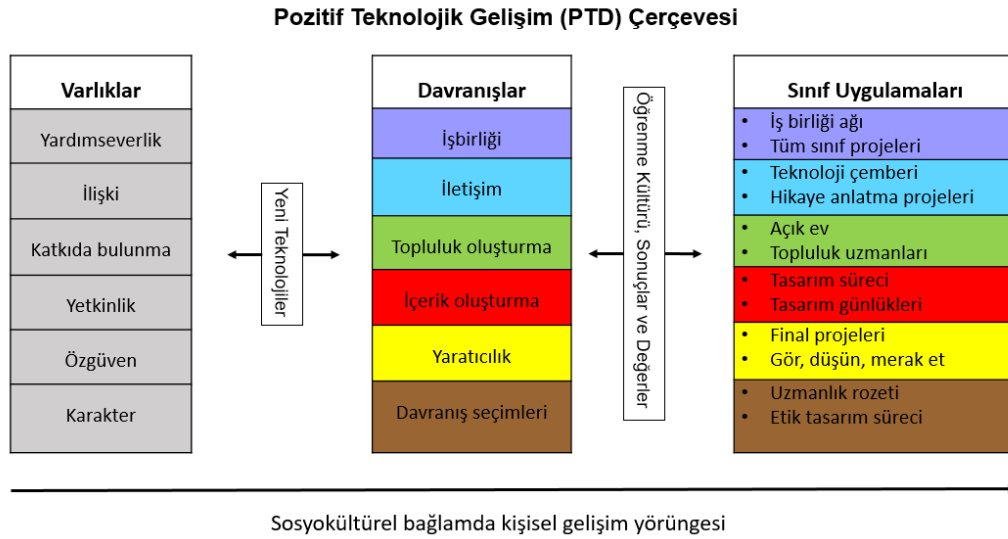
DevTech tarafından geliştirilen “Başka Bir Dil Olarak Kodlama (Coding as Another Language [CAL])” ise erken çocukluk döneminde bilgi işlemsel düşünme ve kodlama becerilerini kazandırmak amacıyla oluşturulan pedagojik bir yaklaşımdır. KIBO ve ScratchJr gibi programlama dillerinin kullanımını içermektedir (Bers, 2019). Aynı zamanda CAL öğretim programı bilgisayar biliminin güçlü fikirleri çerçevesinde oluşturulan ve okuryazarlık, sosyal etkileşim, yaratıcılık gibi sadece kodlama ve okuryazarlıkla sınırlanılmayan etkinliklerden oluşmaktadır (Bers, 2022). CAL programı çerçevesi çocukların kodlamayı öğrenirken okuryazarlığın gelişim aşamalarıyla paralellik gösteren, “*gelişen kodlama, kodlama ve kod çözme, akıcılık, yeni bilgi, çoklu bakış açıları ve amaçlılıktan*” oluşan kodlama aşamalarından geçmelerini de desteklemektedir (Bers, 2019). Temelini kanıta dayalı müfredat oluşturma çerçevesi (Clements, 2007), Papert’in İnşacılık Kuramını (Papert, 1980) ve Bers’in “Pozitif Teknolojik Gelişim” [Positive Technological Development] (PTD)” çerçevesini temel alan CAL, bilgisayar biliminin gelişimsel olarak uygun güçlü fikrini içermektedir (Bers ve ark., 2023).

CAL müfredatının da temel aldığı “Pozitif Teknolojik Gelişim” [Positive Technological Development] (PTD)” teknolojinin olumlu davranışları kazandırmak için nasıl tasarlanabileceği, kullanılabilirliği ve geliştirilen bu davranışların gelişimsel değerleri nasıl destekleyeceğini anlamayı sağlayan, içerisinde psikososyal, sivil ve etik öğelerini de barındıran bir çerçevedir (Bers, 2012). Çerçevdeki 6C’den içerik oluşturma, yaratıcılık, davranış seçenekleri [content creation, creativity, choices of conduct] kişiler arası alana; iletişim, iş birliği, topluluk oluşturma [communication, collaboration, community building] ise sosyal yönlere katkıda bulunmaktadır (Bers, 2022). PTD, “Pozitif Gençlik Gelişimi”ni [Positive Youth Development] (PYD)” temel almaktadır. PYD, bireyin gelişiminin çok yönlü olduğunu; değişim potansiyelinin bireyin biyolojisi, psikolojisi, ailesi, topluluğu, kültürü gibi pek çok ögenin arasındaki dinamik ilişkiler sonucunda gerçekleştiğine odaklanmakta ve bu ilişkilerin adaptif gelişimsel düzenlemeler, birey ve bağlam arasındaki etkileşimler ile sağlandığını ifade etmektedir (Lerner ve ark., 2005, s.11) . PTD çerçevesinde de bağlamın

rolü oldukça önemlidir (Şekil 1). Çerçeveyi temel alan programlar çocuklara kodlama ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini kazandırırken, aynı zamanda olumlu davranışların edinimini de desteklemeyi amaçlamaktadır. Kodlama etkinlikleri yoluyla çocukların akranlarıyla iş birliğinde bulunmasını, çocukları konuşmaya teşvik ederek akranlar arası ilişkilerin gelişmesini ve böylelikle sosyal ilişkiler kurarak topluluk oluşturmayı ve katkıda bulunmayı desteklemektedir (Bers, 2022).

Şekil 1

Pozitif Teknolojik Gelişim (PTD) Çerçevesi



Not. Şekil Bers'in (2023, s.396) çalışmasından Türkçe'ye uyarlanmıştır.

Bers (2022) erken çocukluk dönemindeki öğretim programlarının kodlama ve bilgi işlemsel düşünmeye odaklandığını belirterek, bu dönemde çocukları bilgisayar bilimiyle bir araya getirmek için "Algoritma, Modülerlik, Kontrol Yapıları, Temsil Etme, Donanım ve Yazılım, Tasarım Süreci ve Hata Ayıklamadan" oluşan "Güçlü Fikirleri" ortaya koymuştur. Güçlü Fikirler erken çocukluk dönemindeki çocukların sahip olması beklenen sıralama/düzenleme, bir işi daha küçük parçalara ayırma, gruplama, örüntü, sembolik temsil, problemleri belirleme, çözme, düzenleme, neden sonuç ilişkisi kurma gibi becerilerle ve kavramlarla uyum göstermektedir. Planlamanın bir bileşeni olan "Algoritma", bir problemi çözmek ya da bir sonuca ulaşmak için atılan sıralı adımlar dizisi olarak tanımlanmaktadır. Soyutlama ve temsil etme becerilerinin kazanılması algoritmaların kavranmasının bir ön

koşuludur. Bir diğer güçlü fikir olan “Modülerlik” karmaşık süreçler oluşturmak amacıyla, görevleri bir araya getirilebilen daha küçük ve kontrol edilebilen parçalara ayırmaktır. Modülerliğin kavranması kodlama etkinliklerinde kontrol süreçlerini kolaylaştırmaktadır. “Kontrol Yapıları” algoritma ya da programda yönergelerin düzenini belirlemeyi içermektedir. Çocuklar önce sıralı yürütmeyi, sonrasında da döngüler, koşullar, olaylar ve iç içe yapılardan oluşan çoklu kontrol yapılarını tanımaktadırlar (s. 105). Kodlama yapabilmek için temel ön koşullardan olan “Temsil Etme” kavramların sembollerle temsilleştirildiğini öğrenmeyi ifade etmektedir. “Donanım ve Yazılım” ise talimatlar göndererek bilgi işlem sistemlerinin çalışmasını sağlamaktadır. Bilgisayar gibi çoğu aletin ana kart gibi donanımları kullanım sırasında görünür halde değildir. KIBO gibi eğitsel robotların şeffaf kasaya sahip olması donanımları görünür hale getirmektedir. Bir soruyla başlayan “Tasarım Süreci” bilgi işlemsel düşünmeyi ortaya çıkarmakta ve başkalarıyla paylaşılan somut bir projeyle tamamlanmaktadır. DevTech araştırma grubu erken çocukluk dönemindeki çocukların gelişimlerine uygun “*sor, hayal et, planla, oluştur, test et, geliştir ve paylaş*” olmak üzere bir dizi adımdan oluşan, başlangıç/bitiş noktası olmayan ve tekrarlanabilir döngüler halinde devam edebilen bir tasarım süreci önermiştir (s. 119). Son güçlü fikir olan “Hata Ayıklama” ise “*test etme, mantıksal düşünme ve problem çözme gibi becerilerin*” kullanılarak sistematik şekilde değerlendirmeyi içermektedir. Çocuklar programlama etkinlikleriyle problemin kaynağına dair erken dönemde farkındalık kazanırlar (s.110).

Piaget’in yapılandırmacılığı, zihnimizdeki bilginin inşa sürecini açıklamak için ortaya koyması; Papert’ın ise zihnimizdeki inşa sürecine destek olarak robotik yapıların rolüne önem vermesi üzerine, Bers yapılandırmacılığı “hem bir öğrenme teorisi hem de teknoloji açısından zengin, tasarım temelli öğrenme ortamı geliştirmede çerçeve oluşturan eğitim stratejisi” olarak tanımlamaktadır (Bers, 2008, s. 4).

Piaget'nin Bilişsel Gelişim Kuramı ve Yapılandırmacılık

Piaget'ye göre kalıtım ve çevrenin etkileşimi sonucunda oluşan bilişsel gelişim, belirli bir sıra izlemekte; olgunlaşma, yaşantı, örgütleme, uyum ve dengeleme süreçlerinden etkilenmektedir (Didin & Köksal Akyol, 2020; Senemoğlu, 2018). Duyu-motor dönem (0-2 yaş), işlem öncesi dönem (2-7 yaş), somut işlemler dönemi (7-11 yaş) ve soyut işlemler dönemi (11 yaş +) olmak üzere 4 aşamadan oluşan bilişsel gelişimde, aşamalar içerisinde kazanılması gereken tüm şemalar kazanıldıktan sonra ilgili dönemdeki gelişim tamamlanmakta ve diğer döneme geçilmektedir. Dönemlere ait tahmini yaş aralıkları belirtilse de, bu aralıklar kültürden kültüre ve aynı kültür içerisinde farklılaşabilmektedir. Bu çalışmada yer alan çocukların içerisinde bulunduğu dönem olan "İşlem öncesi dönem", "Sembolik dönem" ve "Sezgisel dönem" olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. 2-4 yaş arasındaki dönem olan "Sembolik Dönemde" çocukların kullandıkları semboller ve kavramlar kendileri özgü olmakla birlikte, dil gelişiminde önemli ilerlemeler kaydedilir. Nesnelere benzeterek, varlığı temsil eden semboller kullanarak ifade etmeye başlarlar. Bu dönemde benmerkezci olan çocuklar, sınıflandırma yaparken tek bir özelliğe odaklanırlar. Tek yönlü düşüncenin hakim olduğu bir dönemdir. "Sezgisel dönem" ise 4-7 yaş arasındaki zamanı kapsamaktadır. Gelişmeye devam eden dil gelişimleri davranışlarını sembolleştirmeyi desteklemektedir. Sezgiselerine dayalı akıl yürüttükleri ve davranışlarını buna göre şekillendirdikleri görülmektedir. Nesnelere dikkat çekici özelliğine odaklandıkları için henüz korunum kazanılmamıştır. Sırayla yapılan bir işlemi/süreci tersine çevirmede zorluk yaşanmaktadır (Senemoğlu, 2018). Çocukların bilişsel gelişimlerine dair ortaya koyduğu aşamalardaki her bir ilerleme akıl yürütme becerisinin niteliğine yansımaktadır. Akıl yürütme becerisi dönemlerdeki yeni ve yeniden yapılanmaları belirtmekte ve sürekli olarak bir önceki gelişim düzeyinden daha ileri noktada bulunmaktadır. Bir alanda yeni bilgiye dönüşen akıl yürütme davranışı, diğer yapılarda değişikliğe de yol açabilir. Bu noktada güncellenen yapılar öncekilerin tamamen silinmesini değil, zihinsel şemaların değişerek uyum sağlanmasını içermektedir. Piaget çocukların bilgiyi edinmelerini evrensel olarak

açıklayarak bireysel özelliklere odaklanmamış; bilişsel gelişim için sosyal etkileşimin, deneyimin önemine vurgu yapmıştır. Çocuğun bilgiyi yapılandırmasında, mantıksal-matematiksel bilginin gelişiminde sosyal bağlam önem taşımaktadır (Wadsworth, 2015).

Kodlama etkinliklerinin gerçekleştirildiği ortamın çocukların yaşlarına, gelişimsel özelliklerine uygun olması, somut olarak manipüle edebilecekleri materyaller içermesi, akranlarla ve öğretmenle kurulan etkileşim çocukların bilgi işlemsel düşünme, kodlama ve uzamsal becerilerini aktif şekilde yapılandırmalarını sağlamaktadır. Bu dönemdeki çocuklarla gerçekleştirilen kodlama etkinliklerinde çocuklar deneme-yanılma ve hata ayıklamayla sıralamayı, problemleri çözmeyi öğrenir ve bilgiyi yapılandırır.

Papert'in İnşacılık Kuramı

Papert'in ortaya koymuş olduğu "İnşacılık Kuramı" Piaget'nin yapılandırmacılığına dayanmakla birlikte (Csizmadia ve ark., 2019); Piaget'nin aksine çocukların düşüncelerindeki ortak noktalara dair ayrıntıları açıklarken, gelişim ve öğrenmede kişisel tercihleri göz önünde bulundurmaktadır (Ackermann, 2001). Çocukların bilgiyi yapılandırma sürecinin materyal kaynağı olarak çevredeki kültürlerin rolü noktasında da bu iki bilim insanı birbirinden farklılaşmaktadır (Papert, 1980). Papert 1950'lerin sonu, 1960'lı yılların başında Piaget Genetik Epistemoloji Merkezi çalıştığı 5 yıllık süre içerisinde Piaget'nin çocukların kendi entelektüel bilgilerini aktif olarak yapılandırmalarına dair görüş ve düşüncelerinden etkilenmiştir (Papert, 1980). Piaget'nin "Constructivism" (Yapılandırmacılık) kavramındaki "V" yerine "N'yi" kullandığı "Constructionism'de" (İnşacılıkta), öğrenmeyi "bilgi yapıları inşa etmek" olarak ifade etmektedir (Papert & Harel, 1991). Bilgi inşa edilen kişisel bir deneyimken, dünya ise çocuk ya da bilim insanının kişisel deneyimleriyle gelişmekte ve dönüşmektedir. Birinin inşası diğerinin varlığını etkilemekte ve inşa süreci süreklilik kazanarak devam etmektedir. Papert içsel duyguları ve fikirleri ifade etmenin öğrenme sürecinde anahtar rol oynadığını belirtmektedir. Bu, düşünceleri somutlaştırarak iletişim kurma sürecini desteklemektedir. Ayrıca anlayış kazanmada ilgili durumların içine "dalmayı"

ve bağıllığı güçlü araçlar olarak görmekte; bilginin nasıl oluştuğu, dönüştüğü, farklı ortamlarda nasıl şekillendiği ve ifade ediliş biçimi gibi dinamiklere odaklanmaktadır (Ackermann, 2001).

Papert MIT Laboratuvarı'nda çocukların bilgisayarlarla iletişim kurmasını desteklemek amacıyla çalışmalar yürütmüştür. "Object to think with" olarak tanımladığı dişlilerden yola çıkarak çocukların bağımsız olarak kendileri için yine kendi yöntemlerini kullanarak manipüle edebilecekleri bilgisayar destekli sibernetik hayvan "Turtle"ı yapmıştır (Papert, 1980). Geliştirdikleri LOGO programlama dilini kullanarak, çocuklar verdikleri komutlarla Turtle isimli robotu hareket ettirebilmekte; kare, üçgen gibi farklı şekiller çizmeyi, müzik yapmak için programlamayı, Turtle'ı dans ettirmeyi öğrenebilmektedirler. Bilgi işlemsel düşünmeyi, programlama becerilerini desteklemeyi amaçlayan LOGO programlama dili "Turtle" karakteri ile kazandırılması hedeflenen bilgi ve beceriyi somutlaştırmaktadır (Bull ve ark., 2020). Tüm bu süreçler inşa etme ve programlama ile tasarım ve mühendisliği içermektedir (Bers, 2008). Programlama eğitimlerinde kullanılan eğitsel robotlar çocukların bilgiyi yapılandırmalarını sağlamaktadır. Eğitsel robotların somut ve dikkat çekici materyaller olması ve anında geri bildirim vermesiyle çocukların bilgiyi aktif bir şekilde yapılandırmasını desteklemede oldukça önemli olduğu söylenebilir.

Highfield (2010) okul öncesi dönem ve ilkokul birinci sınıf çocuklarıyla yürütmüş olduğu projede haftada iki saat olmak üzere, 12 hafta boyunca öğretmen ve araştırmacı tarafından gerçekleştirilen görevler doğrultusunda çocukların robotik oyuncaklarla "oyun" deneyimlerini incelemiştir. Projede okul öncesi eğitime devam eden çocuklar için robotla oynama ve araştırma, bir robot evi inşa etme, konumsal dil gibi görevler; birinci sınıfa devam eden çocuklara karşılaştırmalı adımlar, robot insan, hareketli ada gibi görevler sunulmuş ve öğretmen süreçte çocuklara sınırlı yapı iskelesi desteği sağlamıştır. Süreçte çocukların uzamsal kavramlarında, ölçme, sayma, planlama, temsil etme becerilerinde gelişme kaydettiği sonucuna ulaşılmıştır. Çocukların seçmiş oldukları Bee-Bot ve Pro-Bot eğitsel kodlama robotları ile gerçekleştirilen etkinliklerde uzamsal beceri olarak belirli bir yeri

ölçerek yeteri kadar alan oluşturma, robotun 90 derecelik açısını keşfederek yol planlaması yapma; ileri geri, sağ, sol, döndürme gibi temel mekânda konum kavramları ile, yakınında, uzakta, en sol köşede gibi karmaşık uzamsal dilde ilerleme, dönme ve doğrusal hareketi kavramada gelişme olduğu görülmüştür (s.26). Çocukların kazandığı tüm bu beceriler göz önünde bulundurulduğunda, somut olarak manipüle edilebilen eğitsel robotların etkinliklere dahil edilmesinin önemli olduğu söylenebilir.

Kodlama Uygulamaları

Erken çocuklukta kodlama programları kodlama platformuna göre somut robotlarla etkileşimi içeren “robotik kodlama programı”, grafiksel programlama robotlarıyla etkileşimi içeren “tablet tabanlı kodlama programı” ve herhangi bir bilgisayar ve robot kullanılmadan etkinliklerle kodlamayı içeren “bağlantısız kodlama programı” olmak üzere üç ana başlıktan oluşmaktadır (Su ve ark., 2023, s.342). Bunun yanında alanyazında kodlama eğitiminin uygulanmasında ekransız, robotik ve ekran etkileşimli uygulamalarla (Öğütçen, 2024); dijital araçsız/ekransız, dijital araçlarla ve kitlerle (Erol & İvrendi, 2021); bilgisayarsız/bağlantısız (unplugged activity) ve bilgisayara dayalı (plug-in activity) olmak üzere farklı sınıflandırmalar da yer almaktadır (Metin, 2024). Ekransız uygulama yöntemi çocukların KIBO, Cubetto gibi farklı robotik kodlama araçlarıyla etkileşim kurmalarını (Bers, 2018; Murcia ve ark., 2024; Yang ve ark., 2022); oyun, sanat, tekerleme, müzik içeren (Metin, 2024), kağıt üzerinde (Messer ve ark., 2018) ya da kodlama alanında ekran olmadan somut materyallerle gerçekleştirilen etkinlik temelli uygulamalarla kodlama becerilerinin kazanılmasına imkan sağlamaktadır (Öğütçen, 2024). Ekranlı kodlama ise Scratch gibi ekran tabanlı uygulamalar ile çocukların becerilerinin gelişimini desteklemektedir (Bers, 2018).

Robotik Kodlama Araçları

Eğitsel robotlar öğrenme ortamını zenginleştirirken, küçük yaştaki çocuklardan daha büyük yaşta olanlara kadar farklı yaş gruplarındaki çocukların bilgiyi oluşturmalarını teşvik etmektedir (Papadakis, 2020). Eğitsel robotik robot tasarımı ve oluşturma, robotların

hareketlerini programlamayı içeren bir alandır ve akademik becerileri desteklemede kullanılabilir (Di Lieto ve ark., 2017). Bu kısımda çocuklarla programlama etkinlikleri sırasında kullanılabilecek robotik kodlama araçlarına yer verilmiştir;

Bee-Bot: Terrapin tarafından erken çocukluk dönemindeki çocuklar için geliştirilen Bee-Bot, üzerinde yer alan “ileri, geri, sağ, sol ok” ve “go” tuşları ile programlanabilir. 90 derece sağa ve sola dönebilen Bee-Botun 1 birim hareketi 15 cm’dir. Orijinal versiyonu 40, “See and say” versiyonu 200 komutu tutabilir (Terrapin, t.y.).

Blue-Bot: Terrapin tarafından geliştirilen Blue-Bot görünüş olarak şeffaf ve iç mekanizmasının gözle görünür olması itibarıyla Bee-Bottan farklıdır. Ayrıca ok tuşlarına özel ses kaydedebilmesi, diğer “botları” tespit edebilmesi, bluetooth özelliği ile uzaktan kontrol edilebilmesi, 45 derece dönebilmesi, bir dizi yönergeyi tekrarlayabilmesi özellikleri ile de Bee-Bottan farklılaşmaktadır. Tactile kod okuyucusu ve entegre Terrapin Logo arayüzü ile programlanabilir. İlgilenenlere “beebot.terrapinlogo.com” ve “bluebot.terrapinlogo.com” adresleri üzerinden, farklı öğrenme matlarını seçme imkânıyla çevrimiçi deneyim sağlamaktadır (Terrapin, t.y.).

Magne-Board: Hareket platformu, magne-board (kodlama panosu) ve gezgin robottan oluşmaktadır. Dikkat çekici olması adına turuncu renkte olan robotun her bir hareketi 14x14 cm’dir. Robot magne-board üzerindeki komutu algılayarak platform üzerinde hareket etmekte, “Merhaba, hoşça kal.” gibi sesli geri bildirimlerde bulunmaktadır. Ayrıca robot hareket halindeyken üzerindeki ışıklar yanıp sönmektedir. Eğitim robotunun çocukların bilişsel gelişimine ve etkinlik süreçlerine uygun olduğu belirtilmektedir (Demir & Demir, 2021).

Matatalab: 4-9 yaş arasındaki çocukların ekransız ve herhangi bir okuma yazma becerisine gerek kalmadan oyun yoluyla kodlama bloklarını kullanarak kodlamayı öğrenmesini sağlamaktadır. “İleri, geri, sağ, sol, sayılar, döngü” gibi farklı blokların kodlama plakası üzerine yerleştirilmesi sonrasında, “Deniz Feneri” sıralanan blokları okumakta ve robotun harekete geçmesini sağlamaktadır (Matatalab, 2023).

Super Doc: 5 yaş üstündeki çocuklar için geliştirilmiştir. Robotun üzerinde ileri, geri, sağ, sol ve ok tuşları yer almaktadır. Robotun üzerine giydirilebilen ejderha, peri, şövalye gibi kartondan karakterler bulunmaktadır. İçerisindeki oyun kartları kullanılarak mat üzerindeki planlanmış rotalarla oyuna dönüştürülebilmektedir.

mTiny: Erken çocukluk dönemindeki çocuklar için çoklu zekâ teorisi temel alınarak tasarlanan, ekransız ve etkileşimli bir robottur. Panda görünümündeki mTiny, 3 farklı kostüm ve 10'dan fazla duygu ifadesi içermektedir. Arkasında bulunan düğme ile 300'den fazla ses efektinin ses seviyesi artırıp azaltılabilir. Dokunmatik kalem sıralanan kodlama kartlarını kontrol ederek, mTiny'i harekete geçirmektedir (Makeblock, 2024).

Cubetto: Ahşap küp şeklinde olan Cubetto, farklı renklerle farklı komutları temsil eden kodlama blokları, bu blokları yerleştirmek için kontrol paneli, haritalar ve hikâye kitaplarından oluşmaktadır. Kontrol paneli üzerine yerleştirilen yeşil blok robotun ileriye gitmesini, sarı blok sola dönmesini, mavi renkteki fonksiyon bloğu ise yerleştirilen komutların tekrarlanmasını/döngüyü sağlamaktadır. Blokların yerleştirilmesi sonrasında kontrol panelinde yer alan mavi düğmeye basılmasıyla robot harekete geçmektedir.

KIBO: KIBO, Bers ve DevTech Araştırma Grubu tarafından uzun süredir yürütülen erken çocuklukta STEM araştırması sonucunda geliştirilmiştir (KinderLab Robotics, 2024). Erken çocukluk dönemindeki çocuklar için ilgi çekici olan KIBO yaratıcılık, sıralama, kodlama, bilgi işlemsel düşünme ve mühendislik becerilerini desteklemekte; kız çocuklarının mühendisliğe ilgisini artırmaktadır (Elkin ve ark., 2016; Sullivan & Bers, 2019; Sullivan ve ark., 2015; Sullivan ve ark., 2017).

Ekranlı Kodlama Uygulamaları

Bu kısımda çocuklarla programlama eğitimlerinde kullanılan blok tabanlı kodlama uygulamaları ve kodlama platformları yer almaktadır. Farklı yaş grupları için oluşturulan bu uygulamalar çocuklara programlama becerileri kazanırken, aynı zamanda eğlenebilecekleri içerikler sunmaktadır;

Scratch: Mitchel Resnick liderliğindeki MIT Media Laboratuvarı'nın Lifelong Kindergarten Grubu tarafından geliştirilmiştir. 8 yaş ve üzerindeki çocukların hikâyeleri, animasyon ve oyunları kendilerinin oluşturup, akran topluluğuyla çevrimiçi olarak paylaşabilecekleri arayüz sağlamaktadır (Scratch, t.y.). 2007 yılında kullanıma açılan ve "İnteraktif medyanın Youtube'u" olarak adlandırılan Scratch, programlama ortamlarının daha kurcalanabilir, daha anlamlı ve daha sosyal olmak üzere 3 tasarım ilkesi üzerine yapılandırılmıştır. Ücretsiz olarak erişilebilen programlama dilinde farklı renklerle temsil edilen hareket, mantık/kontrol, kalemden oluşan blokları kullanarak kedi (karakterler) karakterinin ekran üzerinde 2 boyutlu hareketini sağlamaktadır. Programlama için, ekranda ilgili kodların programlama alanına belli bir düzen içerisinde sürüklenip bırakılması gerekmektedir. Bu süreçte "hareket etme, konumlandırma, algılama, yorumlama ve inşa etme" gibi uzamsal akıl yürütme becerileri rol oynamaktadır (Francis ve ark., 2016).

Code.org: Code.org, 2013 yılında Hadi ve Ali Partovi kardeşlerin bilgisayar bilimlerini tanıtan videosu ile başlamış ve zamanla bilgisayar bilimi eğitimlerinin her çocukla buluşturulması gerektiğine inanan dünya çapında bir kuruluş halini almıştır. Bilgisayar bilimi ve yapay zekâ öğrenme fırsatlarını eğitim sürecine dahil ederek genç kadınlar ve dezavantajlı öğrenciler başta olmak üzere okul öncesinden 12. sınıfa kadar farklı eğitim kademelerindeki öğrencilerin bilgisayar bilimine erişimlerini desteklemeyi amaçlamaktadır. (Code.org, 2024).

Tynker: Tynker blok tabanlı kodlama ile Java Script ve Python gibi programlama dillerini farklı yaş gruplarındaki çocuklara öğretmek için problem çözme, eleştirel düşünme, programlama gibi pek çok becerinin kazandırılmasını destekleyen oyun tabanlı çevrim içi bir platformdur. Okul dışında, ev ortamında da kullanılabilir. 5-7 yaş arasındaki çocuklar için Tynker Junior, 7-13 yaş arasındaki çocuklar için Tynker ve Mod Creator uygulamaları bulunmaktadır. Tynker Junior uygulamasında çocuklar temel kodlama kavramlarını öğrenerek yeni projeler oluşturulabilir. (Tynker, 2024).

Coder Kids: Coder Kids 2016 yılından itibaren okul öncesinden 8. sınıfa kadar olan eğitim seviyelerinde çevrimiçi ve yüz yüze, grup olarak ya da bireysel derslerle çocuğun bulunduğu eğitim seviyesine göre temel kodlama dilinin öğretimi ile başlayarak, aşamalı olarak kodlamayı öğretmektedir (CoderKids, 2024).

Move the Turtle: Move The Turtle 5 yaş üzerindeki çocuklara temel kodlamayı öğretmek amacıyla oluşturulmuş ücretli bir uygulamadır. AppStore üzerinden ulaşılabilen uygulamada kaplumbağa karakteriyle kodlama yaparak “döngüler, prosedürler, değişkenler ve koşullu talimatlar” gibi kavramları kazanacaklardır. (Move the Turtle, t.y.)

Kodable: Kodable etkinlikler ve iki dilli kodlama eğitmeni CatBot ile çocukların problem çözme, iş birliği, iletişim, yaratıcılık, cesaret, dayanıklılık gibi becerilerini desteklemeyi amaçlarken; kodlama kavramlarını eğlenerek, etkileşimli bir şekilde kazanmalarını sağlamaktadır. Okul öncesi-2. sınıf için Kodable Basics, 3. sınıf ve üzeri için Kodable Creator ve Bugworld olmak üzere farklı içeriklerden oluşmaktadır. (Kodable, 2024).

Blockly Games: Programlama konusunda daha önce deneyimi olmayan çocuklara programlamayı öğretmek amacıyla Google tarafından oluşturulmuş blok tabanlı bir oyundur. Programlama becerilerinin desteklenmesi için içerisinde birden çok oyunu barındırmaktadır. Çevrim dışı da kullanılabilen platformda yer alan tüm kaynaklar açık ve ücretsiz erişime sahiptir (Blockly Games, t.y.).

Yürütücü İşlev Becerileri

Bireyin duygu, düşünce, davranış ve dikkatini yönetebilme becerisi olarak tanımlanan öz-düzenleme becerisi (McClelland & Cameron, 2012) okula hazırbulunuşluğun (Blair ve Razza, 2007; McClelland ve ark., 2007), uzun dönemli refah, sağlık (Howard & Williams, 2018) ve başarının yordayıcısı olan önemli bir beceridir (Eisenberg ve ark., 2010; Howard & Williams, 2018; McClelland & Tominey, 2011). Grolnick ve Farkes (2002) öz düzenlemenin bilişsel, davranışsal ve motivasyonel olmak üzere çok boyutlu yapıda olduğunu belirtirken; Smith-Donald ve ark. (2007) ise öz düzenlemeyi davranışsal, bilişsel

ve duygusal boyutlarıyla ele almaktadır. Yürütücü işlev becerileri de öz düzenlemenin bilişsel boyutu olarak belirtilmektedir (Blair & Ku, 2022; Yıldız ve ark., 2014). Yürütücü işlev becerileri dikkat dağıtıcıları kontrol etme, geçiş yapma, bilgileri zihinde tutma ve bunları kullanma gibi bilişsel süreçleri kontrol etme işlevleriyle beynin hava trafik kontrol mekanizması olarak tanımlanmaktadır (Center on the Developing Child at Harvard University, 2011). Tüm bu işlevler okul başarısını, olumlu davranışları, sağlıklı olma halini ve başarılı çalışmaları desteklemekte (Center on the Developing Child at Harvard University, 2012), okula hazırbulunuşluk (Blair & Razza, 2007; Morrison ve ark., 2010), akademik başarı gibi birçok alandaki başarıyı yordamaktadır (Duncan ve ark., 2007; Gathercole ve ark., 2004). Yürütücü işlev becerileri ileri dönemdeki matematik becerisinin yordayıcısıyken, aynı zamanda erken matematik becerilerinin de yürütücü işlev becerilerini yordadığı bilinmektedir. Yürütücü işlev becerilerinin entegre edildiği kaliteli matematik etkinlikleri, çocukların hem yürütücü işlev becerilerini hem de matematik becerilerini geliştirecektir (Mulcahy ve ark., 2021).

Çalışma belleği problemlerin özelliklerini hatırlama, süreçte çözümlenen kısmı belirli süreliğine zihinde tutma (Diamond, 2013; Hawes ve ark., 2019; Molfese ve ark., 2010) engelleyici kontrol ise istendik tepkiler için bazı tepkileri görmezden gelme, bastırma ya da engelleme becerisidir (Hawes ve ark., 2019). Çalışma belleği becerisi “Görsel-Uzamsal Çalışma Belleği” ve “Sözel Çalışma Belleği” olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Görünüşte birbirinden ayrı görünen şeyler arasındaki ilişkiyi keşfetme, bütünü ögelere ayırma ve yaratıcılık için oldukça önemli bir beceridir (Diamond, 2013, s.143). Ayrıca akademik başarının yordayıcısı olduğu da bilinmektedir (Alloway & Alloway, 2010). Yeni, karmaşık ya da geçiş yapmayı gerektiren görevleri gerçekleştirmede dorsolateral prefrontal korteks rol oynamaktadır (Diamond, 2002). Çalışma belleği dorsolateral prefrontal korteksin sorumluluğunda olması (Eldreth ve ark., 2006) ve kısa süreli belleğe göre daha geç ve yavaş gelişmesi sebebiyle kısa süreli bellekten farklılaşmaktadır (Diamond, 2013).

Engelleyici kontrol bireyin duygu, düşünce ve/veya davranışlarını kontrol altına alarak, aynı zamanda içsel yönelim ya da dışsal uyaran gibi bir etkiyi bastırarak daha uygun ve gerekli olanı yapmasıdır. Tüm bu süreçte “dikkat” aktif rol oynamaktadır (Diamond, 2013). Bu beceriye sahip olmak geçmiş yaşantı ya da dikkatimizi istediği yöne geçen uyarıcıların kontrol altında olmak yerine, tepki ve davranışlarımızı seçerek bireyin istediğini gerçekleştirmesine imkân sağlamaktadır (Diamond, 2013, s.137). Engelleyici kontrol becerisi erken yetişkinliğe kadar yavaş ve uzun süreli bir gelişim süreci izlemektedir (Diamond, 2002).

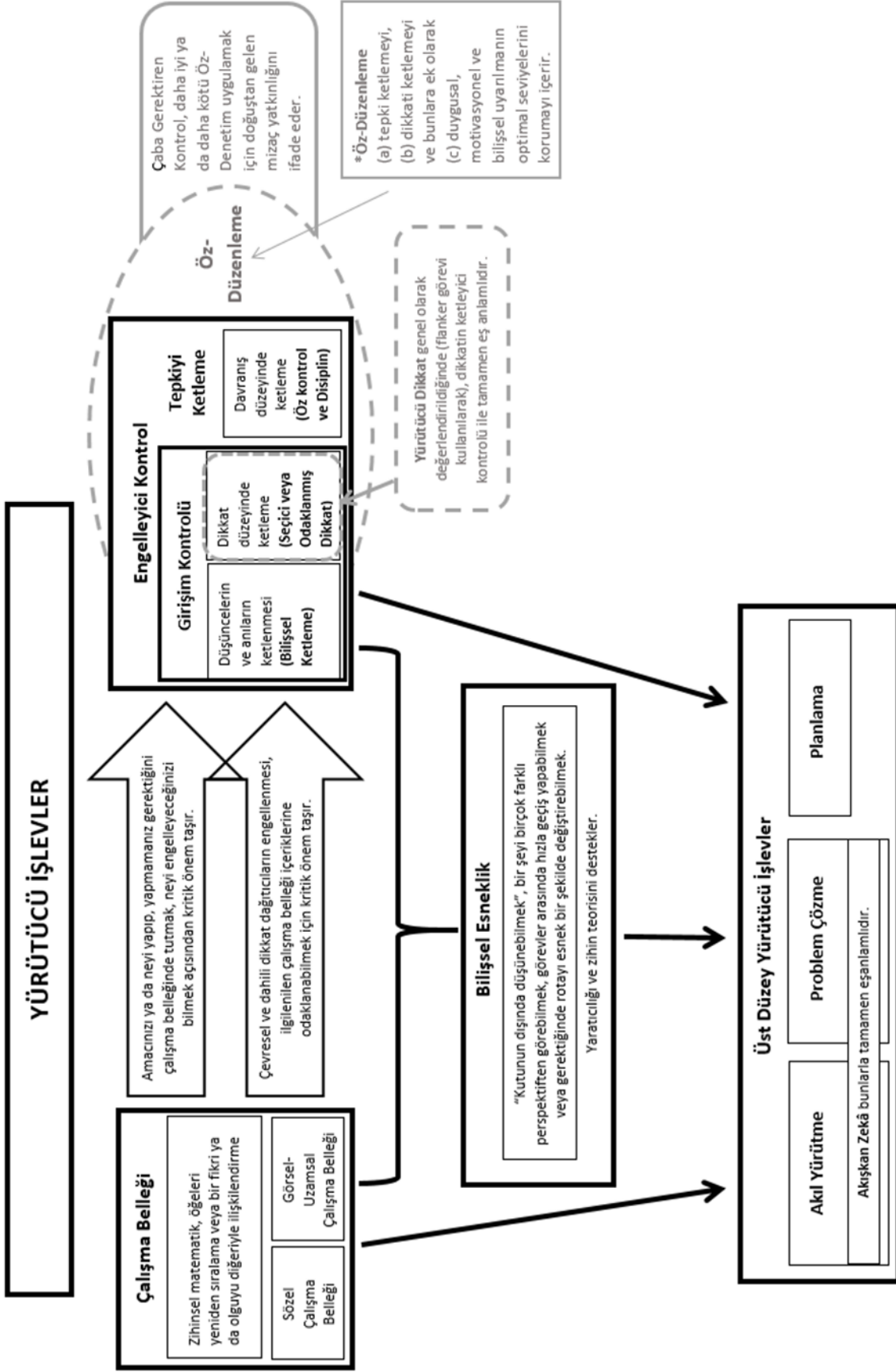
Bilgiyi akılda tutma ve engelleme becerisi 3-5 yaş arasında daha çok olmak üzere 3-7 yaş arasında oldukça önemli bir gelişme kaydetmektedir (Diamond, 2002). Castellanos-Ryan ve ark. (2023) 3.5, 5, 6 ve 7 yaşlarındaki toplam 465 çocuğun yürütücü işlev becerilerini değerlendirdikleri boylamsal araştırmada 3.5 yaşından 6 yaşına kadarki yürütücü işlev becerinin gelişiminin 6-7 yaşına göre daha hızlı olduğunu görmüştür. Alanyazında çalışma belleği ve engelleyici kontrol becerilerinin kullanımını içeren Gece-Gündüz Görevinde (Day-Night Task) (İvrendi, 2020), 3.5-4.5 yaş arasındaki çocukların düşük performans gösterdikleri, 6-7 yaşındaki çocukların ise bu görevde daha başarılı olduğu görülmektedir (Diamond ve ark., 2002; Gerstadt ve ark., 1994).

Bilişsel esneklik becerisi ise değişen talepler ve öncelikler karşısında uyum sağlayarak hızlı geçiş yapabilme (Center on the Developing Child at Harvard University, 2011); bakış açısını değiştirebilmeye, karşısına çıkan ani ve beklenmedik durumları değerlendirebilme becerisidir (Diamond, 2012; 2013). Çalışma belleği ve engelleyici kontrol becerilerinden daha sonra gelişen bilişsel esneklik becerisi olaylar karşısında farklı ve yeni bakış açısıyla bakmayı (Davidson ve ark., 2006), hataları tespit ederek gözden geçirmeyi, farklı stratejiler kullanarak ve düzenlemeler yapmayı sağlamaktadır (Center on the Developing Child at Harvard University, 2011). Bilişsel esneklik becerisi geçiş görevleriyle değerlendirilebilmektedir. Genel itibariyle geçiş görevleri görevin uygulandığı bireyin, testörün sıralamaya/gruplaya dair farklı bir bildirimde bulunmasıyla bir sıralama/gruplama

kriterinden, yeni kritere göre sıralamaya/gruplamaya esnek geçiş yapmasını içermektedir. Wisconsin Kart Sıralama Testi (Berg, 1948), Nesne Seçiminde Esneklik Görevi (Jacques & Zelazo, 2001) ve Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (Zelazo, 2006) örnek değerlendirme görevleri olarak gösterilebilir. Bilişsel esneklik becerisi 9-11 aylarında bebeğin nesneyi almak için farklı yöntem arayışında kendini göstermektedir. 2-5 yaşları arasında değişen kurallara göre hareket etme, 10-12 yaşları arasında bağlama göre değişen kurallara uyum sağlamada başarılı olma ve 13-18 yaşlarında odağını değiştirme ve değişen kurallara uyum sağlamada daha başarılı olmayla gelişimini sürdürmektedir (Center on the Developing Child at Harvard University, 2011).

Bir amaç doğrultusunda ilerleyen bu üç yürütücü işlev becerisi birbiriyle koordine şekilde çalışmaktadır (Zelazo, 2015). Bir görevi gerçekleştirme sürecinde gerekli bilgileri belirli süre zihinde tutmayla çalışma belleği; bu sırada dikkat dağıtıcıları ketleyerek, dikkati istedik şekilde odaklamayla engelleyici kontrol; süreç içerisindeki koşullar arasında geçiş yapmayla bilişsel esneklik becerisi rol oynamaktadır (Diamond, 2013).

Diamond'ın (2013) yürütücü işlev becerileri ve ilişkili terimlere dair ortaya koyduğu kavramsal çerçeve de üç temel beceri olan çalışma belleği, engelleyici kontrol, bilişsel esnekliğin arasındaki ilişkiler ile bu becerilerin akıl yürütme, problem çözme, planlama becerisi gibi daha yüksek düzeydeki yürütücü işlev becerilerini oluşturduğu temsil edilmektedir (Şekil 2).

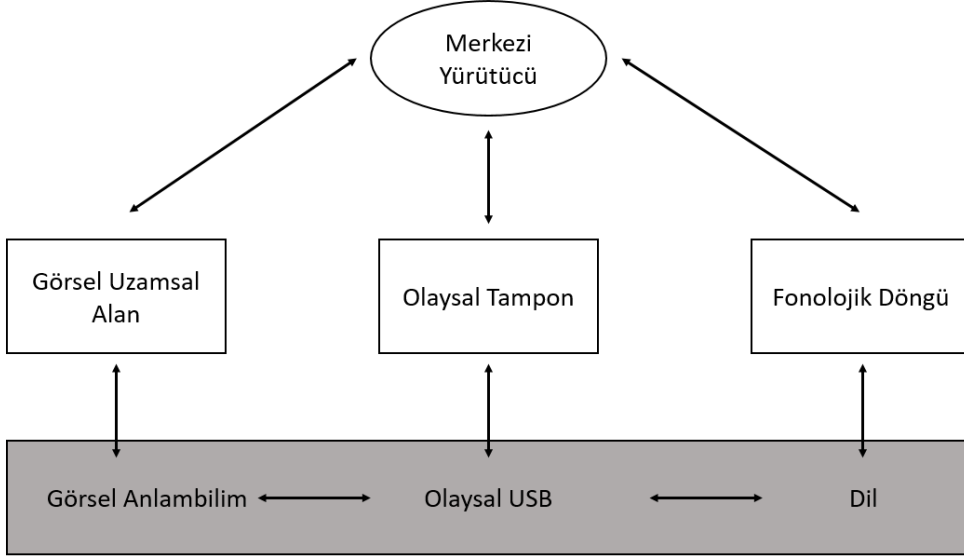


Not. Diamond'ın yapmış olduğu (2013, s. 152) çalışma Türkçe'ye çevrilmiştir.

Yürütücü İşlev Becerilerine Dair Modeller

Şekil 3

Baddeley (2000) Çok Bileşenli Çalışma Belleği Modeli (Güncel Versiyonu)

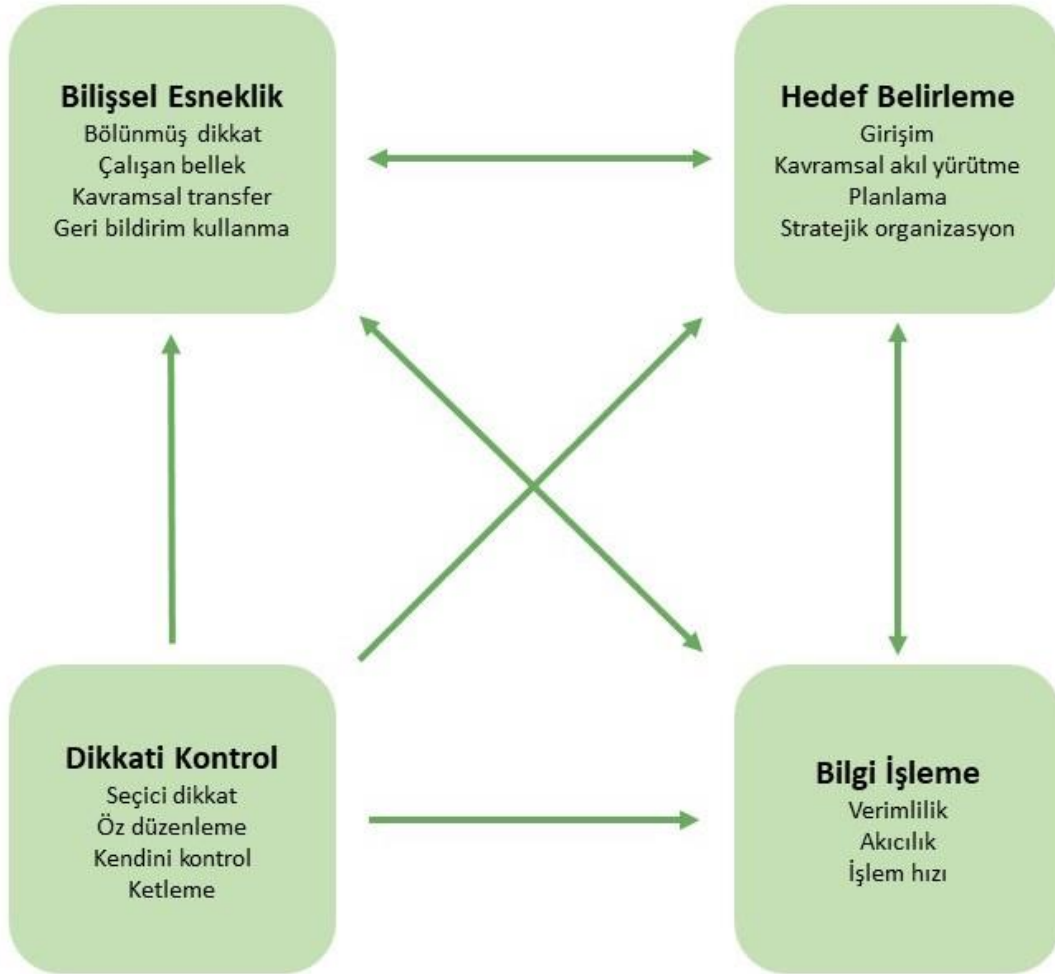


Not. Baddeley (2000, s.421) tarafından önerilen model Türkçe'ye çevrilmiştir.

Baddeley ve Hitch'in (1974) önermiş olduğu "Çalışma Belleği Modeli" görsel uzamsal eskiz defteri, fonolojik döngü ve bu 2 yardımcı sistem ve dikkat denetleyici tarafından desteklenen merkezi yöneticiden oluşmaktaydı. Fonolojik döngü konuşma bilgilerini, görsel uzamsal eskiz defteri ise görsel bilgileri tutmadan sorumludur. Bu 2 yardımcı sistem merkezi yöneticiden ve duyuşsal algılamadan elde edilen girdileri birleştirerek aktif depolar oluşturmaktadır. Daha sonra çalışma belleği modeli geliştirilerek fonolojik döngünün uzun süreli öğrenmede de etkili olduğu belirtilmiştir. Çalışma belleğinin güncel versiyonunda ise yeni bir bileşen eklenmiştir. Bilgiyi çok boyutlu olarak depolayabildiği varsayılan epizodik tampon bileşeni 2 yardımcı sistem ve uzun süreli bellek arasında arayüz sağlamaktadır (Aktaran Baddeley, 2000).

Şekil 4

Anderson (2002) Yürütücü İşlev İçin Önerilen Model



Not. Anderson (2002) tarafından önerilen model (2002, s.73) Türkçe'ye uyarlanmıştır.

Şekil 4'te yer alan yürütücü işlev modeli, yürütücü işlev becerilerinin değerlendirilmesi sonucunda elde edilen faktör yapıları ve Alexander ve Stuss'un (2000) görüşleri doğrultusunda oluşturulmuştur. Bilişsel esneklik, hedef belirleme, dikkati kontrol ve bilgi işleme olmak üzere belirtilen 4 alandan oluşmaktadır ve bu alanlar kendi içerisinde bağımsız, aynı zamanda birbirleriyle etkileşim halindedir. Bilişsel esneklik alanı farklı seçenekler oluşturma ve geçiş yapabilme, dönüt vermeyi kapsarken; bilgi işleme alanı verimliliği, akıcılığı ve işlem hızını içermektedir. Hedef belirleme alanı ise hedefe yönelik etkili, stratejik yaklaşım ve plan yapmadan oluşmaktadır. Son olarak seçici dikkat, öz

kontrol, öz-düzenleme ve ketlemeyi içeren dikkati kontrol alanı yürütücü işlev becerileri üzerinde diğer alanlara göre daha etkindir (Anderson, 2002).

Bilgi İşlemsel Düşünme, Kodlama ve Yürütücü İşlev Becerileri

Bir çocuğun düşünce ve davranışlarını düzenleyebilmesi; hedef odaklı hareket etmeyi, gerektiğinde gerçekleştirilen o anki davranışı sürdürmeyi bırakmayı; gelişmeyle birlikte dikkatini, dışsal uyanları göz ardı ederek devam ettirmeyi ve hataları belirleyerek düzenleme becerilerini içermektedir (Roebbers, 2017). Bilişsel esneklik bakış açısını değiştirerek alışlagelenin dışında düşünebilme; değişen, gelişen durumlara ya da olaylara uyum sağlayabilme becerisidir (Diamond, 2012). Çalışma belleği ise birden çok bilgiyi zihinde tutarak, bu bilgileri ilişkilendirme, daha küçük parçalara ayırma ve bu parçalardan yeni formlar oluşturma işlevleriyle yüksek düzeydeki problem çözme, muhakeme, planlama gibi bilişsel beceriler için önem taşımaktadır. Yine yürütücü işlev becerilerinden planlama da karmaşık bilişsel beceriler olan problem çözme, muhakeme (Diamond & Ling, 2016, s. 34-35); ve algoritmik düşünmenin temelini oluşturmaktadır (Arfé, 2019; 2020). Problemin çözümü ya da ulaşılması amaçlanan hedef için sıralamalı adımlar dizisi olarak tanımlanan algoritma (Bers, 2022, s.104) ve hedefe ulaşma sürecinde planlama becerisini kullanarak adımları sıralamak gerekmektedir. Tüm bu bilgiler ışığında davranışları düzenleme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin dikkat, çalışma belleği, engelleyici kontrol, bilişsel esneklik, planlama gibi yürütücü işlev becerilerini içerdiği söylenebilir.

Bilgi işlemsel düşünmenin algoritmik düşünme, modülerlik, hata ayıklama ve örüntüyü tanıma, genelleme ve soyutlama boyutlarından oluştuğu (Angeli, vd., 2016) göz önünde bulundurulduğunda bilişsel esneklik becerisi ile bilgi işlemsel düşünme becerisi arasında bir ilişki olduğu (Değirmenci, 2022) görülmektedir. Kodlamayla ilişkili olan hata ayıklama çocukların programlama sırasında karşılaştıkları durumlar karşısında farklı bakış açıları arasında geçiş yapmalarını, süreç içerisinde bir sorunla karşılaşıldığında çözüm için bir ya da birden çok kez stratejilerini uyarlamayı gerektirmektedir (Heikkilä & Mannila, 2018).

Tüm bunlar eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimini de desteklemekte (Fessakis, 2013) ve bakış açıları arasında geçiş yapma gelişen değişen koşullara uyum sağlama noktasında bilişsel esneklik becerisini gerektirmektedir.

Kodlama ve robotik etkinlikleri çocuklara kodlama becerilerini kazandırırken, aynı zamanda yürütücü işlev becerilerinin gelişimini de destekler (Arfé ve ark., 2020; Montuori ve ark., 2024). Bir yapboz yapma süreci, içerisinde bilgi işlemsel düşünme uygulamalarını ve yürütücü işlev becerilerini barındırmaktadır. Bireyin yapbozu yaparken aynı zamanda çalışma belleği, bilişsel esneklik, dikkat gibi yürütücü işlev becerilerinin gelişimini de destekleyebilir. Aşağıda bireyin Jigsaw Puzzle yapma sürecinde yer alan bilgi işlemsel düşünme uygulamaları ve yürütücü işlev desteği yer almaktadır (Tablo 3) (Asbell-Clarke, 2020).

Tablo 3

Bilgi İşlemsel Düşünmede Yürütücü İşlevleri Desteklemek

Bilgi İşlemsel Düşünme Uygulaması	Jigsaw Yapboz Aktiviteleri	Yürütücü İşlev Desteği
Problem Ayırıştırma	Yapbozu alt bölgelere, parçalara ayırmak.	Çalışma belleği için daha küçük problemler daha kolaydır.
Örüntü Tanıma	Yapboz parçalarını şekle (kenar/iç kısım) / renge göre gruplandırma.	Deseni görmek farklı bağlamları ilişkilendirerek bilişsel esnekliği destekleyebilir.
Soyutlama	Parçaları yerleştirmek için önce dış kenarları gruplandırmadan başlayarak, parçalara dair genellemeler oluşturabilir.	Çözümleri genelleştirme problemleri basite indirgeyerek bilgiyi zihinde tutma ve odaklanmış dikkati destekleyebilir.
Algoritmik Düşünme	Yapboz yapmak için önce kenarları, sonra renkleri gruplandırmak gibi tekrar kullanılabilen rutinler oluşturmak	Algoritma geliştirme düşünceleri net ifade etmeyi ve görevde ilerlemeyi kolaylaştırır.

Not. Asbell-Clarke'in (2020, s. 6-7) çalışmasına dayanmaktadır.

Uzamsal Algı ve Geometri

Uzamsal algı, uzayı algılama ile mekân, uzaklık ve nesnelere arasındaki ilişkilere dair tanımlamaları temel alarak uzayda bir başka nesneye göre konum alma ve aralarındaki

ilişkileri anlamadır (Dikici, 2002, s.29). Matematik becerilerinin kazanımını etkileyen uzamsal algının gelişimi sürecinde (Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2019), farklı büyüklüklerdeki alanlarda nesnelere konum ve yön içerikli dili kullanarak çocukların yakınlık kavramlarının gelişimi desteklenebilmektedir (Sperry-Smith, 2016). Bu süreçte kurulan etkileşimin niteliği, uzamsal algının gelişimini desteklemektedir. Nitelikli bir ortamda ve bu ortamda sağlanan deneyimler, örneğin çocuğun bir oyuncakı manipüle etmesi, farklı açılardan bakabilmesini sağlamak uzamsal algının gelişimini destekleyecektir (Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2019). Uzamsal algı geometrik şekiller hakkında bilgi edinmeyi sağlamaktadır (Sperry-Smith, 2016).

Çocuklar “altında, üstünde, yanında, içinde, üzerinde” gibi uzamsal kavramları yaşamın erken dönemlerinden itibaren kazanmaya başlarlar. 3-5 yaşları arasında hareket ve yer işaretlerini kullanmayla gelişme gösteren uzamsal yönelim, 6-7 yaşlarında harita okuma ve kullanma ve 8 yaşında basit bir haritayı takip etme ile kendini göstermektedir. Küçük çocuklar şeklin görünüşünü değiştiren döndürme, ters çevirme, kaydırma gibi dönüşümler sonucundaki görüntüyü zihninde canlandıramazlar. Bir yapboz parçasını ya da şekli doğru yerine yerleştirme döndürme becerisini gerektirmektedir. Erken çocukluk döneminde çocuklara rutinlerin içine yerleştirilmiş ya da planlanmış bir etkinlikle sağlanan basit harita deneyimleri ile mekânda konum kavramlarının anlamlı şekilde kullanımı ve şekilleri pek çok şekilde manipüle etme çocukların uzamsal algı becerilerini desteklemektedir (Copley, 2010).

2000 yılında “National Council of Teacher Mathematics (NCTM)” (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi) tarafından okul öncesi dönemden 12. sınıfa kadar dört düzeyden oluşan, “Okul matematiği için ilkeler ve standartlar” yayınlanmıştır. Bu standartlar içerik standartları ve süreç standartları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. İçerik standartları sayma ve işlem, cebir, geometri, ölçme, veri analizi ve olasılık standartlarından oluşurken; süreç standartları problem çözme, akıl yürütme ve ispat, iletişim, ilişkilendirme ve temsilleştirme standartlarından oluşmaktadır (NCTM, 2000). Sayma ve işlem standardı sayıları tanımayı,

onluk sistemi, kesirleri, tam sayıları kavramayı, sayıların yerlerini, hesaplama yöntemlerini, farklı yöntemlerle hesaplama yapmayı bilmeyi; matematikte büyük öneme sahip olan cebir örüntüyü kavramayı, açıklamayı ve devam ettirmeyi, matematiksel durumları, yapıları, değişimleri analiz etmeyi; geometri standardı 2 boyutlu ve 3 boyutlu şekilleri tanımayı, özelliklerini kavramayı, konum ve uzaklık ile ilgili tanımlamaları, akıl yürütmeyi ve simetri oluşturmayı; günlük hayattaki kullanım alanının genişliğinden dolayı önemli olan ölçme ise ölçme birimlerini ve tekniklerini kavramayı, standart olan ve olmayan ölçme araçlarını kullanmayı, ölçme işlemlerini açıklamayı; son olarak veri analizi ve olasılık standardı da çocukların hipotez oluşturmalarını, bunlarla ilgili veri toplamalarını, verileri düzenlemelerini, verileri analiz etmelerini ve sonuçlarla hipotezleri karşılaştırmalarını içermektedir (Hacıibrahimoğlu, 2024, s.17-29; NCTM, 2000).

MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı'nda da çocukların uzamsal algılarını, mekânsal ve geometriye ilişkin kavramlarını desteklemek amacıyla "*Kazanım 10. Mekânda konumla ilgili yönergeleri uygular. (Göstergeleri: Nesnenin mekândaki konumunu söyler. Yönergeye uygun olarak nesneyi doğru yere yerleştirir. Mekânda konum alır. Harita ve krokiyi kullanır.)* *Kazanım 12. Geometrik şekilleri tanıır. (Göstergeleri: Gösterilen geometrik şeklin ismini söyler. Geometrik şekillerin özelliklerini söyler. Geometrik şekillere benzeyen nesnelere gösterir.)*" kazanımları spesifik olarak yer almaktadır. Aynı zamanda mekânda konum ve mekânsal ilişkilerin ilköğretime hazırbulunuşluk için temel beceriler arasında yer aldığı belirtilmektedir.

Arnold ve ark. (2002), matematiğin gelişiminde öğretmenlerin, okul öncesi eğitim programlarının, yapılan müdahale programlarının, ebeveyn, okul ve toplum değişkenlerinin etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu doğrultuda çocuğun temel becerilerini etkileyecek tüm paydaşların düzenlenmesi önem taşımaktadır. Öğretmenler çocukların geometri ve uzamsal algı becerilerini desteklemede lego ve birim küplerle inşa etkinlikleri yapma, şekil bulmaca, şekilleri manipüle etme gibi etkinlik süreçleri yürütebilmeliyken; çoğu zaman şekle dair "Bu bir kare." gibi tek tip tanımlara yer vermekte, uzamsal kavramları vurgulamayı göz

ardı etmektedir (Copley, 2010). Ayrıca çocukların şekiller hakkındaki konuşmalarına dönütler verilmeli, “2 üçgenden her zaman 1 kare oluşur.” gibi genelleme hatalarından uzak durulmalıdır (Clements & Sarama, 2000). Çocuklar için oluşturulan fiziksel çevrenin niteliği kadar, oluşturulan ortamda çocukların ne yaptıkları da bir diğer önemli konudur. Van Hiele (1999) çocuklar için geometrinin oyunla başladığını; bloklar, parçalı mozaikler ve tangramlarla zengin ve destekleyici geometri eğitiminin sağlanabileceğini belirtmiştir. Öğretmenler oyun zamanında çocukları gözlemlemeli, geometri öğretimi için süreci takip ederek fırsatlar yaratmalıdır (Ginsburg ve ark., 2008, s.6, 7). Ayrıca resmi kavramlara ve tanımlamalara yer vererek, çocuğun kendi uzamsal dilini kullanmasını sağlayarak, şekil ile somut nesne eşleştirmeleri yapmalarına ve şekiller arası farklılıkları sorgulamalarına imkân sağlayarak, çocuğun gayri resmi bilgisi ile okul matematiği arasında köprü kurmalıdır. Öğretmenler çocuklara şekilleri tanımlarken diğer şekilleri, nesnelere ve farklı konumlandırılması gibi durumları içeren ifadeler kullanılmalı; bu ifadeler ölçme, sayı, mekânda konum yönergeleri ile de ilişkilendirilmelidir (Copley, 2010). Çocukların kodlama ile ilgili etkinliklerle meşgul olmaları uzamsal algı, konum ve uzaklık ile ilgili kavramların edinimini de destekleyecektir.

Van Hiele (1986) “Structure and Insight” isimli kitabında yer verdiği modelde geometrik düşüncenin gelişiminin 5 aşamada gerçekleştiğini belirtmiştir. Bu aşamalar şu şekildedir;

Aşama-Görsel Düzey: Sözsüz düşünmeyle başlayan görsel seviyede şekilleri görünüşlerine göre değerlendirme, “Bu bir üçgen. Çünkü çatıya benziyor.” gibi şekli nesneye benzetme vardır (Van Hiele, 1999).

Aşama-Betimleyici Düzey: “Bir üçgenin üç kenarı vardır.” ya da “Dikdörtgenin iki uzun, iki kısa kenarı vardır ve dik açısı olan bir şekildir.” gibi kenar, açı vs. şekil özelliklerini içeren tanımlamalarda bulunur (Van Hiele, 1999). Örneğin farklı konum, boyut, basıklık ve çarpıklıktaki üç kenarlı şekilleri gördüğünde görünümünden çok açı, kenar gibi özelliklerini göz önünde bulundurur (Duartepe-Paksu, 2016).

Aşama-Soyutlama Düzeyi: Farklı şekiller ve özellikleri arasındaki ilişkilerin anlaşıldığı ve basit argümanlarla akıl yürütmelerini gerekçelendirdikleri, şekilleri içeren mantıksal haritalar çizebildikleri aşamadır (Vojkukova, 2012) . Bu aşamada karenin özellikleri ile dikdörtgenin özellikleri arasındaki ilişki kurarak bir karenin, bir dikdörtgen olduğunu fakat her dikdörtgenin bir kare olmadığını kavrayabilirler (Duatepe-Paksu, 2016)

Çıkarım Düzeyi: Tanım, teorem, aksiyom ve ispatların rolünü kavrayarak (Kojkukova, 2012) ve bunları kullanarak tümdengelimle başka teoremlerin ispatlandığı aşamadır (Duatepe-Paksu, 2016, s.271).

Kesinlik Düzeyi: Matematiğin bir bilim dalı olarak ele alındığı aşamadır. Tanımların keyfi olduğunu fark ederek, farklı aksiyomatik sistemleri fark ederek karşılaştırmalar yapar ve yeni teoremlerin tanımını oluşturur (Duatepe-Paksu, 2016, s.272).

Clements ve Battista (1992) ise van Hiele'in ortaya koyduğu "0. Aşama-Görsel seviyeden" önce çocukların şekilleri fark ederek, şekle ait tek bir özelliğine odaklandıkları "Ön tanıma seviyesinin (prerecognition level)" olduğunu belirtmiştir. Bu aşamada çocuklar eğrisel/doğrusal ayırım yapabilirler fakat kare, üçgen gibi bilinen geometrik şekilleri henüz tanıyamazlar. Yani kenarları düz olan şekille, daire gibi kenarı eğri olan şekil arasında ayırım yapabilirler. Bu aşamanın ardından gelen "Görsel seviye (Visual level)" şekilleri görünümüne göre tanımlama örneğin, çocuğun bir üçgeni çatıya benzetmesi gibi tanımlama yaptığı görülürken; daha ileri seviye olan "Tanımlayıcı seviyede (Descriptive level)" ise şekle dair tanımlamalar açığı, kenar gibi özellikler kullanılarak yapılmaktadır (Clements & Sarama, 2000).

Bilgi İşlemsel Düşünme, Kodlama ve Uzamsal Algı

Kodlama programları ve eğitsel robotlar çocukların algoritma, sıralama, soyutlama, problem çözme, uzamsal akıl yürütme gibi bilişsel becerilerini, şekil ve mekânda konum kavramlarını desteklemeyi amaçlamaktadır (Aslan ve ark., 2024; Brainin ve ark., 2022; Canbeldek, 2020; Juliá & Antolí, 2016; Messer ve ark., 2018; Pellas, 2024). Çocuklar

kodlama etkinlikleri sırasında “sağ, sol, ileri, geri” gibi uzamsal ilişkilerden, sayı, ölçmeye ilişkin pek çok matematiksel kavram ve beceriden yararlanmaktadır. Algoritmik düşünme etkinliği sırasında robotu hareket ettirme yön oklarının bulunduğu kartları sıralamayı; ölçme, sayı ve uzamsal ilişkilerden yararlanarak programlama işaretleriyle ilgili matematik becerilerinin koordinasyonunu gerektirmektedir (Shumway ve ark., 2023). Fiziksel olarak belirli bir alanda kodlama yaparken ya da robotların dahil edildiği etkinliklerle mekânda konum, sayı ve geometri kavramlarını kazanmakta, sayma, karşılaştırma, ölçme ve uzamsal algı becerisinde gelişme kaydetmektedir (Highfield ve ark., 2008; Öğütçen, 2024). Palmér’in (2017) okul öncesi dönemdeki 8 çocuk ile yapmış olduğu çalışmadaki robotların entegre edildiği program müdahalesi kağıt haritaya göre robotu programlamayı ve devamında bu programlamaya göre semboller (oklar) çizmeleri, son olarak da robotu verilen yönergelere göre programlayarak, ulaşacağı hedef konusunda tahminde bulunmalarını ve bu tahminleri çizmelerini içeren bir takım görevleri içermekteydi. Program uygulaması sonucunda yapılan son testle çocukların robotu kâğıt haritaya göre programlayabildikleri ve programlama sürecinde “İki ileri. Döndür. Bir, iki ileri. İki ileri ve sola döndür.” gibi yönergelerinin geçtiği farklı diyaloglarla robotu hareket ettirdikleri gözlenmiştir. Çalışmanın sonucunda çocukların görevi pek çok farklı alt boyutlara ayırarak yürütebildiklerini, komutları sıralama ve planlama becerisini, komutları sembol olarak kavrama ve robotun hareketlerini çizerek uzamsal düşünme becerilerindeki gelişmeyi göstermiştir.

Angeli ve Valanides’in (2020) yapmış olduğu bir diğer çalışmada ise Bee-Bot kodlama robotunun kullanıldığı problem çözme etkinliklerinin 5-6 yaş arasındaki çocukların hata ayıklama ve uzamsal ilişkileri incelediği çalışmada çocuklara 3 farklı problem çözme senaryosu sunulmuş ve robotu matların üzerinde hareket ettirmeleri sağlanmıştır. Etkinlikler sırasında çocuklara A ve B olmak üzere iki farklı scaffolding tekniği kullanılarak rehberlik edilmiştir. Her bir çocukla ayrı ayrı yürütülen etkinlik sürecindeki 2. senaryoda sağlanan tekniğin türüne göre iki gruba ayrılmıştır. Araştırmanın sonucu Bee-botun dahil edildiği etkinliklerin çocukların bilgi işlemsel düşünme becerileri ve ileri, sağa, sola harekete dair

elde edilen puanlarla uzamsal ilişkileri kazanmaları üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. A tekniğinin erkek çocuklarına, B tekniğinin kız ise kız çocuklarına daha çok yarar sağladığı görülmekle birlikte her iki tekniğin de çocukların becerilerini desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

LOGO gibi programlama arayüzleri de öğretmen rehberliği ile çocukların aktif katılımlarını sağlayarak, bilgiyi yapılandırmalarını; pek çok gelişim alanında gelişmeyi ve matematik becerilerinin kazanılmasını desteklemektedir. Öğretmen rehberliği programlama etkinliğinde farklı çalışmaları ilişkilendirme, görevleri gerçekleştirmek için gerekli yapıları sağlayarak, süreç içerisindeki matematiksel kavramları fark ettirmeyi ve genişletmeyi içermektedir (Clements & Sarama, 1993, s.5). Bu noktada gerek robotlu kodlama etkinliklerinin, gerek blok tabanlı kodlama etkinliklerinin çocukların uzamsal algı becerilerinin geliştirilmesi ve uzamsal kavramların kazandırılmasında önemli yöntem ve araçlar olduğu belirtilebilir.

İlgili Araştırmalar

Bu kısımda araştırma konusu doğrultusunda bilgi işlemsel düşünme ve kodlama, yürütücü işlev becerileri, uzamsal algı ve geometri alanları ile ilgili ulusal ve uluslararası araştırmalara yer verilmiştir.

Bilgi İşlemsel Düşünme ve Kodlama ile İlgili Ulusal Araştırmalar

Patan (2016) erken çocukluk dönemindeki 4-5 yaş çocuklarının bilişimsel düşünme becerilerini desteklemek amacıyla geliştirilen, drama, oyun gibi farklı etkinlik türleri ve iPad ile Code.org, Kodable, ScratchJr gibi farklı programların kullanımını içeren “Kodlama Saati” programının etkililiğini değerlendirdiği eylem araştırmasının sonucunda çalışma grubundaki çocukların kodlamaya karşı pozitif tutum benimsedikleri, programın ön uygulamasında %80, ana uygulamasında ise %90 başarılı olduklarına ulaşılmıştır.

Akyol Altun (2018) erken çocukluk dönemi 5 yaş çocuklarına sekiz hafta süren algoritma ve temel kodlama eğitiminin etkililiğini incelediği araştırmada, “Problem Çözme

Becerisi Ölçeği” ile çocukların problem çözme becerilerine ait nicel veriler, gözlem formu ve odak grup görüşmeleri ile nitel veriler elde edilmiştir. Araştırma sonunda algoritma eğitimi alan çocukların problem çözme becerilerine ait son test puanlarında artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Türe (2018) “Robotik Eğitimi Programının” 12 deney, 12 kontrol olmak üzere 24 okul öncesi dönem çocuğunun sosyal becerileri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Program çocuklara haftada bir kez olmak üzere, toplam 12 hafta uygulanmış, çocukların sosyal becerileri “Okul Öncesi Sosyal Beceri Değerlendirme Ölçeği” ile ön test, son test ve kalıcılık olmak üzere 3 kez değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, programın deney grubundaki çocukların sosyal becerileri üzerinde etkili ve kalıcı olduğu görülmüştür.

Siper Kabadayı (2019) çalışma grubundaki dördü kız, dördü erkek olmak üzere sekiz çocukla yapmış olduğu çalışmada 6 modülden oluşan “STEM Tabanlı Eğitsel Robotik Programının” ile robotlar hakkında bilgi sahibi olma ve algoritmik düşünme becerilerini kazandırmayı hedeflenmiştir. Yürütülen karma yöntem araştırmasının nicel verileri program uygulaması öncesinde ve sonrasında “Torrance Yaratıcı Düşünme Testi” ile, nitel verileri ise öğrencilerle yapılan birebir görüşmeler, uygulama sürecine dair video kayıtları doğrultusunda oluşturulan dokümanlar ve çocukların süreçteki çizimlerinden elde edilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda uygulanan programın çocukların yaratıcı düşünme toplam puanları ve akıcılık alt boyutu puanları üzerinde anlamlı etkisinin olduğu, algoritmik düşünme becerilerini geliştirdiği ve bu becerileri tasarımlarına aktarabildikleri görülmüştür.

Metin (2020), 5 yaş grubundaki 24 çocukla yapmış olduğu çalışmada etkinlik temelli temel etkinlikler ve robotik kodlama etkinlikleri ile çocukların temel kodlama ve robotik kodlama becerilerinin geliştirilmesini amaçlamıştır. Her bir uygulama 60-90 dk. arasında olmak üzere 8 gün çocuklarla uygulama yapılmıştır. İlk 4 gün temel kodlama etkinlikleri uygulanırken, diğer 4 gün Cubetto eğitici kodlama robotu kullanılarak kodlama etkinlikleri uygulanmıştır. Etkinlik uygulaması öncesinde ve sonrasında “Temel Kodlama Becerileri ve

Robotik Kodlama Temel Becerileri” gözlem formları ile elde edilen verilerin McNemar testi ile analiz edilmesi sonucunda, uygulanan etkinliklerin çocukların temel kodlama ve robotik kodlama becerileri üzerinde etkili olduğu gözlenmiştir.

Ergin (2020) 213 okul öncesi öğretmeni adayının kodlama hakkındaki bilgi, beceri, görüş ve deneyimlerini incelediği araştırmada araştırmacı tarafından hazırlanan 30 soruluk anket ile veri elde edilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda öğretmen adaylarının kodlama konusundaki bilgi, beceri ve deneyimlerinin yeterli olmadığı, kodlama eğitimine karşı tutumlarının olumlu olmadığı görülmüştür.

Çiftci ve Bildiren’in (2020) erken çocukluk dönemi 4-5 yaş çocukları ile yapmış oldukları araştırmada deney grubunda yer alan çocuklara bilgisayar programlama dersi verilmiş, bu dersin çocukların problem çözme ve bilişsel becerilerine etkisi incelenmiştir. Çalışma grubunu 14’ü deney, 14’ü kontrol olmak üzere toplam 28 çocuğun oluşturduğu çalışmada, Renkli Progresif Matrisler Testi ve Problem Çözme Becerileri Testi ile veri toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda bilgisayar programlama dersinin sözel olmayan bilişsel beceriler üzerinde etkisinin olduğu, problem çözme becerileri üzerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Küçükkara ve Aksüt (2021) çocukların algoritmik düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmek için oluşturdukları algoritma eğitimi etkinliklerini tanıtmak ve süreci incelemek amacıyla 5-6 yaş arasındaki 16 çocuk ile haftanın üç günü olmak üzere sekiz hafta süren uygulama gerçekleştirmiştir. Yapılan gözlemlerin sonucunda etkinlik sürecinde çocukların yüksek motivasyona sahip olduğu, aktif katılım sağladıkları, algoritma kavramlarını anlamlandırdıkları ve ilgili problemlere farklı çözümler ürettikleri görülmüştür.

Kanmaz’ın (2023) okul öncesi öğretmenlerinin robotik kodlama hakkındaki düşüncelerini ortaya koymak amacıyla 52 öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşmeler ile veri elde ettikleri araştırmanın sonucunda öğretmenlerin bilgisayarsız kodlama etkinliklerine daha çok yer verdikleri, kodlama etkinliklerinin çocukların bilişsel gelişim ve yaratıcılık

alanları başta olmak üzere gelişimlerini desteklediği; materyal pahalılığı, kodlama programı ve eğitim eksikliğinin olduğuna ulaşılmıştır.

Yaman (2023) 5 yaş grubundaki 10 çocukla gerçekleştirdiği çalışmada “Hikâyeleştirilmiş ve Oyunlaştırılmış Robotik Kodlama Programının” çocukların sosyal duygusal becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmacı tarafından yazılan sosyal duygusal içerikli 5 hikâye ve yine araştırmacı tarafından hazırlanan materyaller ile robotik kodlama seti kullanılmıştır. “Dentam Duygu Anlama Testi” ve araştırmacı tarafından oluşturulan açık uçlu sorularla elde edilen verilerin analizi sonucunda “Hikâyeleştirilmiş Robotik Kodlama Programının” çocukların sosyal duygusal becerisi üzerinde pozitif etkilerinin olduğu görülmüştür. Programın Dentam Duygu Anlama Testi Kalıp Davranış ve Değişken Davranış alt boyutları üzerinde son test lehine anlamlı farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ölçekten elde edilen puanlar cinsiyet ve okul öncesi eğitim alma yılına göre anlamlı farklılık göstermektedir. Nitel verilerin analizinde çocukların temel duyguları tanıma ve ifade etme becerilerinde, farklı duyguları içeren somut cevaplar verme gibi becerilerin gözlemlenmesiyle sosyal duygusal becerilerinde gelişme olduğu belirtilmiştir.

Bilgi işlemsel düşünme ve kodlamaya ilişkin yapılan ulusal çalışmalar incelendiğinde bilgi işlemsel düşünme ve kodlama içerikli programların etkisini, öğretmen ve öğretmen adaylarının kodlamaya dair bilgi ve deneyimlerini değerlendiren araştırmalar olduğu görülmektedir. Erken çocukluk dönemindeki çocuklar için geliştirilen bilgi işlemsel düşünme ve kodlamaya ilgili müdahale programlarının çocukların kodlama becerileri, algoritmik düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme, bilişsel beceriler gibi bilişsel gelişim alanı ile motivasyon, sosyal beceriler gibi sosyal gelişim alanı üzerindeki etkisinin incelendiği araştırmalar yer almaktadır. Uygulanan program/etkinlik müdahalelerinin çocukların bilişsel gelişim, sosyal gelişim gibi farklı gelişim alanları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak öğretmen ve öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarda öğretmen ve öğretmen adaylarının kodlama konusundaki bilgi ve becerilerin yetersiz olduğu, bu

konuda kendilerine verilen eğitimlerin eksik olduğu elde edilen sonuçlar arasında yer almaktadır.

Bilgi İşlemsel Düşünme ve Kodlama ile İlgili Uluslararası Araştırmalar

Kazakoff ve Bers (2012) anaokuluna devam eden 54 çocukla yapmış oldukları araştırmada 20 saatlik TangibleK Programı müdahalesinin çocukların sıralama becerisi üzerindeki etkisini ve sınıf öğretmenin teknoloji konusundaki rahatlık düzeyi ve deneyimi ile sıralama becerisi ve sınıf mevcudu arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çocukların becerileri resimli hikâye sıralama görevi ile değerlendirilmiştir. Çalışma grubunda özel ve devlet okuluna devam eden çocuklar deney ve kontrol olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubu ile kontrol grubu test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu, okul türüne göre incelendiğinde ise test puanlarının anlamlı farklılık göstermediğine ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin teknoloji deneyimlerinin çocukların test puanları üzerinde anlamlı etki yaratmadığı, grup büyüklüğünün etkisinin küçük grup için daha etkili olabileceği görünse de bu etkinin de anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kazakoff ve ark. (2013) erken çocukluk dönemindeki çocuklara bir hafta süreyle uygulanan sınıf temelli robotik programlama atölyesinin çocukların sıralama becerisi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Program LEGO Education WeDOTM Robotik yapım setlerini, CHERP yazılımını ve farklı sanat materyallerini kullanarak, “Robot Geridönüşümcüler” temasıyla robot tasarlamayı ve programlamayı içermektedir. Ön test puanları ile son test puanlarının karşılaştırılması sonucunda uygulanan yoğun programın, deney grubundaki anaokulu ve anasınıfındaki çocukların sıralama becerisi üzerinde pozitif yönde anlamlı etkisinin olduğu görülmüştür.

Sullivan ve Bers (2013)'in yapmış olduğu çalışmada anasınıfına devam eden 53 çocuğa TangibleK Robotik Programı uygulanarak inşa etme ve programlama gibi görevlerde cinsiyet farklılıklarını incelemişlerdir. Çocukların kavram ve becerileri anlama ve uygulamaya geçirme düzeyleri ile 4 hata ayıklama becerisi 6 uygulama boyunca TangibleK Değerlendirme Formu ile değerlendirilmiştir. Programın uygulaması 3 sınıf öğretmenine

verilen eğitimler sonrasında, sınıf öğretmenleri tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda robotik materyallerin kullanımı ve koşullarla (If'lerle) programlamada erkekler daha yüksek başarı gösterirken, belirtilen alanlar haricindeki alanlarda, hata ayıklamada ve final projesinde cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bulunmadığı, birbirine yakın performanslar gösterdikleri görülmüştür.

Del Olmo-Munoz ve ark. (2020) ilköğretim 2. sınıfa devam eden 84 öğrenci ile yapmış olduğu çalışmada bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin sürece dahil edilmesinin, çocukların bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkisi ile bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin dahil edildiği eğitime dair motivasyonları ve cinsiyetin etkisini incelemiştir. İki aşamaya ayrılan müdahalenin ilk aşamasında 42 öğrenciden oluşan deney gruplarından birine bilgisayarsız etkinlikler uygulanırken, diğerine bilgisayarlı etkinlikler uygulanmıştır. İkinci aşamasında ise tüm deney gruplarına bilgisayarlı etkinlik uygulamaları yapılmıştır. Müdahale öncesi, aşamalar arası ve sonrası olmak üzere 3 farklı zamanda elde edilen verilerin analizi sonucunda ilk aşamada bilgisayarsız etkinliklerin uygulandığı grupta daha çok olmak üzere, her iki grupta da bilgi işlemsel düşünme becerilerinin seviyesinde artış olduğu gözlenmiştir. Devamında bilgisayarlı etkinlikler uygulansa da, bilgisayarsız etkinlik uygulamasının çocukları hem becerileri hem motivasyon açısından olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak cinsiyetin etkisi değerlendirildiğinde bilgisayarsız etkinliklerin uygulandığı grupta kız ve erkeklerin bilgi işlemsel düşünme puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı; bilgisayarlı etkinliklerin uygulandığı grupta ise ara ve son testte kızların motivasyon durumlarının erkeklere göre daha düşük olduğu sonucu elde edilmiştir.

Wang ve ark. (2020) erken çocukluk dönemindeki çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerini desteklemede öğretmenlerin kullandığı iskele kurma stratejisini nasıl kullandıklarını incelemiştir. Yürütülen vaka çalışmasında 12 hafta boyunca, bir öğretmenin üç çocukla yapmış olduğu etkinlik oturumları kayıt altına alınarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmenin grup etkinliklerinde modelleme ve iskele kurma için ulaşılabilir hedefler oluşturma, anlaşılır dil ve örnekler kullanarak, temel kavramları

tekrarlayarak açıklama gibi pek çok strateji kullandığı; azim, iletişim ve iş birliği gibi bilgi işlemsel düşünme bakış açılarını desteklediği görülmüştür.

Lavigne ve ark. (2020) okul öncesi dönem çocuklarının çeşitli bilgi işlemsel düşünme becerilerine katılımlarını incelemek amacıyla çocukların algoritmik düşünme, modülerlik ve hata ayıklama becerilerini desteklemek için uygulamalı etkinlikler ile dijital uygulamalar oluşturmuştur. Yapılan iki paralel çalışmanın ilkinde öğretmenlerin standart bilgi işlemsel düşünme etkinlikleri ile dijital etkinliklerin matematik etkinliklerine dahil edilmesiyle oluşan öğrenme fırsatları araştırılmıştır. 6 sınıfta 28 video gözleminin kodlanması sonucunda eğitimcilerin matematik etkinliklerine standart uygulamalı etkinlikleri ve dijital uygulamaları dahil ettiklerinde, çocukların bilgi işlemsel düşünme becerileriyle etkileşim kurdukları görülmüştür. Bilgi işlemsel düşünme becerileri içerisinde modülerliğin öğretmen ve çocuklar için zorlayıcı olduğu gözlenmiştir. Ayrıca elde edilen sonuçlar, süreçte yapı iskelesi kurmanın önemini bir kez daha göstermiştir. 25 çocuğun dahil edildiği ikinci çalışmada ise belirtilen bilgi işlemsel düşünme becerileri araştırmacılar tarafından oluşturulan oyun tabanlı öğrenme görevleri ile bireysel olarak değerlendirilmiştir. Görevler kartları belirli bir sıraya koyarak bunları açıklama, geometrik şekilleri kullanarak hayvan figürleri oluşturma ve iki bileklik yaparak bunların birbiri ile eşleştiğini kontrol etmeyi içermektedir. Araştırmanın sonucunda çocukların çoğunun sıralama ve hata ayıklama görevlerini gerçekleştirdikleri, modülerlikte ise keşif odaklı yaklaşımı benimseyerek, daha fazla rehberlik desteğine ihtiyaç duydukları görülmüştür.

Georgiou ve Angeli'nin (2021) bilgi işlemsel düşünmenin gelişimini etkileyen faktörleri inceledikleri çalışmada 5-6 yaş arasındaki 180 çocuk ile robotik kodlama etkinlikleri gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada Çocukların Gömülü Figürler Testi (The Children's Embedded Figures Test [CEFT]) ile veri elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda etkinliklerdeki robotik tipinin çocukların bilişsel performanslarını etkilediği, yapı iskelesinin çocukların öğrenmelerinde oldukça önemli rol oynadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Critten ve ark. (2022) kodlama kulübündeki küçük yaşta çocuklarla yapılan bilgi işlemsel düşünme, programlama ve kodlama içerikli rehberli oyun etkinliklerinin çocukların iletişim, iş birliği, katılım, güzergâh ve işaretler, eğitsel robotun programlanması ve kodlanması becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Eylem araştırması yaklaşımının kullanıldığı çalışmada haftada bir, 45-60 dakika olmak üzere 2 yaş 9 ay-4 yaş 10 ay arasındaki 15 çocukla toplam 6 uygulama yapılmıştır. Yaş grubu itibariyle çocuklar okuma yazma bilmedikleri için rota planlama, kodlama etkinliklerinde görsellerden yararlanılmış, eğitsel robot programlanmasında ise Bee-Bot kodlama robotu kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda çocukların programlama, kodlama, iş birliği, mantıksal düşünme, hata ayıklama olmak üzere farklı bilgi işlemsel düşünme becerilerinin geliştiği görülmüştür. Ayrıca Bee-Bot algoritma programlamada zorluk yaşadıkları, yetişkin desteğine ihtiyaç duyduklarının da elde edilen sonuçlar arasındadır.

Bilgi işlemsel düşünme ve kodlamaya ile ilgili uluslararası çalışmalar incelendiğinde bu çalışmaların bilgi işlemsel düşünme, algoritmik düşünme veya kodlama programların etkisini; bu becerilere dair cinsiyet farklılıklarını, öğretmenlerin etkinlikler sırasında kullandıkları iskele kurma stratejilerini değerlendirdiği görülmektedir. Uygulanan kodlama programlarının süresine bakıldığında bazı programların bir hafta gibi daha kısa bir zaman dilimi içerisinde daha yoğun şekilde uygulandığı, bazı programların ise 12 hafta gibi daha uzun bir zamanda uygulandığı görülmektedir. Uluslararası alanyazın erken çocukluk döneminde çocuklara uygulanan bilgi işlemsel düşünme, kodlama programlarının çocukların hata ayıklama, sıralama, bilgi işlemsel düşünme, kodlama becerileri gibi bilişsel ve motivasyon, azim, iş birliği, iletişim gibi sosyal beceriler üzerinde etkisinin olduğunu göstermektedir. Ayrıca kodlama müdahalesinde yapılan cinsiyet karşılaştırmalarında robotik materyallerin kullanımı, koşullarla (If'lerle) programlama ve bilgisayarlı etkinlik uygulamalarındaki motivasyon düzeyinde erkek çocuklarının, kızlara kıyasla daha yüksek başarıya sahip olduğu; hata ayıklama gibi bilgi işlemsel düşünme becerilerinde erkeklerle kızlar arasında farklılık olmadığı görülmüştür. Son olarak öğretmenlerin iskele kurma

stratejilerinin çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerini desteklemede oldukça önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yürütücü İşlev Becerileri ile İlgili Ulusal Araştırmalar

Gültekin Ahçı (2016) 3-5 yaş arasındaki 70 çocuk ile yapmış olduğu çalışmasında Gece/Gündüz Görevini, Esnek Madde Seçimi Görevini ve Türkçe İfade Edici ve Alıcı Dil (TİFALDİ) Testi'ni kullanarak ketleme ve bilişsel esneklik becerileri ile yaş ve alıcı-ifade edici dil düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın sonunda Esnek Madde Seçimi Görevi performansının yaşa göre anlamlı farklılık gösterdiği, alıcı dil becerisi ile ilişkisinin bulunduğu görülmüştür.

Obalı (2018) Bellek Eğitimi Programı'nın 61-72 aylık çocukların fonolojik, görsel mekânsal ve anlamsal bellek becerileri üzerindeki etkisini 10 haftalık uygulama ile incelemiştir. Ön test son test kontrol gruplu desende yürütülen araştırmanın sonucunda Bellek Eğitimi Programı'nın fonolojik, görsel mekânsal ve anlamsal bellek becerileri üzerinde etkisinin olumlu olduğu görülmüştür. Programın sonunda uygulanan kalıcılık testinde de programın etkisinin kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İvrendi (2020) 5-6 yaş çocuklarından "matematik, fen, ses, çizgi ve labirent boyutlarından oluşan Marmara İlköğretime Hazır Oluş Ölçeği", "Gece/Gündüz Görevi", "Az Olan Çoktur Görevi" ve "Dokuz Kutu Görevi" ile elde ettiği verilerle okula hazırbulunuşluk ile yürütücü işlev becerileri arasındaki ilişkiyi incelediği araştırmada Marmara İlköğretime Hazır Oluş Ölçeği'nin çizgi alt boyutunun engelleyici kontrol ile; çizgi, matematik ve labirent alt boyutlarının çalışma belleği ile; fen, labirent ve ses alt boyutlarının her iki görev ile ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Arslan Çiftçi'nin (2020) ilk aşamasında 48-72 aylık çocukların yürütücü işlev becerilerini değerlendirmeleri amacıyla "Çocukluk Dönemi Yürütücü İşlevler Envanteri (ÇDYİE) Türkçe Öğretmen Formunun" geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını yaptığı çalışmanın sonucunda geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında

ise “Okul Öncesi Yürütücü İşlevler Eğitim Programının (OÖYİEP)” geliştirilmesi ve geliştirilen bu programın 54-72 ay arasındaki çocukların yürütücü işlev becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. 10 hafta ve haftada iki gün olmak üzere 20 oturumdan oluşan programın etkisi “Baş Ayak Diz Omuz Dokunma Yönergeleri (BADO-DY), ÇDYİE” ölçme araçları kullanılarak değerlendirilmiş, “Türkçe Erken Dil Gelişim Testinden (TEDİL)” elde edilen veriler kontrol değişkeni olarak ve “Çocuklar için Kısa Mizaç Ölçeği sebatkârlık alt boyutundan” elde edilen veriler ise çocukların sebatkârlık seviyelerini değerlendirmede kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda OÖYİEP’in deney grubundaki çocukların engelleyici kontrol, çalışma belleği ve performans dayalı yürütücü işlev becerileri üzerinde etkisinin olduğu görülmüştür.

Öğütçen (2020) 48-66 ay arasındaki 100 çocukla yapmış olduğu çalışmada yürütücü işlev becerileri ile geometrik şekilleri tanımaları arasındaki ilişkiyi ve ilgili becerilerin yaş, cinsiyet, anne-baba öğretim düzeyi, aylık gelir ve okul öncesi eğitim alma gibi demografik değişkenlere göre farklılık gösterip göstermediğini demografik bilgi formu, Çocukluk Dönemi Yönetici İşlevler Envanteri ve Geometrik Şekilleri Tanıma Testi ile elde edilen veriler doğrultusunda incelemiştir. Araştırmanın sonucunda yürütücü işlev becerileri toplam puanları ile geometrik şekilleri tanıma toplam puanları arasında anlamlı ilişki bulunmazken, daire tanıma alt boyutu işlev arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Ayrıca yürütücü işlev becerileri ve geometrik şekilleri tanıma puanlarının belirtilen demografik değişkenlere göre anlamlı farklılık göstermediği sonucuna elde edilmiştir.

Hamamcı ve arkadaşlarının (2021) 36-71 aylık çocukların yürütücü işlev becerilerinin performansa dayalı ve derecelendirme olmak üzere iki farklı değerlendirme arasındaki benzerlik ve farklılıkları “EF Touch”, “Çocuk Davranış Anketi” ve “Çocukluk Dönemi Yürütücü İşlevler Envanteri’nden” elde edilen verilerle inceledikleri çalışmada performansa dayalı değerlendirme ile ebeveynler ve öğretmenlerden elde edilen derecelendirmeler arasındaki ilişkinin düşük olduğu sonucuna ulaşılarak,

değerlendirmelerin birden çok kaynaktan veri elde edilen verilerle yapılması gerektiği üzerinde durulmuştur.

Karabekmez (2022) iki aşamada yürüttüğü çalışmanın ilk aşamasında 5-6 yaş arasındaki çocukların yürütücü işlev becerilerini desteklemek amacıyla “Benim Mutlu Çiftliğim” isimli eğitsel dijital oyunu tasarlamış, ikinci aşamasında ise bu eğitsel dijital oyunun çocukların yürütücü işlev becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desende yürütülen araştırmada deney ve kontrol grupları ÇDYİE ile belirlenmiş, veriler ise Yürütücü İşlevler Bataryası Bilgisayar Donanımlı Dokunmatik ile elde edilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda eğitsel dijital oyunun deney grubundaki çocukların bilişsel esneklik, engelleyici kontrol ve çalışma belleği olmak üzere yürütücü işlev becerileri üzerinde etkisinin olduğu; yürütücü işlev son test toplam batarya puanları, bilişsel esneklik ve çalışma belleği son test puanlarının her biri ile oyun toplam puanı arasında orta düzeyde pozitif ilişki olduğu; engelleyici kontrol alt boyutu ile arasında ilişki bulunmadığı görülmüştür. Yürütücü işlev becerileriyle dijital oyun performansındaki toplam tepki süresi değişkeni ile yürütücü işlev toplam puanı ve çalışma belleği arasında orta düzeyde pozitif ilişki olduğu, engelleyici kontrol ve bilişsel esneklik ile arasında ilişki olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Yine oyundaki tepki süresiyle oyun toplam puanı arasında ilişki bulunmazken; oyundan elde edilen ön test son test toplam puanlarının cinsiyet, okul öncesi eğitime devam süresine, baba öğrenim düzeyine ve dijital oyun oynama sıklığına göre farklılık gösterdiği de elde edilen sonuçlar arasında yer almaktadır. Son olarak deney grubundaki çocukların oyundan aldıkları toplam ön test-son test puanları ve çalışma belleği puanları ile kontrol grubundaki çocukların engelleyici kontrol ön test puanlarının anne eğitim düzeyine göre anlamlı farklılık gösterdiği; yine deney 1 grubundaki çocukların çalışma belleği ön test puanlarının dijital oyun oynama sıklığına göre anlamlı farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Akar (2023) 10 hafta süreyle uygulanan “Bilişsel esneklik ve soyutlama becerisi eğitim programının” 61-71 ay arasındaki çocukların bilişsel esneklik ve soyutlama becerisi

ile ahlaki yargıları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Nesne seçiminde esneklik ve Ahlaki yargı ölçeklerinin kullanıldığı araştırmaların sonucunda deney grubundaki çocukların bilişsel esneklik ve soyutlama becerisi puanları kontrol grubu puanlarıyla karşılaştırıldığında, deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu; Ahlaki yargı ölçeği ön test-son test puanları karşılaştırıldığında kültürel paylaşım alt boyutunda kontrol grubu lehine anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gruplar arasındaki kalıcılık testi puanları karşılaştırıldığında deney grubuna ait bilişsel esneklik ve soyutlama becerisi ile ikilem, kasti kaza, aile kuralı alt boyutu puanlarında pozitif yönde, anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

Alanyazındaki yürütücü işlev becerileri ile ilgili ulusal araştırmalar incelendiğinde yürütücü işlev becerilerinin ebeveynlerden, öğretmenlerden ya da doğrudan çocuktan elde edilen ölçme araçlarıyla değerlendirildiği görülmektedir. Yapılan araştırmalar arasında yürütücü işlev becerileri ile anne-baba öğrenim düzeyi, cinsiyet, okul öncesi eğitime devam etme süresi gibi farklı değişkenlerin ilişkisini inceleyen çalışmalar ile “Bilişsel Esneklik Ve Soyutlama Becerisi Eğitim Programı”, “Bellek Eğitimi Programı”, eğitsel robotik, eğitsel dijital oyun gibi oluşturulan farklı müdahale programlarının erken çocukluk dönemindeki çocukların yürütücü işlev becerileri üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar yer almaktadır. Yürütücü işlev becerilerinden çalışma belleği ve engelleyici kontrol becerilerinin okula hazırbulunuşluğun farklı boyutlarıyla, bilişsel esneklik becerisinin alıcı dil becerisi ile arasında ilişki olduğu; çalışma belleğinin ise matematik becerisinin yordayıcısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uygulanan müdahale programlarının erken çocukluk dönemindeki çocukların görsel-uzamsal çalışma belleği, engelleyici kontrol, bilişsel esneklik, fonolojik ve anlamsal bellek olmak üzere yürütücü işlev becerileri; soyutlama becerisi gibi kodlamaya ilişkin beceriler ile ahlaki yargının kültürel paylaşım boyutu gibi beceriler üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yürütücü İşlev Becerileri ile İlgili Uluslararası Araştırmalar

Carlson ve ark. (2005) yapmış oldukları çalışmanın ilkinde 43’ü 3 yaş, 54’ü 4 yaş olmak üzere 101 çocuktan “Az Olan Çoktur (Less is More)”, Peabody Resim Kelime Testini

(Peabody Picture Vocabulary Test; PPVT-3), Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi, Çimen/Kar, Ayı/Ejderha, Rakam Aralığı (İleri ve Geri) [Digit Span (forward and backward)], Hazzın Gecikmesi, Kule ve Hediye Gecikmesi görevleri ile veri elde edilmiştir. “Az Olan Çoktur” görevi çocuklara sunulan şeker/çikolata gibi ödüllere çok miktarda olanın kendisinin olması için, az olanı seçmesini gereken ters ödül görevidir (s. 609). Elde edilen verilerin analizi sonucunda görev performansının yaş, sözel yetenek ve yürütücü işlev becerileriyle ilişkisinin olduğu görülmüştür. İkinci çalışmada ise ilk çalışmada kullanılan “Az Olan Çoktur” görevinde kullanılan gerçek şekerlerin, sembolik temsilleri ile değiştirilmesinin 3 yaşındaki çocukların performansına etkisi incelenmiştir. Gerçek şeker, taşlar, kâğıt üzerindeki noktalar ve fareye karşı fil olmak üzere dört farklı koşul oluşturulmuş ve altlarına sembol miktarlarına uygun ikram içeren iki çekmece yerleştirilerek, bu koşullara çocuklar rastgele atanmıştır. Her iki çalışmada da veri toplayan araştırmacı, çocukların birbirini elde etmiş ve bu oturumlar video kaydına alınmıştır. Araştırmanın sonucunda koşulları sembolleştirmenin yaş, cinsiyet ve PPTV-3 puanlarına göre anlamlı farklılık göstermediği ve sembollerle çekmedeki ikram miktarlarının örtüştüğünü kavradıkları ve tüm koşullarda daha büyük sembolü seçtikleri, sözel kural kontrolünü çoğu çocuğun geçtiği görülmüştür. Son olarak sembolik müdahale durumları gerçek müdahaleyle karşılaştırıldığında, fare-fil koşulu lehine anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bull ve ark. (2008) 4-5 yaşındaki çocukların kısa süreli bellek, çalışma belleği, yürütücü işlev becerilerinin 7 yaşındaki çocukların ilköğretime giriş, 1. ve 3. yılın sonu olmak üzere akademik başarıyı yordama durumları incelenmiştir. PIPS değerlendirmesi, Şekil Okulu (Shape School), Londra Kulesi (Tower of London), Corsi Blokları (Corsi Blocks), Rakam Aralığı (İleri ve Geri) [Digit Span (forward and backward)], ölçme araçları ile elde edilen verilerin analizi sonucunda yürütücü işlev becerilerinin ilk 3 yılda matematik ve okumaya hemen başlamalarını sağladığını, görsel uzamsal kısa süreli bellek ve çalışma belleğinin matematik becerisinin yordayıcısı olduğu görülmüştür.

Thorell ve arkadaşlarının (2009) yapmış olduğu çalışmada beş hafta boyunca uygulanan bilgisayarlı eğitim müdahalesinin çocukların görsel uzamsal çalışma belleği ve engelleyici kontrol üzerindeki etkisi incelenmiştir. Deney grubundaki 17 çocuğa çalışma belleği, 18 çocuğa engelleyici kontrol eğitim uygulanırken; aktif kontrol grubundaki 14 çocuğa ticari olarak satılan bir bilgisayar oyunu oynatılmış, pasif deney grubundaki 16 çocuğa ise herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Araştırmanın sonucunda çalışma belleği müdahalesi uygulanan gruptaki çocukların, süreçteki görev performanslarında, görsel-uzamsal ve sözel çalışma belleği ve dikkat ölçümlerinde son test lehine anlamlı farklılık olduğu; engelleyici kontrol müdahalesi uygulanan gruptaki çocukların, Go/No-Go ve Flanker görevlerinde son test lehine anlamlı farklılık olduğu görülürken, Dur-Sinyal Görevinde, engelleyici kontrol ve dikkat görevlerinde ise anlamlı farklılık bulunmamıştır. Ayrıca çalışma belleği eğitiminin dikkat ölçümlerine transfer etkisinin olduğu, engelleyici kontrol ve problem çözme görevlerine etkisinin olduğu; engelleyici kontrol eğitiminde ise transfer etkisinin görülmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Verdine ve ark. (2014b) erken çocuklukta yürütücü işlev ve uzamsal becerilerinin matematik performansı üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma grubundaki 44 çocuktan 3 yaşında Uzamsal Birleştirme Testi (Test of Spatial Assembly) ve Peabody Resim Kelime Testi (Peabody Picture Vocabulary Test) kullanılarak, 4 yaşında Berry Görsel-Motor Entegrasyonu Testi (Beery Test of Visual–Motor Integration) ve yürütücü işlev ve matematik ölçümleri kullanılarak veri elde edilmiştir. Yapılan hiyerarşik regresyon analizi sonucunda uzamsal becerilerin matematik becerilerindeki varyansın %27'sini, yürütücü işlev ve uzamsal becerilerin matematik performansının %70'ini yordadığı görülmüştür.

Passolungi ve Costa'nın (2016) beş yaş grubundaki orta sosyoekonomik düzeydeki toplam 6 okuldaki, 48 çocukla yaptıkları çalışma üç farklı grupla yürütülmüştür. 15 çocuktan oluşan birinci deney grubuna çalışma belleğini eğitimi uygulanırken, yine 15 çocuktan oluşan ikinci deney grubuna erken aritmetik eğitimi uygulanmış, kontrol grubundaki 18 çocuk ise okul etkinliklerinde devam etmiştir. Uygulanan eğitim haftada iki kez, 60 dakika

olmak üzere beş hafta ve toplam 10 oturumda gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak Görsel-Uzamsal Kısa Süreli Bellek, Görsel Uzamsal Çalışma Belleği Görevleri, Kelime Hatırlama İleri Görevi, Sözel Çalışma Belleği Görevi ve Erken Aritmetik Testi (Early Numeracy Test [ENT]) kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda erken aritmetik müdahalesinin, çocukların erken aritmetik becerileri üzerinde; çalışma belleği müdahalesinin ise erken aritmetik ve çalışma belleği becerileri üzerinde etkisinin olduğu görülmüştür.

Harvey ve Miller (2017) çalışma belleği, bilişsel esneklik ve engelleyici kontrol becerileri ile erken matematik becerileri arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. 3 yaş-4 yaş 11 ay arasındaki Head Start merkezinde eğitim gören 90 çocukla yaptıkları araştırma sonucunda çalışma belleği ve engelleyici kontrol becerisinin matematik becerilerine anlamlı katkısının olduğunu; çocukların aritmetik, örüntü, uzamsal/geometrik akıl yürütme ve erken matematik becerileri alanlarında gösterdiği performans varyanslarının %6 ile %15 arasında anlamlı şekilde değişkenlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca alıcı dil becerilerinin erken matematik becerilerini yordama durumu incelendiğinde çift dil ya da İngilizce konuşuyor olmasına bağlı olmaksızın, çocukların alıcı dil becerisinin erken matematik becerilerine önemli katkı sağladığı görülmektedir.

Yürütücü işlev becerileri ile ilgili uluslararası araştırmalara bakıldığında yürütücü işlev becerilerinin matematik performansı üzerindeki etkisinin, erken matematik becerileri arasındaki ilişkinin, akademik başarıyı yordama durumlarının ve müdahale programlarının etkisinin incelendiği araştırmaların yer aldığı görülmektedir. Yer alan bu araştırmalar sonucunda yürütücü işlev becerileri ile erken matematik becerileri arasındaki ilişki olduğu, yürütücü işlev ve uzamsal becerilerin matematik performansını önemli düzeyde yordadığı görülmüştür. Ayrıca bazı araştırmalarda deney-kontrol grubu dışında, farklı müdahalenin uygulandığı bir başka deney grubuna da yer verilmiş ve bir araştırma içerisinde çalışma belleği-erken matematik müdahalesi, çalışma belleği-engelleyici kontrol müdahalesi gibi birden çok müdahalenin etkililiği karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Uygulanan

çalışma belleği müdahalelerinin dikkat, erken aritmetik, çalışma belleği, engelleyici kontrol ve problem çözme becerileri üzerinde etkisinin olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Uzamsal Algı ve Geometri ile İlgili Ulusal Araştırmalar

Kesicioğlu (2011) doğrudan öğretim modeliyle hazırlanan eğitim programının ve bu yönetime göre hazırlanan bilgisayar destekli eğitim programının çocukların geometrik şekil kavramlarını öğrenmeleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Okul öncesi eğitime devam eden 60-72 ay arasındaki 15'i deney1, 15'i deney2, 15'i kontrol grubu olmak üzere toplam 45 çocuktan Geometrik Şekilleri Tanıma Testi kullanılarak veri elde edilmiştir. 12 hafta boyunca deney1 grubuna doğrudan öğretim yöntemiyle hazırlanan eğitim programı uygulanmış, deney2 grubuna bilgisayar destekli eğitim programı uygulanmıştır. Çalışmada kontrol grubuna sınıf öğretmeni tarafından geometrik şekillerle ilgili etkinlikler uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda deney 1 ve deney 2 gruplarına uygulanan eğitim programlarının çocukların geometrik şekilleri öğretmenlerinde etkili olduğu, geleneksel etkinliklerin uygulandığı kontrol grubunda ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı görülmüştür. Kalıcılık testi sonucunda da deney1 ve deney2 gruplarında programın etkili olduğu görülmüştür. Öğretim yöntemleri karşılaştırıldığında ise doğrudan öğretim yöntemine göre hazırlanan bilgisayar destekli eğitim programının, doğrudan öğretim yöntemine göre hazırlanan programdan daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kılıç (2018) okul öncesi eğitim programının 5-6 yaş arasındaki çocukların geometri ve yaratıcı düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelediği çalışmada deney grubundaki 17 çocuğa 10 hafta boyunca, haftada üç gün program uygulaması yapılmıştır. Kontrol grubundaki 17 çocuk ise MEB Okul Öncesi Eğitim Programına katılmaya devam etmiştir. Genel bilgi formu, Erken Geometri Beceri Testi ve Torrance Yaratıcı Düşünme Testi- Alt Testi A ve B Formu kullanılarak elde edilen verilerin analizi sonucunda, geometri ve yaratıcı düşünme puanlarında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

Keser (2020) farklı sosyoekonomik düzeydeki 60-72 ay arasındaki 347 çocukla yaptığı çalışmada dikkat yetisi ile geometri ve ses bilgisel farkındalık arasındaki ilişkiyi

incelemeyi amaçlamıştır. Genel bilgi formu, Erken Geometri Beceri Testi ve Erken Okuryazarlık Becerilerini Değerlendirme Aracı Ses Bilgisel Farkındalık Alt Testinin kullanılarak veriler elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda çalışma grubundaki çocukların geometri ve sesbilgisel farkındalık becerilerinin düşük, dikkat yetilerinin yüksek olduğu görülürken; dikkat yetisinin geometri ve sesbilgisel farkındalık becerilerini yordadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca sesbilgisel farkındalık ile erken geometri becerileri arasında orta düzeyde, pozitif anlamlı ilişki olduğu görülmüştür.

Yıldız-Altan (2022) “Üst Bilişsel Stratejilerle Desteklenen Geometri Eğitim Programı'nın” çocukların üst biliş ve yürütücü işlev becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Beş yaş grubundaki 27 çocukla yapmış olduğu çalışmada Çalışma Belleği Ölçeği, BADO, Nesne Seçiminde Esneklik Görevi (NSEG), Tren Rayı Görevi ve Erken Geometri Beceri Testi kullanılarak nicel veriler, Cambridshine Bağımsız Öğrenme Kodlama Şeması, video kayıt gözlemleri, araştırmacı notları ve öğretmen görüşmeleri kullanılarak nitel veriler elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda deney grubu ile kontrol grubu karşılaştırıldığında üst bilişsel becerilerde, engelleyici kontrol ve çalışma belleği becerilerinde deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu, uygulanan programın çocukların ilgili becerilerin gelişimini desteklediği görülmüştür. Bilişsel esneklik becerisinde gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmazken, deney grubuna ait NSEG-Bilişsel esneklik alt boyutu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık görülmüştür. Nitel verilerin analizi sonucunda öğretmenler program uygulamasının çocukların öz-düzenleme ve problem çözme becerilerini desteklediğini belirtirken, video kayıt gözlemleri ve araştırmacı notları programın uygulama sürecinde çocukların geometrik kavramları kavramada gelişme gösterdiği ve kendilerine güvenlerinin arttığı ortaya konulmuştur.

Sel (2024) 4-6 yaş arasındaki 15 çocuk ile yapmış olduğu çalışmada 3 boyutlu modelleme ve yazdırma teknolojisini içeren etkinlik uygulamasının, çocukların 3 boyutlu geometrik cisimleri tanımaları, çocuklar ve aileleri üzerindeki kazanımlarını incelemiştir. 5 farklı geometrik şekli içeren manipülatiflerin kullanıldığı değerlendirme formu, yarı

yapılandırılmış görüşme formları ve ebeveyn-çocuk paylaşım defterleri ile elde edilen verilerin analizi sonucunda uygulamanın çocukların geometrik cisimleri tanımları üzerinde pozitif yönde anlamlı farklılık yarattığı; çocuklara bilgi, beceri, duygu ve eğilim boyutlarında; ebeveynlere bilgi, farkındalık ve duygu boyutlarında kazanımlar sağladığı görülmüştür.

Uzamsal algı ve geometri ile ilgili ulusal araştırmalara bakıldığında geometri becerisi ile dikkat yetisi arasındaki ilişkinin ve okul öncesi eğitim programı, doğrudan öğretim modeliyle hazırlanan eğitim programının ve bu yönetime göre hazırlanan bilgisayar destekli eğitim programı, üst bilişsel stratejilerle desteklenen geometri eğitimi gibi farklı programların çocukların uzamsal becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu araştırmalar sonucunda geometri becerisi ile dikkat yetisi arasında ilişki olduğu, erken çocukluk döneminde uygulanan programların çocukların geometri becerileri üzerinde etkili olmasına ek olarak; bilgi, beceri, duygu ve eğilim boyutlarında kazanımlar sağladığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca uygulanan programların sadece çocuklara değil; ebeveynlere bilgi, farkındalık ve duygu gibi farklı boyutlarda kazanımlar sağladığı görülmektedir. Son olarak üst biliş stratejileriyle desteklenen geometri içerikli program müdahalesinin üst biliş ve yürütücü işlev gibi oldukça önemli olan becerileri desteklediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu da geometri müdahalelerinin sadece geometri becerileri üzerinde değil, bilişsel gelişimin farklı alt boyutları üzerinde de etkili olabileceğini göstermektedir.

Uzamsal Algı ve Geometri ile İlgili Uluslararası Araştırmalar

Satlow ve Newcombe (1998) çocukların geometrik şekil kavramlarının gelişimini incelemek amacıyla iki çalışma gerçekleştirmiştir. İlk çalışmada okul öncesi, ikinci ve dördüncü sınıf eğitim düzeylerindeki 54 çocuktan ve 12 yetişkinden oluşan çalışma grubundan sıralama görevi ile veri elde edilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda sıralamada küçük çocukların daha çok algısal benzerliğe göre, büyük çocukların ise algısal benzerlikten çok kural tabanlı tanımlara daha çok güvenerek karar verdikleri görülmüştür. İkinci çalışmada ise daha küçük yaş grubundaki çocukların geliştirmekte olan geometri kavramlarını incelemek amacıyla ilk çalışmada yer alan beş yaşındaki 16 çocuk çalışma

grubuna, üç yaşındaki 14 çocuk ve dört yaşındaki 16 çocuk dahil edilmiştir. Her iki çalışmada da çember, üçgen, dikdörtgen ve beşgen olmak üzere dört farklı geometrik şeklin tipik, atipik ve geçersiz (bir kenarı eksik üçgen gibi) örneklerinin sınıflandırılması beklenmiştir. İlk çalışmanın sonucunda şekle ait tipik örnekler tüm yaş grupları tarafından tanınırken; atipik ve geçersiz şekillerin sınıflandırılması yaşa bağlı olarak farklılaşmakla birlikte, yetişkinler dahil atipik şekiller tamamen doğru sınıflandırılmamıştır. Geçersiz şekillerin sınıflandırılması 2. sınıf seviyesinde önemli bir gelişme gösterirken daha büyük yaş grubundaki çocukların ve yetişkinlerin sınıflandırmalarının neredeyse tamamının doğru olduğu görülmüştür. İkinci çalışmada ise şekilleri tanımada 3-4 yaşındaki çocuklar şekillerin görsel özelliklerine göre sınıflandırma yaparken, 5 yaşındaki çocukların şekillerin tanımlayıcı özelliklerine dikkat etmeye başladıkları ve atipik şekilleri tanımada daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çember ve dikdörtgen daha erken yaşta tanımlanırken, üçgen ve beşgenin tanımlaması bu iki şekle göre daha sonra gelişme göstermiştir.

Clements ve Sarama (2007) devlet destekli ve Head Start programları olmak üzere düşük gelirli ailelere hizmet veren okul öncesi eğitim programlarında "Building Blocks" matematik müfredatının matematiksel bilgi ve becerileri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada sayı sayma, nesne sayma, toplama ve çıkarma gibi becerileri ölçen Sayı Testi ve şekil tanıma, oluşturma, geometrik ölçümleri içeren Geometri Testi ile veri elde edilmiştir. Deney grubuna "Building Blocks" müfredatı uygulanırken, kontrol grubu okul müfredatına devam etmiştir. Araştırmanın sonucunda deney grubundaki çocukların kontrol grubundaki çocuklarla karşılaştırıldığında sayı ve geometri test puanlarının daha yüksek olduğu ve her iki test için yüksek düzeyde etki büyüklüklerine sahip olduğu; özellikle sayı testinde toplama-çıkarma ve sayısal sıralama alanlarında, geometri testinde şekil tanıma ve oluşturma alanlarında yüksek düzeyde gelişim gösterdikleri görülmüştür.

Hawes ve ark. (2017) 4-7 yaş arasındaki çocuklara uyguladıkları 32 haftalık müdahale ile uzamsal görselleştirme becerilerini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada

veriler Uzamsal dil testi (Spatial language test), Görsel-uzamsal geometri testi (Visual-spatial geometry test), 2B zihinsel döndürme görevi (2D mental rotation task), Sembolik karşılaştırma: Sayılar (Symbolic comparison: Numerals), Sembolik olmayan karşılaştırma: Noktalar (Nonsymbolic Comparison: Dots), Sayı Bilgisi Testi (Number Knowledge Test) ve Kelime Bilgisi (Vocabulary [PPVT]) ölçme araçlarıyla elde edilmiştir. Öğretmen rehberliğinde uygulanan müdahalenin sonucunda deney grubu ile kontrol grubu puanları karşılaştırıldığında uzamsal dil, görsel-uzamsal akıl yürütme, 2 boyutlu zihinsel döndürme olmak üzere üç uzamsal düşünme boyutunda ve sembolik sayı karşılaştırmasında deney grubu lehine anlamlı kazanımlar elde edildiği görülmüştür.

Maričić ve Stamatović (2017) okul öncesi dönemde verilen matematik eğitiminin çocukların geometri kavramlarının gelişimi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Örneklemi 141'i erkek, 149'u kız toplam 290 çocuğun oluşturduğu çalışmada, çocuklardan her bölümde 4 soru ve her soru 5 puan olmak üzere, 3 bölümden oluşan test kullanılarak veri elde edilmiştir. İlk kısımda 3 boyutlu şekiller (küp, dikdörtgen prizma, küre, silindir) gösterilerek, bu şekilleri tanıma ve adlandırmaya ilişkin sorular sorulmuştur. İkinci bölümde 2 boyutlu şekilleri (üçgen, dikdörtgen, kare, daire), son bölümde ise 3 boyutlu şekillere ilişkin gerçek nesnelere adlandırma görevi bulunmaktadır. Ayrıca çocukların demografik bilgileri elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda çocukların 3 boyutlu şekillerden en çok küp ve küreyi tanıdıkları, %16.6'sının dikdörtgen prizmayı tanıyıp adlandırdığı; 2 boyutlu şekillerde ise en çok tanınan ve adlandırılan geometri kavramının daire ve üçgen olduğu, sonrasında bu şekilleri %60.7 ile dikdörtgen ve %57.2 ile karenin takip ettiği görülmüştür. Ayrıca geometrik kavramların gelişiminin cinsiyete göre farklılık göstermediği, ebeveyn eğitim düzeyine göre ise anlamlı farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak çalışma grubundaki çocukların geometrik kavramlarının gelişiminin ilkokul ya da anaokulunda olma durumuna göre anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Zhang ve ark. (2020) okul öncesi dönemdeki 66 Çinli çocukla blok inşa etme karmaşıklığı ile form algısının temsili şekil adlandırma, şekil tanıma, şekil birleştirme, somut

şekil adlandırma ve uzamsal görselleştirmenin temsili olarak küp dönüşümü ve zihinsel döndürme arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmada Blok Oluşturma Ölçümü (Block Building Measure); şekil isimlendirme, şekil tanıma, şekil birleştirme ve somut şekilleri adlandırma görevleri; Somut Küpleri Sayma ve Boyama Testi (CCSCT) ve Pencere Testi (The Windows Test) ile veri elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda blok inşa etme yeteneği ile genel uzamsal yeteneği ve somut şekil adlandırması haricindeki tüm form algısına dair ölçümler arasında pozitif ilişki olduğu; uzamsal görselleştirme ile ilişkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan ilk hiyerarşik regresyon analizinde form algısı ve yaş değişkenlerinin blok inşa etme becerisini ayrı ayrı yordadığı görülürken, cinsiyet ve uzamsal görselleştirmenin yine tek başına yordamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Değişkenlere dair etkileşimlerin yordama durumu incelendiğinde ise sadece form algısı, cinsiyet etkileşiminin blok inşa etme becerisini yordadığı sonucuna ulaşılmıştır. İkinci hiyerarşik regresyon analizine şekil adlandırma, şekil tanıma ve şekil birleştirme olmak üzere iki değişkenli analizlere dayalı korelasyonlar ile yaş ve cinsiyet değişkenleri dahil edilmiştir. Analizin sonucunda yaşın önemli bir yordayıcı olduğu, şekil tanıma ve şekil birleştirmenin blok inşa etme becerisini benzersiz şekilde yordadığı, şekil adlandırmanın benzersiz varyansı açıklamadığı görülmüştür. Bir sonraki adımda ise şekil adlandırma ve tanımanın cinsiyet ile etkileşiminin blok inşa etme becerisini yordadığı, şekil tanımanın kızlar için blok inşa etme becerisiyle ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Savira ve arkadaşlarının (2021) yapmış olduğu çalışmada deney grubundaki “Geometri Eğlenceli Parkur Oyununun” geometrik şekilleri tanıma becerisi üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Deney grubundaki 15 çocukla eğlenceli parkur oyunu oynanırken, kontrol grubundaki 15 çocuğa geleneksel yöntemler kullanılarak eğitim verilmiştir. Yarı deneysel desende yürütülen araştırmada dörtlü likert tipi değerlendirmeyle geometrik şekilleri sınıflandırma, geometrik şekilleri belirtme, geometrik şekilleri işaret etme ve isimlendirme, geometrik şekillerin özelliklerini belirtme olmak üzere, geometrik şekilleri tanımaya dair veriler elde edilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda deney ve kontrol

gruplarına ait ön test puanları ile son test puanları arasında, son test lehine anlamlı farklılık olduğu, kontrol grubundaki anlamlı farklılığın ise deney grubuna göre daha düşük olduğu görülmüştür. Bu sonuç da Geometri Eğlenceli Parkur Oyununun çocukların geometrik şekilleri tanıma becerisi üzerinde, geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu göstermektedir.

Uzamsal algı ve geometri ile ilgili uluslararası araştırmalara bakıldığında farklı yaş gruplarındaki çocukların geometrik şekilleri sınıflandırmaları; blok inşa etme karmaşıklığı ile form algısı ve uzamsal görselleştirme arasındaki ilişkiyi; geometrik şekil kavramının ebeveyn öğrenim düzeyi, cinsiyet gibi demografik değişkenlere göre farklılaşma durumu inceleyen araştırmaların gerçekleştirildiği görülmektedir. Ayrıca “Building Blocks”, “Geometri Eğlenceli Parkur Oyunu”, matematik müfredatı gibi müdahalelerin geometrik şekilleri tanıma, adlandırma, birleştirme gibi uzamsal beceriler ve sayı sayma, nesne sayma, toplama ve çıkarma gibi sayı becerileri üzerindeki etkisinin incelendiği araştırmalar da yer almaktadır. Küçük çocukların daha çok şekillerin görsel özelliklerine, daha büyük çocukların ise tanımlayıcı özelliklerine odaklandığı ve atipik şekilleri tanımada daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmaktadır. Blok inşa etme ile form algısının temsili şekil adlandırma, şekil tanıma, şekil birleştirme ve uzamsal görselleştirmenin temsili olan küp dönüşümü arasında ilişki olduğu ve bu ilişkilerin bazılarının yaş ve cinsiyet değişkenlerinden etkilendiği görülmüştür. Ayrıca araştırmalar uygulanan müdahale programlarının da toplama-çıkarma, sembolik sayı karşılaştırması, sayısal sıralama gibi sayısal beceriler ve geometrik şekilleri tanıma, oluşturma, uzamsal dil, görsel-uzamsal akıl yürütme, 2 boyutlu zihinsel döndürme gibi uzamsal beceriler üzerinde etkisinin olduğunu ortaya koymaktadır.

Bilgi İşlemsel Düşünme ve Kodlama ile Yürütücü İşlev Becerileri ile İlgili Ulusal Araştırmalar

Canbeldek (2020) “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı'nın” 5-6 yaş arasındaki çocukların problem çözme, erken matematiksel akıl yürütme ve öz-düzenleme olmak üzere bilişsel becerileri, dil gelişimi ve yaratıcılık üzerindeki etkisini

incelemiştir. Deney grubundaki 39 çocukla haftada iki defa olmak üzere, dokuz hafta boyunca bilgisayarsız kodlama, robotik araçlarla kodlama ve blok kodlama içerikli program uygulaması yapılmış, uygulamalar kamera kaydına alınmıştır. Çalışmadaki nicel veriler program uygulaması öncesi ve sonrasında BADO, Problem Çözme Becerisi Ölçeği, Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Aracı, Türkçe Erken Dil Gelişim Testi (TELD-3-TEDİL), Torrance Yaratıcı Düşünce Ölçeği ile elde edilmiştir. Nicel verilerin analizi sonucunda bilişsel, dil ve yaratıcılık alanlarında deney grubu lehine farklılık olduğu görülmüştür. Etkinlik uygulaması sonrasında çocukların defterlerine çizdikleri değerlendirmeler ve çocuklarla ve öğretmenlerle yapılan program değerlendirmesine ilişkin görüşmeler ise araştırmanın nitel boyutunu oluşturmaktadır. Çocuklardan elde edilen veriler blok kodlamayı ve robotik etkinlikleri daha çok tercih ettiklerini; görsel çekiciliği olan materyallerin, zengin uyarıcılar içeren ortamların dikkatlerini çektiğini göstermektedir. Öğretmenler ise etkinliklerin çeşitli oluşu ve programın genellenebilirliğiyle programın yapısal özelliklerine vurgu yaparken; çocuklar arası iletişimi destekleme ve aktif katılımı sağlama ile sosyal gelişim alanına, çocukların mekânda konum, sağ-sol, grafik okuma gibi becerilerini desteklemesiyle bilişsel gelişim alanına katkı sağladığını ifade ederek programın işlevsel olduğunu belirtmişlerdir.

Değirmenci (2022) yapmış olduğu çalışmanın ilk aşamasında 5 yaş çocuklarının bilgi işlemsel düşünme becerilerini değerlendirmek amacıyla bir ölçme aracı geliştirirken, 2. aşamasında “Kodlama Dünyasına Merhaba!” programının 5 yaş grubundaki çocukların bilgi işlemsel düşünme ve bilişsel esneklik becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Deney 1 grubuna mTiny eğitsel robotla program uygulaması yapılırken, deney 2 grubuna etkinlik tabanlı, eğitsel robotun dâhil edilmeği program uygulaması yapılmış, deney 3 grubunda program içerisindeki hikâye kitapları MEB (2013) programında yer alan Türkçe etkinliklerinde kullanılmış, kontrol grubu ise MEB (2013) programına devam etmiştir. Her bir oturumu 2 saat süren, 3 haftalık toplam 6 oturumda 2 öğretmene eğitici eğitimi verilmiştir. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Rubriği (BİDBR) ve Boyut Değiştirerek Kart Eşleme

Görevi (BDKE) ile elde edilen verilerin analizi sonucunda program müdahalesi kontrol grubuyla karşılaştırıldığında deney 1 grubundaki çocukların “*soyutlama, algoritma, ayırıştırma, modülerlik, sembolleştirme, hata ayıklama ve değerlendirme*” alt boyutları ve toplam bilgi işlemsel düşünme becerileri ile bilişsel esneklik becerisinde; deney 2 grubundaki çocukların “*soyutlama, genelleme, algoritma, ayırıştırma, modülerlik, sembolleştirme hata ayıklama ve değerlendirme*” alt boyutları ve toplam bilgi işlemsel düşünme becerileri ile bilişsel esneklik becerisinde anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Cinsiyete göre karşılaştırma yapıldığında ise etkinlik tabanlı uygulamanın yapıldığı deney 2 grubunda bilişsel esneklik becerisi son test puanlarının kız çocuklarının; bilgi işlemsel düşünmeye ait hata ayıklama ve değerlendirme alt boyutlarında erkek çocuklarının lehine anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmektedir. Eğitsel robotun kullanıldığı deney 1 grubunda “*genelleme, algoritma, modülerlik, sembolleştirme, hata ayıklama, değerlendirme*” ve toplam bilgi işlemsel düşünme becerilerinde erkek çocuklarının puanlarının anlamlı şekilde yüksek olduğu sonucu elde edilmiştir. Ayrıca bilgi işlemsel düşünme becerileri ile bilişsel esneklik becerileri arasında orta düzeyde anlamlı ilişki elde edilen bir diğer sonuçtur.

Zurnacı ve Turan’ın (2024) kodlama etkinliklerinin 5-6 yaş arasındaki çocukların bilgi işlemsel düşünme ve yürütücü işlev becerileri üzerindeki etkisini inceledikleri araştırmada dört hafta süre ile toplam 16 oturumda 24 çocuğa eğitici robotlarla kodlama etkinlikleri, 24 çocuğa ise bilgisayarsız kodlama etkinlikleri uygulanmıştır. TechCheck-K Testi ve Yürütücü İşlevler Bataryası kullanılarak uygulama öncesinde ve sonrasında elde edilen verilerin analizi sonucunda, yapılan etkinlik uygulamasının her iki gruptaki çocukların bilgi işlemsel düşünme ve yürütücü işlev becerilerinde son test lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturduğu; uygulama grupları karşılaştırıldığında bilgi işlemsel düşünme becerisinde Bee-Bot eğitici kodlama robotunun kullanıldığı grubun lehine anlamlı farklılık olduğu görülürken, yürütücü işlev becerilerinde gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı sonucu elde edilmiştir.

Bilgi işlemsel düşünme ve kodlama ile yürütücü işlev becerileri ile ilgili ulusal çalışmalara bakıldığında okul öncesi dönemde uygulanan kodlama etkinliklerinin bilgi işlemsel düşünme, problem çözme, erken matematiksel akıl yürütme ve çalışma belleği, dikkat, engelleyici kontrol, bilişsel esneklik gibi bilişsel beceriler, dil gelişimi ve yaratıcılık üzerindeki etkisinin incelendiği görülmektedir. Bu doğrultuda, uygulanan kodlama etkinliklerinin çocukların problem çözme, bilgi işlemsel düşünme, matematiksel akıl yürütme, bilişsel esneklik, çalışma belleği, engelleyici kontrol, dikkat gibi bilişsel becerilerini, dil gelişimini ve yaratıcılarını desteklediği söylenebilir. Uygulanan kodlama programlarına dair öğretmen görüşlerinin de çocuklar arası iletişimi ve aktif katılımı destekleme gibi sosyal gelişim alanını; mekânda konum kavramlarının kazanımı ve grafik okuma gibi becerilerin kazandırılmasıyla bilişsel gelişim alanını desteklediği yönündedir. Bu da çocuklardan elde edilen bilişsel alana dair çıktılarla, öğretmen görüşlerinin birbirini desteklediğini göstermektedir. Uygulanan programlarda bilgisayarsız kodlama, eğitsel robotla kodlama, blok kodlama gibi farklı kodlama yöntemlerinden bir ya da birkaçının yer aldığı görülmektedir. Bazı araştırmalarda bilgisayarsız kodlamanın eğitsel robotla kodlama ile karşılaştırılması sonucunda, eğitsel robotla kodlama etkinliklerinin 5-6 yaş arasındaki çocukların bilgi işlemsel düşünme ve bilişsel esneklik becerisi üzerinde daha etkili olduğu söylenebilir.

Bilgi İşlemsel Düşünme ve Kodlama ile Yürütücü İşlev Becerileri ile İlgili Uluslararası Araştırmalar

Di Lieto ve ark. (2017) eğitsel robotiğin yürütücü işlev becerileri üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla 5-6 yaş arasındaki 12 çocuğa, haftada iki gün olmak üzere altı hafta boyunca Bee-Bot kodlama robotunu içeren ve zorluk derecesi aşamalı olarak artan uygulamalar gerçekleştirmişlerdir. Uygulamalar sırasında her grupta 3-4 çocuk ve her çocuğun 1 robotu bulunmaktadır. Deney grubundan altı hafta aralıklarla, üç farklı zamanda (T0, T1 ve T2) veri elde edilmiştir. T1 ve T2 arasında etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, uygulanan etkinliklerin çalışma grubundaki çocukların görsel-

uzamsal çalışma belleği, engelleyici kontrol becerileri üzerinde olumlu ve istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca her oturumda Bee-Bot programlamasına dair robot programlama, zihinsel beklenti, ketleme gibi farklı becerileri değerlendiren ER-Testi ve dikkat ve motivasyon, diğer çocuklarla ilişki (iş birliği), davranış kontrolü, ketleme olmak üzere 4 sosyal ve davranışsal beceriyi değerlendiren ER-Anketi ile veri elde edilmiştir. ER Testi'nden elde edilen verilerin analizi sonucunda uygulanan programın çocukların robot programlama ve zihinsel beklenti becerileri üzerinde etkili olduğu; ketleme becerisi üzerinde anlamlı etkisinin olmadığı görülmüştür. ER Anketi'nden elde edilen verilerin sonucunda ise uygulanan etkinliklerin dikkat ve motivasyon boyutunda etkili olmadığı; davranışsal kontrol, ketleme ve diğer çocuklarla ilişki (iş birliği) boyutlarında anlamlı etkisinin olduğuna ulaşılmıştır.

Robledo-Castro ve ark. (2022) bilgi işlemsel düşünme eğitim programının yürütücü işlev becerileri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma grubu 10-11 yaş arasındaki 17 deney, 13 kontrol olmak üzere toplam 30 çocuktan oluşan çalışmada müdahale öncesinde ve sonrasında BANFE-2 yürütücü işlevler ve frontal loblar nöropsikolojik bataryası ile veri elde edilmiştir. Deney grubuna her bir oturumu 120 dk. olmak üzere, haftada iki gün, sekiz haftalık müdahale programı uygulanmıştır. Gruplara ait ön test-son test puanları karşılaştırıldığında BANFE-2 toplam son test puanlarının deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı olduğu, uygulanan programın deney grubundaki çocukların yürütücü işlevler toplam performansı üzerinde orta ila büyük etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yang ve ark. (2023) 52'si kız, 49'u erkek 101 Çinli çocukla yapmış oldukları araştırmada bilgi işlemsel düşünme becerileri ile sıralama ve öz düzenleme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. TechCheck, Resim Sıralama Görevi ve BADO ile elde edilen verilerin analizi sonucunda bilgi işlemsel düşünme becerisi ile sıralama ve öz düzenleme becerileri arasında ilişki olduğu, bu becerilerilerin cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Ailenin sosyoekonomik statüsü ile öz düzenleme arasında da pozitif

ilişki ortaya konmuştur. Yapılan hiyerarşik regresyon analizinde yaş, cinsiyet, aile sosyoekonomik statü etkisi kontrol edilerek bilgi işlemsel düşünme becerisinin sıralama ve öz düzenleme becerilerini yordadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Montuori ve ark. (2023) bilgisayarsız kodlama ve eğitsel robotların entegre edildiği eğitim müdahalesinin 4-5 yaş arasındaki çocukların kodlama becerilerindeki gelişmelerin bilgisayar tabanlı kodlama becerilerine aktarılma durumu ile planlama, tepki engelleme üzerindeki uzak transfer etkisini incelemişlerdir. Veri toplama aracı olarak Londra Kulesi testi, Birincil Zihinsel Yetenek alt testi, NEPSY-II Engelleme alt testi ve dört kodlama görevi ile uygulama öncesi (T1), sonrası (T2) ve son test verilerinin elde edilmesinden 3 ay sonra (T3) deney grubundaki 22 çocuktan kalıcılık testi verileri elde edilmiştir. Deney grubundaki 25 çocuğa yedi hafta, haftada iki gün olmak üzere toplam 14 etkinlik uygulaması yapılırken, bekleme grubundaki çocuklar eğitim akışlarına devam etmiştir, sonrasında bu gruba da etkinlikler uygulanmıştır. Deney grubuna T1 ile T2 arasında, kontrol grubuna T2 ile T3 arasında uygulama yapılmıştır. Verilerin analizi sonucunda T1 ile T2 ölçümleri arasında deney grubundaki çocukların kodlama doğruluğunda ve görsel-uzamsal becerilerinde büyük etki büyüklüğü ile anlamlı farklılık olduğu, T2 ile T3 arasında ise bekleme grubuna ait kodlama doğruluğu becerilerinde orta etki büyüklüğü ile anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Kodlama planlama süreci, tepki engelleme ve planlama becerilerinde anlamlı farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Alanyazındaki bilgi işlemsel düşünme ve kodlama ile yürütücü işlev becerileri ile ilgili araştırmalar incelendiğinde bu araştırmaların bilgi işlemsel düşünme ile sıralama, yürütücü işlev becerileri arasındaki ilişkileri ya da uygulanan bilgi işlemsel düşünme, kodlama içerikli programların çalışma belleği, engelleyici kontrol becerileri, planlama olmak üzere yürütücü işlev becerileri; robot programlama ve zihinsel beklenti, dikkat ve motivasyon, davranışsal kontrol, iş birliği gibi beceriler üzerindeki etkisini; yaş, cinsiyet, aile sosyoekonomik statü gibi farklı demografik değişkenlerin yordama durumlarını inceleyen araştırmalar olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda bilgi işlemsel düşünme becerileri ile sıralama, yürütücü işlev

becerileri arasında ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uygulanan müdahale programlarının çalışma belleği, engelleyici kontrol ve toplam yürütücü işlev becerisi üzerinde etkisi ortaya konulmakla birlikte; müdahale programlarının engelleyici kontrol, planlama gibi yürütücü işlev becerileri üzerinde etkisinin olmadığı da elde edilen sonuçlar arasında olup, bu konuyla ilgili daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Bilgi İşlemsel Düşünme ve Kodlama ile Uzamsal Algı ve Geometriyle İlgili Ulusal Araştırmalar

Özcan ve ark. (2021) ilkokul 4. sınıf çocuklarıyla yaptıkları çalışmada kodlamayı öğrenme programının bilgi işlemsel düşünme, akıcı zekâ ve uzamsal yönlendirme becerileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Kodlama müdahalesinin yapıldığı deney 1 grubu, matematik müdahalesinin yapıldığı STEM ile ilişkili karşılaştırılmalı deney 2 grubu ve okuma etkinliklerinin yapıldığı kontrol grubu olmak üzere üç farklı öğrenme programı uygulanmıştır. Wechsler Kısaltılmış Zekâ Ölçeğindeki Matris, Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği, Uzamsal Muhakeme Görevi alt testi olan Uzamsal Yönelim Ölçeği ile elde edilen verilerin analizi sonucunda bilgi işlemsel düşünme becerisinde kodlamayı öğrenme programı uygulanan deney 1 grubundaki çocukların puanları üzerinde anlamlı etkisinin olduğu, matematik müdahalesinin yapıldığı deney 2 grubu puanlarında üzerinde etkili olmakla birlikte bu puan artışının anlamlı olmadığı, okuma etkinliklerinin yapıldığı kontrol grubunda ise herhangi bir anlamlı artışın gözlenmediği görülmüştür. Akıcı zekâ puanlarında tüm gruplarda anlamlı farklılık olduğu, uzamsal yönelim becerisinde ise üç grupta da anlamlı farklılık bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Aslan ve arkadaşlarının (2024) 60-72 ay arasındaki çocuklara uygulanan robotik kodlama programının geometri kavramlarını anlamaları üzerindeki etkiyi inceledikleri çalışmada deney1 grubuna araştırma temelli robotik kodlama program, deney2 grubuna araştırma temelli kodlama içermeyen program uygulanmıştır. Kontrol grubu ise normal eğitim sürecine devam etmiştir. Geometrik Şekilleri Tanıma Testi ile ön test, son test ve kalıcılık testi verileri elde edilmiş, çocukların test puanlarını etkileyen faktörler hiyerarşik

doğrusal model ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda her iki deney grubunun Geometrik Şekilleri Tanıma Testi puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğu, robotik kodlamanın uygulandığı deney1 grubu puanlarının, kodlama içermeyen uygulamanın yapıldığı deney2 grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek puanlara sahip olduğu görülmüştür. Kalıcılık testinden elde edilen sonuçlar da programın, deney gruplarındaki çocukların geometri kazanımları üzerinde kalıcı etkisinin bulunduğunu göstermiştir.

Bilgi işlemsel düşünme ve kodlama ile uzamsal algı ve geometriyle ilgili ulusal araştırmaların oldukça sınırlı olduğu görülmekte, erken çocukluk döneminde bu konuda araştırmalara halen büyük bir ihtiyaç duyulmaktadır. Uygulanan kodlama programlarının bilgi işlemsel düşünme, akıcı zekâ, uzamsal yönelim becerileri, geometri kazanımları üzerindeki etkisi incelenmesi sonucunda, kodlama programlarının bilgi işlemsel düşünme becerisi ve geometri kazanımları üzerinde etkisinin olduğuna; kalıcılık etkisinin incelendiği araştırma sonucunda da programın kalıcılık etkisinin devam ettiğine ulaşılmıştır.

Bilgi İşlemsel Düşünme ve Kodlama ile Uzamsal Algı ve Geometriyle İlgili Uluslararası Araştırmalar

Juliá ve Antolí (2016) yapmış oldukları çalışmada eğitsel robotun ilkökul 6. sınıfa devam eden çocukların uzamsal becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Robotik kursuna katılan deney grubundaki çocuklara 10 hafta eğitsel robot etkileşimi sağlanırken, kontrol grubundaki çocuklar ise robotik kursuna katılmamıştır. Kâğıt Katlama Testi (Paper Folding Test), Kart Döndürme Testi (Card Rotations Test), Küp Karşılaştırma Testi (Cube Comparisons Test) ve Perspektif Alma/Uzamsal Yönelim Testi (Perspective Taking Spatial Orientation Test) kullanılarak elde edilen verilerin analizi sonucunda deney grubu ile kontrol grubu karşılaştırıldığında, deney grubunun uzamsal becerilerinin anlamlı şekilde daha yüksek olduğu görülmüştür.

Messer ve ark. (2018) iPad teknolojisinin dahil edildiği programlama etkinlikleri, kağıt-kalemle programlama etkinlikleri ve kağıt üzerinde, matematiksel işlemler içeren

eğitsel programlama etkinliklerinin matematiksel beceriler, uzamsal farkındalık ve çalışma belleği üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Etkinlikler haftada 10 dk. olmak üzere altı hafta boyunca uygulanmıştır. 3 gruba ait ön test-son test puanları incelendiğinde tüm gruplarda çalışma belleğine ait test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmazken, matematik ve uzamsal farkındalık becerilerinde anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Leonard ve ark. (2023) yaptıkları vaka çalışmasında okul sonrasında uyguladıkları 10 haftalık LEGO robotik görevlerine katılımlarının beşinci ve altıncı sınıftaki çocukların bilgi işlemsel düşünme, bilgi işlemsel katılım ve uzamsal akıl yürütme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma grubu 10-12 yaş arasındaki 22 çocuktan ve iki öğretmenden oluşmaktadır. Öğretmenlere uygulama öncesinde robotik programlama ve dijital oyun tasarımı içerikli sekiz haftalık mesleki gelişim eğitimi verilmiş, sonrasında günde iki saat ve haftada iki gün olmak üzere toplam 10 hafta süreyle öğrencilere robotik görev rehberliğinde bulunulmuştur. Etkinliklerde NXT ve EV3 LEGO robotik kiti kullanılmıştır. Robotik görevleri gerçekleştirme sırasındaki gözlem notları, görevlerden elde edilen transkriptler, ürünler ve sekiz öğrencinin ve öğretmenlerin farklı zamanlarda katılım sağladığı odak grup görüşmeleri veri kaynaklarını oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda 3-4 kişiden oluşan gruplarla yürütülen LEGO robotik etkinliklerinin soyutlama, analiz, otomasyon, genelleme ve transfer olmak üzere bilgi işlemsel düşünme becerilerinde orta ve önemli düzeyde gelişme ile bilgi işlemsel düşünme becerilerini kullanarak robotların inşa edileceğine dair içerik üretmeleriyle bilgi işlemsel katılım becerilerinde gelişme sağladığı, LEGO görevlerinin öğrencilerin anlama ve dönüştürmeyi içeren uzamsal akıl yürütme becerileri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca transkript ve odak grup görüşmeleri analizlerinden elde edilen problem çözme temasıyla bu beceri üzerinde etkili olduğu, süreçte öğretmenlerin rehberlik sürecinde yüksek düzeyde beklenti oluşturdukları sonucuna ulaşılmıştır.

Berson ve ark. (2023) programlanabilir robotun müfredata entegre edildiği bir laboratuvar anaokuluna devam eden 3-4 yaş arasındaki 22 çocuk ve dört öğretmenle

yaptıkları çalışmada programlanabilir robotun dahil edildiği rehberli oyun etkinliğinde uzamsal kavramların ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini anlamlandırma süreci incelenmiştir. Etkinlikler sırasında Sphero SPRK+ isimli tablet/bilgisayar gibi bir cihaz üzerinden kontrol edilebilen ve hareket hızı ayarlanabilen programlama robotu kullanılmıştır. Uygulamada blok programlama için farklı etkinlikler ile gerekli bilgi ve beceriler desteklenmiştir. Bir dönem içerisinde öğretmen tarafından tasarlanan 22 etkinlik kaydından elde edilen verilerin analizi sonucunda programlanabilir robotun ve öğretmenin uzamsal ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini desteklemek amacıyla kurduğu yapı iskelesinin, robotla etkileşim kurarken uzamsal kavramlar hakkında konuşmanın çocukların öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çocukların süreçte kendilerini uzamsal referans olarak konumlandırarak, robotla birlikte hareket ettikleri de görülmüştür.

Pellas (2024) 5-7 yaş arasındaki 82 çocuk ile somut programlama araçlarının biri olan Bee-Bot'un bilişsel düşünme becerileri üzerindeki etkisini yürüttüğü yarı deneysel araştırmayla incelemiştir. Çocuklar geçmiş programlama deneyimleri iki farklı anket ile değerlendirilerek, değerlendirme sonuçları doğrultusunda başlangıç, orta ve ileri düzey olmak üzere üç aşamaya ayrılmış ve "Bee-bot Brushing Challenge: A Computational Adventure" isimli program müdahalesine dahil edilmiştir. Bilgi işlemsel düşünme becerileri Bebras görevlerinin uyarlanmış bir versiyonu, uzamsal akıl yürütme becerileri uzamsal döndürme, uzamsal yönelim ve uzamsal görselleştirme boyutlarından oluşan Uzamsal Akıl Yürütme Aracı, engelleyici kontrol, çalışma belleği ve bilişsel esneklikten oluşan yürütücü işlev beceri Yürütücü İşlevler Bataryası-Bilgisayarlı Dokunmatik (EFB-CT) ile değerlendirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular üç seviye içerisinde başlangıç ve orta seviyedeki çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerinin daha çok geliştiğini, başlangıç seviyesindeki çocukların orta ve ileri seviyedekilere kıyasla uzamsal döndürme, uzamsal yönelim ve uzamsal görselleştirme ve uzamsal akıl yürütme becerilerinde önemli gelişmeler kaydettiğini göstermektedir. Yürütücü işlev becerilerine dair elde edilen sonuçlara bakıldığında ise program müdahalesinin ileri seviyedeki çocukların

ise bilişsel esneklik, engelleyici kontrol becerilerinde üzerinde etkili olduğu, çalışma belleği becerisi üzerinde anlamlı farklılık yaratmadığı görülmektedir.

Alanyazındaki bilgi işlemsel düşünme ve kodlama ile uzamsal algı ve geometriyle ilgili uluslararası araştırmalara bakıldığında iPad teknolojisi, kodlama robotları ya da bilgisayarsız olmak üzere farklı kodlama teknikleri kullanılarak gerçekleştirilen kodlama müdahalelerinin bilgi işlemsel düşünme, yürütücü işlev becerileri, matematiksel beceriler, uzamsal farkındalık, uzamsal akıl yürütme ve uzamsal kavramlarını anlamlandırmaları üzerindeki etkisini inceleyen araştırmaların yer aldığı görülmektedir. İlgili araştırmalar çocuklara uygulanan program müdahalelerinin ve eğitsel robotlarla gerçekleştirilen etkinliklerin uzamsal döndürme, uzamsal yönelim, uzamsal görselleştirme, uzamsal akıl yürütme, uzamsal farkındalık gibi pek çok uzamsal beceri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Bölüm 3

Yöntem

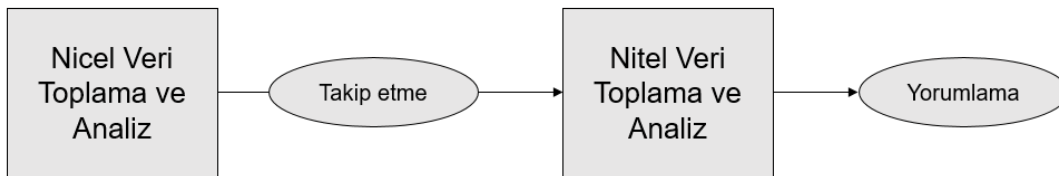
Bu bölümde araştırmanın türüne, çalışma grubuna, veri toplama, araştırma süreçlerine, “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın geliştirilmesine, veri toplama araçlarına ve elde edilen verilerin analizine yer vermiştir.

Araştırmanın Türü

Araştırmanın yöntemi “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın 5-6 yaş arasındaki çocukların yürütücü işlev ve uzamsal algı becerileri üzerindeki etkililiğini incelemek amacıyla karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı sıralı desen olarak belirlenmiştir. Karma yöntem araştırması nicel ve nitel araştırma desenlerinin bir araya getirilerek, nicel ve nitel verilerin toplandığı ve analiz edildiği araştırma yöntemidir (Creswell & Plano Clark, 2015; Greene, 2007). Açıklayıcı sıralı desen araştırmaya ilk olarak nicel aşamanın yürütülerek başladığı, elde edilen ilişkili sonuçların derinlemesine açıklanması amacıyla araştırmanın ikinci aşamasında nitel aşamanın yürütüldüğü karma yöntem desendir (Creswell & Plano Clark, 2015).

Şekil 5

Açıklayıcı Sıralı Desen Prototip Modeli



Not. Creswell ve Plano-Clark'ın (2015) çalışmasına dayanmaktadır.

Bu araştırmaya araştırmacı tarafından “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın uygulanması sonrasında nicel verilere, deney grubundaki öğretmenlerle programa dair yapılan görüşmelerden elde edilen nitel veriler dahil edilmiştir. Araştırma birinci aşamasında

çalışmanın nicel boyutu, ikinci aşamasında nitel boyutu olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

Nicel Boyutu

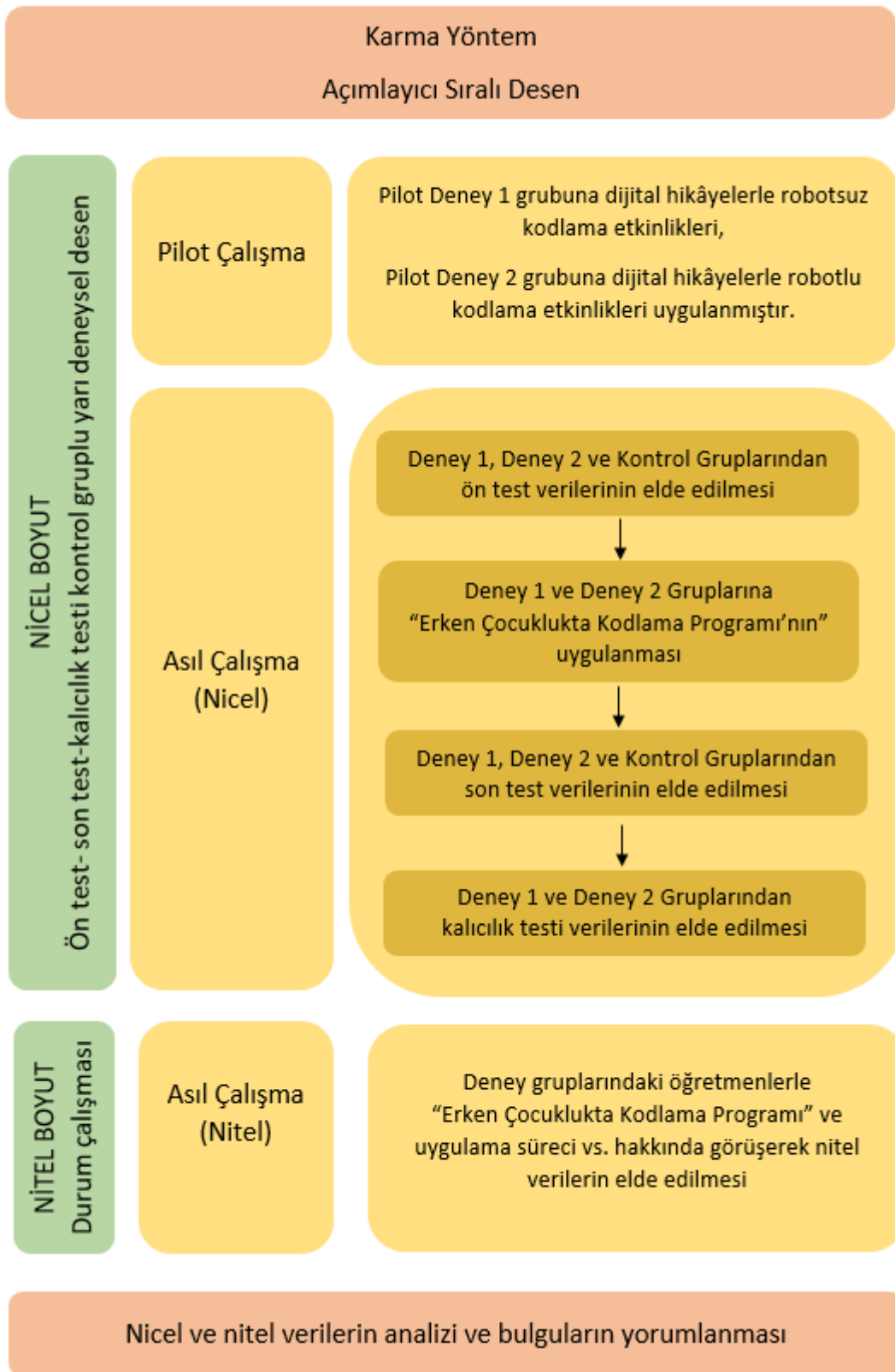
Araştırmanın nicel boyutunda “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın 5-6 yaş arasındaki çocukların yürütücü işlev ve uzamsal algı becerileri üzerindeki etkililiğini incelemek amacıyla nicel araştırma yöntemlerinden ön test- son test-kalıcılık testi kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desen değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisini test etmek amacıyla araştırmacının oluşturduğu farkların bağımsız değişken üzerinde yarattığı etkiyi inceleyen araştırma desenidir. Deneysel araştırmalar araştırmacının bağımsız değişkenleri manipüle etmesini ve deneklerden elde edilen bağımlı değişkene ait verilerini en az iki koşulda karşılaştırılmasını içermektedir (Büyüköztürk ve ark. 2017, s.203). Yarı deneysel desen ise seçkisiz atamayı içermeyen deneysel desendir.

Nitel Boyutu

Araştırmanın nitel boyutunda ise nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması bir veya birden fazla durumun görüşme, gözlem, doküman analizi gibi veri toplama yöntemleri kullanılarak bütüncül olarak incelendiği nitel araştırma desenidir (Yıldırım & Şimşek, 2018). Deney grubundaki öğretmenlerin “Erken Çocuklukta Kodlama Programı” hakkındaki genel görüşlerini, sağladığı katkılar, güçlü ve zayıf yönleri, içeriği, materyalleri ve uygulama süreci hakkındaki düşüncelerini ortaya koymak; elde edilen sonuçlarla nicel bulguları desteklemek amaçlanmıştır.

Şekil 6

Araştırmaya Ait Model



Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu seçkisiz olmayan amaçsal örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yoluyla belirlenmiştir. Amaçsal örnekleme, araştırmanın amacı doğrultusunda zengin bilgi kaynağına ulaşarak derinlemesine inceleme yapmak için belirli ölçütleri/özellikleri karşılama durumuna göre örneklemin belirlenmesidir. Ölçüt örnekleme ise belli özelliklere sahip kişiler, nesnelere, olaylar ya da durumlara göre örneklemin oluşturulmasıdır (Büyüköztürk ve ark., 2017, s.94). Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan 25.05.2023 tarihli ve E-35853172-300-00002863093 sayılı etik onayının alınması (EK-K), Hacettepe Üniversitesi BAP Hızlı Destek Projesi kabulü ve satın alımların gerçekleştirilmesi, Milli Eğitim Bakanlığı'ndan araştırma izni alınması sonrasında "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nı uygulamak üzere pilot uygulama ve asıl çalışma için "orta sosyoekonomik düzeydeki, daha önce kodlama eğitimi almamış 5 yaş grubundaki çocuklar" kriterlerine uygun örneklemin olduğu 2 okul tespit edilmiştir. Belirlenen okulların idarecileri ve öğretmenleri ile görüşülmüş, öğretmenlerden gönüllü katılım formu ile onay alınmıştır (EK-A). Öğretmenler aracılığıyla ebeveynlere veli onam formları ve demografik bilgi formları (EK-B, EK-C, EK-Ç) gönderilmiş, ebeveynlerden gelen formlar öğretmenlerden teslim alınmıştır. Bir okuldan 5 şube, diğer okuldan 4 şube olmak üzere toplam 9 şubedeki 5 yaş grubu çocuklar ve deney grubundaki çocukların öğretmenleri ile çalışma yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubu çalışmanın birinci aşamasını oluşturan nicel çalışma grubu ile çalışmanın ikinci aşamasını oluşturan nitel çalışma grubundan oluşurken; nicel çalışma grubu da kendi içerisinde pilot çalışma grubu ve asıl çalışma grubu olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

I. Aşama-Nicel Çalışma Grubu

Araştırmanın nicel boyutunda yer alan pilot çalışmada çalışma grubu "Ankara il merkezindeki anaokulları ve ilkokul, ortaokul bünyesindeki anasınıfları içerisinde 5-6 yaş arasındaki, orta sosyoekonomik düzeyde yer alan, daha önce kodlamaya dair herhangi bir eğitim ve etkinliğe katılmamış olması" kriterine göre oluşturulmuştur. Belirlenen okullar

arasından dört şube olan okuldaki iki şubeyle pilot uygulama için dijital hikâyelerle legolar ve zemin üzerinde oluşturulan kodlama karelerinde fiziksel kodlama uygulanan pilot deney 1 grubu ve dijital hikâyelerle robotlu kodlama uygulanan pilot deney 2 grubu oluşturulmuştur. Pilot deney 1 grubu 16 çocuktan, pilot deney 2 grubu 16 çocuktan oluşmaktadır. Pilot deney 1 grubundaki çocukların beşi kız, 11'i erkek; pilot deney 2 grubundaki çocukların beşi kız, 11'i erkektir.

Nicel boyuttaki asıl çalışma grubu da yine "Ankara il merkezindeki anaokulları ve ilkokul, ortaokul bünyesindeki anasınıfları içerisinde 5-6 yaş arasındaki, orta sosyoekonomik düzeyde yer alan, daha önce kodlamaya dair herhangi bir eğitim ve etkinliğe katılmamış olması" kriterine göre oluşturulmuştur. Dört şubesi olan okuldaki iki şube asıl uygulamadaki kontrol grubunu oluştururken; beş şube olan okuldaki çocuklar asıl uygulamadaki deney gruplarını oluşturmaktadır. Dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 1 grubu iki sınıf ve 22 çocuktan, hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 2 grubu üç sınıf ve 24 çocuktan, herhangi bir müdahalede bulunulmayan kontrol grubu iki sınıf ve 22 çocuktan oluşmaktadır.

Tablo 4

Çalışma Grubundaki Çocuklara Ait Demografik Bilgiler

Değişkenler		Deney 1		Deney 2		Kontrol		Toplam	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Cinsiyet	Kız	9	40.9	12	50	6	27.3	27	39.71
	Erkek	13	59.1	12	50	16	72.7	41	60.29
	Toplam	22	100	24	100	22	100	68	100
Anne öğrenim düzeyi	Okuryazar değil	-	-	1	4.2	-	-	1	1.47
	İlkokul	3	13.6	2	8.3	-	-	5	7.35
	Ortaokul	3	13.6	1	4.2	4	18.2	8	11.76
	Lise	5	22.7	11	45.8	13	59.1	29	42.65
	Ön lisans	3	13.6	2	8.3	2	9.1	7	10.29
	Lisans	6	27.3	7	29.2	3	13.6	16	23.53
	Lisansüstü	2	9.1	-	-	-	-	2	2.94
	Toplam	22	100	24	100	22	100	68	100
	Bilinmiyor	1	-	-	-	-	-	1	1.47

Baba öğrenim düzeyi	İlkokul	2	9.1	1	4.17	2	9.1	5	7.35
	Ortaokul	3	13.6	4	16.67	6	27.3	13	19.12
	Lise	8	36.4	6	25.0	8	36.4	22	32.35
	Ön lisans	3	13.6	1	4.17	4	18.2	8	11.76
	Lisans	4	18.2	12	50.0	2	9.1	18	26.47
	Lisansüstü	1	4.5	-	-	-	-	1	1.47
	Toplam	22	100	24	100	22	100	68	100
Okul öncesi eğitim alma yılı	1.Yılı	11	50	9	37.5	12	54.5	32	47.06
	2.Yılı	11	50	14	58.3	9	40.9	34	50
	3.Yılı	-	-	1	4.2	1	4.5	2	2.94
	Toplam	22	100	24	100	22	100	68	100
Evdeki oyuncak türleri	Blok/Lego	18	31.03	20	37.74	17	32.08	55	33.54
	Şekilleri içeren bul-tak oyuncaklar	16	27.59	18	33.96	11	20.75	45	27.44
	Tangram	4	6.90	6	11.32	4	7.55	14	8.54
	Manyetik şekil oyuncacı	6	10.34	3	5.66	9	16.98	18	10.98
	Kodlama robotu	1	1.72	-	-	2	3.77	3	1.83
	Diğer (Araba, bebek, evcilik oyuncakları, yap-boz, piyano, vb.)	13	22.41	6	11.32	10	18.87	29	17.68
	Toplam	58	100	53	100	53	100	164	100
Oyuncaklarla oynama sıklığı	Her gün, günde 2 saatten fazla	1	4.55	1	4.17	4	18.18	6	8.82
	Her gün, günde 1-2 saat	7	31.82	3	12.5	3	13.64	13	19.12
	Her gün, günde 1 saat	3	13.64	4	16.67	2	9.09	9	13.24
	Her gün, günde yarım saatten az	4	18.18	3	12.5	8	36.36	15	23.53
	Haftada 2 günden fazla	3	13.64	4	16.67	1	4.55	8	11.76
	Haftada 2 gün	2	9.09	3	12.5	1	4.55	6	8.82
	Haftada 1 gün	-	-	4	16.67	2	9.09	6	8.82
	2 haftada 1 gün	-	-	2	8.33	1	4.55	3	4.11
	Diğer (Her gün farklı aralıklarda, istediği kadar)	2	9.09	-	-	-	-	2	2.94
	Toplam	22	100	24	100	22	100	68	100
Evde kodlama kitabı olup/olmama durumu	Evet	8	36.4	5	20.8	1	4.5	14	20.59
	Hayır	14	63.6	19	79.2	21	95.5	54	79.41
	Toplam	22	100	24	100	22	100	68	100

Tablo 4'te çalışma grubundaki çocukların demografik bilgileri yer almaktadır. Çocukların cinsiyet dağılımlarına bakıldığında çoğunun erkek çocuk, ebeveynlerinin eğitim düzeyine bakıldığında annelerin ve babaların çoğunun lise mezunu olduğu ve bunu lisans mezunu olanların takip ettiği görülmektedir. Çocukların okul öncesi eğitim alma yılı incelendiğinde okul öncesi eğitimde birinci yılı olan çocuk sayısı ile ikinci yılı olan çocuk sayısının birbirine çok yakın olduğu görülmekle birlikte; ikinci yılı olan çocukların sayısı daha çoktur.

Çalışma grubundaki çocukların tamamının evinde oyuncak bulunmakta olup, bu oyuncakların içerisinde en çok blok/lego türünde, ikinci olarak şekilleri içeren bul-tak oyuncaklar bulunmaktadır. Oyuncaklarla oynama sıklığı incelendiğinde ise çocukların en çok "Her gün, günde yarım saatten az" oyuncaklarla oynadığı, bu sıklığı "Her gün, günde 1-2 saat" oyuncaklarla oynamanın takip ettiği görülmektedir. Son olarak çalışma grubundaki çocukların evinde kodlama kitabı olup/olmama durumuna bakıldığında çoğunun evinde kodlama kitabı olmadığı görülmektedir.

II. Aşama-Nitel Çalışma Grubu

Araştırmanın nitel boyutunda ise çalışma grubunu deney gruplarındaki çocukların öğretmenleri oluşturmaktadır. 5 öğretmenin yaşları 35-45 arasında, mesleki deneyimleri 11-17 yıl arasında değişmektedir. Öğretmenlerden ikisi açık öğretim fakültesi mezunu, ikisi eğitim fakültesi lisans mezunu, biri yüksek lisans mezunu olup, okul öncesi eğitimi dışında farklı bir alanda doktora eğitimine devam etmektedir.

Veri Toplama Süreci

Veri toplama sürecine nicel verilerin toplanması ve nitel verilerin toplanması olmak üzere iki alt başlıkta yer verilmiştir.

Nicel Verilerin Toplanması

Deney gruplarına araştırmacı tarafından "Erken Çocuklukta Kodlama Programı" uygulanması öncesinde Erken Çocukluk Döneminde Uzamsal Algı Testi, Öz-Düzenleme

Becerileri Ölçeği (Öğretmen Formu) ve Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevidir (BDKE) ile ön test verileri elde edilmiştir. Program uygulamasının tamamlanması sonrasında belirtilen ölçme araçları ile son test verileri toplanmıştır. Son test verilerinin elde edilmesini takiben yaklaşık dört hafta sonra kalıcılık testi verileri elde edilmiştir. Kalıcılık testlerinin toplaması sürecinde okula devam etmediği için deney 1 grubundaki bir çocuktan veri elde edilememiş ve kalıcılık testi verilerini içeren analizlerden çıkarılmıştır.

Tablo 5

Araştırmanın Nicel Veri Toplama Süreci

Gruplar	Ön test	Uygulama	Son test	Kalıcılık testi
Pilot Deney 1	-	Erken Çocuklukta Kodlama Programı (Dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinlikleri)	-	-
Pilot Deney 2	-	Erken Çocuklukta Kodlama Programı (Dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinlikleri)	-	-
Asıl Uygulama Deney 1	Erken Çocukluk Döneminde Uzamsal Algı Testi, Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği (Öğretmen Formu), Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (BDKE)	Erken Çocuklukta Kodlama Programı (Dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinlikleri)	Erken Çocukluk Döneminde Uzamsal Algı Testi, Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği (Öğretmen Formu), Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (BDKE)	Erken Çocukluk Döneminde Uzamsal Algı Testi, Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği (Öğretmen Formu), Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (BDKE)
Asıl Uygulama Deney 2	Erken Çocukluk Döneminde Uzamsal Algı Testi, Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği (Öğretmen Formu), Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (BDKE)	Erken Çocuklukta Kodlama Programı (Dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinlikleri)	Erken Çocukluk Döneminde Uzamsal Algı Testi, Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği (Öğretmen Formu), Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (BDKE)	Erken Çocukluk Döneminde Uzamsal Algı Testi, Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği (Öğretmen Formu), Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (BDKE)
Asıl Uygulama Kontrol	Erken Çocukluk Döneminde Uzamsal Algı Testi, Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği (Öğretmen Formu), Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (BDKE)	-	Erken Çocukluk Döneminde Uzamsal Algı Testi, Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği (Öğretmen Formu), Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (BDKE)	

Nitel Verilerin Toplanması

Görüşme en az birinin önceden belirlenmiş, ciddi bir amaca sahip iki taraf arasındaki soru sormayı-yanıtlamayı içeren, karşılıklı ve etkileşime dayalı iletişim sürecidir (Stewart ve Cash, 2017, s.7). Deney grubundaki beş öğretmen ile yapılan görüşmeler araştırmanın nitel verilerini oluşturmaktadır. Görüşmeler sadece araştırmacı ve öğretmenin bulunduğu sessiz bir ortamda, yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Görüşme öncesinde öğretmenlerden konuşmaların ses kaydına alınmasına dair sözlü onay alınmıştır.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada kullanılan veri toplama araçları araştırmanın nicel boyutu ve nitel boyutu olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Nicel Boyutunda Kullanılan Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nicel boyutunda demografik bilgi formu, Erken Çocukluk Döneminde Uzamsal Algı Testi, Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği (Öğretmen Formu), Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevidir (BDKE) kullanılarak veri elde edilmiştir. Ön test-son test-kalıcılık testi uygulamalarında kullanılan ölçme araçlarına dair bilgiler aşağıda yer almaktadır;

Demografik Bilgi Formu. Çalışmaya katılan çocukların yaş, cinsiyet, okul öncesi eğitim alıp almama durumu, robotik kodlama eğitimi alıp almama durumu anne-baba öğrenim düzeyi, anne-baba mesleği, oyuncak türleri vb. bilgilerin elde edilmesi amacıyla araştırmacı tarafından oluşturulmuştur (EK-Ç). Demografik bilgi formu öğretmenler aracılığıyla ebeveynlerin cevaplaması için gönderilmiştir.

Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (BDKE). Çocukların bilişsel esneklik becerilerini ölçen, orijinal versiyonundaki adı "The Dimensional Change Card Sort (DCCS)" olan görev Frye ve ark. (1995) tarafından geliştirilmiş, Zelazo (2006) tarafından 2,5-7 yaş arasındaki çocuklar için standartize edilmiştir. Görev materyalleri iki hedef kart (üzerinde bir mavi tavşan, bir kahverengi kayık olan iki kart) ve altı görev kartından (üç mavi tavşan, üç kahverengi kayık) oluşmaktadır. Üç aşamadan oluşan görevin renk görevi aşamasında

görev kartlarının hedef kartlar ile renklerine göre eşleştirilmesi beklenirken, şekil görevi aşamasında kartlarının hedef kartlar ile şekillerine göre eşleştirilmesi beklenir. Üçüncü aşama olan çerçeve görevinde ise etrafında siyah çerçeve olan altı görev kartı daha dahil edilir (Üç mavi tavşan, Üç kahverengi kayık). İlk iki aşamada en az beşer doğru yapan çocuk son aşamaya geçer. Bu aşamada çocuktan çerçeve olan kartı rengine, olmayan kartı ise şekline göre eşleştirmesi beklenir. Eşleştirmelerde renk görevinde beş ve daha fazla doğru eşleştirme yapıp, şekil görevinde beşten az şekil eşleştirmesi yaparsa bir puan; her iki görevde de beşten fazla eşleştirme yaparsa iki puan çerçeve görevinde en az dokuz kart eşleştirmesi yaparsa üç puan verilir. Araştırmacı sessiz, dikkat dağınıclardan uzak bir ortamda, çocukla birebir veri elde edilmiştir.

4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği (Öğretmen Formu). Çocukların öz-düzenleme becerilerini ölçmek amacıyla İvrendi ve Erol (2018) tarafından geliştirilmiştir. Her bir çocuk için öğretmen tarafından ayrı ayrı cevaplanan ölçek engelleyici kontrol (sekiz madde), dikkat (dokuz madde) ve çalışma belleği (beş madde) olmak üzere üç faktör ve toplam 22 maddeden oluşmaktadır. Engelleyici kontrol faktörünün yük değerleri .59 ile .81, dikkat faktörünün yük değerleri .59 ile .78 ve çalışma belleği faktörünün yük değerleri .56 ile .85 arasında değişmektedir. Beşli likert tipi (hiçbir zamandan her zamana olmak üzere) olan ölçekten en az 22, en az 110 puan alınabilmektedir. Öğretmen, formu cevaplayacağı çocuğun farklı etkinliklerde ve durumlarda gözlemlediği davranışlarını göz önünde bulundurarak her beceriyi kullanma durumunu derecelendirmesi beklenmektedir. Alt boyutlar ve ölçeğin toplamı için Guttman Lambda (Li) yöntemine göre hesaplanan güvenirlik katsayıları 0.90 ve 0.96 arasında değişmektedir.

Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi. Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi (Öğütçen ve ark, kabul edildi) kullanılmıştır. Erken çocukluk dönemindeki 5-6 yaş arasındaki çocukların uzamsal algı becerilerini ölçmeyi amaçlayan ölçme aracı, “Şekilleri tanıma” ve “Uzamsal algı” olmak üzere iki boyut, sekiz alt boyut ve 33 maddeden oluşmaktadır. Şekilleri tanıma boyutu kendi içerisinde “2 boyutlu şekilleri tanıma” ve “3

boyutlu şekilleri tanıma” olmak üzere iki alt faktör ve toplam dokuz maddeden; Uzamsal algı boyutu ise kendi içerisinde “şekillerin özelliklerini tanıma”, “şekilleri oluşturma”, “mekânda konum”, “görsel algı”, “alan tamamlama” ve “simetri” olmak üzere altı alt faktör ve toplam 24 maddeden oluşmaktadır. Şekilleri tanıma boyutu ilgili maddeye göre 0-4 arasında puanlanırken, Uzamsal algı boyutu 1-0 arasında puanlanmaktadır. Şekilleri tanıma ve Uzamsal algı boyutları kendi içerisinde toplam puan almaktadır. Ölçeğe ait Tabakalı Alfa Güvenirlik Katsayısı Şekilleri tanıma boyutu için 0.65, Uzamsal Algı boyutu için .79’dur. Araştırmacı şekilleri ve özelliklerini tanıma, farklı şekilleri oluşturma, sağ-sol gibi mekânda konum kavramlarını, şeklin gölgesini bulma gibi görsel algı becerisini, farklı şekilleri kullanarak belirli bir alanı tamamlama ve simetri becerilerini değerlendiren ölçme aracını kullanarak sessiz ve dikkat dağınıclardan uzak bir ortamda, çocukla birebir veri elde etmiştir.

Nitel Boyutunda Kullanılan Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nitel boyutunda ise “Yarı yapılandırılmış görüşme formu” kullanılmıştır.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu. “Yarı yapılandırılmış görüşme formu” deney grubundaki öğretmenlerin “Erken Çocuklukta Kodlama Programı” hakkında görüşlerini öğrenmek amacıyla araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Görüşme formunun oluşturulması aşamasında üç alan uzmanından görüş alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda program içeriği ve değişkenler göz önünde bulundurularak “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın çalışma belleği, engelleyici kontrol ve bilişsel esneklik becerileri üzerindeki etkisini değerlendirmeye dair, bu becerilerin tanımlarını içeren sorular eklenerek forma son hali verilmiştir.

Araştırma Süreci

1. Aşama- Çalışmanın Nicel Boyutu

Çalışmanın nicel boyutunda 28 Kasım-6 Aralık 2023 tarihleri arasında “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın pilot çalışması yapılmıştır (EK-G). Pilot çalışma grubundaki deney 1 grubuna sağ-sol, ileri-geri kavramları içerikli etkinlikler ve dört dijital

hikâye ile kodlama etkinlikleri; deney 2 grubuna sağ-sol, ileri-geri kavramları, robotları tanıma içerikli etkinlikler ve dört dijital hikâye ile “Bee-bot” kodlama robotu ile kodlama etkinlikleri uygulanmıştır. Toplamda Pilot deney 1 grubuyla altı etkinlik, pilot deney 2 grubuyla yedi etkinlik uygulaması yapılmıştır. Bir etkinlik sayısı farkı pilot deney 2 grubu ile kodlama robotlarının keşfedildiği “Robotların Dünyası” etkinliğinden kaynaklanmaktadır. Uygulama sırasında kamera kaydı alınmıştır. Kamera kayıtları ve gözlem notları doğrultusunda programın işleyen ve aksayan yönleri değerlendirilmiştir. Pilot uygulamanın değerlendirilmesi ile üç alan uzmanından alınan görüşler doğrultusunda “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın son hali oluşturulmuş ve asıl uygulamaya geçilmiştir. Çalışmanın nicel boyutundaki asıl uygulamada deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarından “Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (BDKE), 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği (Öğretmen Formu) ve Erken Çocukluk Döneminde Uzamsal Algı Testi” ölçme araçlarını kullanarak ön test verileri elde edilmiştir. Ön test verilerinin elde edilmesi sonrasında “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın uygulamasına geçilmiştir.

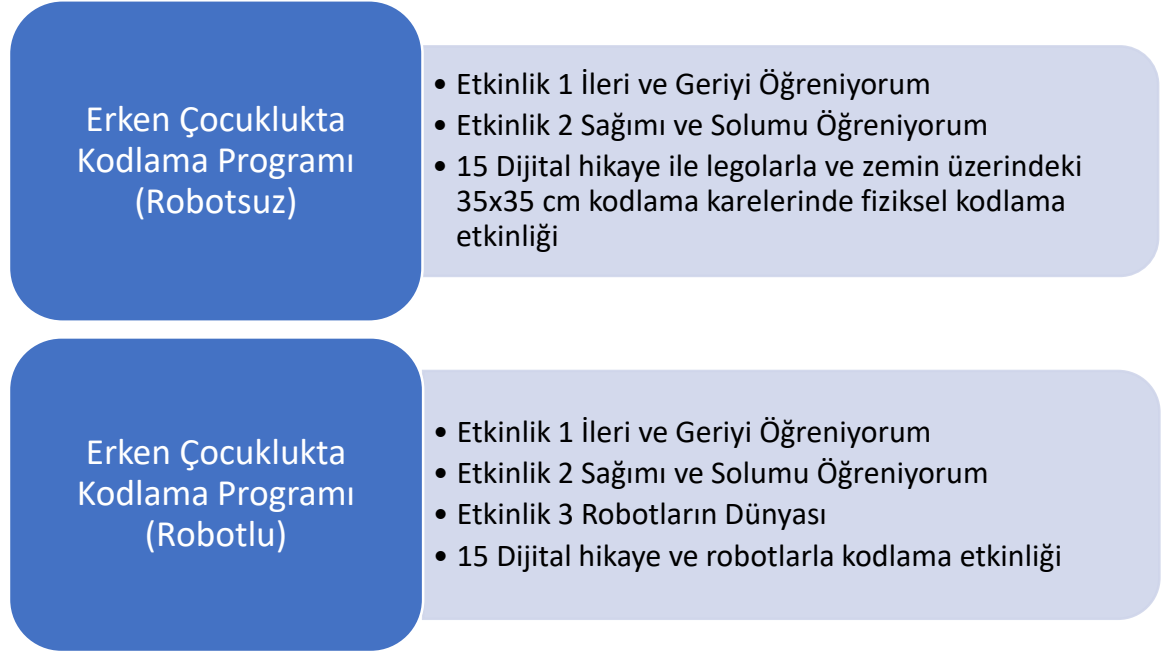
Erken Çocuklukta Kodlama Programı. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı” yürütücü işlev ve uzamsal algı becerilerinin gelişimini desteklemek amacıyla geliştirilmiştir. 5-6 yaş arasındaki çocuklar için geliştirilen program çocukların gelişimlerine uygun olarak hazırlanan 15 dijital kodlama hikâyesi ile hikâye sonrasında uygulanmak üzere robotlu ve robotsuz etkinliklerden oluşmaktadır. Dijital hikâyelerin olay örgüleri araştırmacı tarafından yazılmış olup, görselleştirme sürecinde ise bir animasyon şirketinden profesyonel destek alınmıştır. Hikâyeler sağ, sol, ileri, geri olmak üzere farklı mekânda konum kavramlarını ve hikâyedeki karakterlerin mekânda konum kavramları doğrultusundaki hareketini içermektedir. Program içerisindeki kodlama hikâyeleri kolaydan zora ilerlemektedir. Başlangıç seviyesindeki hikâyelerde mekânda konum kavramları seslendirilirken, ileri seviyedeki hikâyelerde ise mekânda konum kavramlarına sadece karakterlerin hareketi içerisinde yer verilmektedir. Etkinlik sürecinde kullanılan dijital hikâyeler ses, karakter, arka plan, olay örgüsü gibi ayrıntılarının çocuklarla paylaşımına hazır şekilde olması özellikleriyle,

çocukların etkinlik sürecinde oluşturduğu dijital hikâyelerden farklılık göstermektedir (Preradovic ve ark., 2016). Ayrıca programdaki hikâyelerde yer alan karakterlerin olay örgüsü içerisinde hareket etmesi, seslendirme ve arka fon müziği özellikleriyle basılı hikâyelerden de farklıdır.

Program içerisinde yer alan “Etkinlik 1: İleri ve Geriyi Öğreniyorum” ve “Etkinlik 2: Sağımı ve Solumu Öğreniyorum” isimli etkinlikler ile dijital kodlama hikâyeleri tüm deney grupları için ortak olup, dijital hikâyenin devamında uygulanacak etkinliğin (EK-D) yöntemi deney 1 ve deney 2 gruplarına göre farklılık göstermektedir. Programda her iki yöntem için de dijital hikâyelerle kodlamaya başlamadan önce uygulanmak üzere, kodlama sürecindeki mekânda konum kavramlarına ilişkin etkinlikler yer almaktadır. Robotsuz kodlamadan farklı olarak, robotlu kodlamada çocukların farklı robotları tanımalarına ve Blue-Bot’u keşfetmelerine imkân sağlayan “Robotların Dünyası” isimli etkinlik yer almaktadır. Deney 1 grubuna dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinlikleri (EK-E), deney 2 grubuna dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinlikleri (EK-F) uygulanacağı için program içerikleri deney gruplarına göre ayrı ayrı oluşturulmuştur. Deney 1 grubuna uygulanan Erken Çocuklukta Kodlama Programı (Dijital Hikâyelerle Robotsuz Kodlama) toplam 17 etkinlikten, deney 2 grubuna uygulanan Erken Çocuklukta Kodlama Programı (Dijital Hikâyelerle Robotlu Kodlama) toplam 18 etkinlikten oluşmaktadır (Şekil 7). Robotsuz kodlama etkinliklerinde çocuklar dijital hikâyelerin içeriğine göre legolarla ya da zemine oluşturulan büyük karelerle; robotlu kodlama etkinliklerinde ise yine aynı dijital hikâyelerin içeriğini doğrultusunda Blue-Bot kodlama robotunu kullanarak kodlama yapmaktadırlar. Çocuklar hikâyeyi izledikten sonra kodlama tahtalarına farklı renklerle yönleri temsil eden okları yerleştirmektedir. Çocukların okları kodlama tahtalarına yerleştirmesi sonrasında robotlu, robotsuz kodlama yöntemine göre Blue-Bot kodlama robotu, legolar ya da zemin üzerindeki kodlama kareleriyle kodlama etkinliği gerçekleştirilmektedir (Tablo 6).

Şekil 7

“Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın İçeriği



Tablo 6

“Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda Yer Alan Hikâyelere ve Uygulama Yöntemine İlişkin Ayrıntılar

Hikâye Adı	Yön kavramı içerip içermemesi	Kodlama matı	Hamle sayısı	Deney 1 Uygulama yöntemi	Deney 2 Uygulama Yöntemi	İçerdiği mekânda konum kavramı
Bibi ve Büyük Problemi	Var	5*5	6	Lego	Blue-Bot kodlama robotu	İleri Sol
Market Yolculuğu	Var	5*5	7	Lego	Blue-Bot kodlama robotu	İleri Sağ
Okulun İlk Günü	Var	5*5	8	Lego	Blue-Bot kodlama robotu	İleri Sağ Sol
Çiftlikteki Parti	Var	5*5	9	Lego	Blue-Bot kodlama robotu	İleri Sağ Sol
Karanlıkta Yolunu Bulmaya Çalışan Koalanın Hikayesi	Var	5*5	13	35*35 karelerde	Blue-Bot kodlama robotu	İleri Sağ Sol

Sincap Kuki	Var	5*5	14	35*35 karelerde	Blue-Bot kodlama robotu	İleri Geri Sağ Sol
Sandıktaki Sürpriz	Var	7*7	15	Lego	Blue-Bot kodlama robotu	İleri Sağ Sol
Ressam Zeynep	Var	7*7	22	35*35 karelerde	Blue-Bot kodlama robotu	İleri Geri Sağ Sol
Uzay Yolculuğumuz	Yok	7*7	10	Lego	Blue-Bot kodlama robotu	İleri Sağ Sol
Saklambaç Oyunu	Yok	5*5	16	35*35 karelerde	Blue-Bot kodlama robotu	İleri Geri Sağ
Yuka'nın Havalimanı Macerası	Yok	5*5	16	35*35 karelerde	Blue-Bot kodlama robotu	İleri Geri Sağ Sol
Buğdayın Yolculuğu	Yok	7*7	21	Lego	Blue-Bot kodlama robotu	İleri Geri Sağ Sol
Arılar Bal Yaparken	Yok	7*7	31	35*35 karelerde	Blue-Bot kodlama robotu	İleri Geri Sağ Sol
Gökçe ile Ece Tatilde	Yok	7*7	30	35*35 karelerde	Blue-Bot kodlama robotu	İleri Sağ Sol
Daha Yukarıya Zıplayabilir Miyiz?	Yok	7*7	27	35*35 karelerde	Blue-Bot kodlama robotu	İleri Geri Sağ Sol

“Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın Geliştirilme Süreci. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı” program geliştirme çalışmalarında oldukça sık kullanılan “Taba-Tyler Modeline” göre geliştirilmiştir (Öztürk, 2023). Programın geliştirilme sürecinde öncelikle alanyazında yer alan kodlama içerikli araştırmalar incelenmiştir. Ardından; çocukların ilgilerini çekeceği, aktif katılımlarını sağlayacağı ve dijital çağın gerekliliklerine uygun dijital hikâyeler içerisine yerleştirilen yönergeler ile kodlama yapılmasına karar verilmiş ve dijital hikâye içerikleri oluşturulmuş, öğrenme süreçleri belirlenmiştir. Dijital hikâyeler erken çocuklukta matematik becerilerinin kazandırılmasında kullanılmaktadır (Altındağ Kumaş, 2024; Ulutaş ve ark., 2022). Dijital hikâyeler günlük yaşamdan örnekler vermesi ve birden çok duyuya hitap ederek içeriği somutlaştırması, ilgi çekici olması ve

çocukları aktif oyuncu konumuna getirmesi itibariyle akademik bilgiyi çocuklara aktaracak uygun yöntemlerdendir (Ünal & Çil, 2023).

Program içeriği oluşturulurken Papert'in "İnşacılık yaklaşımı" (Papert, 1980) ve Bers'in (2022) "Başka Bir Dil Olarak Kodlama (Coding as Another Language [CAL])" öğretim programı kapsamında Papert'in görüşleri doğrultusunda oluşturduğu, bilgisayar biliminin "Güçlü Fikirleri" temel alınmıştır. "Güçlü Fikirler" algoritmalar, modülerlik, kontrol yapıları, temsil etme, donanım ve yazılım, tasarım süreci ve hata ayıklamadan oluşmaktadır.

- "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nın dijital hikâyelerdeki olay örgüsü doğrultusunda algoritma oluşturarak kodlama yapmayı içermesiyle güçlü fikirlerden "Algoritmaları",
- Uygulama sürecinin dijital hikâyelerin parça parça izlenerek kodlama yapılmasını yani daha küçük ve kontrol edilebilir parçalara ayırmayı içermesiyle "Kontrol yapılarını",
- Program içerisinde her bir yönün (sağ, sol, ileri, geri) farklı bir renkle temsil edilmesiyle "Temsil etmeyi",
- Dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinde kullanılan "Blue-Bot" kodlama robotunun şeffaf görünümde kasaya sahip olması ve böylelikle çocukların robotun donanımını açık olarak görebilmeleriyle "Donanım ve Yazılımı",
- Uygulama sürecinin çocukların düşünerek test etmelerini, analiz ederek değerlendirmelerini içermesiyle "Hata ayıklamayı" temel almaktadır.

"Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nın;

- Öğrenme süreçlerinin keşfetme ve problem çözme içermesi,
- Çocukların aktif katılımlarının sağlanması,
- Çocukların somut materyallerle kodlama yapması,
- İçeriğin, uygulamanın ve materyallerin çocukların gelişimlerine uygun olması,

- Çiftlik hayvanları, uzay yolculuğu, arıların bal yapma serüveni, okulun ilk günü, buğdayın yolculuğu gibi yaşamlarıyla ilişkili ve ilgi çekici hikâyeler ve etkinliklerle çocukların bilgiyi yapılandırmasını desteklemesi,
- Dijital hikâyelerle ve robotlarla kodlama yaparak çocukların teknolojiyle etkileşime girmelerini sağlama, teknolojiyi öğrenme süreçlerine dahil etmesi,
- Yapararak yaşayarak öğrenmeyi desteklemesiyle de

Papert'in "İnşacılık yaklaşımı" (Papert, 1980) temel alınmıştır.

Aşırı ekran süresinin obezite riskini artırdığı (Suglia ve ark., 2013), uyku (Cespedes ve ark., 2014) ve dikkat problemlerine (Christakis ve ark., 2004), bilişsel, dil (Tomopoulos ve ark., 2010) ve sosyal gelişimde gecikmelere (Vandewater ve ark., 2006), saldırganlık gibi davranış problemlerine ve duygusal sorunlara (Indrajaya ve ark. 2024) neden olabildiği bilinmektedir. Amerikan Pediatri Akademisi (AAP) 2 yaş altındaki çocuklar için video sohbet haricinde medya kullanılmaması, 2-5 yaş arasındaki çocuklar içinse ekran süresinin günde bir saat ile sınırlandırılması gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca içeriklerin çocuklara uygun ve eğitici olması önerilmektedir (American Academy of Pediatrics, 2018). Bu doğrultuda "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nda yer alan dijital hikâyelerin süresi 6 dakika ile sınırlandırılmış, çocuklar için eğitici içerikler oluşturulmuştur.

15 hikâye araştırmacı tarafından dört aylık bir süre içerisinde yazılmıştır. Yazılan hikâyeler için üç alan uzmanından görüş alınarak, gerekli düzenlemeler yapılmış, hikâyelerin dijital hallerinin oluşturulması aşamasına geçilmiştir. Görselleştirme sürecinde animasyon şirketinden profesyonel hizmet alınmıştır. Hikâye içerikleri animasyon şirketi ile paylaşılmış, amaç doğrultusunda karakterlere dair kostüm, fiziksel özellikler vs.; ev, ağaç, araba gibi nesnelere Galata Kulesi, uzay gibi sahneler ve seslendirme, müzik, ışık, renkler olmak üzere ortam öğeleri; karakterin bir diğer karakter ya da nesne ile bulunacağı etkileşim, hangi hareketleri yapacağı/yapmayacağı gibi ayrıntılar her bir hikâye için ayrı ayrı belirlenmiş, her sahne aşamalı olarak hazırlanmıştır. Hikâyelerin dijital hallerinin

oluşturulma sürecinin her bir aşamasında animasyon şirketiyle koordine şekilde çalışılmış, oluşturulan sahnelere geri bildirimde bulunularak son halleri oluşturulmuştur. Oluşturulan dijital hikâyeler üç alan uzmanı ile paylaşılmış, dört dijital hikâye ile de pilot çalışma gerçekleştirilerek hikâyeler asıl uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Yazılan hikâyelerin tamamının dijital hikâyelere dönüştürülmesi aşaması yaklaşık dört ay sürmüştür.

Oluşturulan programın içeriğinin çocukların yürütücü işlev ve uzamsal algı becerilerini geliştireceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda oluşturulan program;

- Legoları ya da Blue-Bot kodlama robotunu kodlama matı üzerinde konumlandırma, zemine oluşturulan kodlama alanında fiziksel olarak kodlama yapma ile mekânda konum alma becerisini, kodlama etkinliklerinin ve dijital hikâyelerin sağ, sol, ileri, geri kavramlarını içermesiyle mekânda konum kavramlarını, “Sandıktaki Sürpriz” hikâyesiyle 2 boyutlu şekilleri,
- Program uygulama sürecinde çocukların eğitmen tarafından verilen ve hikâye içerisindeki yönergeleri zihinlerinde belirli bir süre tutarak kodlama tahtasına okları yerleştirme, kodlama tahtasındaki yön ifadeleri zihinde tutarak zemine oluşturulan kodlama alanında fiziksel olarak hareket etme, legoları ya da Blue-Bot kodlama robotunu konumlandırma ve adım adım ilerleme süreçleriyle çalışma belleği becerisinin kullanılmasını,
- Yine süreçte dijital hikâyeden doğrultusunda kodlama tahtasına okları yerleştirmeye, kodlama tahtasındaki oklar doğrultusunda aşamalı olarak legolarla, zemindeki kodlama alanında fiziksel olarak ya da Blue-Bot kodlama robotuyla kodlama yapma aşamaları arasında dikkatini kaydırma süreçleri ile bilişsel esneklik becerisinin kullanılmasını,
- Öğrenme sürecinde dikkat dağıtıcı unsurları engelleyerek kodlama tahtasında yer alan yön oklar ve ulaşılması gereken hedef doğrultusunda robotun hareketini takip etme kodlama matı üzerine legoları yerleştirmeyi ya da zemin üzerine oluşturulan

kodlama alanında fiziksel olarak hareket etme süreçleriyle engelleyici kontrol becerisinin kullanılmasını gerektirmektedir.

- Ayrıca tüm bu süreçler dikkati odaklama ve planlama becerisinin kullanılmasını gerektirmektedir.

Erken Çocuklukta Kodlama Programı Materyalleri. Erken Çocuklukta Kodlama Programı materyalleri dijital hikâyelerin izlenmesi sonrasında uygulanan robotlu, robotsuz kodlama etkinliklerinin yöntemine farklılık göstermektedir. Robotsuz kodlama etkinliklerinin materyalleri 5x5 ve 7x7 kodlama matları, sınıf mevcuduna uygun kodlama tahtaları, kartonlardan ve evalardan yapılmış sağ/sol/ileri/geri yön okları, legolar, kodlama matlarına yerleştirmek için 14.8x14.8 cm boyutlarında hikâye görselleri ile sınıf zeminine yerleştirmek üzere 29.6x29.6 cm hikâye görselleri ve sınıf zeminine kodlama kareleri oluşturmak için kullanılmak üzere renkli elektrik bantlarından oluşmaktadır. Robotlu kodlama etkinliklerinin materyalleri ise 5x5 ve 7x7 kodlama matları, sınıf mevcuduna uygun kodlama tahtaları, kartonlardan ve evalardan yapılmış sağ/sol/ileri/geri yön okları ve kodlama matlarına yerleştirmek için 14.8x14.8 cm boyutlarında hikâye görsellerinden oluşmaktadır. Robotlu kodlama etkinliklerinin uygulanmasında Blue-Bot isimli programlama robotu kullanılmıştır. Okul öncesi dönem çocukları ile kodlama etkinliklerinde kullanımı uygun olan Blue-Bot 15 cm'lik hamleleri ile ileri, geri, sola ve sağa gidebilmektedir. 40 komuta kadar tuşlanan yönergeyi kaydedip, sonrasında harekete geçebilir. Her hareketinin sonunda ve yönerge dizisi tamamlandığında sesli ve ışıklı dönüt vermektedir. 15*15 karelerden oluşan farklı matlar üzerinde de kullanılabilir (Terrapin, t.y.). “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda çocuklar dijital hikâyeleri izledikten sonra, kodlama tahtalarına yön oklarını yerleştirmekte ve ardından Blue-Bot’u hikâyeye göre hareket ettirmektedir.

“Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın Uygulanması. 15 Şubat-26 Nisan 2024 tarihleri arasında, haftada iki gün ve toplamda dokuz hafta, araştırmacı tarafından uygulanan programda, kodlama etkinliği öncesinde çocukların yer yön kavramlarına, birinci, ikinci, üçüncü gibi sıra bildiren kelime ve kombinasyonlarına dair hazırbulunuşluklarının

olması gerektiği için (Lee, 2020; McLennan, 2017) çocuklarla önce sağ-sol, ileri-geri kavramlarını içeren, gelişimlerine uygun, oyun içeren etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Hikâye etkinlikleri ile kodlama yapmaya başlamadan önce uygulama yöntemine göre çocukların kodlama matlarını, görsel, yön oklarını ve robotları keşfetmelerine fırsat verilmiştir. Matların üzerindeki kareleri sayma, kaçınıcı karede olduğu hakkında sohbet edilmiştir.

Demir ve Demir (2021)'in dört ve beş yaş grubundaki çocuklarla yapmış olduğu çalışmada eğitici robotla uygulanan etkinliklerde dört yaş grubu ile ilk olarak sağ ve ileri yön bloklarını içeren etkinlikler yapılırken, sonrasında sol ve geri, en son da sağ, sol, ileri ve geri yön bloklarını içeren uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Beş yaş grubunda ise sağ, sol ve ileri yön bloklarıyla, sonrasında sağ, sol, ileri, geri ve önceki rotaya daha kısa yoldan gitme uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada yer alan etkinlikler planlanırken de önce ileri, geri, sağ, sol kavramlarının etkinlik süreçlerine aşamalı şekilde eklenmesi, basitten karmaşığa doğru ilerlemesi kriterleri göz önünde bulundurulmuştur (EK-Ğ).

Çocukların etkinlik sürecine dikkatlerini çekmek amacıyla hikâyenin içeriği ile ilgili sorular yöneltilerek etkinlik uygulamasına başlanmış, ardından dijital hikâye izlenmiştir. Her bir etkinlik uygulamasının süresi, dijital hikâyedeki kodlama hamlesinin sayısına ve çocukların ilgilerine bağlı olarak 35-60 dk. arasında değişmektedir. Bunun dışında ara tatilin uygulama sıklığını etkilemesinden kaynaklı, bir sonraki etkinliğe hatırlatma oturumları ile başlanmıştır. Hatırlatma oturumlarında çocuklarla semboller, renkleri ve neleri ifade ettikleri, etkinlikte neler yaptıkları hakkında konuşularak, mekânda konum kavramlarını içeren oyun oynanmıştır.

Program uygulamasının tamamlanması sonrasında deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarından son test verileri elde edilmiştir. Son test verilerinin elde edilmesinden dört hafta sonra deney 1 ve deney 2 gruplarından kalıcılık testi verileri toplanmıştır.

Deney gruplarına uygulamaların tamamlanması ve deney ve kontrol gruplarından son test verilerinin elde edilmesi sonrasında, sınıfların günlük eğitim akışları ve eğitim-öğretim döneminin tamamlanma tarihleri göz önünde bulundurularak kontrol grubundaki

çocuklara “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan 4 farklı dijital hikâye ile robotlu ve robotsuz kodlama etkinlikleri uygulanmıştır.

II. Aşama- Çalışmanın Nitel Boyutu

İkinci aşama olan çalışmanın nitel boyutunda ikinci aşamada elde edilen nicel bulguları desteklemek amacıyla, deney grubundaki öğretmenlerle “Erken Çocuklukta Kodlama Programı” hakkındaki genel görüşleri, programın sağladığı katkılar, güçlü ve zayıf yönleri, programın içeriği, programda içerisindeki materyaller ve uygulama süreci hakkında görüşme yapılmıştır. Yüzyüze, birebir ve sessiz bir ortamda gerçekleştirilen görüşmelerin süreleri 12-24 dk. arasında değişmektedir.

Araştırmanın Geçerliliği

Araştırmanın Nicel Boyutuna Ait İç ve Dış Geçerlik Tehditleri

İç Geçerlik. Nicel araştırmalarda iç geçerliliği tehdit eden unsurlar deneklerin seçimi, özellikleri, geçmiş yaşantıları, tutumları; deneklerin olgunlaşması, denek kaybı etkisi, ön test etkisi, regresyon, etkileşim, ortam, veri toplama süreci, zaman içerisinde gelişen olaylardan oluşmaktadır (Büyüköztürk ve ark., 2019).

Denek özellikleri: Araştırmadaki deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarındaki çocukların tamamı orta sosyoekonomik düzeyde, MEB’e bağlı anaokulu ya da anasınıfına devam eden ve daha önce herhangi bir kodlama eğitimine katılmamış çocuklardan oluşmaktadır. Ayrıca araştırmacı tarafından oluşturulmuş demografik bilgi formu ile çocukların daha önceden bir kodlama eğitimine katılıp katılmama durumlarının yanında ev ortamındaki matematik ve kodlama becerilerini destekleyen materyallerin varlığına dair bilgiler de elde edilmiştir.

Denek kaybı: Araştırma sürecinde çalışma grubundaki çocuklardan programın %60’ına katılmama ya da son test verilerinin toplanma sürecinde okuldan ayrılma vb. süreçlerin yaşanma durumları göz önünde bulundurularak deney1, deney 2 ve kontrol grupları minimum 25 çocuk olacak şekilde oluşturulmuştur. %60 katılım oranının

sağlanması kriterine göre deney 1 grubundan 1 çocuk, deney 2 grubundan üç çocuk çalışma grubundan çıkarılmıştır.

Uygulama ortamı: Etkinliklerin uygulanacağı tüm deney grupları aynı okulda bulunmaktadır. Uygulamalar çocukların kendi sınıflarında gerçekleştirilmiştir. Ayrıca etkinliklerin uygulandığı ortamın ve uygulama sürecinin şeffaf bir şekilde ortaya konulması amacıyla, uygulama ortamları ve süreçleri çekilen fotoğraflarla kayıt altına alınmıştır.

Veri toplama süreci: Veri toplama sürecinde farklı ölçeklerin, farklı kişiler tarafından toplanması iç geçerlik tehdidi oluşturabileceği için veri toplama süreci ön test-son test ve kalıcılık testleri için aynı ölçekler ve tek bir araştırmacı ile gerçekleştirilmiştir.

Zaman içinde gelişen/istenmeyen olaylar: Deney grubuna uygulanan programın kontrol grubuna yayılmaması için kontrol grubu, deney grubuna benzer özelliklerde olan başka bir okuldan seçilmiştir. Ayrıca program uygulamasının başında ebeveynlerle yapılan yüz yüze toplantılarda program içeriği ve süreç hakkında bilgi paylaşımında bulunulmuş, evde kodlamaya ilişkin herhangi bir etkinlik yapılmaması konusunda gerekli açıklamalar yapılmıştır. Aynı zamanda deney ve kontrol gruplarındaki çocukların sınıf öğretmenleri ile yapılan görüşmelerde de kodlamaya ilişkin herhangi bir etkinlik yapılmaması gerektiği bilgisi paylaşılmış, öğretmenlerden sözlü onay alınmıştır. Asıl uygulama grubundaki deney gruplarına uygulama yapıldığı süreçte, kontrol grubundaki öğretmenler ziyaret edilerek kodlamaya ilişkin etkinlik uygulamaları yapmamaları gerektiği bilgisi hatırlatılmıştır.

Etkileşim: Deney ve kontrol gruplarının etkileşime girmesi araştırma için iç geçerlik tehdidi oluşturduğu için her iki grup farklı okullardan seçilmiştir.

Pilot uygulama: Asıl deney 1 ve deney 2 gruplarına uygulanacak program öncesinde deney ve kontrol gruplarındaki çocukların gelir durumu, daha önceden kodlama eğitimi almama, yaş gibi özelliklere benzer özellikler taşıyan pilot deney1 grubuna sağ-sol, ileri-geri kavramları içerikli etkinlikler ve dört dijital hikâye ile kodlama etkinliği; deney 2

grubuna sağ-sol, ileri-geri kavramları, robotları tanıma içerikli etkinlikler ve dört dijital hikâye ile robotik kodlama etkinlikleri uygulanmıştır.

Regresyon: Araştırmada ön testlerde çok düşük ya da yüksek puan alanların, müdahaleden bağımsız olarak son testlerde ortalamaya yakın puanlar alabilme riski bulunmaktadır (Fraenkel & Wallen, 2009). Bu tehdide karşı deney grupları dışında araştırmada kontrol grubu bulunmaktadır.

Uygulama: Uygulamaya yönelik tehdit yönteminin amaçlandığı gibi yürütülmemesini, sonuçları etkileyecek şekilde deney grubuna farklı ve istenenin dışında davranılmasını içermektedir (Fraenkel & Wallen, 2009). İki farklı gözlemci, araştırmacılar tarafından oluşturulmuş ve üç alan uzmanının görüşünün alındığı “Uygulama Gözlem Formunu” (EK-İ) kullanarak ilk gözlemci üç, ikinci gözlemci bir olmak üzere araştırmacının dört farklı etkinlik uygulamasını gözlemlemiştir. Uygulamalar çocukların kendi sınıflarında gerçekleştirildiği için uygulama günündeki deney grubu şubesine göre aynı etkinlik planı iki ya da üç kez gözlemlenmiştir. Gözlemci 1’in gözlemlediği ilk etkinlik planı iki, ikinci etkinlik planı üç, üçüncü etkinlik planı iki farklı şubeye; Gözlemci 2’nin gözlemlediği etkinlik planı ise üç şubeye uygulanmıştır. Etkinlik 1’in deney 1 grubunun ilk şubesi için uygulama güvenilirliğinin %100, ikinci şubesi için %95,45; Etkinlik 2’nin deney 2 grubunun ilk şubesi için %100, ikinci şubesi için %100, üçüncü şubesi için %100 olduğu gözlenmiştir. Gözlemci gözlemlenen Etkinlik 1’in ikinci şubesinde gün içerisinde okulda gelişen başka bir durumun çocukların dikkatini dağıtması sebebiyle “Çocukların dikkati etkinliğe çekildi.” maddesinin kısmen gözlemlendiğini belirtmiştir. Etkinlik 3’ün deney 1 grubunun ilk şubesi ve ikinci şubesi için uygulama güvenilirliğinin %100 olduğu gözlenmiştir. İkinci gözlemcinin değerlendirdiği Etkinlik 4’ün deney 2 grubunun ilk şubesi için uygulama güvenilirliğinin %95,45, ikinci şubesi için %100, üçüncü şubesi için %90,91 olduğu görülmüştür. Gözlemci üçüncü şubeyle gerçekleştirilen uygulamada, çocukların hareketli olmalarının etkinliğin süresini uzatması sebebiyle “1. Etkinlik uygulaması belirlenen süre içerisinde gerçekleştirildi.” maddesinin kısmen gözlemlendiğini belirtmiştir. Gözlem sırasında araştırmacının çok çaba sarf etmesine

rağmen bazı çocukların yere yatma, saatiyle oynama, kodlama tahtalarını bozma ve arkadaşlarını davranışlarında bulunduğunu belirterek “6. Etkinlik uygulamasında çocukların aktif katılımları sağlandı.” maddesinin kısmen gözlemlendiğini belirtmiştir.

Sonuçların kalıcılığı: Sonuçların kalıcılığı için program uygulamasından dört hafta sonra kalıcılık verileri elde edilmiştir.

Uzman Görüşü: Program içerisinde yer alan etkinlikler için üç alan uzmandan uzman görüşü alınması sonrasında hikâyeler dijital hikâye haline dönüştürülmüştür. Paylaşılan dijital hikâyelerin uzmanlar tarafından izlenmesi sonrasında görüş alınmıştır. Aynı zamanda pilot uygulama sırasında kayıt altına alınan uygulama videoları da uzmanlarla paylaşılmıştır. Dijital hikâyeler ve pilot uygulama videoları sonrasında program asıl uygulama için son halini almıştır.

Dış Geçerlik. Dış geçerlik araştırma sonuçlarının dış ortam ve gruplara genellenebilirliğidir (Fraenkel & Wallen, 2009). Deneme tepkisi ve yanlı seçim-bağımsız değişken etkileşimi dış geçerliği tehdit eden faktörler arasında yer almaktadır (Karasar, 2014).

Deneme tepkisi: “Hawthorne etkisi” olarak da bilinen deneme tepkisi müdahale yapılan ortamın denekler üzerinde yarattığı etki ile normalden farklı tepkiler göstermesidir (Karasar, 2014). Deney grubundaki çocukların uygulanan programın eğitim süreçlerinin içerisinde bir süreç olduğunu hissetmeleri için eğitime devam ettikleri kendi sınıflarında program uygulaması gerçekleştirilmiştir. Deney grubundaki çocuklara program uygulanırken, kontrol grubundaki çocukların kendilerine program uygulanmadığını fark ederek çalışmaya karşı olumsuz tutum geliştirmemeleri için; kontrol grubu deney grupları ile benzer özellikler taşıyan başka bir okuldan seçilmiştir. Aynı okulda olan pilot çalışma grupları ile kontrol gruplarının da birbirinden bağımsız zaman dilimlerinde okulda bulunmalarına dikkat edilmiştir.

Yanlı seçim-bağımsız değişken etkileşimi: Yapılacak çalışma için denek seçiminde yansız olmama ve çalışma için yeterli örnekleme belirlememe durumlarının evreni temsil etmeyi sağlamama durumudur (Karasar, 2014, s.107). Araştırmadaki bağımsız değişken “Erken Çocuklukta Kodlama Programı” olup, programın etkisinin değerlendirilmesi amacıyla çalışma grubu için “5-6 yaş arasındaki, orta sosyonokomik düzeydeki, daha önce kodlama eğitim ve etkinliğe katılmamış olma” kriteri belirlenmiştir. Böylelikle çalışma grubunun, bağımsız değişkenin gerçek etkisini yansıtacağı belirtilebilir.

Araştırmanın Nitel Boyutuna Ait İç ve Dış Geçerlik Tehditleri

İç Geçerlik. İnanırcılığın sağlanması için uzun süreli gözlem, uzman incelemesi, derinlik odaklı veri toplama, veri çeşitleme, kullanıcı teyidi gibi stratejilerin kullanılacağı belirtilmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2018).

Uzman incelemesi: Araştırma konusuna ilişkin genel bilgisi olan ve nitel araştırma yöntemleri konusunda uzman kişilerin söz konusu araştırmayı çeşitli boyutlarıyla incelemesinin talep edilmesidir (Yıldırım & Şimşek, 2018). Yapılan bu araştırmada deney grubundaki öğretmenlerle gerçekleştirilen görüşmede kullanılmak üzere hazırlanan sorular için üç alan uzmanının görüşü alınmıştır. Görüşmeler sonucunda elde edilen verilerin %20’si kodlama ve nitel araştırma yöntemlerinde uzman bir başka araştırmacı tarafından kodlanmış, kodlama sonuçları karşılaştırılıp görüş birliği ve görüş ayrılıkları belirlenmiştir. Bu doğrultuda Miles ve Huberman’ın (1994) kodlayıcılar arası tutarlık formülüne göre yapılan hesaplama sonucunda, kodlayıcılar arası tutarlılığın %96 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kodlayıcılar arası tutarlılığın en az %80 olması gerektiği göz önünde bulundurulduğunda, bu araştırma için kodlayıcılar arası tutarlılığın sağlandığı görülmektedir. Ayrıca kodlama konusunda çalışan, doktora derecesine sahip bir başka araştırmacı tarafından akran değerlendirmesi yapılmış, nitel kod, tema ve kategorilere son hali vermiştir.

Uzun süreli etkileşim: Araştırmacının katılımcılar, gözlenen ortam vs. gibi veri kaynakları üzerinde kendisinden kaynaklanabilecek etkiyi anlaması için gözlem yapılan

ortamda daha uzun süre vakit geçirilmesi, daha çok gözlem yapılması bu etkiyi azaltacaktır. Ayrıca yapılan görüşlerin uzunluğunun artması da görüşme yapılan kişinin araştırmacıya güvenerek daha samimi cevaplar vermesine imkân sağlayabilmektedir. İnandırıcılığı artırmasından dolayı araştırmacının veri kaynakları ile uzun süreli etkileşimi oldukça önemlidir (Yıldırım & Şimşek, 2018, s.278). Bu araştırmada araştırmacı deney grupları ile araştırma öncesinde ve sırasında uzun süre vakit geçirmiştir.

Katılımcı teyidi: Deney grubundaki öğretmenlerle yapılan görüşmelerin araştırmacı tarafından analiz edilmesi sonrasında, her bir öğretmenle teyit toplantısı yapılmış ve katılımcı teyidi alınmıştır.

Dış Geçerlik. Lincoln ve Guba (1985) nicel araştırmalardaki “genelleme” kavramının karşılığının, nitel araştırmalarda “aktarılabirlik” olduğunu belirtmektedir. Bu kavramın kullanılmasının nedeni nitel araştırmada elde edilen sonuçların benzer ortam ve örneklemelere genellenemediğidir. “Ayrıntılı betimleme ve amaçlı örnekleme” yöntemleri aktarılabirliği sağlamada kullanılabilir (Yıldırım & Şimşek, 2018).

Ayrıntılı betimleme: Elde edilen verilerin aslına sadık kalarak, yorum katmadan okuyucuya ayrıntılı biçimde aktarılmasıdır. Böylelikle okuyucunun zihninde veri toplanan ortam daha çok netlik kazanır ve kendi sonuçlarına ulaşarak yorum yapabilir (Yıldırım & Şimşek, 2018). Bu doğrultuda aktarılabirliğin sağlanması için yapılan görüşmelerden doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

Amaçlı örnekleme: Nitel araştırmalarda hem genele hem de özele ait bilgilerin ortaya koyulması amaçlandığı için, çalışma grubunu belirlerken araştırılan olay ve olguya ait hem tipik hem de farklı özellikleri içinde barındıran amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenmesi oldukça önemlidir (Yıldırım & Şimşek, 2018, s.282). Bu araştırmada da çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir.

Verilerin Analizi

Verilerin analizi nicel verilerin analizi ve nitel verilerin analizi olmak ikiye ayrılmaktadır.

Nicel Verilerin Analizi

Verilerin analizi aşamasında, çalışma grubundan elde edilen nicel veriler IBM SPSS Statistics 27 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın deney1 ve deney 2 gruplarındaki çocukların çalışma belleği, engelleyici kontrol, bilişsel esneklik ve uzamsal algı becerileri üzerinde etkisini incelemek amacıyla öncelikle elde edilen verilerin normal dağılım gösterme durumları değerlendirilmiştir. Tanımlayıcı istatistiklerden basıklık ve çarpıklık değerleri normalliğin unsurlarıdır. Dağılımın normal olması durumunda basıklık ve çarpıklık 0 değerini almaktadır (Tabachnick & Fidell, 2020). Verilerin normal dağılım göstermesi çarpıklık ve basıklık değerlerinin $+2/-2$ arasında kriterine göre değerlendirilebilir (George & Mallery, 2010). Çarpıklık değerleri $+2/-2$ arasında, basıklık değerleri $+7/-7$ arasında olduğunda da verilerin normal dağılım sağladığı söylenebilir (Byrne, 2009; Hair ve ark., 2009). Verilerin analizinde uygun istatistiksel yöntemlerin belirlenebilmesi için, verilerin beklendiği düzeyde normalliğe yaklaşım yaklaşmadığı z puanı, grafik incelemeleri ve basıklık çarpıklık katsayıları göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir.

Normallik varsayımlarının incelenmesinin ardından deney 1, deney 2 ve kontrol grubunda yer alan çocukların Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (BDKE) toplam ön test puanlarının, 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği (Öğretmen Formu) Engelleyici Kontrol ve Dikkat alt boyutları ile toplam ön test puanlarının ve Erken Çocukluk Döneminde Uzamsal Algı Testi (EDUAT) 2B Şekilleri Tanıma, 3B Şekilleri Tanıma, Şekillerin Özelliklerini Tanıma, Mekânda Konum, Görsel Algı, Alan Tamamlama ve Simetri alt boyutları ile Şekilleri Tanıma ve Uzamsal Algı boyutlarına ait ön test puanlarının gruplar arasında farklılık gösterip göstermediği “Tek faktörlü varyans analizi (ANOVA)” ile

incelemiştir. 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği toplam ön test puanları ile Engelleyici Kontrol ve Dikkat alt boyutları ön test puanlarının gruplar arasında anlamlı farklılık göstermesinden dolayı, son test puanlarının gruplara göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği “Kovaryans Analizi (ANCOVA)” ile incelenmiştir. EDUAT Şekilleri Oluşturma alt boyutu ve 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Çalışma Belleği alt boyutu ön test puanlarının gruplar arasında farklılık gösterip göstermediği Kruskal Wallis-H Testi ile incelenmiştir.

Deney 2 grubuna ait Çalışma Belleği alt boyutu son test puanlarının gruplar arasında farklılık gösterip göstermediği Kruskal Wallis-H Testi ve ardından Mann Whitney-U Testi ile analiz edilmiştir. EDUAT’tan elde edilen son test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı, 2B Şekilleri tanıma alt boyutu ve Şekilleri Oluşturma haricindeki tüm alt boyut ve boyutlar için “Tek faktörlü varyans analizi (ANOVA)” ile analiz edilmiştir. Alan Tamamlama alt boyutu ön test puanları ile Şekillerin Özelliklerini Tanıma ve Mekânda Konum alt boyutları son test puanlarının varyans homojenliğini sağlamaması nedeniyle bu alt boyutlarda “Welch ANOVA” analizi uygulanmıştır. EDUAT 2B Şekilleri Tanıma alt boyutunda ön test puanlarının gruplar arasında anlamlı farklılık göstermesinden dolayı, son test puanları arasındaki farklılığın incelenmesi amacıyla “Kovaryans Analizi (ANCOVA)” yapılmıştır. Deney 1 grubuna ait EDUAT Şekilleri Tanıma son test puanlarının gruplar arasında farklılık gösterip göstermediği Kruskal Wallis-H Testi ve sonrasında Mann Whitney-U Testi ile analiz edilmiştir.

Ölçme araçlarının deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarının kendi içerisinde ön test-son test puanları ve son test-kalıcılık testi puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla Şekilleri Oluşturma ve Çalışma Belleği alt boyutları haricindeki tüm alt boyut ve boyutlarda “Bağımlı Örneklem t Testi” yapılmıştır. Şekilleri Oluşturma ve Çalışma Belleği alt boyutlarının kalıcılık testi puanlarının beklendiği düzeyde normalliğe yaklaşmaması nedeniyle “Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi” yapılmıştır.

Nitel Verilerin Analizi

Nitel verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde elde edilen verilere ilişkin kavramlara ve ilişkilere ulaşmak amaçlanmaktadır. İçerik analizi 4 aşamada yapılmaktadır; öncelikle elde edilen veriler kodlanır, kodlardan temalara ulaşılır, elde edilen kodlar ve temalar düzenlenir ve bulgular tanımlanarak yorumlanır (Yıldırım & Şimşek, 2018). Bu doğrultuda araştırmacı tarafından deney grubundaki öğretmenlerle yapılan görüşlerden elde edilen ses kayıtları araştırmacı tarafından deşifre edilmiş ve kodlanmıştır. Kodlardan, kategori ve temalar elde edilmiştir. Elde edilen kod, kategori ve temaların düzenlenmesi sonrasında bulgulara ulaşılarak yorumlanmıştır. Yapılan ilk analizin üzerinden yaklaşık iki hafta kadar sonra, veriler araştırmacı tarafından tekrardan analiz edilerek teyit edilebilirlik ve tutarlık kriterleri sağlanmaya çalışılmıştır.

Bölüm 4

Bulgular, Yorumlar ve Tartışma

Bu bölümde araştırmanın nicel ve nitel bulguları ile bulgulara ait yorum ve tartışmalara yer almaktadır.

Araştırmaya Ait Nicel Bulgular

Nicel bulgulara Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi'nden (BDKE) elde edilen bulgular, yorumlar ve tartışma, 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği'nden elde edilen bulgular, yorumlar ve tartışma ve Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi'nden elde edilen bulgular, yorumlar ve tartışma alt başlıklarında yer verilmiştir.

Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi'nden (BDKE) Elde Edilen Bulgular, Yorumlar ve Tartışma

Bu kısımda “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz ve robotlu kodlama etkinliklerinin 5-6 yaş arasındaki çocukların bilişsel esneklik becerisi üzerindeki etkisi nedir?” alt problemine dair bulgular yer almaktadır. Çalışma grubundaki çocukların bilişsel esneklik becerileri Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi'nden (BDKE) elde edilen toplam puanlarla değerlendirilmiştir. Dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 1, dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 2 ve kontrol grubunda yer alan çocukların BDKE ait ön test puanları ve son test puanları gruplar arasındaki farklılıkları incelemek amacıyla Tek Faktörlü Varyans Analizi (ANOVA) ile analiz edilmiştir. Deney 1, deney 2 ve kontrol grubunda yer alan çocukların BDKE ön test son test puanlarının grup içerisinde karşılaştırılması amacıyla Bağımlı Örneklem t Testi yapılmıştır. Deney 1 ve deney 2 gruplarının BDKE son test kalıcılık testi puanları da grup içerisinde Bağımlı Örneklem t Testi analizi yapılarak karşılaştırılmıştır.

Tablo 7’de gruplara göre BDKE ait basıklık çarpıklık değerleri yer almaktadır.

Tablo 7

Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevine (BDKE) İlişkin Basıklık ve Çarpıklık Katsayıları

		Ön test		Son test		Kalıcılık testi	
		Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık
Deney 1	BDKE Toplam	-.61	-1.80	.03	.01	1.70	.98
Deney 2	BDKE Toplam	-.36	-2.05	1.23	-.53	1.53	.38
Kontrol	BDKE Toplam	-.56	.58	-.41	.75		

Tablo 7’de yer alan Deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarına ait Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi ön test, son test ve kalıcılık testleri basıklık ve çarpıklık katsayıları beklendiği düzeyde normalliğe yaklaşmaktadır.

Tablo 8

Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevine (BDKE) Ait Ön Test Puanları Tek Faktörlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

		N	\bar{X}	ss	F	p
BDKE Renk Görevi	Deney1	22	1.00	.00	1.05	.36
	Deney2	24	1.00	.00		
	Kontrol	22	.95	.21		
BDKE Şekil Görevi	Deney1	22	.64	.49	.09	.92
	Deney2	24	.58	.50		
	Kontrol	22	.64	.49		
BDKE Çerçeve Görevi	Deney1	22	.00	.00	.48	.62
	Deney2	24	.04	.20		
	Kontrol	22	.05	.21		
BDKE Toplam	Deney1	22	1.64	.49	.07	.93
	Deney2	24	1.58	.50		
	Kontrol	22	1.64	.66		

*p<.05; **p<.01; ***p<.001

Tablo 8’de yer alan deney grupları ve kontrol grubundaki çocukların Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevine (BDKE) ait ön test puanlarının arasında farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan tek yönlü ANOVA analizi sonuçlarına göre, BDKE

puanları gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($F(2,65) = .07; p > .05$).

Tablo 9

Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevine (BDKE) Ait Son Test Puanları Tek Faktörlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

		N	\bar{X}	ss	F	p	Post Hoc	η^2
BDKE Renk Görevi	Deney1	22	1.00	.00	.	.	-	-
	Deney2	24	1.00	.00				
	Kontrol	22	1.00	.00				
BDKE Şekil Görevi	Deney1	22	.73	.46	3.92	.03*	-	.11
	Deney2	24	1.00	.00				
	Kontrol	22	.77	.43				
BDKE Çerçeve Görevi	Deney1	22	.09	.29	2.40	.10	-	.07
	Deney2	24	.25	.44				
	Kontrol	22	.05	.21				
BDKE Toplam	Deney1	22	1.82	.59	5.52	.01*	D2>D1	.15
	Deney2	24	2.25	.44			D2>K	
	Kontrol	22	1.82	.50				

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tablo 9'daki deney grupları ve kontrol grubundaki çocukların Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevine (BDKE) ait son test puanlarının arasında farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan tek yönlü ANOVA analizi sonuçlarına göre BDKE Toplam puanları gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir ($F(2,65) = 5.52; p < .05$). Farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre deney 2 grubu ile deney 1 grubu arasındaki .43 puanlık fark ve deney 2 grubu ile kontrol grubu arasındaki .43 puanlık istatistiksel olarak anlamlıdır. Elde edilen $\eta^2 = .15$ değeri, "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nın deney 2 grubundaki çocukların bilişsel esneklik becerisi üzerinde anlamlı ve büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (BDKE) Toplam son test puanları gruplar arasında karşılaştırıldığında, deney 2 grubu lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu bulgu "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nın dijital hikâyelerle robotlu kodlama

etkinliklerinin uygulandığı deney 2 grubundaki çocukların bilişsel esneklik becerileri üzerinde etkili olduğu şeklinde yorumlanmaktadır. Değirmenci'nin (2022) kodlama programının 5 yaş grubundaki çocukların bilgi işlemsel düşünme ve bilişsel esneklik becerileri üzerindeki etkisini incelediği araştırmada etkinliklerde robot kullanılan ve kullanılmayan grupların bilgi işlemsel düşünme ve bilişsel esneklik becerisi puanlarının, kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Zurnacı'nın (2023) 5-6 yaş arasındaki çocuklarla yapmış olduğu kodlama etkinlikleri müdahalesinin, çocukların bilişsel esneklik becerisine ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İlgili araştırmada iki farklı deney grubuna ayrı ayrı olmak üzere uygulanan robotlu kodlama etkinlikleri ile bilgisayarsız kodlama etkinliklerin her iki deney grubundaki çocukların bilişsel esneklik becerileri puanları üzerinde etkili olduğu elde edilen sonuçlar arasındadır. Bu sonuç robotlu kodlama etkinliklerinin, deney 2 grubundaki çocukların bilişsel esneklik becerisi üzerinde etkili olması sonucunu desteklerken; dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin, diğer gruplarla karşılaştırıldığında deney 1 grubundaki çocukların bilişsel esneklik becerileri üzerinde anlamlı etkili yaratmaması sonucu ile birbirinden ayrılmaktadır. Deney 2 grubundaki çocukların bilişsel esneklik becerilerindeki anlamlı farklılık kodlama tahtasına yerleştirilen oklar doğrultusunda, robotun hareketini takip etme gibi farklı aşamalar arasında geçiş süreçlerinin bilişsel esneklik becerisinin gelişimini desteklemesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca dikkatin bilişsel esneklik becerisi ile ilişkili olduğu göz önünde bulundurulduğunda (Garon ve ark., 2008), robotlu etkinlik uygulamalarının çocukların dikkatlerini daha çok etkinliğe odaklamasını sağlayarak bilişsel esneklik becerilerini desteklediği söylenebilir.

Tablo 10

Deney 1 Grubunda Yer Alan Çocukların Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevinden (BDKE) Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

	Test türü	N	\bar{X}	ss	sd	t	p	Cohen's d
BDKE Renk Görevi	Ön test	22	1.00	.00	-	-	-	-
	Son test	22	1.00	.00				
BDKE Şekil Görevi	Ön test	22	.64	.49	21	-1.45	.16	-
	Son test	22	.73	.46				
BDKE Çerçeve Görevi	Ön test	22	.00	.00	21	-1.45	.16	-
	Son test	22	.09	.29				
BDKE Toplam	Ön test	22	1.64	.49	21	-2.16	.04*	-.46
	Son test	22	1.82	.59				

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tablo 10'da yer alan deney 1 grubunun Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (BDKE) ön test-son test puanları arasındaki farklılığı analiz etmek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, BDKE Toplam ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu görülmektedir ($t(21) = -2.16$; $p < .05$). Deney 1 grubunun BDKE Toplam son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 1.82$), BDKE Toplam ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 1.64$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların BDKE Toplam son test puanları üzerinde anlamlı ve orta düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen's $d = -0.46$; %95 güven aralığı [-0.90, -0.02]).

Deney 1 grubuna ait ön test-son test puanları kendi içerisinde karşılaştırıldığında, Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevine (BDKE) ait ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı fark olduğu; "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların bilişsel esneklik becerisi üzerinde orta düzeyde etkili olduğu fakat bu etkinin deney 1, deney 2 ve kontrol grupları puanları arasında karşılaştırma için yapılan varyans analizine fark oluşturacak kadar yansımadağı söylenebilir.

Tablo 11

Deney 2 Grubunda Yer Alan Çocukların Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevinden (BDKE) Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

	Test türü	N	\bar{X}	ss	sd	t	p	Cohen's d
BDKE Renk Görevi	Ön test	24	1.00	.00	-	-	-	-
	Son test	24	1.00	.00				
BDKE Şekil Görevi	Ön test	24	.58	.50	23	-4.05	<.001***	-.83
	Son test	24	1.00	.00				
BDKE Çerçeve Görevi	Ön test	24	.04	.20	23	-2.46	.02*	-.50
	Son test	24	.25	.44				
BDKE Toplam	Ön test	24	1.58	.50	23	-5.78	<.001***	-1.18
	Son test	24	2.25	.44				

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tablo 11'de yer alan deney 2 grubunun Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (BDKE) ön test-son test puanları arasındaki farklılığı analiz etmek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, BDKE Toplam ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu görülmektedir ($t(23) = -5.78$; $p < .001$). Deney 2 grubunun BDKE Toplam son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 2.25$), BDKE Toplam ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 1.58$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların BDKE son test puanları üzerinde anlamlı ve büyük düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen's $d = -1.18$; %95 güven aralığı [-1.70, -.65]).

Deney 2 grubuna ait ön test-son test puanları grup içerisinde karşılaştırıldığında, Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevine ait ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı fark olduğu ve "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların bilişsel esneklik becerisi üzerinde büyük düzeyde etkisinin olduğu söylenebilir. Ayrıca bu büyük etki, deney 2 grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı farklılık olduğu bulgusunu da destekler niteliktedir.

Canbeldek'in (2020) "Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programının" 5-6 yaş arasındaki çocukların bazı bilişsel, dil ve yaratıcılık becerileri üzerindeki etkisini incelediği araştırmada; uygulama sonrası çocuklarla yapılan görüşmelerde çocukların görsel çekicilik, öğrenme süreci ve iletişim, başarıma, üretme, zengin uyarıcı içeren ortam gibi nedenlerden dolayı robotik kodlama ve blokla kodlama etkinliklerini daha çok tercih ettikleri sonucu elde edilmiştir. Değirmenci'nin (2022) robotlu ve robotsuz olmak üzere

uygulanan “Kodlama Dünyasına Merhaba!” programının, beş yaş grubundaki çocukların bilişsel esneklik ve bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelediği araştırmada robotlu kodlama etkinliklerini uygulayan deney grubu öğretmeni çocukların robotları ilgi çekici ve eğlenceli bulduklarını, diğer etkinliklerle karşılaştırıldığında robotlu kodlama etkinliklerine katılmaya daha çok istekli olduklarını ve robotu kullanmaktan keyif aldıklarını belirtmiştir. Öğretmenin çocukların son test uygulamalarında becerilerinde gözle görülür gelişme kaydettiğini belirtmesi de elde edilen bulgular arasında yer almaktadır. Yapılan çalışmada da dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 2 grubunda Blue-Bot robotik kodlama aracının çocukların daha çok dikkatlerini çekerek, bilişsel esneklik becerisinin kazanımını desteklediği düşünülmektedir.

Tablo 12

Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevinden

(BDKE) Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı

Örnekleme t Testi Sonuçları

	Test türü	N	\bar{X}	ss	sd	t	p
BDKE Renk Görevi	Ön test	22	.95	.21	21	-1.00	.33
	Son test	22	1.00	.00			
BDKE Şekil Görevi	Ön test	22	.64	.49	21	-1.14	.27
	Son test	22	.77	.43			
BDKE Çerçeve Görevi	Ön test	22	.05	.21	21	.00	1.00
	Son test	22	.05	.21			
BDKE Toplam	Ön test	22	1.64	.66	21	-1.16	.26
	Son test	22	1.82	.50			

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tablo 12’de yer alan kontrol grubunun Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (BDKE) ön test-son test puanları arasındaki farklılığı analiz etmek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, BDKE Toplam ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(21) = -1.16$; $p > .05$).

Kontrol grubuna ait ön test-son test puanları incelendiğinde grup içerisinde anlamlı bir farklılık olmaması deney gruplarına program uygulamasının yapıldığı süreçte, herhangi

bir müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun bilişsel esneklik becerilerinde herhangi bir anlamlı gelişme olmadığı söylenebilir.

Tablo 13

Deney 1 Grubunda Yer Alan Çocukların Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevinden (BDKE) Aldıkları Son Test-Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

	Test türü	N	\bar{X}	ss	sd	t	p	Cohen's d
BDKE Renk Görevi	Son test	21	1.00	.00	-	-	-	-
	Kalıcılık testi	21	1.00	.00				
BDKE Şekil Görevi	Son test	21	.76	.44	20	-2.50	.02*	-.55
	Kalıcılık testi	21	1.00	.00				
BDKE Çerçeve Görevi	Son test	21	.10	.30	20	-1.45	.16	-
	Kalıcılık testi	21	.19	.40				
BDKE Toplam	Son test	21	1.86	.57	20	-2.65	.02*	-.58
	Kalıcılık testi	21	2.19	.40				

* $p<.05$; ** $p<.01$; *** $p<.001$

Tablo 13'te yer alan deney 1 grubunun Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (BDKE) son test-kalıcılık testi puanları arasındaki farklılığı analiz etmek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, BDKE Toplam son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(20)=-2.65$; $p<.05$). Deney 1 grubunun BDKE Toplam kalıcılık testi puan ortalamaları ($\bar{X}=2.19$), son test puan ortalamalarından ($\bar{X}=1.86$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların BDKE Toplam kalıcılık testi puanları üzerinde anlamlı ve orta düzey etkisi bulunmaktadır (Cohen's $d=-.58$; %95 güven aralığı [-1.03, -.11]).

Deney 1 grubuna ait son test-kalıcılık testi puanları grup içerisinde karşılaştırıldığında, kalıcılık puanlarının anlamlı şekilde daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu bulgu programdaki dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubu içerisindeki etkisinin kalıcı olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 14

Deney 2 Grubunda Yer Alan Çocukların Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevinden (BDKE) Aldıkları Son Test- Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

	Test türü	N	\bar{X}	ss	sd	t	p
BDKE Renk Görevi	Son test	24	1.00	.00	-	-	-
	Kalıcılık testi	24	1.00	.00			
BDKE Şekil Görevi	Son test	24	1.00	.00	-	-	-
	Kalıcılık testi	24	1.00	.00			
BDKE Çerçeve Görevi	Son test	24	.25	.44	23	.57	.58
	Kalıcılık testi	24	.21	.41			
BDKE Toplam	Son test	24	2.25	.44	23	.57	.58
	Kalıcılık testi	24	2.21	.41			

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tablo 14'te yer alan deney 2 grubunun Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (BDKE) son test-kalıcılık testi puanları arasındaki farklılığı analiz etmek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, BDKE Toplam son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(23) = .57$; $p > .05$).

Kalıcılık testi puanları incelendiğinde de deney 2 grubuna ait son test-kalıcılık testi puanları arasında anlamlı farklılığın olmaması son test verilerinin elde edilmesinden yaklaşık dört hafta sonra, programdaki dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin çocukların bilişsel esneklik becerisi üzerindeki anlamlı etkisini sürdürdüğü, etkisinin kalıcı olduğu söylenebilir.

4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği'nden Elde Edilen Bulgular, Yorumlar ve Tartışma

Bu kısımda "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz ve robotlu kodlama etkinliklerinin 5-6 yaş arasındaki çocukların çalışma belleği becerisi üzerindeki etkisi nedir? "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nda yer alan robotsuz ve robotlu kodlama etkinliklerinin 5-6 yaş arasındaki çocukların engelleyici kontrol becerisi üzerindeki etkisi nedir?" alt problemlerine dair bulgular yer almaktadır. Çalışma

grubundaki çocukların çalışma belleği ve engelleyici kontrol becerileri 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği'nden elde edilen puanlarla değerlendirilmiştir.

Basıklık çarpıklık katsayıları göz önünde bulundurulduğunda dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 2 grubuna ait Çalışma Belleği kalıcılık testi verileri beklendiği düzeyde normalliğe yaklaşmamıştır. Bundan dolayı Çalışma Belleği alt boyutunda dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 1 grubuna ait grup içi analizler haricinde gruplar arası ve deney 2 grubuna ait grup içi karşılaştırmalarda nonparametrik analizler kullanılmıştır. Deney 1, deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeğine ait ön test puanlarının gruplar arasındaki farklılıkları incelemek amacıyla Engelleyici Kontrol, Dikkat alt boyutları ve ölçek toplam puanı için Tek Faktörlü Varyans Analizi (ANOVA), Çalışma Belleği alt boyutu için Kruskal Wallis-H Testi ve sonrasında Mann Whitney-U Testi yapılmıştır. Ön test puanlarının gruplar arasında farklılık gösterdiğinin görülmesi sonucunda son test puanlarının gruplar arasında farklılık gösterip göstermediğini incelemek amacıyla Engelleyici Kontrol, Dikkat alt boyutları ile ölçek toplam puanı için Kovaryans Analizi (ANCOVA) yapılmıştır. Kovaryans analizinde ön test puanları kovaryant değişken, son test puanları bağımlı değişken, gruplar ise bağımsız değişken olarak yer almaktadır. Çalışma Belleği alt boyutunda son test puanlarının gruplar arasında anlamlı farklılık gösterip göstermediği ise Kruskal Wallis-H Testi ve sonrasında Mann Whitney-U Testi ile incelenmiştir. 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeğine ait ön test puanlarının grup içerisinde karşılaştırılması amacıyla deney 1 ve kontrol grupları ile Bağımlı Örneklem t Testi yapılmıştır. Deney 2 grubu 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Çalışma Belleği alt boyutunda ön test ile son test puanlarının ve son test ile kalıcılık testi puanlarının karşılaştırılması için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi analizi yapılmıştır. Ölçeğe ait Engelleyici Kontrol, Dikkat alt boyutları ve toplam puanların son test-kalıcılık testi karşılaştırmasında ise Bağımlı Örneklem t Testi kullanılmıştır.

Tablo 15'te gruplara göre 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarına ait basıklık çarpıklık değerleri yer almaktadır.

Tablo 15

4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği ve Alt Boyutlarına İlişkin Basıklık ve Çarpıklık Katsayıları

Grup		Ön test		Son test		Kalıcılık testi	
		Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık
Deney 1	Engelleyici Kontrol	.11	-1.49	.29	-1.46	-.08	-1.44
	Dikkat	-.66	-.62	-.76	-.84	-.24	-1.60
	Çalışma Belleği	-1.13	-.27	-1.15	-.27	-.40	-1.61
	4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Toplam	-.37	-1.02	-.37	-1.27	-.18	-1.63
Deney 2	Engelleyici Kontrol	-.65	-.19	-.99	.91	-1.29	1.29
	Dikkat	-.10	-1.51	-1.26	.42	-.78	-1.06
	Çalışma Belleği	-.90	-.03	-1.63	.160	-2.91	8.41
	4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Toplam	.08	-1.47	-.84	-.37	-1.08	.24
Kontrol	Engelleyici Kontrol	.09	-.63	-.37	-1.12	-	-
	Dikkat	-.01	-.57	-.19	-1.28	-	-
	Çalışma Belleği	-.44	.06	-.17	-1.29	-	-
	4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Toplam	.12	-.84	-.30	-1.29	-	-

Tablo 15'te deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarına ait 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının ön test, son test ve kalıcılık testleri basıklık ve çarpıklık katsayıları yer almaktadır. Buna göre deney 2 grubu Çalışma Belleği kalıcılık testi puanları haricinde deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarına ait 4-6 Yaş

Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği ve alt boyutlarının ön test, son test ve kalıcılık testi puanları beklendiği düzeyde normalliğe yaklaşmaktadır. Deney 2 grubu Çalışma Belleği alt boyutu kalıcılık testi puanlarının normalliğe beklenen düzeyde yaklaşmaması, uygulanan “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın grup normalliğini etkilemesinden kaynaklanabileceği ile açıklanabilir.

Tablo 16

Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeğine Ait Ön Test Puanları Tek Faktörlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

		N	\bar{X}	ss	F	p	Post hoc
Engelleyici Kontrol	Deney1	22	32.49	5.63	3.31	.04*	D1>K
	Deney2	24	31.25	6.65			
	Kontrol	22	27.71	6.84			
Dikkat	Deney1	22	38.32	6.51	12.61	<.001***	D1>K
	Deney2	24	39.33	4.53			D2>K
	Kontrol	22	30.50	7.99			
4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Toplam	Deney1	22	92.98	13.93	9.70	<.001***	D1>K
	Deney2	24	92.88	11.35			D2>K
	Kontrol	22	76.08	18.42			

* $p<.05$; ** $p<.01$; *** $p<.001$

Tablo 16’da deney grupları ve kontrol grubundaki çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeğine ait ön test puanlarının arasında farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan tek yönlü ANOVA analizi sonuçlarına göre ölçek puanları gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($F(2,65) = 9.70$; $p<.05$). Farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla yapılan varyansların homojenliği varsayımının sağlanması durumunda Bonferroni, sağlanmaması durumunda Games-Howell post-hoc testi yapılmıştır. Buna göre ölçek toplam puanı için yapılan Games-Howell testi sonucuna göre dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 1 grubu ile kontrol grubu arasındaki 16.91 puanlık fark ve dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 2 grubu ile kontrol grubu

arasındaki 16.80 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlıdır. 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Engelleyici Kontrol alt boyutu puanlarının gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir ($F(2,65) = 3.31; p < .05$). Bonferroni testi sonuçlarına göre dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 1 grubu ile kontrol grubu arasındaki 4.78 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Dikkat alt boyutu puanları da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($F(2,65) = 12.61; p < .05$). Games-Howell testi sonuçlarına göre dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 1 grubu ile kontrol grubu arasındaki 7.82 puanlık fark ve dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 2 grubu ile kontrol grubu arasındaki 8.83 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 17

Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Çalışma Belleği Alt Boyutu Ön Test Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

Test	Grup	N	Sıralar Ortalaması	χ^2	sd	p
Çalışma Belleği Alt Boyutu Ön Test Puanları	Deney 1	22	40.77	13.52	2	0.00*
	Deney 2	24	40.10			
	Kontrol	22	22.11			

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tablo 17'de deney grupları ve kontrol grubundaki çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Çalışma Belleği alt boyutuna ait ön test puanlarının arasında farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan Kruskal Wallis-H Testi sonuçlarına göre, grupların sıralamalar ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($\chi^2(2) = 13.52; p = .001$). Anlamlı farklılığın hangi gruplar kaynaklandığını belirlemek amacıyla kullanılan spesifik bir analiz tekniği bulunmadığı için ikili karşılaştırmaya dayanan Mann Whitney-U analizi yapılmıştır. Analizlerin sonucunda anlamlı farklılığın dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 1 ve kontrol grubu arasında, deney 1 grubu lehine ($U = 115.50, p < .01$); dijital hikâyelerle robotlu kodlama

etkinliklerinin uygulandığı deney 2 ve kontrol grubu arasında, deney 2 grubu lehine olduğu bulunmuştur ($U=118.00$, $p=.001$).

Tablo 18

Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği ve Alt Boyutlarına Ait Son Test Puanları Kovaryans Analizi (ANCOVA) Sonuçları

Ölçekler	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Engelleyici Kontrol Alt Boyutu	Grup	43.53	2	21.77	1.22	.30	.04
	Ön test	1305.78	1	1305.78	73.34	<.001***	.54
	Hata	1103.95	62	17.81			
	Düzeltilmiş Toplam	2878.28	67				
Dikkat Alt Boyutu	Grup	37.29	2	18.65	1.70	.19	.05
	Ön test	1904.85	1	1904.85	173.53	<.001***	.74
	Hata	680.60	62	10.98			
	Düzeltilmiş Toplam	4156.99	67				
4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Toplam	Grup	302.04	2	151.02	2.43	.10	.07
	Ön test	8816.04	1	8816.049	141.92	.00**	.70
	Hata	3851.54	62	62.12			
	Düzeltilmiş Toplam	19410.87	67				

* $p<.05$; ** $p<.01$; *** $p<.001$

Tablo 18'de yer alan kovaryans analizi sonuçlarına göre deney 1, deney 2 ve kontrol grubu için Engelleyici Kontrol alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları arasında ($F(2, 62) = 1.22$; $p > .05$) ve Dikkat alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları arasında ($F(2, 62) = 1.70$; $p > .05$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Deney 1, deney 2 ve kontrol grubu için 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($F(2, 62) = 2.43$; $p > .05$).

Bu araştırmada yapılan kovaryans analizinde, dijital hikâyelerle robotlu ve robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney grupları ile kontrol grubundaki çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Toplam, Engelleyici Kontrol alt boyutu

ve Dikkat alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanlarının arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür.

Tablo 19

Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Çalışma Belleği Alt Boyutu Son Test Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

Test	Grup	N	Sıralar Ortalaması	X^2	sd	p	η^2
Çalışma Belleği Alt Boyutu Son Test Puanları	Deney 1	22	37.14	11.33	2	.00	.17
	Deney 2	24	41.79				
	Kontrol	22	23.91				

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tablo 19'da deney grupları ve kontrol grubundaki çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Çalışma Belleği alt boyutuna ait son test puanlarının arasında farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan Kruskal Wallis-H Testi sonuçlarına göre, grupların sıralamalar ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($X^2(2)=11.33$; $p < .01$). Elde edilen $\eta^2=.17$ değeri, "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nın çalışma belleği son test puanları üzerinde anlamlı ve büyük düzeyde etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Anlamlı farklılığın hangi gruplar kaynaklandığını belirlemek amacıyla Mann Whitney-U analizi yapılmıştır. Analizlerin sonucunda anlamlı farklılığın dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 1 ve kontrol grubu arasında, deney 1 grubu lehine ($U=148.50$, $p < .05$); dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 2 ve kontrol grubu arasında, deney 2 grubu lehine olduğu bulunmuştur ($U=124.50$, $p=.001$). "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 1 grubundaki çocukların çalışma belleği becerisi üzerinde anlamlı ve orta düzeyde etkisinin ($r=.35$), dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 2 grubundaki çocukların çalışma belleği becerisi üzerinde anlamlı ve büyük düzeye yakın etkisinin ($r=.48$) olduğu görülmektedir.

Elde edilen bu bulgular “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın deney gruplarındaki çocukların engelleyici kontrol, dikkat ve toplam yürütücü işlev becerileri üzerinde, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında anlamlı etki yaratmadığını; çalışma belleği becerisi üzerinde ise deney 1 ve deney 2 grupları lehine anlamlı farklılık yarattığını gösterse de bir sonraki tabloda (Tablo 20) yer alan deney 1 grubundaki çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri ölçeği Çalışma Belleği alt boyutu ön test-son test puanlarının karşılaştırılması sonucunda anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Elde edilen bu sonuçlar programın çalışma belleği becerisi üzerindeki etkisinin gruplar arasında incelenmesi için kullanılan Kruskal Wallis-H testinin ortanca puanlara göre, grup içinde incelenmesi için kullanılan t testinin ise ortalamalara göre karşılaştırma yapmasından kaynaklanmaktadır. Bu doğrultuda “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların çalışma belleği becerileri üzerindeki etkisi nonparametrik analiz olduğu için dikkatli yorumlanmalıdır. Çalışma belleğine ilişkin gruplar arası ön test sıralar ortalamalarına bakıldığında başlangıç düzeylerinde farklılık olduğu ve deney 1 grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılığın bulunmadığı sonuçları değerlendirildiğinde son testte gözlenen farklılığın dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin etkisinden çok başlangıçtaki gruplar arası farklılıktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Zurnacı'nın (2023) 5-6 yaş arasındaki 48 çocukla robotlu kodlama etkinlikleri ile bilgisayarsız kodlama etkinlikleri müdahalesinin çocukların bilgi işlemsel düşünme ve yürütücü işlev becerileri üzerindeki etkisini incelediği çalışmada engelleyici kontrol ve çalışma belleği alt boyutlarında ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı, yürütücü işlev toplam puanlarına ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar ile bu çalışmada uygulanan “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın deney 1 ve deney 2 grubundaki çocukların engelleyici kontrol alt boyutlarında kontrol grubundaki çocuklara göre anlamlı farklılık yaratmaması sonucu birbirini desteklemektedir. Bu çalışmada uygulanan dijital

hikâyelerle robotlu ve robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1, deney 2 gruplarındaki çocukların yürütücü işlev becerileri toplam puanları üzerinde anlamlı etkisinin olmaması sonucundan farklı olarak, ilgili çalışmada uygulanan robotlu ve bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin çocukların yürütücü işlev becerileri toplam üzerinde etkili olduğu sonucu elde edilmiştir. Yine ilgili çalışmada çocukların çalışma belleği becerisi üzerinde anlamlı etkinin olmaması sonucu ile deney 2 grubundaki çocukların çalışma belleği becerisi üzerinde, uygulanan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin etkili olması sonucu birbirinden farklılaşmaktadır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçların aksine alan yazında 5-6 yaş arasındaki çocuklara uygulanan kodlama etkinliklerinin yürütücü işlev becerilerinden engelleyici kontrol becerilerini desteklediği sonucuna ulaşan çalışmalar da yer almaktadır. Arfé ve ark. (2020) 1. sınıfa devam eden çocuklara uygulamış oldukları dört hafta, toplam sekiz oturum süren ve Code.org ile kodlamayı içeren eğitiminin, kodlama becerilerindeki kazanımları engelleyici kontrol ve planlama becerilerine aktarma durumunu yine aynı süre STEM eğitimi alan kontrol grubuyla karşılaştırarak incelemiştir. Araştırmanın sonucunda program müdahalesinin deney grubundaki çocukların planlama görevlerini çözme ve engelleyici kontrol becerilerinde gelişme sağladığına ulaşılmıştır.

Di Lieto ve ark. (2020a) da 5-6 yaş arasındaki 187 çocuk ile yapmış oldukları araştırmada 20 oturum süren ve zorluk derecesi aşamalı olarak artan eğitsel robotik etkinliklerinin görsel uzamsal çalışma belleği ve ketleme becerilerini desteklediği sonucuna ulaşılmıştır. Yine Di Lieto ve arkadaşlarının (2017) 5-6 yaş arasındaki 12 çocuk ile altı haftalık eğitsel robot Bee-bot müdahalesinin yürütücü işlevler üzerindeki etkisini değerlendirdikleri araştırmanın sonucunda çocukların görsel uzamsal çalışma belleği, ketleme ve robot programlama becerileri üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İki araştırmada ortaya konulan eğitsel robotik etkinlikleri müdahalelerinin çalışma belleği üzerindeki etkisinin olduğu sonucu, bu çalışmada uygulanan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların çalışma belleği becerisi üzerinde etkisinin olduğu sonucunu desteklemektedir.

Kazakoff (2014) yapmış olduğu çalışmada ScratchJr ile kodlama etkinliklerindeki performanslarının başlangıçtaki öz düzenleme becerisi düzeylerinden etkilenme durumu ve etkinlik süresinin öz düzenleme becerileri üzerindeki etkisini incelenmiştir. Bir grupta etkinlikler 8 oturum, diğ er grupta 16 oturum şeklinde uygulanmıştır. Çalışma belleği, engelleyici kontrol ve dikkat alt boyutlarından oluşan BADO ve görev tamamlama oranları, geçen süre gibi programlama performansı değerlendirmelerinden elde edilen verilerin analizi sonucunda yüksek düzeyde öz-düzenleme becerisine sahip çocukların hedef tamamlama başarısı ile arasında orta düzeyde pozitif ilişki bulunurken, programlama becerisiyle öz-düzenleme becerisi arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır. 16 oturum uygulanan gruptaki çocukların öz düzenleme becerileri puanlarında %23, sekiz oturum uygulanan gruptaki çocukların puanlarında %4.9 artış olduğu fakat bu farkların anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuç deney 1 grubunda 17, deney 2 grubunda 18 etkinlik uygulamasını içeren “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın çocukların engelleyici kontrol, dikkat ve toplam yürütücü işlev becerileri üzerinde anlamlı etki yaratmaması ile birbirini destekler nitelikte olup, çalışma belleği becerisi üzerinde etkisinin olması sonucu ile birbirinden ayrılmaktadır.

Pellas’ın (2024) Bee-Bot eğitsel kodlama robotunu içeren program müdahalesinin 5-7 yaş arasındaki çocukların bilişsel düşünme becerileri üzerindeki etkisi incelediği çalışmanın sonunda program uygulamasının geçmiş programlama deneyimlerine göre ileri seviyede olan çocukların bilişsel esneklik ve engelleyici kontrol becerileri üzerinde anlamlı şekilde etkili olduğu, çalışma belleği üzerinde ise etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların bilişsel esneklik becerisi üzerinde etkisinin olması ile birbirini desteklemektedir. Aynı zamanda deney 2 grubundaki çocukların çalışma belleği üzerinde etkisinin olması ve engelleyici kontrol becerisi üzerinde ise etkisinin olmaması sonucu ile de birbirinden ayrılmaktadır.

Gruplar arasında engelleyici kontrol, dikkat ve toplam yürütücü işlev becerilerinde anlamlı farklılığın olmaması kontrol grubundaki öğretmenlerin günlük eğitim akışında, MEB (2024) Güncellenen Okul Öncesi Eğitim Programında yer alan *“Kazanım 1. Nesneye/duruma/olaya yönelik dikkatini sürdürür. Kazanım 18. Etkinliğe/göreve ilişkin görsel/sözel yönergeleri yerine getirir. Kazanım 19. Bir etkinliği/görevi tamamlamak için çaba gösterir. Kazanım 22. Bir hedefe ulaşmak için planlama yapar. Kazanım 27. Üst bilişsel becerileri değerlendirir.”* kazanımları içeren etkinlikler gerçekleştirerek çocukların yürütücü işlev becerilerini desteklemesinden kaynaklanabilir.

Programın deney gruplarındaki çocukların engelleyici kontrol becerileri üzerinde etkisinin olmaması uygulanan kodlama programının engelleyici kontrol becerisi gibi üst bilişsel bir beceri üzerinde uzak transfer etkisini kolaylıkla oluşturamaması ile açıklanabilir. Montuori ve arkadaşlarının (2023) 4-5 yaş arasındaki çocuklara uygulanan bilgisayarsız kodlama ve eğitsel robotların entegrasyonundan oluşan eğitim müdahalesinin deney grubundaki çocukların kodlama doğruluğu ve görsel-uzamsal becerileri üzerinde etkisinin olduğu, kodlama planlama süreci, tepki engelleme ve planlama becerilerinde ise anlamlı etkinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu da yürütücü işlev becerileri üzerinde uzak transfer etkisinin oluşturulmasında, program içeriğinin spesifik olarak bu becerideki gelişimi hedeflemesi gerektiği ile açıklanmakta ve bu araştırmadan elde edilen sonucu desteklemektedir. Kassai ve arkadaşlarının (2019) yapmış olduğu meta-analiz çalışması da eğitim programlarının spesifik olarak geliştirilmesi hedeflenen yürütücü işlev becerileri üzerinde etkili olduğu, geliştirilmesi hedeflenmeyen yürütücü işlev becerileri üzerinde ise etkili olmadığı yani bir becerinin eğitiminin diğer becerilere genellenmediğini ortaya koymaktadır. Bu araştırmada da “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın çocukların engelleyici kontrol ve toplam yürütücü işlev becerileri üzerinde uzak transfer etkisi oluşturmamış olabileceği düşünülmektedir.

Kontrol grubuyla karşılaştırıldığında “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın deney gruplarındaki çocukların engelleyici kontrol becerisi üzerinde anlamlı etkisinin

olmamasının engelleyici kontrol becerisinin gelişiminin daha yavaş ve uzun süreli olmasından kaynaklanabileceği de düşünülmektedir (Diamond, 2002). Ayrıca engelleyici kontrolün dürtüsel bir tepkiyi kontrol altına alma becerisi olduğu (Zelazo, 2015), uygulanan robotlu ve robotsuz kodlama etkinliklerinde ise çocukların beklenmedik bir tepkiyi kontrol altına almaktan çok bilgiyi belirli süre zihinde tutarak algoritma oluşturma ve hata ayıklama becerilerini kullandıkları göz önünde bulundurularak, “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz ve robotlu kodlama etkinliklerinin deney grubundaki çocukların engelleyici kontrol becerilerinin gelişimini doğrudan zorlamamış olabileceği düşünülmektedir.

Program içerikleri çocukların gelişimlerine uygun olarak oluşturulsa da gelişim üzerinde birçok farklı değişken etkilidir. Gelişim çevre ve kalıtımın etkileşimi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Kalıtımsal olarak getirdiğimiz özellikler ve bireyin çevresiyle etkileşimlerinden elde ettiği yaşantılar bireysel farklılıklar oluşturmaktadır. Bireyin içerisinde yaşadığı aile, toplum, akran grupları, ailenin sosyokültürel statüsü, başkalarıyla kurduğu etkileşimin niteliği, çocuğun gelişimini destekleyen ya da sınırlandıran bir çevre gelişim üzerinde etkili olan doğum sonrası çevresel faktörler arasında yer almaktadır. (Senemoğlu, 2018). Bu doğrultuda katılımla getirilen yürütücü işlev becerilerine dair özelliklerin, çevreyle kurulan etkileşim sonucunda çocuktan çocuğa farklılık gösterebileceği söylenebilir. Yürütücü işlev becerileri ile ebeveyn eğitim düzeyi ve sosyoekonomik düzey değişkenleri arasında ilişki olduğunu göz önüne alındığında (Eren & Kanak, 2024), çalışma grubundaki çocukların ailelerinin aylık gelir düzeyinin, çocukların yürütücü işlev becerilerini, böylelikle programın beceriler üzerindeki etkisini azaltabileceği düşünülmektedir.

Son olarak kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın deney gruplarındaki çocukların engelleyici kontrol, dikkat ve toplam yürütücü işlev becerileri lehine farklılık oluşturmaması program süresinin ve yoğunluğunun deney grubundaki çocukların üst bilişsel becerilerini desteklemede yetersiz kalmış olabileceğinden kaynaklanabileceği de düşünülmektedir.

Tablo 20

Deney 1 Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

	Test türü	N	\bar{X}	ss	sd	t	p
Engelleyici Kontrol Alt Boyutu	Ön test	22	32.49	5.63	21	.30	.77
	Son test	22	32.23	5.71			
Dikkat Alt Boyutu	Ön test	22	38.32	6.51	21	-1.37	.18
	Son test	22	38.95	7.11			
Çalışma Belleği Alt Boyutu	Ön test	22	22.18	3.87	21	-1.00	.33
	Son test	22	22.27	3.92			
4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Toplam	Ön test	22	92.98	13.93	21	-.37	.71
	Son test	22	93.46	14.64			

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tablo 20'de yer alan deney 1 grubunun 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği ön test-son test puanları arasındaki farklılığı analiz etmek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, Engelleyici Kontrol alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı görülmektedir ($t(21) = .30$; $p > .05$). Deney 1 grubuna ait Dikkat alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(21) = -1.37$; $p > .05$). Deney 1 grubuna ait Çalışma Belleği alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(21) = -1.00$; $p > .05$). Gruba ait 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği toplam puanlarının ön test puanları ile son test puanları arasında da anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($t(21) = -.37$; $p > .05$).

Dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 1 grubuna ait 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği ön test-son test puanlarının bağımlı örneklem t testi ile karşılaştırılması sonucunda engelleyici kontrol, dikkat, çalışma belleği alt boyutları ve toplam son test puanı ortalamalarının ön test puanı ortalamaları ile birbirine oldukça yakın olduğu ve ortalamalar arası farkın anlamlı olmadığı görülmektedir.

Bu doğrultuda “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların engelleyici kontrol, dikkat, çalışma belleği ve toplam yürütücü işlev becerileri üzerinde anlamlı etkisinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 21

Deney 2 Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

	Test türü	N	\bar{X}	ss	sd	t	p	Cohen's d
Engelleyici Kontrol Alt Boyutu	Ön test	24	31.25	6.65	23	-2.29	.03*	-.47
	Son test	24	33.83	6.31				
Dikkat Alt Boyutu	Ön test	24	39.33	4.53	23	-2.15	.04*	-.44
	Son test	24	40.96	4.79				
4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği	Ön test	24	92.88	11.35	23	-2.86	.01*	-.58
	Son test	24	98.25	10.89				
Toplam								

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tablo 21’de yer alan deney 2 grubunun 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği ön test-son test puanları arasındaki farklılığı analiz etmek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, Engelleyici Kontrol alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu görülmektedir ($t(23) = -2.29$; $p < .05$). Deney 2 grubunun Engelleyici Kontrol alt boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 33.83$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 31.25$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların Engelleyici Kontrol alt boyutu son test puanları üzerinde anlamlı ve orta düzey etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d = -.47$; %95 güven aralığı $[-.89, -.04]$). Dikkat alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu görülmektedir ($t(23) = -2.15$; $p < .05$). Deney 2 grubunun Dikkat alt boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 40.96$),

ön test puan ortalamalarından ($\bar{X}=39.33$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların Dikkat alt boyutu son test puanları üzerinde anlamlı ve orta düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d= -.44$; %95 güven aralığı [-.85, -.02]). Son olarak deney 2 grubuna ait 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği toplam ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu görülmektedir ($t(23)= -2.86$; $p<.05$). Deney 2 grubunun ölçek toplam son test puan ortalamaları ($\bar{X}=98.25$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X}=92.88$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların ölçek toplam son test puanları üzerinde anlamlı ve orta düzey etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d= -.58$; %95 güven aralığı [-1.01, -.15]).

Tablo 22

Deney 2 Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Çalışma Belleği Alt Boyutundan Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

	Ön Test- Son Test	N	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	Z	p	r
Çalışma Belleği Alt Boyutu	Negatif sıra	24	4.50	13.50	-2.52	.02*	.31
	Pozitif sıra	24	7.75	77.50			

* $p<.05$; ** $p<.01$; *** $p<.001$

Tablo 22’de yer alan deney 2 grubunun 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Çalışma Belleği alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasındaki farklılığı analiz etmek amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları incelendiğinde, deney 2 grubuna ait Çalışma Belleği alt boyutu puanlarında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($Z= -2.52$; $p<.05$, $r=.31$). “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin

deney 2 grubundaki çocukların çalışma belleği becerisi üzerinde anlamlı ve orta düzeyde etkisinin olduğu görülmektedir.

Buna göre “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların çalışma belleği becerisi üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Deney 2 grubunda yapılan bağımlı örneklem t testi sonucunda alt boyutlara ve ölçek toplam puanına ait ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Elde edilen bu bulgular, “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların engelleyici kontrol, dikkat, çalışma belleği ve toplam yürütücü işlev becerileri üzerinde etkili olduğu fakat çalışma belleği haricinde bu etkinin Deney 1, Deney 2 ve Kontrol grubu arasında fark yaratmadığı söylenebilir. Robotik kodlama etkinliklerinin çalışma belleği üzerindeki etkisi etkinlikler sırasında çocukların bilgileri çalışma belleklerinde tutarak işlemek için gösterdikleri performans ile ilişkilendirilmektedir (Wang ve ark., 2021). Robledo-Castro ve arkadaşlarının (2023) bilgi işlemsel düşünme eğitiminin 10-11 yaş arasındaki çocukların çalışma belleği, engelleyici kontrol ve planlama becerileri üzerindeki etkisini inceledikleri araştırmanın sonucunda, yapılan müdahale uygulamasının çocukların görsel uzamsal çalışma belleği, ardışık planlama ve engelleyici kontrol becerileri üzerinde etkisinin olduğu görülürken; sözel çalışma belleği ve görsel uzamsal planlama üzerinde anlamlı etkisinin olmadığına ulaşılmıştır. Bu araştırmanın sonucu “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların çalışma belleği ve engelleyici kontrol becerisi üzerindeki grup içi etkisini destekler niteliktedir. Bee-Bot gibi eğitsel robotların zihinde tutulan bilgilerin aktif olarak kullanımını destekleyerek çalışma belleğinde, somut geri bildirimler verme özelliğiyle çocukların beklemesini, robotun hareketlerini ve hedeflerini kontrol etmesiyle engelleyici kontrol becerisinde ilerlemeler sağladığı görülmektedir (Di Lieto ve ark. 2017). Programda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin yönergelerini zihinlerinde belirli süreliğine tutarak yön oklarını kodlama tahtasına yerleştirme, yerleştirdiği

yön ifadelerini zihinde tutarak Blue-Bot kodlama robotunu aşamalı şekilde hareket ettirme süreçleriyle çalışma belleği becerisinin gelişimini; dikkat dağıtıcıları engelleyerek kodlama tahtasındaki yön okları doğrultusunda kodladığı robotun hareketini takip etme süreçleriyle engelleyici kontrol becerisini desteklediği söylenebilir.

Tablo 23

Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

	Test türü	N	\bar{X}	ss	sd	t	p	Cohen's d
Engelleyici Kontrol Alt Boyutu	Ön test	22	27.71	6.84	21	-.24	.81	-
	Son test	22	27.90	6.38				
Dikkat Alt Boyutu	Ön test	22	30.50	7.99	21	-2.14	.045*	-.45
	Son test	22	32.22	8.79				
Çalışma Belleği Alt Boyutu	Ön test	22	17.86	4.94	21	-1.34	.20	-
	Son test	22	19.09	4.78				
4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Toplam	Ön test	22	76.08	18.42	21	-1.68	.11	-
	Son test	22	79.23	19.21				

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tablo 23'te yer alan kontrol grubunun 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği ön test-son test puanları arasındaki farklılığı analiz etmek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, Engelleyici Kontrol alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı görülmektedir ($t(21) = -.24$; $p > .05$). Kontrol grubuna ait Dikkat alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak, son test lehine anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(21) = -2.14$; $p < .05$). Kontrol grubunun Dikkat alt boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 32.22$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 30.50$) istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksektir. Gruba ait Çalışma Belleği alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(21) = -1.34$; $p > .05$). Son olarak gruba ait 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği toplam puanlarının

ön test puanları ile son test puanları arasında da anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($t(21) = -1.68; p > .05$).

Kontrol grubunda yapılan bağımlı örneklem t testi sonucunda engelleyici kontrol ve çalışma belleği alt boyutlarına ve ölçek toplam puanına ait ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık olmadığı; dikkat alt boyutunda ise ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuç doğrultusunda deney gruplarına program uygulamasının yapıldığı süreçte, kontrol grubundaki çocukların engelleyici kontrol, çalışma belleği ve toplam yürütücü işlev becerilerinde herhangi bir anlamlı gelişme olmadığı söylenebilir. Okul öncesi ve orta çocukluk döneminde ön dikkat sisteminin gelişmesi çocuklarda dikkat ve farklı süreçleri daha entegre hale getirmektedir. Bu da yürütücü işlev becerilerindeki gelişmeye temel oluşturmakta ve dikkati tüm yürütücü işlev becerileriyle ilişkili bulmaktadır (Garon ve ark., 2008). Bu gelişmeye bağlı olarak kontrol grubundaki çocukların dikkat becerilerinde artış olabileceği söylenebilir. Kontrol grubu öğretmenlerinin MEB (2024) Güncellenen Okul Öncesi Eğitim Programındaki “*Nesneye/duruma/olaya yönelik dikkatini sürdürür.*” kazanımını içeren etkinlik uygulamalarını gerçekleştirmiş olmalarının da dikkat alt boyutu ön test-son test puanları arasındaki anlamlı farklılığı oluşturduğu düşünülmektedir. Ayrıca dikkat becerisinin pek çok farklı etkinlikle geliştirilebileceği göz önünde bulundurulduğunda öğretmenlerin okulda uyguladıkları etkinlikler dışında, ebeveynlerin evde gerçekleştirdiği farklı etkinlik süreçlerinin de bu becerideki gelişimi etkileyebileceği düşünülmektedir.

Elde edilen sonuçların deney 1 ve deney 2 grupları lehine gruplar arası anlamlı farklılık oluşturacak düzeyde olmaması yürütücü işlev becerilerinin verilerin doğrudan çocuklardan değil, “4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği” ile öğretmenlerden elde edilmesinden de kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çocukların yürütücü işlev ve öz-düzenleme becerilerinin değerlendirilmesinde öğretmen, ebeveyn ya da bakım veren yetişkinden veri elde etmenin avantajlı ve dezavantajlı yönleri bulunmaktadır. Dezavantaj durumu ölçeği cevaplayan yetişkinin çocuğun olumlu

davranışlarını ön plana çıkarırken, olumsuzları yeteri kadar belirtmeyerek pozitif bir tablo çizme eğiliminde olması (McCoy, 2019); ilgili davranışların gözlemlenmediği bağlamlara aktarmakta ve çocuğun yürütücü işlev becerisi ve öz-düzenleme becerisine dair bilgilerle, çocuk hakkında sahip olunan diğer bilgileri ayırmakta zorluk yaşanması gibi nedenlerden kaynaklanabilir. Örneğin yıl sonunda öğretmen tarafından çocuklar için oluşturulan raporun öğretmenin çocuk hakkındaki ilk izlenimlerini daha pozitif yansıtmasıyla, süreçteki değişim gerçekte olan değişim kadar yansıtmayabilir (Duckworth & Scott Yeager, 2015). Her bir çocuk için ön test-son test ve kalıcılık testi olmak üzere farklı zamanlarda ve cevaplanan zaman içerisinde tek sefer doldurularak elde edildiği de göz önünde bulundurularak öğretmenlerin yukarıda yer alan etmenlerden bir ya da birkaçını ölçek cevaplarına yansıtmış olabileceği ve bunun da ölçme sonuçlarını etkileyebileceği düşünülmektedir.

Tablo 24

Deney 1 Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Son Test-Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

	Test türü	N	\bar{X}	ss	sd	t	p	Cohen's d
Engelleyici Kontrol Alt Boyutu	Son test	21	32.38	5.80	20	.79	.44	-
	Kalıcılık testi	21	31.62	7.14				
Dikkat Alt Boyutu	Son test	21	39.19	7.20	20	2.10	.05*	.46
	Kalıcılık testi	21	36.81	8.05				
Çalışma Belleği Alt Boyutu	Son test	21	22.62	3.65	20	2.40	.03*	.52
	Kalıcılık testi	21	20.95	4.36				
4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Toplam	Son test	21	94.19	14.58	20	1.92	.07	-
	Kalıcılık testi	21	89.38	18.78				

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tablo 24'te yer alan deney 1 grubunun 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği son test-kalıcılık testi arasındaki farklılığı incelemek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, Engelleyici Kontrol alt boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı

görülmektedir ($t(20) = .79$; $p > .05$). Dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 1 grubuna ait Dikkat alt boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu görülmektedir ($t(20) = 2.10$; $p < .05$). Dikkat kalıcılık testi puan ortalamaları ($\bar{X} = 36.81$), son test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 39.19$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde düşüktür. Grubun Çalışma Belleği alt boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(20) = 2.40$; $p < .05$). Çalışma Belleği kalıcılık testi puan ortalamaları ($\bar{X} = 20.95$), son test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 22.62$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde düşüktür. Gruba ait 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği toplam puanlarının son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında da anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($t(20) = 1.92$; $p > .05$).

Bu bulgular doğrultusunda “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların engelleyici kontrol, çalışma belleği, dikkat ve toplam yürütücü işlev becerileri üzerinde, son test verilerinin elde edilmesinden dört hafta sonra da grup içi etki oluşturmadığı söylenebilir.

Tablo 25

Deney 2 Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Son Test-Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

	Test türü	N	\bar{X}	ss	sd	t	p	Cohen's d
Engelleyici Kontrol Alt Boyutu	Son test	24	33.83	6.31	23	-2.39	.03*	-.49
	Kalıcılık testi	24	35.42	5.15				
Dikkat Alt Boyutu	Son test	24	40.96	4.79	23	-.40	.69	-
	Kalıcılık testi	24	41.29	4.37				
4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Toplam	Son test	24	98.25	10.89	23	-2.07	.05*	-.42
	Kalıcılık testi	24	100.96	9.29				

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tablo 25'te yer alan deney 2 grubunun 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasındaki farklılığı analiz etmek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, Engelleyici Kontrol alt boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu görülmektedir ($t(23) = -2.39$; $p < .05$). Engelleyici kontrol alt boyutu kalıcılık testi puan ortalamaları ($\bar{X} = 35.42$), son test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 33.83$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların engelleyici kontrol alt boyutu kalıcılık testi puanları üzerinde anlamlı ve orta düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen's $d = -.49$; %95 güven aralığı $[-.91, -.06]$). Deney 2 grubuna ait Dikkat alt boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(23) = -.40$; $p > .05$). Son olarak gruba ait 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği ön test puanları ile son test puanları karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu görülmektedir ($t(23) = -2.07$; $p < .05$). Ölçek toplam kalıcılık testi puan ortalamaları ($\bar{X} = 100.96$), son test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 98.25$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği toplam kalıcılık testi puanları üzerinde anlamlı ve orta düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen's $d = -.42$; %95 güven aralığı $[-.84, .00]$).

Tablo 26

Deney 2 Grubunda Yer Alan Çocukların 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme

Becerileri Ölçeği Çalışma Belleği Alt Boyutundan Aldıkları Son Test-Kalıcılık Testi

Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

	Son test- Kalıcılık Testi	N	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	Z	p
Çalışma Belleği Alt Boyutu	Negatif sıra	24	4.00	20.00	-1.81	.07
	Pozitif sıra	24	8.88	71.00		

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tablo 26’da yer alan deney 2 grubunun 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği Çalışma Belleği alt boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasındaki farklılığı analiz etmek amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları incelendiğinde, deney 2 grubuna ait Çalışma Belleği alt boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($Z = -1.81$; $p > .05$). Buna göre “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın çalışma belleği becerisi üzerindeki grup içi kalıcılık etkisini son test verilerinin elde edilmesinden dört hafta sonra devam ettirdiği söylenebilir.

Elde edilen bu bulgular doğrultusunda “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın deney 2 grubundaki çocukların engelleyici kontrol, dikkat, çalışma belleği becerileri ve toplam yürütücü işlev becerileri üzerinde, son test verilerinin elde edilmesinden dört hafta sonra da grup içi etkisini devam ettirdiği; engelleyici kontrol ve yürütücü işlev becerilerinde programın etkisinin kalıcılık testi lehine olduğu söylenebilir.

Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi’nden Elde Edilen Bulgular, Yorumlar ve Tartışma

Bu kısımda “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz ve robotlu kodlama etkinliklerinin 5-6 yaş arasındaki çocukların uzamsal algı becerisi üzerindeki etkisi nedir?” alt problemine dair bulgular yer almaktadır. Çalışma grubundaki çocukların uzamsal algı becerileri Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi’nden (EDUAT) elde edilen puanlarla değerlendirilmiştir. Deney 1, deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların EDUAT 2B Şekilleri Tanıma, 3B Şekilleri Tanıma, Şekillerin Özelliklerini Tanıma, Mekânda Konum, Görsel Algı, Alan Tamamlama ve Simetri alt boyutları ile Şekilleri Tanıma ve Uzamsal Algı boyutlarına ait ön test puanlarının gruplar arasındaki farklılıkları incelemek amacıyla Tek Faktörlü Varyans Analizi (ANOVA) ile analiz edilmiştir. Basıklık çarpıklık katsayıları göz önünde bulundurulduğunda deney 1 grubuna ait Şekilleri Oluşturma alt boyutu kalıcılık testi verilerinin normal dağılım göstermediği görülmüştür. Bundan dolayı Şekilleri Oluşturma alt boyutuna ait tüm analizler,

nonparametrik analizler kullanılmıştır. Şekilleri Oluşturma alt boyutu ön test puanlarının gruplar arasında farklılık gösterip göstermediği Kruskal Wallis-H Testi ile analiz edilmiştir.

2B Şekilleri Tanıma alt boyutuna ait ön test puanlarının gruplar arasında farklılık göstermesi nedeniyle, 2B Şekilleri Tanıma son test puanlarının gruplar arasında farklılık gösterip göstermediğini Kovaryans Analizi (ANCOVA) ile incelenmiştir. Kovaryans analizinde 2B Şekilleri Tanıma ön test puanları kovaryant değişken, 2B Şekilleri Tanıma son test puanları bağımlı değişken, gruplar ise bağımsız değişken olarak yer almaktadır. 2B Şekilleri tanıma ve Şekilleri Oluşturma alt boyutları haricindeki tüm alt boyut ve boyutlar için son test puanları arası farklılık incelemesi “Tek faktörlü varyans analizi (ANOVA)” ile analiz edilmiştir. Şekilleri Oluşturma alt boyutu son test puanlarının gruplar arasında farklılık gösterip göstermediği ise Kruskal Wallis-H Testi ve sonrasında Mann Whitney-U Testi ile analiz edilmiştir. Alan Tamamlama alt boyutu ön test puanları ile Şekillerin Özelliklerini Tanıma ve Mekânda Konum alt boyutları son test puanlarına ait varyansların homojenlik varsayımının karşılamaması nedeniyle bu boyutlar için “Welch ANOVA” analizi yapılmıştır. Deney 1, deney 2 ve kontrol grubunda yer alan çocukların EDUAT ön test-son test puanlarının grup içerisinde karşılaştırılması amacıyla Şekilleri Oluşturma alt boyutu haricindeki tüm alt boyut ve boyutlarda Bağımlı Örneklem t Testi; deney 1 grubuna ait Şekilleri Oluşturma alt boyutu ön test-son test puanlarının ve son test-kalıcılık testi puanlarının karşılaştırılması için ise Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi analizi yapılmıştır. Şekilleri Oluşturma alt boyutu haricindeki tüm boyut ve alt boyutlardaki son test-kalıcılık testi karşılaştırmasında ise Bağımlı Örneklem t Testi kullanılmıştır.

Tablo 27’de gruplara göre Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi ve alt boyutlarına ait basıklık çarpıklık değerleri yer almaktadır.

Tablo 27

Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi ve Alt Boyutlarına İlişkin Basıklık ve Çarpıklık Katsayıları

Grup		Ön test		Son test		Kalıcılık testi		
		Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	
Deney 1	EDUAT 2B Şekilleri Tanıma Alt Boyutu	1.00	.86	.02	-1.12	.07	-.94	
	EDUAT 3B Şekilleri Tanıma Alt Boyutu	1.17	.48	.24	-1.41	.34	-.66	
	EDUAT Şekilleri Tanıma Toplam	.44	-1.31	.03	-.98	-.15	-.81	
	EDUAT Şekillerin Özelliklerini Tanıma Alt Boyutu	-.20	-2.04	-.46	-1.31	-.64	-1.52	
	EDUAT Şekilleri Oluşturma Alt Boyutu	-.26	-.57	-.76	-.13	-2.26	6.25	
	EDUAT Mekânda Konum Alt Boyutu	-.31	-.57	-.09	-1.57	-1.59	4.11	
	EDUAT Görsel Algı Alt Boyutu	-.67	.50	-.44	-.76	-.86	-.10	
	EDUAT Alan Tamamlama Alt Boyutu	.60	-1.31	.08	-1.13	.00	-1.19	
	EDUAT Simetri Alt Boyutu	-.37	-1.33	-.30	-1.14	-1.52	1.75	
	EDUAT Uzamsal Algı Toplam	-.57	-.26	-.72	-.21	-.92	3.33	
	Deney 2	EDUAT 2B Şekilleri Tanıma Alt Boyutu	.65	.22	-.48	-.14	-.40	-.94
		EDUAT 3B Şekilleri Tanıma Alt Boyutu	1.52	2.09	.19	-.24	-.13	-.34
		EDUAT Şekilleri Tanıma Toplam	1.07	.13	.27	-.23	-.07	-.23
		EDUAT Şekillerin Özelliklerini Tanıma Alt Boyutu	.08	-2.00	-.36	-2.05	-.36	-1.79
		EDUAT Şekilleri Oluşturma Alt Boyutu	-.46	-.81	-1.07	.30	-1.87	2.91
EDUAT Mekânda Konum Alt Boyutu		-.00	-.36	.76	-1.57	-1.07	1.36	
EDUAT Görsel Algı Alt Boyutu		-.13	-1.00	-.37	-.68	-.71	-.62	
EDUAT Alan Tamamlama Alt Boyutu		.41	.25	-.39	-1.02	.18	-.67	
EDUAT Simetri Alt Boyutu		.26	-1.16	-.05	-.91	-.67	-.90	

	EDUAT Uzamsal Algı	.40	.06	.11	-.91	-.01	-.70
	Toplam						
	EDUAT 2B Şekilleri Tanıma Alt Boyutu	.76	-.01	-.71	.32	-	-
	EDUAT 3B Şekilleri Tanıma Alt Boyutu	1.45	2.11	.95	1.39	-	-
Kontrol	EDUAT Şekilleri Tanıma Toplam	1.14	.53	.09	-.50	-	-
	EDUAT Şekillerin Özelliklerini Tanıma Alt Boyutu	.96	-1.10	.30	-2.05	-	-
	EDUAT Şekilleri Oluşturma Alt Boyutu	-.82	-.17	-.44	-.76	-	-
	EDUAT Mekânda Konum Alt Boyutu	-.28	-.15	-.60	-.12	-	-
	EDUAT Görsel Algı Alt Boyutu	.00	-1.27	-.46	-1.31	-	-
	EDUAT Alan Tamamlama Alt Boyutu	.34	.43	.01	-1.15	-	-
	EDUAT Simetri Alt Boyutu	.77	-.26	-.87	.26	-	-
	EDUAT Uzamsal Algı Toplam	.29	-.53	-.26	-.59	-	-

Tablo 27'deki Deney 1, Deney 2 ve Kontrol gruplarına ait Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi ön test, son test ve kalıcılık testleri basıklık ve çarpıklık katsayılarının, deney 1 grubuna ait Şekilleri Oluşturma alt boyutu kalıcılık testi haricindeki tüm alt boyut ve boyutlarda beklendiği düzeyde normalliğe yaklaştığı söylenebilir. Deney 1 grubu Şekilleri Oluşturma alt boyutu kalıcılık testi puanlarının normalliğe beklenen düzeyde yaklaşmaması, uygulanan "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nın grup normalliğini etkilemesinden kaynaklanabileceği ile açıklanabilir.

Tablo 28

Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi ve Alt Boyutlarına Ait Ön Test Puanları Tek Faktörlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

		N	\bar{X}	ss	F	p	Post Hoc
EDUAT 2B Şekilleri Tanıma Alt Boyutu	Deney1	22	3.05	2.57	4.64	.01*	K>D1
	Deney2	24	4.17	2.30			
	Kontrol	22	5.27	2.41			
EDUAT 3B Şekilleri Tanıma Alt Boyutu	Deney1	22	2.68	2.55	.75	.48	-
	Deney2	24	3.08	2.50			
	Kontrol	22	2.23	2.02			
EDUAT Şekilleri Tanıma Toplam	Deney1	22	5.73	3.76	1.39	.26	-
	Deney2	24	7.25	3.95			
	Kontrol	22	7.50	3.78			
EDUAT Şekillerin Özelliklerini Tanıma Alt Boyutu	Deney1	22	1.09	0.97	1.66	.20	-
	Deney2	24	0.96	0.95			
	Kontrol	22	0.59	0.91			
EDUAT Mekânda Konum Alt Boyutu	Deney1	22	2.95	1.33	.46	.63	-
	Deney2	24	2.63	1.21			
	Kontrol	22	2.91	1.27			
EDUAT Görsel Algı Alt Boyutu	Deney1	22	1.68	0.78	.92	.40	-
	Deney2	24	1.88	0.90			
	Kontrol	22	1.50	1.10			
EDUAT Alan Tamamlama Alt Boyutu****	Deney1	22	2.00	1.38	.08	.92	-
	Deney2	24	1.88	1.23			
	Kontrol	22	2.00	0.98			
EDUAT Simetri Alt Boyutu	Deney1	22	1.86	1.13	.61	.55	-
	Deney2	24	1.54	1.25			
	Kontrol	22	1.50	1.22			
EDUAT Uzamsal Algı Toplam	Deney1	22	11.59	4.50	.15	.86	-
	Deney2	24	10.96	3.58			
	Kontrol	22	11.27	3.65			

* $p<.05$; ** $p<.01$; *** $p<.001$

**** EDUAT Alan Tamamlama Alt Boyutunda varyansların homojenliği varsayımının karşılanmaması nedeniyle Welch düzeltmesine dayalı ANOVA'dan elde edilen anlamlılık değerine yer verilmiştir.

Tablo 28'de deney grupları ve kontrol grubundaki çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi ve alt boyutlarına ait ön test puanlarının arasında farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan tek yönlü ANOVA analizi sonuçlarına göre 2B Şekilleri Tanıma alt boyutu puanları gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($F(2,65) = 4.64$; $p<.05$). Farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla, varyansların homojenliği varsayımı göz önünde bulundurularak yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre kontrol grubu ile dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 1 grubu arasındaki 2.23 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlıdır. 3B Şekilleri Tanıma alt boyutu puanları gruplar arasında istatistiksel

olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($F(2,65) = .75; p > .05$). 2B şekilleri tanıma ve 3B şekilleri tanıma alt boyutlarının toplamından oluşan Şekilleri Tanıma boyutu puanları da deney1, deney2 ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($F(2,65) = 1.39; p > .05$). Şekillerin Özelliklerini Tanıma alt boyutu puanlarının ($F(2,65) = 1.66; p > .05$), Mekânda Konum alt boyutu puanlarının ($F(2,65) = .46; p > .05$), Görsel Algı alt boyutu puanlarının ($F(2,65) = .92; p > .05$), Alan Tamamlama alt boyutu puanlarının ($F(2, 42.45) = .08; p > .05$) ve Simetri alt boyutu puanlarının ($F(2,65) = .61; p > .05$) deney 1, deney 2 ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği görülmektedir. Şekillerin Özelliklerini Tanıma, Şekilleri Oluşturma, Mekânda Konum, Görsel Algı, Alan Tamamlama ve Simetri alt boyutlarının toplamından oluşan Uzamsal Algı boyutu da gruplara göre anlamlı farklılık göstermemektedir ($F(2,65) = .15; p > .05$).

Tablo 29

Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi Şekilleri Oluşturma Alt Boyutu Ön Test Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

Test	Grup	N	Sıralar Ortalaması	X^2	sd	p
Şekilleri Oluşturma Alt Boyutu Ön Test Puanları	Deney 1	22	29.43	6.11	2	.05
	Deney 2	24	31.65			
	Kontrol	22	42.68			

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tablo 29'da deney grupları ve kontrol grubundaki çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi Şekilleri Oluşturma alt boyutuna ait ön test puanlarının arasında farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan Kruskal Wallis-H Testi sonuçlarına göre, grupların sıralamalar ortalamaları arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($X^2(2) = 6.11; p > .05$).

Tablo 30

Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi 2B Şekilleri Tanıma Alt Boyutuna Ait Son Test Puanları Kovaryans Analizi (ANCOVA) Sonuçları

Ölçekler	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
	Grup	59.12	2	29.56	4.63	.01**	.13
EDUAT 2B	Ön test	53.41	1	53.41	8.36	.01**	.12
Şekilleri	Hata	395.88	62	6.39			
Tanıma	Düzeltilmiş	552.88	67				
	Toplam						

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tablo 30'da yer alan kovaryans analizi sonuçlarına göre deney 1, deney 2 ve kontrol grubu için EDUAT 2B Şekilleri Tanıma alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($F(2, 62) = 4.63$; $p < .05$). Elde edilen $\eta^2 = .13$ değeri, "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nın 2B Şekilleri Tanıma becerisi üzerinde anlamlı ve büyük düzeye yakın etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Yapılan LSD post hoc analizi sonucunda deney 2 grubunun düzeltilmiş son test puan ortalamasının ($\bar{X} = 7.87$), deney 1 grubunun düzeltilmiş son test puan ortalamasından ($\bar{X} = 6.03$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu görülmektedir.

Kovaryans analizi sonuçlarına göre deney 1, deney 2 ve kontrol grubu için EDUAT 2B Şekilleri Tanıma alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular doğrultusunda "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nın deney 2 grubundaki çocukların 2B Şekilleri Tanıma becerisi üzerinde anlamlı ve büyük düzeye yakın etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Tablo 31

Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi ve Alt Boyutlarına Ait Son Test Puanları Tek Faktörlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

		N	\bar{X}	ss	F	p	Post Hoc	Etki Büyüklüğü
EDUAT	Deney1	22	3.95	2.79				
3B Şekilleri Tanıma Alt Boyutu	Deney2	24	5.54	2.84	1.78	.18	-	
	Kontrol	22	4.77	2.91				
EDUAT Şekilleri Tanıma Toplam	Deney1	22	9.23	4.98	4.89	.01*	D2>D1	$\eta^2=.13$
	Deney2	24	13.42	4.01				
	Kontrol	22	11.55	4.64				
EDUAT Şekillerin Özelliklerini Tanıma Alt Boyutu****	Deney1	22	1.23	.81	.93	.40	-	
	Deney2	24	1.17	1.01				
	Kontrol	22	0.86	.99				
EDUAT Mekânda Konum Alt Boyutu****	Deney1	22	3.18	1.01	14.73	<.001***	D2>D1	$\omega^2=.21$
	Deney2	24	4.33	.48				
	Kontrol	22	3.55	1.10				
EDUAT Görsel Algı Alt Boyutu	Deney1	22	2.27	.70	.46	.63	-	
	Deney2	24	2.42	.58				
	Kontrol	22	2.23	.81				
EDUAT Alan Tamamlama Alt Boyutu	Deney1	22	2.27	1.24	3.51	.04*	D2>D1	$\eta^2=.10$
	Deney2	24	3.38	1.56				
	Kontrol	22	2.82	1.40				
EDUAT Simetri Alt Boyutu	Deney1	22	2.27	1.39	.64	.53	-	
	Deney2	24	2.58	.97				
	Kontrol	22	2.64	1.09				
EDUAT Uzamsal Algı Toplam	Deney1	22	14.05	3.85	6.43	.00**	D2>D1	$\eta^2=.17$
	Deney2	24	17.46	2.64				
	Kontrol	22	15.36	3.24				

* $p<.05$; ** $p<.01$; *** $p<.001$

****EDUAT Şekillerin Özelliklerini Tanıma ve Mekânda Konum alt boyutunda varyansların homojenliği varsayımının karşılanmaması nedeniyle Welch düzeltmesine dayalı ANOVA'dan elde edilen anlamlılık değerine yer verilmiştir. Mekânda Konum alt boyutu için etki büyüklüğü omega-kare (ω^2) değerleri ile ifade edilmiştir.

Tablo 31'de deney grupları ve kontrol grubundaki çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi ve alt boyutlarına ait son test puanlarının arasında farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan tek yönlü ANOVA analizi sonuçlarına göre gruplara ait 3B Şekilleri Tanıma alt boyutu puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($F(2,65) = 1.78$; $p > .05$). 2B şekilleri tanıma ve 3B şekilleri tanıma alt boyutlarının toplamından oluşan EDUAT Şekilleri Tanıma Toplam boyutu son test puanları gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($F(2,65) = 4.89$; $p < .05$). Farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla post hoc analizi yapılmıştır. Varyansların homojenliği göz önünde bulundurularak yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 2 grubu ile dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 1 grubu arasındaki 4.19 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Elde edilen $\eta^2=.13$ değeri, "Erken

Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin şekilleri tanıma becerisi üzerinde anlamlı ve büyük düzeye yakın etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Şekillerin Özelliklerini Tanıma alt boyutu puanlarının ($F(2, 43.02) = .93; p > .05$), Görsel Algı alt boyutu puanlarının ($F(2, 65) = .46; p > .05$), ve Simetri alt boyutu puanlarının ($F(2, 65) = .64; p > .05$) deney 1, deney 2 ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği görülmektedir. Mekânda Konum alt boyutu son puanları ($F(2, 36.05) = 14.73; p < .001$) ise gruplar arasında anlamlı farklılık göstermektedir. Games-Howell testi sonuçlarına göre dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 2 grubu ile dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 1 grubu arasındaki 1.15 puanlık fark ve deney 2 grubu ile kontrol grubu arasındaki .79 fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Elde edilen $\omega^2 = .21$ değeri, “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin mekânda konum becerisi üzerinde anlamlı ve büyük düzeyde etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Uzamsal Algı boyutuna ait alt boyutlardan bir diğeri olan Alan Tamamlama alt boyutu son test puanlarının da ($F(2, 65) = 3.51; p < .05$) ise gruplar arasında anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir. Bonferroni testi sonuçlarına göre dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 2 grubu ile dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 1 grubu arasındaki 1.10 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Elde edilen $\eta^2 = .10$ değeri, “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin alan tamamlama becerisi üzerinde anlamlı ve orta düzey etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Şekillerin Özelliklerini Tanıma, Şekilleri Oluşturma, Mekânda Konum, Görsel Algı, Alan Tamamlama ve Simetri alt boyutlarının toplamından oluşan Uzamsal Algı boyutu da gruplar arasında anlamlı farklılık göstermektedir ($F(2, 65) = 6.43; p < .01$). Bonferroni testi sonuçlarına göre dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 2 grubu ile dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 1 grubu arasındaki

3.41 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Elde edilen $\eta^2=.17$ değeri, “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin uzamsal algı becerisi üzerinde anlamlı ve büyük düzeyde etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 32

Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi Şekilleri Oluşturma Alt Boyutu Son Test Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

Test	Grup	N	Sıralar Ortalaması	χ^2	sd	p	η^2
Şekilleri Oluşturma Son Test Puanları	Deney 1	22	27.86	6.31	2	0.04*	.09
	Deney 2	24	41.31				
	Kontrol	22	33.70				

* $p<.05$; ** $p<.01$; *** $p<.001$

Tablo 32’de deney grupları ve kontrol grubundaki çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi Şekilleri Oluşturma alt boyutuna ait son test puanlarının arasında farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan Kruskal Wallis-H Testi sonuçlarına göre, grupların sıralamalar ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($\chi^2(2)=6.31$; $p<.05$). Elde edilen $\eta^2=.09$ değeri, “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın şekilleri oluşturma son test puanları üzerinde anlamlı ve orta düzeyde etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Anlamlı farklılığın hangi gruplar kaynaklandığını belirlemek amacıyla yapılan Mann Whitney-U analizi sonucunda anlamlı farklılığın dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 1 ve dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 2 grubu arasında, deney 2 grubu lehine olduğu bulunmuştur ($U=200.00$, $p<.05$, $r=.23$). “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların şekilleri oluşturma becerisi üzerinde anlamlı ve küçük ile orta düzey arasında etkisinin olduğu görülmektedir.

Dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 2 grubundaki çocukların 2B Şekilleri Tanıma, Şekilleri Oluşturma, Alan Tamamlama alt boyutları ile Şekilleri Tanıma ve Uzamsal Algı Boyutları son test puanları dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 1 grubuyla karşılaştırıldığında, deney 2 grubu lehine; Mekânda Konum alt boyutu son test puanları deney 1 ve kontrol grubuyla karşılaştırıldığında deney 2 grubu lehine anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir. Deney 1 grubundaki çocukların 2B Şekilleri Tanıma, 3B Şekilleri Tanıma, Şekillerin Özelliklerini Tanıma, Şekilleri Oluşturma, Mekânda Konum, Görsel Algı, Alan Tamamlama, Simetri alt boyutları ile Şekilleri Tanıma ve Uzamsal Algı boyutlarına ait son test puanları deney 2 ve kontrol gruplarıyla karşılaştırıldığında gruplar arası anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. Uygulanan “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların ilgili becerileri üzerinde gruplar arasında farklılık yaratacak düzeyde etkili olmadığı söylenebilir. Elde edilen bu bulgular doğrultusunda robotların dahil edildiği kodlama etkinliklerinin çocukların şekilleri tanıma becerisi ile şekilleri oluşturma, mekânda konum, alan tamamlama olmak üzere uzamsal algıya ait daha fazla alt beceriyi desteklediği belirtilebilir.

EDUAT son test puanlarına göre dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 1 grubu lehine gruplar arasında anlamlı farklılığın bulunmamasının, kontrol grubu öğretmenlerinin MEB (2024) Güncellenen Okul Öncesi Eğitim Programı’nda bilişsel gelişim alanı altında yer alan “*Kazanım 16. Geometrik şekilleri tanır.*” “*Kazanım 27. Üst bilişsel becerileri değerlendirir.*” kazanımlarını ve geometrik şekillere ilişkin kavramları günlük eğitim akışı içerisinde farklı etkinliklerle çocuklara kazandırmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Brainin ve arkadaşlarının (2022) programlanabilir robotun 5- 7 yaş arasındaki çocukların uzamsal becerileri üzerindeki etkisini inceledikleri araştırmanın sonuçları, bu araştırmadan elde edilen sonuçları desteklemektedir. Yapılan çalışmada deney gruplarından birine 10 etkinlikten oluşan robot tabanlı müdahale, bir diğer deney grubuna

geleneksel müdahale uygulanmış, kontrol grubuna ise herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Araştırmanın sonucunda programlanabilir robot müdahalesinin uygulandığı gruptaki çocukların mekânsal ilişkiler ve zihinsel rotasyon puanlarının, geleneksel müdahale ve kontrol gruplarına göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Juliá ve Antolí (2016) ise 12 yaşındaki çocuklarla eğitsel robotların çocukların uzamsal becerilerini geliştirmedeki etkisini inceledikleri araştırmanın sonucunda 10 hafta süreyle robotik kursuna katılan deney grubundaki çocukların uzamsal becerilerinin, robotik kursuna katılmayan kontrol grubundaki çocuklar ile karşılaştırıldığında anlamlı şekilde daha büyük bir gelişme gösterdiği görülmüştür. Highfield ve arkadaşlarının (2008) 2 çocuğun Bee-Bot kodlama robotunu kullanarak şekil oluşturma, belirli bir uzunluğu ölçme gibi görevleri gerçekleştirirken kullandıkları matematiksel akıl yürütme ve stratejik düşünme biçimleri ile süreçteki problem çözme ve üst biliş becerilerinin gelişimi inceledikleri çalışmada da çocukların görevleri gerçekleştirirken ölçme, karşılaştırma, tahmin, sayma, parçalara ayırma/basit düzeyde kesir becerilerini ve sayı, mekânda konum kavramlarını kullandıklarını gözlemlenmiştir. Yine Highfield'ın (2010) yapmış olduğu bir çalışmada okul öncesi ve ilkokul çocuklarının, öğretmenin sınırlı yapı iskelesi desteğinde bulunduğu görevlerde ölçme, sayma, uzamsal kavramlar gibi farklı matematik becerilerini kullandığı; çocukların alan oluşturma, dönüş açısını keşfetme ve buna göre planlama yapma; dönme ve doğrusal hareket, mekânda konum kavramları ve uzamsal dil becerilerinin süreç içerisinde ilerleme kaydettiği sonuçları elde edilmiştir.

İlkokul 3. sınıf çocukları ile 26 haftalık LOGO müdahalesinin sonuçlarının incelendiği çalışmada ise deney grubundaki çocukların, kontrol grubundaki çocuklara göre geometrik şekillerin özellikleri hakkında daha çok bilgi sahibi olduğu görülmüştür. (Clements & Battista, 1989). Aslan ve arkadaşlarının (2024) 60-72 ay arasındaki çocuklarla araştırma temelli robotik kodlama program ve araştırma temelli kodlama içermeyen program uygulamasının geometri kavramlarını anlamaları üzerindeki etkisini inceledikleri araştırmanın sonucunda deney gruplarındaki çocukların test puanlarının kontrol grubundan anlamlı derecede yüksek

olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca robotik kodlamayı içeren grubun puanlarının içermeyen gruba göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Messer ve arkadaşlarının (2018) yapmış olduğu çalışmada ise iPad destekli eğitsel programlama, kâğıt kalemlle eğitsel programlama ve kâğıt kalem üzerinde matematiksel işlem etkinlikleri olmak üzere üç farklı grupla gerçekleştirdikleri deneyimlerin matematik ve uzamsal farkındalık üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Leonard ve arkadaşlarının (2023) 5. ve 6. sınıfa devam eden çocuklarla yapmış oldukları çalışmada da LEGO robotik görevlerine katılımın uzamsal akıl yürütme becerileri üzerindeki etkisini incelemeleri sonucunda, 10 hafta süreyle 3-4 kişilik gruplar halinde uygulanan etkinliklerin uzamsal akıl yürütme becerileri üzerinde etkili olduğuna ulaşılmıştır. Bir diğer çalışmada Pellas (2024) 5-7 yaş arasındaki çocuklarla yapmış olduğu çalışmada çocukları programlama deneyimlerine göre 3 gruba ayırarak, Bee-Bot eğitsel robotun dahil edildiği “Bee-bot Brushing Challenge: A Computational Adventure” programını uygulamış, program müdahalesi sonrasında başlangıç seviyesindeki çocukların, kendilerinden daha ileri iki seviyedeki çocuklarla karşılaştırıldığında uzamsal döndürme, uzamsal yönelim ve uzamsal görselleştirme ve uzamsal akıl yürütme becerilerinde önemli gelişmeler olduğu görülmüştür. Araştırmalarla ortaya konulan, robotlarının dâhil edildiği kodlama etkinliklerinin çocukların uzamsal algı becerileri üzerindeki olumlu etkisinin olduğu sonucu, bu araştırmadan elde edilen sonuçları desteklemektedir.

Tablo 33

Deney 1 Grubunda Yer Alan ocukların Erken ocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi ve Alt Boyutlarından Aldıkları n Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı rneklem t Testi Sonuçları

	Test türü	N	\bar{X}	ss	sd	t	p	Cohen's d
EDUAT 2B Şekilleri Tanıma Alt Boyutu	n test	22	3.05	2.57	21	-3.67	.00**	-.78
	Son test	22	5.27	3.24				
EDUAT 3B Şekilleri Tanıma Alt Boyutu	n test	22	2.68	2.55	21	-2.49	.02*	-.53
	Son test	22	3.95	2.79				
	ön test	22	5.73	3.76				

EDUAT Şekilleri Tanıma Toplam	Son test	22	9.23	4.98				
EDUAT Şekillerin Özelliklerini Tanıma Alt Boyutu	Ön test	22	1.09	0.97	21	-0.72	.48	-.15
	Son test	22	1.23	0.81				
EDUAT Mekânda Konum Alt Boyutu	Ön test	22	2.95	1.33	21	-0.96	.35	-.21
	Son test	22	3.18	1.01				
EDUAT Görsel Algı Alt Boyutu	Ön test	22	1.68	0.78	21	-2.89	.01*	-.62
	Son test	22	2.27	0.70				
EDUAT Alan Tamamlama Alt Boyutu	Ön test	22	2.00	1.38	21	-2.03	.06	-.43
	Son test	22	2.27	1.24				
EDUAT Simetri Alt Boyutu	Ön test	22	1.86	1.13	21	-1.82	.08	-.39
	Son test	22	2.27	1.39				
EDUAT Uzamsal Algı Toplam	Ön test	22	11.59	4.50	21	-3.01	.01*	-.64
	Son test	22	14.05	3.85				

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tablo 33'te yer alan deney 1 grubunun Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi (EDUAT) ön test-son test puanları arasındaki farklılığı analiz etmek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, EDUAT 2B Şekilleri Tanıma alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu görülmektedir ($t(21) = -3.67$; $p < .01$). Deney 1 grubunun EDUAT 2B Şekilleri Tanıma alt boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 5.27$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 3.05$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların EDUAT 2B Şekilleri Tanıma alt boyutu son test puanları üzerinde anlamlı ve orta ile büyük düzey arasında etkisi bulunmaktadır (Cohen's $d = -.78$; %95 güven aralığı $[-1.23, -.29]$). Deney 1 grubuna ait EDUAT 3B Şekilleri Tanıma alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu görülmektedir ($t(21) = -2.49$; $p < .05$). Deney 1 grubunun EDUAT 3B Şekilleri Tanıma alt boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 3.95$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 2.68$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların EDUAT 3B Şekilleri Tanıma alt boyutu son test puanları üzerinde orta düzey etkisi bulunmaktadır (Cohen's $d = -.53$; %95

güven aralığı [-.97, -.08]). Deney 1 grubuna ait EDUAT Şekilleri Tanıma boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(21) = -3.49; p < .01$). Deney 1 grubunun EDUAT Şekilleri Tanıma boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 9.23$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 5.73$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların EDUAT Şekilleri Tanıma boyutu son test puanları üzerinde anlamlı ve orta ile büyük düzey arasında etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d = .75$; %95 güven aralığı [-1.21, -.26]).

Deney 1 grubuna ait EDUAT Şekillerin Özelliklerini Tanıma alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(21) = -0.72; p > .05$). Deney 1 grubuna ait EDUAT Mekânda Konum alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(21) = -0.96; p > .05$). Gruba ait EDUAT Görsel Algı alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(21) = -2.89; p < .05$). Deney 1 grubunun EDUAT Görsel Algı alt boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 2.27$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 1.68$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların EDUAT Görsel Algı alt boyutu son test puanları üzerinde anlamlı ve orta düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d = -.62$; %95 güven aralığı [-1.07, -.15]). Deney 1 grubuna ait EDUAT Alan Tamamlama alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(21) = -2.03; p > .05$). Gruba ait EDUAT Simetri alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(21) = -1.82; p > .05$). Deney 1 grubu EDUAT Uzamsal Algı boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(21) = -3.01; p < .05$). Deney 1 grubunun EDUAT Uzamsal Algı boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 14.05$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 11.59$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir.

“Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların EDUAT Uzamsal Algı boyutu son test puanları üzerinde anlamlı ve orta düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d = -.64$; %95 güven aralığı [-1.10, -.18]).

Tablo 34

Deney 1 Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi

Şekilleri Oluşturma Alt Boyutundan Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının

Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

	Ön Test- Son Test	N	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	Z	p	r
EDUAT Şekilleri Oluşturma Alt Boyutu	Negatif sıra	22	0.00	0.00	-2.85	.00	.35
	Pozitif sıra	22	5.50	55.00			

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tablo 34’te yer alan deney 1 grubunun Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi Şekilleri Oluşturma alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasındaki farklılığı analiz etmek amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları incelendiğinde, deney 1 grubuna ait Şekilleri Oluşturma alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($Z = -2.85$; $p < .01$, $r = .35$). “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların şekilleri oluşturma becerisi üzerinde anlamlı ve orta düzeyde etkisi olduğu görülmektedir.

Deney 1 grubuna ait EDUAT ön test-son test puanları kendi içerisinde karşılaştırıldığında 2B Şekilleri Tanıma, 3B Şekilleri Tanıma, Şekilleri Oluşturma, Görsel Algı alt boyutlarına ve Şekilleri Tanıma ve Uzamsal Algı boyutlarına ait ortalamalarda son test puanları lehine anlamlı fark olduğu; “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların 2B Şekilleri Tanıma alt becerisi ve Şekilleri Tanıma becerisi üzerinde orta ile büyük düzey arasında; 3B Şekilleri Tanıma, Şekilleri Oluşturma ve Görsel Algı alt becerileri ile Uzamsal

Algı becerisi üzerinde orta düzeyde etkili olduğu söylenebilir. Fakat bu farklılıkların ve etkilerin deney 1, deney 2 ve kontrol grupları puanları arasında karşılaştırma için yapılan kovaryans, varyans ve Kruskal Wallis-H testi analizlerinde anlamlı fark oluşturacak kadar yansımadığı şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 35

Deney 2 Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi ve Alt Boyutlarından Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

	Test türü	N	\bar{X}	ss	sd	t	p	Cohen's d																																																																																																																
EDUAT 2B Şekilleri Tanıma Alt Boyutu	Ön test	24	4.17	2.30	23	-6.74	<.001***	-1.38																																																																																																																
	Son test	24	7.88	1.80					EDUAT 3B Şekilleri Tanıma Alt Boyutu	Ön test	24	3.08	2.50	23	-4.99	<.001***	-1.02	Son test	24	5.54	2.84	EDUAT Şekilleri Tanıma Toplam	Ön test	24	7.25	3.95	23	-7.73	<.001***	-1.58	Son test	24	13.42	4.01	EDUAT Şekillerin Özelliklerini Tanıma Alt Boyutu	Ön test	24	0.96	.95	23	-.79	.44	-.16	Son test	24	1.17	1.01	EDUAT Şekilleri Oluşturma Alt Boyutu	Ön test	24	2.08	1.25	23	-6.23	<.001***	-1.27	Son test	24	3.58	.58	EDUAT Mekânda Konum Alt Boyutu	Ön test	24	2.63	1.21	23	-7.21	<.001***	-1.47	Son test	24	4.33	.48	EDUAT Görsel Algı Alt Boyutu	Ön test	24	1.88	.90	23	-2.85	.01*	-.58	Son test	24	2.42	.58	EDUAT Alan Tamamlama Alt Boyutu	Ön test	24	1.88	1.23	23	-5.20	<.001***	-1.06	Son test	24	3.38	1.56	EDUAT Simetri Alt Boyutu	Ön test	24	1.54	1.25	23	-4.55	<.001***	-.93	Son test	24	2.58	.97	EDUAT Uzamsal Algı Toplam	Ön test	24	10.96	3.58	23	-10.39	<.001***
EDUAT 3B Şekilleri Tanıma Alt Boyutu	Ön test	24	3.08	2.50	23	-4.99	<.001***	-1.02																																																																																																																
	Son test	24	5.54	2.84					EDUAT Şekilleri Tanıma Toplam	Ön test	24	7.25	3.95	23	-7.73	<.001***	-1.58	Son test	24	13.42	4.01	EDUAT Şekillerin Özelliklerini Tanıma Alt Boyutu	Ön test	24	0.96	.95	23	-.79	.44	-.16	Son test	24	1.17	1.01	EDUAT Şekilleri Oluşturma Alt Boyutu	Ön test	24	2.08	1.25	23	-6.23	<.001***	-1.27	Son test	24	3.58	.58	EDUAT Mekânda Konum Alt Boyutu	Ön test	24	2.63	1.21	23	-7.21	<.001***	-1.47	Son test	24	4.33	.48	EDUAT Görsel Algı Alt Boyutu	Ön test	24	1.88	.90	23	-2.85	.01*	-.58	Son test	24	2.42	.58	EDUAT Alan Tamamlama Alt Boyutu	Ön test	24	1.88	1.23	23	-5.20	<.001***	-1.06	Son test	24	3.38	1.56	EDUAT Simetri Alt Boyutu	Ön test	24	1.54	1.25	23	-4.55	<.001***	-.93	Son test	24	2.58	.97	EDUAT Uzamsal Algı Toplam	Ön test	24	10.96	3.58	23	-10.39	<.001***	-2.12	Son test	24	17.46	2.64								
EDUAT Şekilleri Tanıma Toplam	Ön test	24	7.25	3.95	23	-7.73	<.001***	-1.58																																																																																																																
	Son test	24	13.42	4.01					EDUAT Şekillerin Özelliklerini Tanıma Alt Boyutu	Ön test	24	0.96	.95	23	-.79	.44	-.16	Son test	24	1.17	1.01	EDUAT Şekilleri Oluşturma Alt Boyutu	Ön test	24	2.08	1.25	23	-6.23	<.001***	-1.27	Son test	24	3.58	.58	EDUAT Mekânda Konum Alt Boyutu	Ön test	24	2.63	1.21	23	-7.21	<.001***	-1.47	Son test	24	4.33	.48	EDUAT Görsel Algı Alt Boyutu	Ön test	24	1.88	.90	23	-2.85	.01*	-.58	Son test	24	2.42	.58	EDUAT Alan Tamamlama Alt Boyutu	Ön test	24	1.88	1.23	23	-5.20	<.001***	-1.06	Son test	24	3.38	1.56	EDUAT Simetri Alt Boyutu	Ön test	24	1.54	1.25	23	-4.55	<.001***	-.93	Son test	24	2.58	.97	EDUAT Uzamsal Algı Toplam	Ön test	24	10.96	3.58	23	-10.39	<.001***	-2.12	Son test	24	17.46	2.64																					
EDUAT Şekillerin Özelliklerini Tanıma Alt Boyutu	Ön test	24	0.96	.95	23	-.79	.44	-.16																																																																																																																
	Son test	24	1.17	1.01					EDUAT Şekilleri Oluşturma Alt Boyutu	Ön test	24	2.08	1.25	23	-6.23	<.001***	-1.27	Son test	24	3.58	.58	EDUAT Mekânda Konum Alt Boyutu	Ön test	24	2.63	1.21	23	-7.21	<.001***	-1.47	Son test	24	4.33	.48	EDUAT Görsel Algı Alt Boyutu	Ön test	24	1.88	.90	23	-2.85	.01*	-.58	Son test	24	2.42	.58	EDUAT Alan Tamamlama Alt Boyutu	Ön test	24	1.88	1.23	23	-5.20	<.001***	-1.06	Son test	24	3.38	1.56	EDUAT Simetri Alt Boyutu	Ön test	24	1.54	1.25	23	-4.55	<.001***	-.93	Son test	24	2.58	.97	EDUAT Uzamsal Algı Toplam	Ön test	24	10.96	3.58	23	-10.39	<.001***	-2.12	Son test	24	17.46	2.64																																		
EDUAT Şekilleri Oluşturma Alt Boyutu	Ön test	24	2.08	1.25	23	-6.23	<.001***	-1.27																																																																																																																
	Son test	24	3.58	.58					EDUAT Mekânda Konum Alt Boyutu	Ön test	24	2.63	1.21	23	-7.21	<.001***	-1.47	Son test	24	4.33	.48	EDUAT Görsel Algı Alt Boyutu	Ön test	24	1.88	.90	23	-2.85	.01*	-.58	Son test	24	2.42	.58	EDUAT Alan Tamamlama Alt Boyutu	Ön test	24	1.88	1.23	23	-5.20	<.001***	-1.06	Son test	24	3.38	1.56	EDUAT Simetri Alt Boyutu	Ön test	24	1.54	1.25	23	-4.55	<.001***	-.93	Son test	24	2.58	.97	EDUAT Uzamsal Algı Toplam	Ön test	24	10.96	3.58	23	-10.39	<.001***	-2.12	Son test	24	17.46	2.64																																															
EDUAT Mekânda Konum Alt Boyutu	Ön test	24	2.63	1.21	23	-7.21	<.001***	-1.47																																																																																																																
	Son test	24	4.33	.48					EDUAT Görsel Algı Alt Boyutu	Ön test	24	1.88	.90	23	-2.85	.01*	-.58	Son test	24	2.42	.58	EDUAT Alan Tamamlama Alt Boyutu	Ön test	24	1.88	1.23	23	-5.20	<.001***	-1.06	Son test	24	3.38	1.56	EDUAT Simetri Alt Boyutu	Ön test	24	1.54	1.25	23	-4.55	<.001***	-.93	Son test	24	2.58	.97	EDUAT Uzamsal Algı Toplam	Ön test	24	10.96	3.58	23	-10.39	<.001***	-2.12	Son test	24	17.46	2.64																																																												
EDUAT Görsel Algı Alt Boyutu	Ön test	24	1.88	.90	23	-2.85	.01*	-.58																																																																																																																
	Son test	24	2.42	.58					EDUAT Alan Tamamlama Alt Boyutu	Ön test	24	1.88	1.23	23	-5.20	<.001***	-1.06	Son test	24	3.38	1.56	EDUAT Simetri Alt Boyutu	Ön test	24	1.54	1.25	23	-4.55	<.001***	-.93	Son test	24	2.58	.97	EDUAT Uzamsal Algı Toplam	Ön test	24	10.96	3.58	23	-10.39	<.001***	-2.12	Son test	24	17.46	2.64																																																																									
EDUAT Alan Tamamlama Alt Boyutu	Ön test	24	1.88	1.23	23	-5.20	<.001***	-1.06																																																																																																																
	Son test	24	3.38	1.56					EDUAT Simetri Alt Boyutu	Ön test	24	1.54	1.25	23	-4.55	<.001***	-.93	Son test	24	2.58	.97	EDUAT Uzamsal Algı Toplam	Ön test	24	10.96	3.58	23	-10.39	<.001***	-2.12	Son test	24	17.46	2.64																																																																																						
EDUAT Simetri Alt Boyutu	Ön test	24	1.54	1.25	23	-4.55	<.001***	-.93																																																																																																																
	Son test	24	2.58	.97					EDUAT Uzamsal Algı Toplam	Ön test	24	10.96	3.58	23	-10.39	<.001***	-2.12	Son test	24	17.46	2.64																																																																																																			
EDUAT Uzamsal Algı Toplam	Ön test	24	10.96	3.58	23	-10.39	<.001***	-2.12																																																																																																																
	Son test	24	17.46	2.64																																																																																																																				

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tablo 35'te yer alan deney 2 grubunun Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi (EDUAT) ön test-son test puanları arasındaki farklılığı analiz etmek amacıyla yapılan

bağımlı örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, EDUAT 2B Şekilleri Tanıma alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu görülmektedir ($t(23) = -6.74$; $p < .001$). Deney 2 grubunun EDUAT 2B Şekilleri Tanıma alt boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 7.88$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 4.17$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların EDUAT 2B Şekilleri Tanıma alt boyutu son test puanları üzerinde anlamlı ve büyük düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d = -1.38$; %95 güven aralığı $[-1.93, -.81]$). Deney 2 grubuna ait EDUAT 3B Şekilleri Tanıma alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu görülmektedir ($t(23) = -4.99$; $p < .001$). Deney 2 grubunun EDUAT 3B Şekilleri Tanıma alt boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 5.54$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 3.08$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların EDUAT 3B Şekilleri Tanıma alt boyutu son test puanları üzerinde anlamlı ve büyük düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d = -1.02$; %95 güven aralığı $[-1.51, -.52]$). Deney 2 grubuna ait EDUAT Şekilleri Tanıma boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(23) = -7.73$; $p < .001$). Deney 2 grubunun EDUAT Şekilleri Tanıma boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 13.42$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 7.25$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların EDUAT Şekilleri Tanıma boyutu son test puanları üzerinde anlamlı ve büyük düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d = -1.58$; %95 güven aralığı $[-2.18, -.97]$).

Deney 2 grubuna ait EDUAT Şekillerin Özelliklerini Tanıma alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(23) = -.79$; $p > .05$). Deney 2 grubuna ait EDUAT Şekilleri Oluşturma alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır

($t(23) = -6.23$; $p < .001$). Deney 2 grubunun EDUAT Şekilleri Oluşturma alt boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 3.58$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 2.08$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların EDUAT Şekilleri Oluşturma alt boyutu son test puanları üzerinde anlamlı ve büyük düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d = -1.27$; %95 güven aralığı $[-1.81, -.72]$). Gruba ait EDUAT Mekânda Konum alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(23) = -7.21$; $p < .001$). Deney 2 grubunun EDUAT Mekânda Konum alt boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 4.33$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 2.63$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların EDUAT Mekânda Konum alt boyutu son test puanları üzerinde anlamlı ve büyük düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d = -1.47$; %95 güven aralığı $[-2.05, -.88]$). Gruba ait EDUAT Görsel Algı alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(23) = -2.85$; $p < .05$). Deney 2 grubunun EDUAT Görsel Algı alt boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 2.42$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 1.88$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların EDUAT Görsel Algı alt boyutu son test puanları üzerinde anlamlı ve orta düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d = -.58$; %95 güven aralığı $[-1.01, -.14]$). Deney 2 grubuna ait EDUAT Alan Tamamlama alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(23) = -5.20$; $p < .001$). Grubun EDUAT Alan Tamamlama alt boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 3.38$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 1.88$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların EDUAT Alan Tamamlama alt boyutu son test puanları üzerinde anlamlı ve büyük düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d = -1.06$; %95 güven

aralığı [-1.56, -.55]). Gruba ait EDUAT Simetri alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(23) = -4.55$; $p < .001$). Deney 2 grubunun EDUAT Simetri alt boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 2.58$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 1.54$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların EDUAT Simetri alt boyutu son test puanları üzerinde anlamlı ve büyük düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d = -.93$; %95 güven aralığı [-1.40, -.44]). Deney 2 grubu EDUAT Uzamsal Algı boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(23) = -10.39$; $p < .001$). Deney 2 grubunun EDUAT Uzamsal Algı boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 17.46$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 10.96$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların EDUAT Uzamsal Algı boyutu son test puanları üzerinde anlamlı ve büyük düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d = -2.12$; %95 güven aralığı [-2.84, -1.39]).

Deney 2 grubuna ait EDUAT ön test-son test puanları kendi içerisinde karşılaştırıldığında 2B Şekilleri Tanıma, 3B Şekilleri Tanıma, Mekânda Konum, Şekilleri Oluşturma, Görsel Algı, Alan Tamamlama ve Simetri alt boyutlarında ve Şekilleri Tanıma Boyutu ve Uzamsal Algı boyutlarına ait ortalamalarda son test puanları lehine anlamlı fark olduğu; “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların 2B Şekilleri Tanıma, 3B Şekilleri Tanıma, Şekilleri Oluşturma, Mekânda Konum, Alan Tamamlama ve Simetri alt becerileri ile Şekilleri Tanıma ve Uzamsal Algı becerileri üzerinde büyük düzeyde; Görsel Algı alt becerisi üzerinde orta düzeyde etkili olduğu söylenebilir.

2B Şekilleri Tanıma, Şekilleri Oluşturma, Mekânda Konum ve Alan Tamamlama alt becerileri ile Şekilleri Tanıma ve Uzamsal Algı becerileri üzerindeki etki deney 1, deney 2 ve kontrol grupları puanları arasında karşılaştırma için yapılan kovaryans, varyans ve

Kruskal Wallis-H Testi analizlerinde deney 2 grubu lehine anlamlı fark oluştururken; 3B Şekilleri Tanıma, Görsel Algı ve Simetri alt becerileri üzerindeki etkilerin gruplar arasındaki farka anlamlı şekilde yansımadağı şeklinde yorumlanabilir.

Hem deney 1, hem deney 2 gruplarına ait Şekillerin Özellikleri Tanıma alt boyutuna ait ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılığın olmaması, deney gruplarındaki çocuklara uygulanan “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın içeriğinin bu beceriyi geliştirmedeki yetersiz gücü ile ilişkilendirilebilir. Yapılan gruplar arası ve grup içi karşılaştırmalar sonucunda dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların mekânda konum becerileri üzerinde büyük düzeyde etkisinin olduğu, dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin ise deney 1 grubundaki çocukların mekânda konum becerileri üzerinde etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuç doğrultusunda kodlama etkinliklerinin içerisinde de yer alan mekânda konum kavramlarının kazandırılmasında eğitsel robotların etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 36

Kontrol Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi ve Alt Boyutlarından Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

	Test türü	N	\bar{X}	ss	sd	t	p	Cohen's d
EDUAT 2B Şekilleri Tanıma Alt Boyutu	Ön test	22	5.27	2.41	21	-2.16	.04*	-.46
	Son test	22	6.77	2.93				
EDUAT 3B Şekilleri Tanıma Alt Boyutu	Ön test	22	2.23	2.02	21	-4.11	<.001***	-.88
	Son test	22	4.77	2.91				
EDUAT Şekilleri Tanıma Toplam	Ön test	22	7.50	3.78	21	-3.92	<.001***	-.84
	Son test	22	11.55	4.64				
EDUAT Şekillerin Özelliklerini Tanıma Alt Boyutu	Ön test	22	0.59	0.91	21	-1.30	.21	-.28
	Son test	22	0.86	0.99				
EDUAT Şekilleri Oluşturma Alt Boyutu	Ön test	22	2.77	1.19	21	-1.80	.09	-.39
	Son test	22	3.27	0.70				
EDUAT Mekânda Konum Alt Boyutu	Ön test	22	2.91	1.27	21	-1.72	.10	-.37
	Son test	22	3.55	1.10				

EDUAT Görsel Algı Alt Boyutu	Ön test	22	1.50	1.10	21	-2.94	.01*	-0.63
	Son test	22	2.23	0.81				
EDUAT Alan Tamamlama Alt Boyutu	Ön test	22	2.00	0.98	21	-2.41	.03*	-0.51
	Son test	22	2.82	1.40				
EDUAT Simetri Alt Boyutu	Ön test	22	1.50	1.22	21	-4.57	<.001***	-0.97
	Son test	22	2.64	1.09				
EDUAT Uzamsal Algı Toplam	Ön test	22	11.27	3.65	21	-4.76	<.001***	-1.01
	Son test	22	15.36	3.24				

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tablo 36'da yer alan kontrol grubunun Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi (EDUAT) ön test-son test puanları arasındaki farklılığı analiz etmek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, EDUAT 2B Şekilleri Tanıma alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu görülmektedir ($t(21) = -2.16$; $p < .05$). Kontrol grubunun EDUAT 2B Şekilleri Tanıma alt boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 6.77$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 5.27$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. Kontrol grubuna ait EDUAT 3B Şekilleri Tanıma alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu görülmektedir ($t(21) = -4.11$; $p < .001$). Kontrol grubunun EDUAT 3B Şekilleri Tanıma alt boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 4.77$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 2.23$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. Kontrol grubuna ait EDUAT Şekilleri Tanıma boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(21) = -3.92$; $p < .001$). Kontrol grubunun EDUAT Şekilleri Tanıma boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 11.55$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 7.50$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir.

Kontrol grubuna ait EDUAT Şekillerin Özelliklerini Tanıma alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(21) = -1.30$; $p > .05$). Kontrol grubuna ait EDUAT Şekilleri Oluşturma alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(21) = -1.80$; $p > .05$). Gruba ait EDUAT Mekânda Konum alt boyutu ön test puanları ile son test

puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(21) = -1.72$; $p > .05$). Gruba ait EDUAT Görsel Algı alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(21) = -2.94$; $p < .05$). Kontrol grubunun EDUAT Görsel Algı alt boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 2.23$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 1.50$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. Kontrol grubuna ait EDUAT Alan Tamamlama alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(21) = -2.41$; $p < .05$). Grubun EDUAT Alan Tamamlama alt boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 2.82$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 2.00$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. Gruba ait EDUAT Simetri alt boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(21) = -4.57$; $p < .001$). Kontrol grubunun EDUAT Simetri alt boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 2.64$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 1.50$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. Kontrol grubu EDUAT Uzamsal Algı boyutu ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(21) = -4.76$; $p < .001$). Kontrol grubunun EDUAT Uzamsal Algı boyutu son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 15.36$), ön test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 11.27$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir.

Çocukların öğrenmeye dair yaşantılarından bağımsız bir şekilde, kalıtımın etkisi doğrultusunda organların gerçekleştireceği becerilere hazır hale gelmesi olgunlaşmayı ifade etmektedir (Senemoğlu, 2018, s.3). Erken çocukluk döneminde bilişsel gelişim alanında (Trawick-Smith, 2017), uzamsal becerilerde ilerlemeler kaydedilmektedir (Copley, 2010). Kontrol grubundaki çocukların 2B şekilleri tanıma, 3B şekilleri tanıma, görsel algı, alan tamamlama ve simetri alt becerileri ile şekilleri tanıma ve uzamsal algı becerilerine ait son test puanlarındaki anlamlı artış ön test verilerinin toplanmasından, son test verilerinin toplanmasına kadar geçen zaman içerisindeki olgunlaşma etkisinden de kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Ayrıca kontrol grubundaki çocukların öğretmenlerinin yarım günlük eğitim akışlarına MEB (2024) programında yer alan geometrik şekilleri tanıma ve uzamsal algı becerilerini destekleyici kazanımları dahil etmelerinin de 2B şekilleri tanıma, 3B şekilleri tanıma, görsel algı, alan tamamlama ve simetri alt becerileri ile şekilleri tanıma ve uzamsal algı becerilerinde son test lehine, grup içi anlamlı farklılık oluşturabileceği söylenebilir. Kontrol grubundaki çocukların oynadığı oyunların ve uygulanan sanat etkinliklerinin, nesne sıralama, eşleştirme ve yarı yapılandırılmış ya da yapılandırılmış çalışmaların da çocukların görsel algı becerilerine katkı sağlamış olabileceği düşünülmektedir.

Ayrıca bloklar, şekil oyunları, bulmacalar gibi oyuncaklar da erken çocukluk dönemindeki çocukların uzamsal becerilerini desteklemede oldukça önemli materyallerdir (Verdine ve ark., 2014a). Alanyazında çocuklara sunulan somut LEGO kullanımını içeren görevlerin, çocukların zihinsel döndürme gibi becerilerini destekleyerek geometri ve genel matematik becerilerinde gelişme sağladığı görülmektedir (McDougal ve ark., 2023). Gruplara ait evdeki oyuncak türleri ve bu oyuncaklarla oynama sıklığı bilgileri göz önüne alındığında (Tablo 4) kontrol grubundaki 22 çocuğun 17'sinin blok/lego, 11'inin şekilleri içeren bul/tak oyuncaklar, 4'ünün tangram, 9'unun manyetik şekil oyuncağı, 2'sinin kodlama robotu, 10'unun da araba, bebek, yapboz vs. türlerinde oyuncaklara sahip olmalarının ve bu oyuncaklarla her gün, günde yarım saatten az ile 2 haftada 1 gün arasında değişen sıklıklarla oynamalarının da 2B şekilleri tanıma, 3B şekilleri tanıma, görsel algı, alan tamamlama ve simetri alt becerileri ile şekilleri tanıma ve uzamsal algı becerileri üzerinde etkili olabileceği düşünülmektedir.

Tablo 37

Deney 1 Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi ve Alt Boyutlarından Aldıkları Son Test-Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

	Test türü	N	\bar{X}	ss	sd	t	p	Cohen's d
EDUAT	Son test	21	5.48	3.17	20	-4.13	.001***	-.90

2B Şekilleri Tanıma Alt Boyutu	Kalıcılık testi	21	8.57	1.43				
EDUAT	Son test	21	4.10	2.77	20	-1.32	.20	-.29
3B Şekilleri Tanıma Alt Boyutu	Kalıcılık testi	21	5.19	3.04				
EDUAT	Son test	21	9.57	4.82	20	-3.61	.00**	-.79
Şekilleri Tanıma Toplam	Kalıcılık testi	21	13.76	3.88				
EDUAT	Son test	21	1.29	.78	20	.00	1.00	.00
Şekillerin Özelliklerini Tanıma Alt Boyutu	Kalıcılık testi	21	1.29	.90				
EDUAT	Son test	21	3.24	1.00	20	-3.98	.001***	-.87
Mekânda Konum Alt Boyutu	Kalıcılık testi	21	4.38	.74				
EDUAT	Son test	21	2.29	.72	20	-1.23	.23	-.27
Görsel Algı Alt Boyutu	Kalıcılık testi	21	2.52	.60				
EDUAT	Son test	21	2.33	1.24	20	-2.52	.02*	-.55
Alan Tamamlama Alt Boyutu	Kalıcılık testi	21	3.14	1.31				
EDUAT	Son test	21	2.38	1.32	20	-4.48	<.001***	-.98
Simetri Alt Boyutu	Kalıcılık testi	21	3.43	.87				
EDUAT	Son test	21	14.48	3.36	20	-5.79	<.001***	-1.26
Uzamsal Algı Toplam	Kalıcılık testi	21	18.33	2.46				

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tablo 37’de yer alan deney 1 grubunun Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi (EDUAT) son test-kalıcılık testi puanları arasındaki farklılığı analiz etmek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, EDUAT 2B Şekilleri Tanıma alt boyutu son test ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu görülmektedir ($t(20) = -4.13$; $p < .001$). Deney 1 grubunun EDUAT 2B Şekilleri Tanıma alt boyutu kalıcılık testi puan ortalamaları ($\bar{X} = 8.57$), son test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 5.48$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların EDUAT 2B Şekilleri Tanıma alt boyutu kalıcılık testi puanları üzerinde anlamlı ve büyük düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d = .90$; %95 güven aralığı $[-1.40, -.38]$). Deney 1 grubuna ait EDUAT 3B Şekilleri Tanıma alt boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($t(20) = -1.32$; $p > .05$). Deney 1 grubuna ait EDUAT Şekilleri Tanıma boyutu son test puanları ile kalıcılık testi

puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(20) = -3.61$; $p < .01$). Deney 1 grubunun EDUAT Şekilleri Tanıma boyutu kalıcılık testi puan ortalamaları ($\bar{X} = 13.76$), son test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 9.57$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların EDUAT Şekilleri Tanıma boyutu kalıcılık test puanları üzerinde anlamlı ve büyük düzeye yakın etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d = -.79$; %95 güven aralığı $[-1.27, -.29]$).

Deney 1 grubuna ait EDUAT Şekillerin Özelliklerini Tanıma alt boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(20) = .00$; $p > .05$). Deney 1 grubuna ait EDUAT Mekânda Konum alt boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(20) = -3.98$; $p < .001$). Deney 1 grubunun EDUAT Mekânda Konum alt boyutu kalıcılık testi puan ortalamaları ($\bar{X} = 4.38$), son test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 3.24$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların EDUAT Mekânda Konum alt boyutu kalıcılık test puanları üzerinde anlamlı ve büyük düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d = -.87$; %95 güven aralığı $[-1.37, -.36]$). Gruba ait EDUAT Görsel Algı alt boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(20) = -1.23$; $p > .05$). Deney 1 grubuna ait EDUAT Alan Tamamlama alt boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(20) = -2.52$; $p < .05$). Deney 1 grubunun EDUAT Alan Tamamlama alt boyutu kalıcılık puan ortalamaları ($\bar{X} = 3.14$), son test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 2.33$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların EDUAT Alan Tamamlama alt boyutu kalıcılık test puanları üzerinde anlamlı ve orta düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d = -.55$; %95 güven aralığı $[-1.01, -.09]$). Gruba ait EDUAT Simetri alt boyutu son test puanları ile kalıcılık

testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(20) = -4.48$; $p < .001$). Deney 1 grubunun EDUAT Simetri alt boyutu kalıcılık puan ortalamaları ($\bar{X} = 3.43$), son test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 2.38$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların EDUAT Simetri alt boyutu kalıcılık test puanları üzerinde anlamlı ve büyük düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d = -.98$; %95 güven aralığı [-1.49, -.45]). Deney 1 grubu EDUAT Uzamsal Algı boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t(20) = -5.79$; $p < .001$). Deney 1 grubunun EDUAT Uzamsal Algı boyutu kalıcılık test puan ortalamaları ($\bar{X} = 18.33$), son test puan ortalamalarından ($\bar{X} = 14.48$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların EDUAT Uzamsal Algı boyutu kalıcılık testi puanları üzerinde anlamlı ve büyük düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d = -1.26$; %95 güven aralığı [-1.83, -.68]).

Deney 1 grubuna ait son test-kalıcılık testi puanları karşılaştırıldığında 2B Şekilleri Tanıma, 3B Şekilleri Tanıma, Görsel Algı alt becerileri ile Şekilleri Tanıma ve Uzamsal Algı becerilerinde programın etkisinin son test verilerinin elde edilmesinden dört hafta sonra da devam ettiği; 2B Şekilleri Tanıma alt becerisi ile Şekilleri Tanıma ve Uzamsal Algı becerilerinde programın etkisinin kalıcılık testi lehine anlamlı olduğu görülmektedir.

Tablo 38

Deney 1 Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi Şekilleri Oluşturma Alt Boyutundan Aldıkları Son Test-Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

	Son test- Kalıcılık Testi	N	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	Z	p	r
EDUAT Şekilleri Oluşturma Alt Boyutu	Negatif sıralar	21	8.25	16.50	-2.07	.04	.31
	Pozitif sıralar	21	6.77	74.50			

Tablo 38’de yer alan deney 1 grubunun Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi (EDUAT) Şekilleri Oluşturma alt boyutu son test-kalıcılık testi puanları arasındaki farklılığı analiz etmek amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları incelendiğinde son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında kalıcılık testi lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($Z=-2.07$; $p<.05$, $r=.31$). “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların EDUAT Şekilleri Oluşturma alt boyutu kalıcılık testi puanları üzerinde anlamlı ve orta düzeyde etkisi olduğu görülmektedir. Buna göre programda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin etkisinin son test verilerinin elde edilmesinden dört hafta sonra da artarak sürdüğü, deney 1 grubundaki çocukların şekilleri oluşturma becerisi üzerindeki kalıcılık etkisinin devam ettiği söylenebilir.

Tablo 39

Deney 2 Grubunda Yer Alan Çocukların Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi ve Alt Boyutlarından Aldıkları Son Test-Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

	Test türü	N	\bar{X}	ss	sd	t	p	Cohen's d
EDUAT 2B Şekilleri Tanıma Alt Boyutu	Son test	24	7.88	1.80	23	-2.47	.02*	-.51
	Kalıcılık testi	24	8.79	1.35				
EDUAT 3B Şekilleri Tanıma Alt Boyutu	Son test	24	5.54	2.84	23	-.92	.37	-.19
	Kalıcılık testi	24	6.04	2.94				
EDUAT Şekilleri Tanıma Toplam	Son test	24	13.42	4.01	23	-1.94	.07	-.40
	Kalıcılık testi	24	14.83	3.68				
EDUAT Şekillerin Özelliklerini Tanıma Alt Boyutu	Son test	24	1.17	1.01	23	.00	1.00	.00
	Kalıcılık testi	24	1.17	0.92				
EDUAT Şekilleri Oluşturma Alt Boyutu	Son test	24	3.58	0.58	23	.25	.80	.05
	Kalıcılık testi	24	3.54	0.83				
EDUAT Mekânda Konum Alt Boyutu	Son test	24	4.33	0.48	23	.49	.63	.10
	Kalıcılık testi	24	4.25	0.79				
EDUAT	Son test	24	2.42	0.58	23	.24	.81	.05

Görsel Algı Alt Boyutu	Kalıcılık testi	24	2.38	0.71				
EDUAT Alan Tamamlama Alt Boyutu	Son test	24	3.38	1.56	23	-.51	.61	-.11
	Kalıcılık testi	24	3.50	1.47				
EDUAT Simetri Alt Boyutu	Son test	24	2.58	0.97	23	-3.42	.00**	-.70
	Kalıcılık testi	24	3.33	0.76				
EDUAT Uzamsal Algı Toplam	Son test	24	17.46	2.64	23	-1.37	.18	-.28
	Kalıcılık testi	24	18.17	2.41				

* $p<.05$; ** $p<.01$; *** $p<.001$

Tablo 39’da yer alan deney 2 grubunun Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi (EDUAT) son test-kalıcılık testi puanları arasındaki farklılığı analiz etmek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, EDUAT 2B Şekilleri Tanıma alt boyutu son test ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu görülmektedir ($t(23) = -2.47$; $p<.05$). Deney 2 grubunun EDUAT 2B Şekilleri Tanıma alt boyutu kalıcılık testi puan ortalamaları ($\bar{X}=8.79$), son test puan ortalamalarından ($\bar{X}=7.88$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların EDUAT 2B Şekilleri Tanıma alt boyutu kalıcılık testi puanları üzerinde anlamlı ve orta düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d=-.51$; %95 güven aralığı $[-.93,-.07]$). Deney 2 grubuna ait EDUAT 3B Şekilleri Tanıma alt boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($t(23) = -.92$; $p>.05$). Deney 1 grubuna ait EDUAT Şekilleri Tanıma boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(23) = -1.94$; $p>.05$).

Deney 2 grubuna ait EDUAT Şekillerin Özelliklerini Tanıma alt boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(23) = .00$; $p>.05$). Gruba ait EDUAT Şekilleri Oluşturma alt boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(23) = .25$; $p>.05$). Deney 2 grubuna ait EDUAT Mekânda Konum alt boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı

farklılık bulunmamaktadır ($t(23)= .49; p>.05$). Gruba ait EDUAT Görsel Algı alt boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(23)= .24; p>.05$). Deney 2 grubuna ait EDUAT Alan Tamamlama alt boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(23)= -.51; p>.05$). Gruba ait EDUAT Simetri alt boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(23)= -3.42; p<.01$). Deney 2 grubunun EDUAT Simetri alt boyutu kalıcılık puan ortalamaları ($\bar{X}=3.33$), son test puan ortalamalarından ($\bar{X}=2.58$), istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların EDUAT Simetri alt boyutu kalıcılık test puanları üzerinde anlamlı ve orta düzeyde etkisi bulunmaktadır (Cohen’s $d= -.70$; %95 güven aralığı [-1.14, -.25]). Deney 2 grubu EDUAT Uzamsal Algı boyutu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($t(23)= -1.37; p>.05$).

Deney 2 grubuna ait son test-kalıcılık testi puanları karşılaştırıldığında 2B Şekilleri Tanıma, 3B Şekilleri Tanıma, Şekilleri Oluşturma, Mekânda Konum, Görsel Algı, Alan Tamamlama ve Simetri alt becerileri ile Şekilleri Tanıma ve Uzamsal Algı becerilerinde programın etkisinin son test verilerinin elde edilmesinden dört hafta sonra da devam ettiği; 2B Şekilleri Tanıma ve Simetri alt becerilerinde programın etkisinin kalıcılık testi lehine anlamlı olduğu görülmektedir. Aslan ve arkadaşlarının (2024) robotik kodlama programının 60-72 ay arasındaki çocukların geometri kavramlarını anlamaları üzerinde etkisinin olduğunu ortaya koydukları çalışmada, kalıcılık testinden elde edilen veriler de robotik kodlama programının çocukların geometrik kavramları anlama üzerindeki etkisinin kalıcı olduğu göstermiştir. Elde edilen bu sonuç, robotlu kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 2 grubundaki çocukların şekilleri tanıma becerisi üzerinde kalıcılık etkisinin devam ettiği sonucunu desteklemektedir.

Araştırmaya Ait Nitel Bulgular

Bu kısma kadar “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın çocukların uzamsal algı ve yürütücü işlev becerileri üzerindeki etkisine dair nicel bulgular yer almaktadır. Elde edilen nicel bulguları desteklemek amacıyla, uygulamanın tamamlanması sonrasında deney grubundaki çocukların bulunduğu sınıflarda görev yapan öğretmenlerle, uygulanan programa ve uygulama sürecine dair görüşmeler yapılmıştır. Bu kısımda, öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen nitel bulgular yer almaktadır.

Tablo 40

Programın Güçlü ve Zayıf Yönlerine İlişkin Öğretmen Görüşleri

Tema	Kategoriler	Alt kategoriler	Kodlar	
Programı değerlendirme	Güçlü Yönler	Kavram	Kavramları somutlaştırma	
			Kavramları yaşama entegre etme	
			Mekânda konum kavramlarını kazandırma	
		Materyal	İlgi çekici	
			Teknoloji kullanımı	
		Gelişim	Materyallerin yarar sağlaması	
			Bilişsel gelişimi destekleme	
			İlkokula hazırlama	
			Süreç	Fırsat eşitliği sağlaması
				Yaparak yaşayarak öğrenme
	Zayıf Yönler	Ortam	Verimli/faydalı bulma	
			Yeni deneyimler kazandırma	
		İçerik	Eğitmen yönlendirmesi	
			Ortamın ışık düzeyi	
Süreç	Sabit bir atölye yerine sınıfta uygulanması			
	Benzer yöntemlerin kullanılması			
Süreç	Etkinlik sayısının fazla olması			
	İlgi çekiciliği kaybetme/sıkılganlığı yadsıma			
		Sona doğru dikkatinin dağılması		

Deney grubundaki öğretmenlerin “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”na ilişkin değerlendirmeleri analiz edildiğinde güçlü yönler ve zayıf yönler kategorileri ile güçlü yönler kategorisi altında kavram, materyal, gelişim ve süreç alt kategorilerinin; zayıf yönler kategorisi altında ortam, içerik ve süreç alt kategorilerinin yer aldığı görülmektedir. Öğretmenlerin bazıları programın fırsat eşitliği sağlaması, materyallerin ilgi çekici olması ve yaparak yaşayarak öğrenmeyi içermesiyle programın güçlü yönlerine yönelik görüş bildirmiştir. Bazı öğretmenler ortama ait değişken olarak ortamın ışık düzeyini ve etkinliklerin

sabit bir atölye yerine sınıfta uygulanmasını, içerikte benzer yöntemlerin kullanılmasını ve sürece ait olarak programın ilgi çekiciliğini kaybetme/sıkılganlığı yadsıma ile sona doğru dikkatin dağılması durumlarını programın zayıf yönleri olarak ifade etmiştir.

Öğretmenlere programın güçlü yönleri olup olmadığı, varsa bunların neler olduğu sorulduğunda Ö1'in kavram alt kategorisinde, kavramları somutlaştırma ve yaşama entegre etme, Ö4'ün ise mekânda konum kavramlarını kazandırma olarak belirttiği bulgusuna ulaşılmıştır. Programın güçlü yönlerinden materyaller alt kategorisinde bazı öğretmenler programın ilgi çekici olduğunu ifade ederken, Ö2 teknoloji kullanımının ve materyallerin yarar sağladığını belirtmiştir. Programın güçlü yönlerine dair elde edilen gelişim alt kategorisinde ise Ö5 programın bilişsel gelişimi desteklediğini, Ö2 ilkokula hazırladığını ifade etmiştir. Bir diğer alt kategori olan süreçte bazı öğretmenler programın fırsat eşitliği sağlaması, bazı öğretmenler yaparak yaşayarak öğrenmeyi içermesi ile programın güçlü yönlerine dair görüş bildirirken, Ö3 yeni deneyimler kazandırma ve eğitmen yönlendirmesinin, Ö4 ise sürecin verimli/faydalı olmasının programın güçlü yönleri olduğunu belirtmiştir.

Programın güçlü yönlerinin neler olduğunun sorulması sonrasında “Ö3'ün” vermiş olduğu cevaplar şu şekildedir;

“Bir kere farklı bir deneyimli, deneyimdi onlar için. Özellikle robotlarla çalışma kısmı. Çünkü hani yaparak yaşayarak, o öğrendikleri o teorik bilgiyi orada uygulayarak yapmaları bence en güçlü taraflarından da diyebilirim. Özellikle çocuklarında ilgisini çekebilecek şekilde olması, çok güçlüydü. Yani sizin zaten yönlendirmeleriniz çok iyiydi. Çocuklarla iletişiminiz çok iyiydi.”

“Ö5” ise programın güçlü yanlarını şu şekilde ifade etmiştir;

“Güçlü yanları, bir kere çocuklarını düşünme becerisini geliştiriyor. Mantık yürütme, dikkat geliştirme açısından çocuklara faydalı olduğunu düşünüyorum.”

Öğretmenlere programın zayıf yönleri olup olmadığı, varsa bunların neler olduğu sorulduğunda ortam alt kategorisinde bazı öğretmenlerin ortamın ışık düzeyini, Ö4 ise etkinliklerin sabit bir atölye yerine sınıfta uygulanmasını zayıf yön olarak belirttiği bulgusuna ulaşılmıştır. Programın zayıf yönü olarak içerik alt kategorisinde bazı öğretmenler benzer yöntemlerin kullanıldığını, Ö5 ise etkinlik sayısının fazla olduğunu belirtmiştir. Bir diğer alt kategori olan süreçte bazı öğretmenler ilgi çekiciliği kaybetme/sıkılganlığı yadsıma durumunu, bazı öğretmenler ise programın sonuna doğru dikkatin dağılmasını programın zayıf yönleri olarak belirtmiştir.

Programın zayıf yönlerinin neler olduğunun sorulması sonrasında “Ö1” aşağıda yer alan cevabı vermiştir;

“Zayıf yönleri hani çok düşünmüyorum ama çocukların dikkat açısından sonlara doğru biraz dağıldıklarını fark ettim ben. Bunun nedeni de belki de hani ortamın hala karanlık devam etmesinden dolayı olabilir. Çünkü görseli hani projeksiyondan izlemeleri için karanlık olması gerekiyor. Işığı açsak görseli göremeyecekler. Karanlık devam edince de bir süre sonra mayıştıklarını fark ettim ama tam o mayışma döneminde o zamana gelince işin içine robotların girip hani uygulamaya geçilmesi bunu engelledi.”

“Ö3” ise programın zayıf yönlerini şu şekilde ifade etmiştir;

“Başka bir şeyle kodlama, evet başka bir yöntemle kodlama da acaba olabilir miydi? Çok ilgi çekiciydi ama hani sonlara doğru ilgi çekiciliğini yavaş yavaş kaybediyor. Ya acaba hani orada böyle başka bir yöntem olabilir miydi diye sadece düşündüm?”

“Ö4” ise programın zayıf yönlerine dair şu şekilde bir değerlendirmede bulunmuştur;

“.....Hani bazen çocuklar işte toplama şeyinde falan gerçekten bizi çok zorluyorlardı. Sizi, bizi ve kendileri de zorlanıyorlardı. Hani sabit bir şey. Hemen yapıyorduk işte derse yetişme gibi. Biraz zaman açısından hani öyle olabilirdi. Sabit bir mekân olarak.”

Programın kavramları somutlaştırması ve yaşama entegre etmesi ile, mekânda konum kavramlarını kazandırmasının; programın kavramlar açısından güçlü yönleri olduğu

sonucuna ulaşılmıştır. Teknoloji kullanımını içeren, ilgi çekici, yarar sağlayan materyallerin kullanılmasının materyal açısından; bilişsel gelişimi desteklemesi ve ilkokula hazırlaması ise çocukların gelişimi açısından programın güçlü yönleri arasında yer almaktadır. Programın fırsat eşitliği sağlaması, yaparak yaşayarak öğrenme, yeni deneyimler kazandırma ve eğitmen yönlendirmesi ile verimli/faydalı olması programın süreçteki güçlü yönleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ortama ilişkin ışık düzeyi ve etkinliklerin sabit bir atölye yerine sınıfta uygulanması, içeriğe ilişkin benzer yöntemlerin kullanılması ve etkinlik sayısının fazla olması; süreçte ise programın sonuna doğru dikkatin dağılması ve çocukların ilgisini kaybetmesi açılarının programın zayıf yönlerinin olduğu belirtilmiştir. Greifenstein ve arkadaşlarının (2021) 97 öğretmen adayı ve 200 deneyimli öğretmenle ilkokul seviyesinde programlama öğretimindeki zorlukları ve fırsatları inceledikleri çalışmada, programlama öğretiminin erken yaşta çocuklarla tanıştırılmasına ve farklı gruplar için eşit fırsatların yaratılmasına imkân sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuç, bu araştırmadaki deney grubundaki öğretmenlerin “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nı faydalı ve çocuklar için şans olarak gördüğu, programın fırsat eşitliği sağladığı görüşlerini desteklemektedir.

Tablo 41

Programın Sağladığı Katkıları İlişkin Öğretmen Görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar
Programın Katkıları	Bilişsel Gelişim	Yönergeleri takip etme
		Matematik becerileri
		Dikkati odaklama
		Kodlama
		Dikkat süresinde artış
		Aşamalı görevleri gerçekleştirme
		Standart olmayan ölçme birimlerini kullanma
		Görsel algı
		Hafıza
		Problem çözme
		Mantıksal düşünme
		Kodlama becerisini farklı etkinliklere aktarabilme
		Bilişsel esneklik
		Yaratıcılık
		Sağ-sol kavramını ayırt etme

Motor Gelişim	Mekânda konum alma
	İnce motor beceriler
Sosyal Duygusal Gelişim	Kendini motive etme
	İletişim kurma
	Sorumluluk alma/başladığı işi bitirme
	Kendini ifade etme
	Yetişkinle sosyal etkileşimde bulunma
	İlkokula hazırbulunuşluğu destekleme
	Sırasını bekleme
Dil Gelişimi	Alıcı dil becerisi
Öz Bakım	Materyalleri toplama
Diğer	Sınıf atmosferini olumlu etkileme
	Alan uzmanı tarafından uygulama yapılması
	Öğretmenler için faydalı bulma

Deney grubundaki öğretmenlerin “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın sağladığı katkılara dair görüşleri analiz edildiğinde bilişsel gelişim, motor gelişim, sosyal duygusal gelişim, dil gelişimi, öz bakım ve diğer kategorilerinin yer aldığı görülmektedir. Öğretmenlerin çoğu programın çocukların yönergeleri takip etme ve matematik becerilerine katkı sağladığını belirtmiştir.

Öğretmenlere programın genel ve çocuklara sağladığı katkılar sorulduğunda çoğu öğretmen programın çocukların yönergeleri takip etme ve aralarında sayma, mekânda konum gibi farklı matematik becerilerine katkı sağladığını belirtirken; bazı öğretmenler bilişsel gelişim alanındaki becerilerden aşamalı görevleri gerçekleştirmeye, dikkat süresinde artışa, dikkati odaklamaya ve kodlamaya katkı sağladığını belirtmiştir. Ö2 programın kodlama becerisini farklı etkinliklere aktarabilme becerisine; Ö1 ise görsel algı, hafıza ve standart olmayan ölçme birimlerini kullanma, sağ-sol kavramını ayırt etme olmak üzere programın bilişsel gelişime katkı sağladığını belirtmiştir. Deney grubundaki öğretmenlerden Ö3 programın bilişsel gelişim alanında bilişsel esneklik becerisine katkı sağladığını belirtirken; Ö5 problem çözme, mantıksal düşünme ve matematik becerilerine; Ö4 ise yaratıcılığa katkı sağladığını ifade etmiştir.

Deney grubundaki öğretmenlerden bazıları programın çocukların mekânda konum alma becerisine, Ö1 ise ince motor becerilerinin kazanılmasına katkı sağladığını belirtmiştir.

Bazı öğretmenlerin vermiş olduğu cevaplardan programın sosyal duygusal gelişim alanı becerilerinden iletişim kurma ve kendini ifade etmeye katkı sağladığı, bazı öğretmenlerin cevaplarından kendini motive etme, bazı öğretmenlerden ise sorumluluk alma/başladığı işi bitirme becerilerine katkı sağladığı bulguları elde edilmiştir. Ö1 programın çocuklara sıra bekleme becerisini kazandırdığını ifade ederken, Ö2 ise yetişkinle sosyal etkileşimde bulunma becerisini kazandırdığı ve çocukların ilkokula hazırbulunuşluğunu sosyal duygusal gelişim açısından desteklediğini belirtmiştir.

Ayrıca öğretmenlerden Ö1 uygulanan programın çocukların alıcı dil becerisi ile dil gelişime katkı sağladığını ifade ederken, aynı öğretmen materyalleri toplama ile öz bakım alanına katkı sağladığını belirtmiştir. Son olarak Ö5'in programı kendileri yani öğretmenler için faydalı bulduğunu; Ö2'nin programın sınıf atmosferini olumlu etkilemesi ve alan uzmanı tarafından uygulama yapılmasını belirtmesiyle programın sağladığı diğer katkılara ilişkin bulgular elde edilmiştir.

Programın sağladığı katkıların neler olduğunun sorulması üzerine Ö1'in vermiş olduğu cevap şu şekildedir;

“Bu programın katkıları öncelikle çocuğu her gelişim açısından desteklediğini düşünüyorum her gelişim bölümü açısından. Hani zaten bilişsel gelişimde hani görsel algı, hafıza çünkü hatırlıyorlar, neler yapmaları gerektiğini biliyorlar. Bilişsel açıdan destekledi. Grup, sınıf gruplarının olması, arkadaşlarıyla iletişimini güçlendirdi. Sosyal duygusal açıdan. Sevdikleri yanları söylediler, sıkıldıkları zamanı söylediler. Bunlar da çocuğun duygusal açıdan hani kendilerini size net bir şekilde ifade etmelerini sağladı. Ayrıca hani motor gelişimi açısından mekândaki konumlarını bilerek ve hareket etmeleri yüzünden, hani motor gelişimlerini ince motor gelişimlerini, hani okları, düğmeleri kullanmaları, sağ sol kavramını öğrenmeleri. Çünkü bunlar motor gelişimde de çok önemli yer kaplıyor. Hem bilişsel hem motor. Ve sonrasında toplama sırasında bile öz bakımlarını geliştirdiklerini fark ettim.” “Bütün önceki saydığım gelişim alanlarının dışında ayrıca hikâyelerle birlikte soru cevap ve hikâyenin uygulanışı itibariyle çocukların dil gelişimlerine de katkıda bulunmuştur.”

Ö3 ise şu şekilde cevap vermiştir;

“Tabii ki de bu yaptığımız çalışma en çok tabii ki bilişsel alana atıfta bulundu. Çocukların bilişsel anlamda gelişmesini sağladı. Bir kere takip etme becerilerini çoğalttı. Dikkat etme sürelerini bence yükseltti. Çünkü orada kaçırdıkları noktada işte oku koyacakları zaman lazım olacak bu hikâye. O yüzden daha dikkatli dinlediklerini düşünüyorum. Daha sonra dinlediği şeyi başka bir alanda, o dinlediği şeyi aktifleştirdi, işte yönleri koydu. Daha sonra bu sefer onu yaptıktan sonra da yaptığı yönlere göre o robotu çalıştırdı. Yani böyle birbirine bağlı, iç içe geçmiş böyle pek çok çalışma vardı ve onlar bu işte onların zekâlarını geliştirecek, işte gruplama becerisi, yaptığı şey başka bir yere aktarma becerisini bence epey geliştirdi.”

Programın çocukların bilişsel gelişim alanında yönergeleri takip etme, dikkat süresinde artış, kodlama, bilişsel esneklik, problem çözme, matematik becerileri, kodlama becerisini farklı etkinliklere aktarabilme, görsel algı, dikkati odaklama, standart ölçme birimlerini kullanma becerileri ve yaratıcılık ile sağ-sol kavramının kazanımına katkı sağladığı belirtilmiştir. Motor gelişim alanında mekânda konum alma ve ince motor becerileri ile sağ-sol ve ileri-geri kavramlarının kazanımına katkı sağladığı; sosyal duygusal gelişim alanında kendini motive etme, iletişim kurma, sorumluluk alma/başladığı işi bitirme, okula hazırbulunuşluğu destekleme, kendini ifade etme, sıra bekleme ve yetişkinle sosyal etkileşimde bulunmayı öğrenme becerilerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Dil gelişimi alanında ise programın alıcı dil becerisini desteklediği, materyalleri toplamayla öz bakım becerisine katkı sağladığı elde edilen sonuçlar arasındadır. Ayrıca sınıf atmosferinin olumlu etkilenmesi, alan uzmanı tarafından program uygulanması da programın sağladığı diğer katkılardandır.

Alan yazında da erken çocukluk döneminde programlama, kodlama eğitimlerinin çocukların bilişsel gelişim, dil gelişimi (Bozkurt Polat, 2023; Canbeldek, 2020; Kanmaz, 2023; Parmaksız, 2019), sosyal-duygusal gelişim ve motor gelişim alanlarını (Kanzmaz, 2023; Parmaksız, 2019) ile öz bakım becerilerini (Bozkurt Polat, 2023) desteklediği

görülmektedir. Bozkurt Polat'ın (2023) yapmış olduğu çalışmada araştırmacı tarafından 60-72 ay arasındaki çocuklara uygulanan "Somutlaştırılmış Robotik Kodlama Eğitimi Programı'nın" bilgi-işlemsel düşünme becerileri ve öğrenme davranışları üzerinde etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada deney grubu öğretmeni programın, çocukların bilgi işlemsel düşünme becerileri ve öğrenme davranışları olmak üzere bilişsel gelişime, kelime dağarcığını arttırması ile dil gelişimine, iletişim ve iş birliği ile sosyal duygusal gelişime, büyük ve küçük kas gelişimiyle psikomotor gelişime ve düzen ile öz bakım becerilerine olumlu etkisinin olduğunu, program ile kazandıkları becerileri farklı etkinliklere aktardıklarını belirtmiştir. Yapılan çalışma sonucunda öğretmenin belirttiği olduğu "Somutlaştırılmış Robotik Kodlama Eğitimi Programı'nın" çocukların gelişim alanları üzerindeki etkisi ile bu çalışmada deney grubundaki öğretmenlerin "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nın çocukların gelişim alanlarına sağladığı katkılar birbirini desteklemektedir. Fessakis ve arkadaşlarının (2013) çocukların bilgisayar programlamayı kullanarak problem çözmenin boyutlarını incelemeyi amaçladığı bir diğer çalışmada da 5-6 yaş arasındaki çocuklarla yapılan etkinlik uygulaması sonucunda sınıf öğretmeni, uygulanan etkinliklerin gelişimsel uygunluğuna ve çocukların matematik ve uyum becerilerini desteklemesine imkân sağladığını belirtmiştir. Elde edilen sonuç, bu çalışmadaki öğretmenlerin "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nın gelişimsel olarak uygun olduğunu ve matematik becerilerinin gelişimine katkı sağladığını belirtmeleri ile tutarlılık göstermektedir.

Kanmaz'ın (2023) okul öncesi öğretmenlerinin robotik kodlama hakkındaki düşüncelerini incelediği çalışmada öğretmenler robotik kodlama etkinliklerinin çocukların akıl yürütme, problem çözme, psikomotor, iletişim, iş birliği, yaratıcılık, hayal gücü, dikkati yoğunlaştırma, tahmin yürütme, planlama becerileri, özgüven, etkinlikleri tamamlamada istek ve motivasyon olmak üzere bilişsel gelişim, sosyal duygusal gelişim, motor ve dil gelişimi alanlarında katkı sağladığını belirtmiştir. Parmaksız'ın (2019) okul öncesi eğitim kurumlarında programlama eğitimi uygulamalarını incelediği çalışmada okul öncesi eğitim

kurumunda programlama eğitimi veren 35 öğretmen ile yapmış olduğu görüşmeler sonucunda programlama eğitiminin çocukların bilişsel gelişim alanında problem çözme, algoritmik düşünme, akıl yürütme, pratik düşünme, görsel uzamsal algı becerileri ile yaratıcılık ve kavram edinimine katkı sağladığını düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerden 29'unun programlama eğitiminin yazı farkındalığı, kelime dağarcığı, ifade yeteneği ile dil gelişimine; 17'sinin özgüven, sosyalleşme, iletişim ve iş birliği ile sosyal duygusal gelişim alanına; 8'inin de büyük ve küçük kas gelişimi, denge ve koordinasyon ile motor gelişimi alanına katkı sağladığını belirttiği de elde edilen sonuçlar arasında yer almaktadır. Elde edilen bu sonuçlar, bu araştırmadaki deney grubu öğretmenlerinin belirtmiş olduğu programın çocuklar üzerindeki katkılarına ilişkin görüşlerini destekler niteliktedir.

Tablo 42

Programın Yürütücü İşlev Becerileri Üzerindeki Etkisine İlişkin Öğretmen Görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar
Yürütücü İşlev Becerileri	Çalışma Belleği	Dikkatini sürdürmede artış
		Dikkati odaklama
		Geliştiğini düşünme
		Hafızayı güçlendirme
		Hatırlama
		Yönergeleri takip etme
		Sonraki adımı tahmin etme
	Engelleyici Kontrol	Göreve odaklanma/takip etme
		Sebat etme
		Dikkati odaklama
		Davranışlarını/tepkilerini kontrol etme
	Bilişsel Esneklik	Geliştiğini düşünme
		Aşamalar arası geçiş yapabilme
		Bir etkinlikten diğerine kolay geçiş yapabilme
		Kavramlar arası geçiş yapabilme
Hedefe ulaşmada farklı yollar geliştirme		
	Dikkatini odaklama	
	Geliştiğini düşünme	

Deney grubundaki öğretmenlerin “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın yürütücü işlev becerileri üzerindeki etkisine dair görüşleri analiz edildiğinde çalışma belleği, engelleyici kontrol ve bilişsel esneklik kategorilerinin yer aldığı görülmektedir. Öğretmenlerin çoğundan alınan cevaplar doğrultusunda, programın göreve odaklanma/takip etme becerisi üzerinde etkili olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Öğretmenlere programın çalışma belleği üzerinde etkisinin olup olmadığı, eğer etkisi varsa bunu nasıl değerlendirdikleri sorulduğunda bazı öğretmenler dikkati sürdürmede artış sağladığını, bazı öğretmenler hatırlama üzerinde, bazı öğretmenler ise dikkati odaklama üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir. Programın çalışma belleği üzerindeki etkisi altında bazı öğretmenler çocukların hafızalarını güçlendirdiğini ve çalışma belleğinin geliştiğini ifade ederken; Ö5 sonraki adımı tahmin etme becerisi, Ö4 ise yönergeleri takip etme becerisi üzerinde etkisinin olduğunu belirtmiştir.

Programın çalışma belleği becerisi üzerindeki etkisine “Ö5” şu şekilde cevap vermiştir;

“Yani akılda tutma süreleri uzadı illaki. Çünkü yaptıkça yaptıkça süreci de öğrendiler ve hani bunu akılda tutması gerektiğini, tahtada yaptığını yerde kodlayacağını bildiği için çocuklar hani buna gayret gösterdiler. Belki kendi sınırlarını zorladılar bunlar. Bu alanda da dediğiniz gibi geliştiklerini düşünüyorum. Akılda tutma, işte bir önceki adımı hatırlama, bir sonraki adımı belirleyebilme adına da güzelce çalışma oldu.”

“Ö3” ise programın çalışma belleği üzerindeki etkisini şu şekilde ifade etmiştir;

“Bence kesinlikle geliş geliştiriyor. Çünkü işte az önce de dediğim gibi yani o hikâyeyi dinleyecek, oradan işte aklında tutacak ki yönleri bulabilsin. O yönle, o yönleri görerek, daha sonra da o gördüğü şeyi robotu aktaracak. Tabii ki de çok fazla katkısı oldu. Ve hafızaları güçlendi. Bunu daha sonra oynayacağımız başka oyunlarda bence çok daha net gözlemleyeceğiz. Hafıza oyunlarında bu katkıyı daha iyi gözlemleyeceğiz bence.”

Öğretmenlere programın engelleyici kontrol becerisi üzerindeki etkisinin olup olmadığı, eğer etkisi varsa bunu nasıl değerlendirdikleri sorulduğunda, engelleyici kontrol altında, öğretmenlerin çoğu programın çocukların göreve odaklanma/takip etme becerisi üzerinde etkisinin olduğunu; bazı öğretmenler ise sebat etme üzerinde, bazı öğretmenler ise dikkati odaklama üzerinde etkisinin olduğunu belirtmiştir. Son olarak Ö2'nin

cevaplarından programın davranışlarını/tepkilerini kontrol etme üzerinde etkili olduğu ve engelleyici kontrol becerisini geliştirdiği bulgusu elde edilmiştir.

Programın engelleyici kontrol becerisi üzerindeki etkisine “Ö2” şu şekilde cevap vermiştir;

“Yani dediğim gibi şu dürtü kontrolü. Benim bir şey yapmam, yani bir durmam lazım, bir beklemem lazım yani bir şeyi mesela hepsini görmek istiyorlar. Resmin tamamını görmek istiyor herkes artık. Çocuklarla da yetişkinler de.

Ama o resmi tamamını görmek için biraz beklemesi gerektiğini, ona adım adım gitmesi gerektiğini. Bence öğrendi.

Sabrı kesinlikle öğrendi yani. Çünkü acele etsede durum değişmiyor. Bir tane bir şey izleyen var yani orada. Ona bakacak, biraz bekleyecek, biraz daha duracak, biraz daha izleyecek. Hani sonunda bir şeye varacak. Yolun sonunu görmesi gerekiyor ama onun için adım adım ilerlemesi gerekiyor. Bunu gördü bence.”

Öğretmenlere programın bilişsel esneklik becerisi üzerindeki etkisinin olup olmadığı, eğer etkisi varsa bunu nasıl değerlendirdikleri sorulduğunda, bilişsel esneklik altında bazı öğretmenler aşamalar arası geçiş yapabilme, bazı öğretmenler ise bir etkinlikten diğerine kolay geçiş yapabilme üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir. Ö2 programın çocukların bilişsel esneklik becerisini geliştirdiğini düşündüğünü ifade ederken; Ö1 programın kavramlar arası geçiş yapabilme ve hedefe ulaşmada farklı yollar geliştirme üzerinde, Ö4 ise dikkati odaklama üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir.

Programın bilişsel esneklik becerisi üzerindeki etkisine “Ö1” şu şekilde cevap vermiştir;

“Bu konuda şu dikkatimi çekti son derslerde. Mesela bir yerden bir yere giderken geri dönüşü. Hani yol, geri dönüş yolu. Hani kimisi kendileri hani, verilen boyuttan aşama aşama geri dönerken yönergelerden; bazılarının şöyle de gidebilirdik diye, hani kendi kendilerine yol çizdiklerini fark ettim. Hani bence bu da sadece. Hani bir yolun değil, bir yere

ulaşmanın farklı yollarının olduğunu da düşünüp o karelerin üzerinden hani evet biz bu yollardan geldik. Bu yollardan gidebiliriz ama böylede gidilebilir diyip hatta kimisi o yollardan döndürerek ulaştırmaya çalıştı.”

“Ö3” ise programın bilişsel esneklik becerisi üzerindeki etkisini şu şekilde değerlendirmiştir;

“Yani nasıl anlatayım bilemedim. Kesinlikle katkısı olduğunu düşünüyorum. Bir alandan başka bir alana geçiyorlar. Yani onu kodlayarak işte, anlattığımız hikâyeleri kodlayarak, onu o kodlama tahtasına aktararak, aktardıkları şeyi robotta yönlendirerek geçiriyorlar. Yani bilmiyorum başka nasıl ama bence tam olarak bir bilişsel esneklik yaşanıyor o noktada yani.”

Programın yürütücü işlev becerilerine sağladığı katkılara bakıldığında dikkati sürdürmede artış, dikkati odaklama, hafıza güçlendirme, hatırlama, yönergeleri takip etme ve sonraki adımı tahmin etmeyle çalışma belleği becerisine katkı sağladığı; göreve odaklanma/takip etme, dikkati odaklama, sebat etme, davranışlarını/tepkilerini kontrol etme ile engelleyici kontrol becerisine katkı sağladığı; son olarak da aşamalar ve kavramlar arası geçiş yapabilme, dikkati odaklama, bir etkinlikten diğerine kolay geçme ve hedefe ulaşmada farklı yollar geliştirme ile bilişsel esneklik becerisine katkı sağladığı belirtilmiştir. Alan yazında yer alan çalışmaları da bu sonucu desteklemektedir. Di Lieto ve arkadaşlarının (2020a) okul öncesi dönemdeki çocuklara uyguladıkları eğitsel robotik etkinliklerinin, çocukların görsel uzamsal çalışma belleği ve ketleme becerilerini desteklediği; Di Lieto ve arkadaşlarının (2017) da yine okul öncesi dönemdeki 5-6 yaş arasındaki çocuklarla yaptıkları çalışmada eğitimsel robot Bee-bot müdahalesinin görsel uzamsal çalışma belleği ve ketleme becerileri üzerinde etkisinin olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Değerimenci'nin (2022) 5 yaş çocukları ile yapmış olduğu çalışmada da farklı deney gruplarına robotlu ve robotsuz olmak üzere uygulanan “Kodlama Dünyasına Merhaba!” programının, her iki deney grubundaki çocukların bilişsel esneklik becerileri üzerindeki etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Pellas'ın (2024) çalışmasında da 5-7 yaş arasındaki çocuklara

uygulanen Bee-Bot eğitsel kodlama robotuyla programlama müdahalesinin çocukların bilişsel esneklik ve engelleyici kontrol becerileri üzerinde etkili olduğu sonucu, bu çalışmadan elde edilen sonucu desteklerken; çalışma belleği becerisi üzerinde etkisinin olmadığı sonucu ile farklılık göstermektedir. Ayrıca “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın çalışma belleği, engelleyici kontrol ve bilişsel esneklik becerileri altında dikkati odaklama becerisine katkı sağlaması sonucu, dikkatin tüm yürütücü işlev becerileriyle ilişkili olduğunu da göstermektedir (Garon ve ark., 2008).

Tablo 43

Programın Uzamsal Algı Üzerindeki Etkisine İlişkin Öğretmen Görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar
Uzamsal Algı	Beceri	Mekânda konum becerisi
		Olumlu katkısı olduğunu düşünme
		3 boyutlu düşünmeyi destekleme
	Kavram	Sağ-sol
		İleri-geri
		Yakınlık-uzaklık
		Ön-arka
		Aşağı-yukarı

Deney grubundaki öğretmenlerin “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın uzamsal algı becerileri üzerindeki etkisine dair görüşleri analiz edildiğinde beceri ve kavram kategorilerinin yer aldığı görülmektedir. Öğretmenlerin çoğu programın uzamsal algı becerisine olumlu katkısının olduğunu, mekânda konum becerisi ve sağ-sol kavramı üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir. Öğretmenlere programın uzamsal algı becerisi üzerinde etkisinin olup olmadığı, eğer etkisi varsa bu etkiyi nasıl değerlendirdikleri sorulduğunda çoğu öğretmen beceri olarak, programın çocukların mekânda konum becerisi üzerinde etkili olduğunu ve uzamsal algı becerisi üzerinde olumlu katkısının olduğunu ifade etmişlerdir. Bazı öğretmenler ise programın 3 boyutlu düşünme becerisini desteklediğini belirtmiştir. Deney grubundaki çoğu öğretmen programın çocukların sağ-sol kavramı, bazı öğretmenler ise ileri-geri kavramı üzerinde etkisinin olduğu belirtmiştir. Ö1 programın yakınlık-uzaklık kavramlarının kazanılması, Ö2 de ön-arka ve aşağı-yukarı kavramlarının kazanılması üzerinde etkili olduğunu ifade etmiştir.

Öğretmenlerin programın uzamsal algı becerisi üzerindeki etkisine “Ö2” şu şekilde cevap vermiştir;

“Uzamsal algı, zekâyı, görsel algıyı. Gözlemi aslında gözledi yani çocuk orada mekânda konum almayı zaten hani sürekli yaptırdınız. İşte sağa git, sola git yönlendirmeyi yaptı ki, bence en önemlisiydi. Sağı solu öğretmek için de bayağı bir çaba harcadınız. Yani, çünkü mesela biz onu normalde oyunda sağa yani öğretmiştik sözde ama çocuklar çok da kolay unutuyorlar öğrendiklerini ama bu çalışma sayesinde ben hepsi öğrendi. Yani çok büyük bir katkısı oldu. Mesela ki bütün ilköğretim boyunca hani sağı solu karıştıracaktı çocuklar belki.”

“Ö1” ise programın uzamsal algı becerisi üzerinde etkisini şu şekilde değerlendirmiştir;

“Düşünüyorum şöyle ki, ııı, yer yön kavramı. Yani biz 3 boyutlu bir ortamda hani bunu gerçekleştirip, 3 boyutlu ortamı, ortamda yaşadıklarımızı 2 boyutlu matlara dökerek eğitim işlediniz. Hani bu aşamada bulunduğu konum, sağ sol, sağ sol kavramı, ileri geri kavrama işte kaç birim ileri kaç birim geri ya da sağa sola dönecek. Yakınlık, uzaklık, hani bulunduğu yerdeki yakınlık uzaklık. Artı eğitimden önce sizin yaptığınız en azından bileklikler hani alıştırma dönemi çocukların mekândaki yerlerini net olarak hani 3 boyutlu olarak düşünmelerini sağladı.”

“Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın çocukların mekânda konum alma, 3 boyutlu düşünme olmak üzere uzamsal becerilerine ve “sağ-sol, ileri-geri” gibi mekânda konum kavramlarının kazanımına katkı sağladığı elde edilen sonuçlar arasındadır. Alan yazın elde edilen bu sonucu desteklemektedir. Messer ve ark. (2018) iPad teknolojisinin dahil edildiği, kağıt-kalemle ve kağıt üzerinde, matematiksel işlemler içeren etkinlikler olmak üzere 3 farklı eğitsel programlama etkinliği uygulamasının matematiksel beceriler, uzamsal farkındalık ve çalışma belleği üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmada, 3 farklı etkinlik uygulamasının çocukların matematik ve uzamsal farkındalık becerilerin üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan bir diğer çalışmada ise 10-12 yaş arasındaki

öğrencilerle haftada iki gün ve 10 hafta olmak üzere gerçekleştirilen LEGO robotik görevlerinin, anlama ve dönüştürmeyi içeren uzamsal akıl yürütme becerileri üzerinde etkili olduğu görülmüştür (Leonard ve ark., 2023). Berson ve arkadaşlarının (2023) yaptığı çalışmada da 3-4 yaş arasındaki çocuklara uyguladıkları, programlanabilir robotun dahil edildiği rehberli oyun etkinlikleri sırasında kurulan yapı iskelesinin ve robotla etkileşim sırasında gerçekleştirilen uzamsal kavramlar içerikli konuşmaların çocukların becerileri üzerinde etkili olduğu sonucu elde edilmiştir. Pellas'ın (2024) programlama deneyimlerine göre başlangıç, orta ve ileri seviyedeki 5-7 yaş çocuklarına uyguladığı Bee-Bot kodlama robotu içerikli programlama müdahalesinin, başlangıç seviyesindeki çocukların uzamsal döndürme, uzamsal yönelim ve uzamsal görselleştirme ve uzamsal akıl yürütme becerileri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Parmaksız (2019) okul öncesi eğitim kurumlarında programlama eğitimi veren öğretmenlerle yapmış olduğu görüşmeler sonucunda okul öncesi dönem çocuklarına uygulanan programlama eğitiminin, çocukların görsel uzamsal algıları üzerinde etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca okulda uygulanan programlama eğitiminin 60-72 ay arasındaki 52'si programlama eğitimi alan, 52'si almayan olmak üzere toplam 104 çocuğun sözel olmayan muhakeme (görsel-uzamsal muhakeme) becerisi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi sonucuna, programlama eğitimi alan çocukların puanlarında pozitif anlamlı artış olduğu görülmüştür.

Tablo 44

Programın İçeriğine İlişkin Öğretmen Görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar
Program İçeriği	Uygulama Boyutu	Etkinlik sürelerini uygun bulma
		Uygulama sıklığını uygun bulma
		Yapı iskelesini içermesi
		Program süresini uzun bulma
	Çocuk Boyutu	Uzamsal becerileri kazandırma
		Anlamlı öğrenmeyi sağlama
		Çocuğa uygunluk
		Çocukların etkinliği sevmesi
	İçerik Boyutu	Zengin içerik
		Kolaydan zora ilerleme
		Parçadan bütüne ilerleme
		Yaşamla ilişkili hikâyeler
		Dikkat çekici hikâyeler
		Beğenme

Deney grubundaki öğretmenlerin “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın içeriğine ilişkin değerlendirmeleri analiz edildiğinde uygulama boyutu, çocuk boyutu ve içerik boyutu kategorilerinin yer aldığı görülmektedir. Öğretmenlerin çoğunun “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın içeriğini zengin buldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerden programın içeriğini değerlendirmeleri istendiğinde uygulama boyutu altında Ö2'nin etkinlik sürelerini ve uygulama sıklığını uygun, program süresini ise uzun bulduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ö1 ise uygulama boyutunda programın yapı iskelesi içerdiğini belirterek, bunu pozitif olarak değerlendirmiştir.

Bazı öğretmenler programın içeriğinin çocuk boyutunda uzamsal algı becerilerini kazandırdığını belirtirken; bu bulgunun elde edildiği öğretmenlerden Ö4 program içeriğinin çocuğa uygun olduğunu ve çocukların etkinlikleri sevdiğini, Ö3 de içeriğin anlamlı öğrenmeyi sağladığını belirtmiştir.

İçerik boyutu altında öğretmenlerin çoğu programın içeriğini zengin bulduklarını ifade ederken, bazı öğretmenler içeriğin kolaydan zora doğru ilerlediğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerden Ö1 içeriğin parçadan bütüne ilerlediğini, yaşarla ilişkili ve dikkat çekici hikâyeleri içerdiğini, Ö5 ise içeriği beğendiğini ifade etmiştir. Ö3 içeriğin bütünleştirilmiş etkinlikleri içeriğini belirterek, bunu pozitif olarak değerlendirmiştir.

Öğretmenlerden “Ö3” program içeriğini şu şekilde değerlendirmiştir;

“Programın içeriği bence çok güzeldi bir kere siz böyle en baştan sıfırdan başladınız. Yani bütün çocukların aslında seviyesine indirdiniz. Sağ, sağ yönlerden başladık. İlk önce sağdan soldan ve onu böyle güzel etkinliklerle bütünleştirdiniz. Tam olarak okul öncesine yönelik de işte bileklikler sağ eller, sol eller çok hoştu.

Bir kere en başta zaten olayın temelini oluşturan o kavramları tümünün öğrenmesini sağladınız. Daha sonra aşama aşama ilerlediniz ve çocuklar böylece gerçekten her şey anlamlandırarak, gerçekten içselleştirerek öğrendiler. Yani hiçbir şeyi yüzeysel

öğrendiklerini düşünmüyorum. Her şeyi gerçekten sindire, sindire içselleştirerek öğrendiler. Sizin o aşamaları takip etmeniz çok güzeldi.”

“Ö4” programın içeriğini değerlendirirken şu ifadeleri kullanmıştır;

“O da çok güzel. Görselle, yaparak yaşayarak gibi. Hani hem çocuklara işte slayt gösterisi gibi oldu. Çocuklar oradaki yaptıklarını görselde uyguladılar birebir. Bence gayet güzeldi. Amaç odur yaparak yaşayarak. Hani sadece kâğıt üzerinde falan kalmadı. Uygulama şeklinde. Siz orada hem izah ettiğiniz, hem slayt gösterileriyle hikâyeleri orada dinlediler, anladılar ve tekrardan uyguladılar mat üzerinde.”

“Ö1” ise programın içeriğinin değerlendirmesini şu şekilde yapmıştır;

“Programın içeriği öncelikle hikâyelerin uzundan, kısıdan uzuna gitmesi, basitten zora doğru gitmesi, bir müddet sonra çocukların kendilerinin takip edebilecek aşamada olması çocuklar için çok etkiliydi. Etkinliğinin sonuna kadar, son haftasına kadar çok isteyerek hani devam ettiler. Bunun nedeni de işte hani en başta zorlansalardı kopabilirlerdi aşama aşama olması. Ben parçadan bütüne gidildiğini düşünüyorum. Mesela önce sadece ileriye sonra ileri sağ sol, daha sonra geri hani farklı çeşitlendirmeler oldu. Eee bu açıdan hani çocuklara zorlamadan ufak ufak hani gelişimler sağladık. Iıı onun dışında da içerikler hakkında, çocukların dikkatlerini çeken karakterler vardı. Hani ilgilerini çekecek şekildeydi. Hatta ben hala leylekte takılı kaldım.

.....Yuka çok hoşuma gitti. Hani ilgilerini çekebilecek ve kendi yaşantılarıyla alakalı olacak hikâyeler seçilmişti ve bu onların dikkatlerini toplamasını sağladı.”

Programın içeriğine ilişkin öğretmen görüşlerinin etkinlik süresini ve uygulama sıklığını uygun bulma, program süresini uzun bulma yönünde olduğudur. Bunun yanında içeriğin çocuğa uygun olduğu, çocukların programı sevmeleri, anlamlı öğrenme sağladığı ve çocuğa sağlanan destek noktasında yapı iskelesini içerdiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin program içeriğinin kolaydan zora, parçadan bütüne ilerlemesini;

yaşamla ilişkili dikkat çekici hikâyeler ve bütünleştirilmiş etkinlikler içermesini pozitif şekilde değerlendirdikleri, zengin içeriğe sahip bularak beğendikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 45

Programda Yer Alan Materyallere İlişkin Öğretmen Görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar
Materyaller	Nitelik Boyutu	Sağlam/kaliteli
		Dikkat çekici
		İlgi çekici renkler
		Renklerin yönlere göre farklılık göstermesi
		Ergonomik yapı
		Basitten zora ilerleyen kodlama matları
		Robotların dikkati aktif tutması
		Amaca uygun olması
		Ok yönlerini kavramada zorluk
		Kodlama tahtalarının köşelerini sivri bulma
	Gelişim Boyutu	Çocuğa görelik
		Uzamsal algıyı desteklemesi
		Çocuk yararına bulma
	Diğer	Etkinlik öncesinde hazır durumda olma

Deney grubundaki öğretmenlerin “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan materyalleri değerlendirmeleri analiz edildiğinde nitelik boyutu, gelişim boyutu ve diğer kategorilerinin yer aldığı görülmektedir. Öğretmenlerin bazılarının “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan materyalleri sağlam/kaliteli ve çocuğa göre buldukları bulgularına ulaşılmıştır.

Öğretmenlerden programdaki materyalleri içeriğini değerlendirmeleri istendiğinde nitelik boyutu altında bazı öğretmenler materyalleri sağlam/kaliteli bulurken; Ö1 materyallerin niteliğine ilişkin ilgi çekici renklerde, ergonomik yapıda olduğunu, renklerin yönlere göre farklılık gösterdiğini, basitten zora ilerleyen kodlama matlarını içerdiğini, robotların dikkati aktif tuttuğunu ve ok yönlerini kavramanın zor olduğunu; Ö5 ise kodlama tahtalarının köşelerini sivri bulduğunu belirtmiştir. Gelişim boyutu altında bazı öğretmenler programda yer alan materyallerin çocuğa göre olduğunu belirtirken, Ö1 uzamsal algı becerilerini desteklediğini, Ö2 ise materyalleri çocuğun yararına bulduğunu ifade etmiştir. Son olarak öğretmenlerden Ö5 materyallerin etkinlik öncesinde hazır durumda olduğu belirterek, materyallere dair bir diğer değerlendirmede bulunmuştur.

Öğretmenlerin programda yer alan materyalleri değerlendirmesi sonucunda “Ö5” aşağıda yer alan cevabı vermiştir;

“Onlara da bayıldım. Yer matları olsun, hazırladığınız materyaller. Her zaman hazırlıklı geldiniz zaten...”

“İ bunları işte yaparken çocukları da içine katarak yapmanız hem onların da sürece dahil olmasına sebep oldu hem de birlikte bir iş başarmanın mutluluğuna onlar da ermiş oldu. Bence materyalleriniz de çok güzeldi. Amacına uygundu yani.”

Öğretmenlerden “Ö3” ise materyalleri şu şekilde değerlendirmiştir;

“Tabi ki. Materyaller bir kere çok emek verdiniz. Çok güzeldi her şey. Tek tek düşünmüşsünüz. Materyaller çok sağlamdı. Bütün bir süreci gerçekten hiç sorunsuz bir şekilde idare ettiler. Kullananların da küçük çocuk olduğunu düşünürsek sağlamlık burada gerçekten çok önemliydi.

Çok güzeldi. Dikkat çekiciydi. Sonrasında renkler çocuklara göreymi. O şekiller, hikâyeler, o hikâyelerin kullandığınız o görseller, mat, robotlar her şey çok güzeldi.”

Programda yer alan materyallerin nitelik olarak sağlam/kaliteli ve ergonomik yapıda oldukları, basitten zora ilerleyen matları içerdiği, dikkat çekici olduğu ifade edilirken; gelişim boyutunda materyallerin çocuğa göre ve çocuğun yararına olduğunu ve etkinlik öncesinde materyallerin hazır durumda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çocukların ok yönlerini kavramada zorluk yaşaması ve kodlama tahtalarının köşelerinin sivri bulunması da elde edilen sonuçlar arasında yer almaktadır. Kodlama etkinlikleri sırasında kullanılan lamine kartlar, robotun üzerinde hareketini gerçekleştirdiği matlar, 3 boyutlu resimler ve çocuğun problemin çözümünde söylediği algoritma dizininin kaydedildiği ortamlar çocukların programlamayı somutlaştırmasını sağlayan yapı iskelesi (scaffolding) teknikleri arasında yer almaktadır (Angeli & Valanides, 2020; Macrides ve ark., 2022). “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan materyallerin amaca uygun, dikkat çekici olması, robotların dikkati aktif tutması ve ilgi çekici renklere lamine yön kartlarını içermesi ile bir öğretmenin

programın içeriğinin uygulama boyutunda çocuklara yapı iskelesi sağlandığı görüşü de desteklenmektedir.

Tablo 46

Programın Uygulama Sürecine İlişkin Öğretmen Görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar
Uygulama	Süreç Boyutu	Başarılı/verimli
		Keyifli/güzel
		Planlanan şekilde uygulama yapma
		Farklı değişkenleri göz ardı etmeme/uyaranları sabit tutma
		Olumlu iletişim
		Farklı öğretmenle iletişim kurma
		Uygulama zamanlarına dikkat etme
		Zamanla ilginin azalması
	Çocuk Boyutu	Gelişimi destekleme
		Duygu durumlarına dikkat etme
		Aktif katılımı sağlama
		Yön kartlarını kolay kavrama
		Başarmaktan mutlu olma
		Hazırlık ve toplanma süreçlerine katılım
	Yöntem Boyutu	Kolaydan zora ilerleme
		Aşamalı ilerleme
		Soru-cevap yöntemi
		Görsel, işitsel destek/somutlaştırma
		Yaparak yaşayarak öğrenme
	Ortam Boyutu	Ortamın sabitliği/Güven ortamı oluşturulması

Deney grubundaki öğretmenlerin “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın uygulama sürecini değerlendirmeleri analiz edildiğinde süreç boyutu, çocuk boyutu, yöntem boyutu ve ortam boyutu kategorilerinin yer aldığı görülmektedir. Öğretmenlerin çoğu uygulama sürecini başarılı/verimli bulduklarını belirtmiştir. Öğretmenlerden programın uygulama sürecini değerlendirmeleri istendiğinde çoğu öğretmenden süreç boyutunda başarılı/verimli, bazı öğretmenler ise keyifli/güzel bulduklarına dair bulgular elde edilirken; bazıları da planlanan şekilde uygulama yapıldığını ve farklı değişkenlerin göz ardı edilmediğini/uyaranların sabit tutulduğunu belirtmiştir. Ö2 uygulama sürecinin çocukların farklı öğretmenle iletişim kurmasını sağladığını, Ö3 ise uygulama sürecinde olumlu iletişimin olduğunu ve süreçte zamanla çocukların ilgisinin azaldığını ifade etmiştir.

Uygulamaya dair çocuk boyutunda öğretmenlerin bazıları uygulama sürecinin çocukların gelişimini desteklediğini ifade etmiştir. Ö3 uygulama sürecinde çocukların duygu durumlarına dikkat edildiğini ve aktif katılımın sağlandığını belirtmiştir. Ö5'in uygulamaya dair değerlendirmesinden de çocukların başarmaktan mutlu olduklarını, hazırlık ve toplanma süreçlerine katılım sağladıkları bulgusuna ulaşılmıştır. Çocukların uygulama sürecinde yön kartlarını kolay kavradıkları da Ö1'in vermiş olduğu cevaptan elde edilen bulgu olarak yer almaktadır.

Yöntem boyutunda ise bazı öğretmenler uygulama sürecinin kolaydan zora ve aşamalı ilerlediğini belirtirken, Ö4 çocuklar için yaparak yaşayarak öğrenme yönteminin, Ö1 de soru-cevap yönteminin kullanıldığını ve görsel, işitsel desteğin/somutlaştırmanın sağlandığını belirtmiştir. Son olarak ortam boyutu altında Ö3 uygulama ortamının sabit tutulduğunu, bunun güven ortamı oluşturduğunu belirtmiştir.

“Ö5” uygulama sürecini değerlendirirken şu ifadeleri kullanmıştır;

“Zaten çocukların üzerindeki etkisi çok iyiydi. Yani olumlu yönde, güzel ilerledi. Gayet başarılıydı.”

“Ö2” ise uygulama sürecini şu şekilde değerlendirmiştir;

“Yani süre de hani bir olması gerektiği kadardı hani. Yani ne aşırı çok, ne kısa. Kısa olsa zaten hani şey yapana kadar zaman geçiyor.”

Süreçle alakalı da haftanın 2, 2 günü hani sizi gördüler, bence idealdi. Yani haftanın bir günü olsa belki diğer haftaya kadar epey bir süre geçecek. Olan olmayan hepsini kafada silecekti. Ama 2 kere olması süreklilik açısından da güzeldi bence etkiliydi yani.”

Öğretmenler programın uygulanma sürecine dair süreçte planlanan şekilde uygulama yapıldığı, uygulama zamanlarına dikkat edildiği, farklı değişkenlerin göz ardı edilmediği, zamanla ilginin azaldığı, başarılı, keyifli olduğu gibi farklı görüşler belirtmişlerdir. Uygulama sürecinin çocukların farklı öğretmenle iletişim kurmayı sağladığını ve gelişimlerini desteklediği, duygu durumlarına dikkat edildiği, yön kartlarını kolay kavradıkları,

başarmaktan mutlu oldukları, etkinliklerin aşamalı ve kolaydan zora ilerlediği ve soru-cevap yöntemi ile görsel/işitsel araçlarla somutlaştırma gibi farklı yöntemlerin kullanıldığını belirtmişlerdir. Ayrıca uygulama sürecinde ortamın sabit tutularak güven ortamı oluşturulduğu da elde edilen sonuçlar arasında yer almaktadır.

Okul öncesi eğitim kurumlarında programlama eğitimi uygulamalarına ilişkin yapılan araştırmada okul öncesi eğitim kurumlarında programlama eğitimi veren 35 öğretmenin programlama eğitiminin nasıl verilmesi, hangi yöntemlerin kullanılması ve nelere dikkat edilmesi gerektiğine dair görüşleri incelenmiş, öğretmenlerin çoğunun öğretim yöntemlerinden oyun ve hikâye temelli öğretim yöntemlerinin kullanılması gerektiğini belirttiği görülmüştür. Öğretmenler çocuklara programlama eğitimi uygulanırken çocukların hazırbulunuşluğunun göz önünde bulundurulması, somutlaştırma, basitten zora ve somuttan soyuta olması gibi öğretim ilkelerine dikkat edilmesi gerektiğini de belirtmiştir (Parmaksız, 2019). Elde edilen bu görüşler, deney grubundaki öğretmenlerin ““Erken Çocuklukta Kodlama Programı” uygulamasının kolaydan zora ve aşamalı ilerlemesi, görsel, işitsel destek/somitlaştırma ve yaparak yaşayarak öğrenme yöntemlerini içermesi ile kodlama etkinlikleri sırasında çocuklara uygun uygulama yöntemlerinin kullanıldığını desteklemektedir.

Tablo 47

Programa Yönelik Öneriler

Tema	Kategoriler	Kodlar
Öneriler	İçerik	Yöntem açısından zenginleştirme
		Dikkati odaklama noktasında hikâyelerin gözden geçirilmesi
	Materyal	Okların bir zemin üzerine yapıştırılması
		Ahşap ve köşeleri yuvarlak kodlama tahtaları
		Robotların çeşitlendirilmesi

Deney grubundaki öğretmenlerin “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”na ilişkin önerileri analiz edildiğinde içerik ve materyal kategorilerine ulaşılmıştır. Öğretmenlerden Ö2, Ö3 ve Ö5 içeriğin yöntem açısından zenginleştirilmesi önerisinde bulunurken, Ö2 dikkati odaklama noktasında hikâyelerin gözden geçirilmesi önerisini de paylaşmıştır.

Materyallere dair öneri olarak Ö1 okların bir zemin üzerine yapıştırılması önerisinde bulunurken, Ö4 ise ahşap ve köşeleri yuvarlak kodlama tahtalarının olması ve robotları çeşitlendirilmesi önerilerinde bulunmuştur.

Öğretmenlerden “Ö5” öneri olarak *“Önerilerim yani az evvel de belirttiğim gibi belki sonlara doğru hikâye değil de belki farklı bir yolda ilerlenebilirdi. Çünkü o noktada biraz böyle son 3-4 hikâyede çocuklar biraz koptu gibi hissettim.”* cevabını vermiştir.

“Ö2” ise dikkati odaklama noktasında hikâyelerin gözden geçirilmesi önerisini şu şekilde ifade etmiştir;

“Görüntüye odaklanıyorlar, Görüntüye odaklanıyorlar. Hani sonuçta bir şey izliyorlar ve ona göre hani sağ sol işte yani konumda bu yöndeydi. Hani okları ona göre ilerletiyorlardı ama ıı hani her çizgi film ya da diyim her video, her hikâye hani belki. Yavaş oluyor, hızlı oluyor çocuğun hani ilgi alakasına göre olmuyor. Ki bunu biz de yaşıyoruz. Normal hikâyeyi de okurken. Dolayısıyla onlar da (çocuklarda) bazen kopukluklar oldu. Yani izlemek istemeyenler ya da işte hani az dikkat edenler, izlediğinden belki o an odaklanamadığı için bir şey çok da algılayamayanlar... Dolayısıyla belki bu hikâyelere bir daha bakılabilir mi?...Onun dışında bir şey olduğunu düşünmüyorum.”

Öğretmenlerin önerilerine bakıldığında sınıflarına özgü dinamikleri göz önünde bulundurdukları görülmektedir. Etkinlik süreçlerinde çocukların dikkat süreleri, sınıf içi davranışları gibi faktörler öğretmenlerin sundukları önerileri etkilediği söylenebilir.

Papert’ın (1980) ve Bers (2002) eğitim süreçlerine teknolojiyi ve somut robotik araçları dahil etmenin bilginin yapılandırılmasını sağladığını belirtmektedir. Papert’ın (1980) “İnşacılık Yaklaşımı”nı ve Bers’in “Güçlü Fikirleri”ni temel alan “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın deney 2 grubu için Blue-Bot kodlama robotu ile kodlamayı, her iki deney grubu içinse dijital hikâyeleri içermesiyle programın çocukların teknoloji ve robotik araçlarla kodlama yaparak bilgiyi yapılanmalarını sağladığı söylenebilir.

Bölüm 5

Sonuç ve Öneriler

“Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın 5-6 yaş arasındaki erken çocukluk dönemindeki çocukların çalışma belleği, engelleyici kontrol, bilişsel esneklik ile uzamsal algıları üzerindeki etkisini ve buna yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesini amaçlayan bu araştırmanın sonucunda;

- Robotlu ve robotsuz kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney gruplarındaki çocukların Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevine (BDKE) ait son test puanları kontrol grubuyla karşılaştırıldığında “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların bilişsel esneklik becerileri üzerinde etkili olduğu,
- Son test verilerinin elde edilmesinden yaklaşık dört hafta sonra, dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların bilişsel esneklik becerisi üzerindeki kalıcılık etkisini sürdürdüğü,
- Dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubundaki çocukların bilişsel esneklik becerisi üzerinde grup içi etkisinin olduğu ve son test verilerinin elde edilmesinden yaklaşık dört hafta sonra grup içi kalıcılık etkisini sürdürdüğü sonuçlarına ulaşılmıştır.
- Dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinlikleri ile karşılaştırıldığında, dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin çocukların bilişsel esneklik becerisini desteklemede daha etkili olduğu söylenebilir.
- Deney ve kontrol gruplarına ait 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği toplam puanları ile çalışma belleği, engelleyici kontrol ve dikkat alt boyutlarına ait son test puanları karşılaştırıldığında “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın deney 1 ve deney 2 gruplarındaki çocukların yürütücü işlev becerileri ile engelleyici kontrol ve dikkat alt boyutları üzerinde anlamlı etkisinin olmadığı;

- çalışma belleği becerisinde ise son test puanlarında deney 1 ve deney 2 grupları lehine anlamlı farklılık bulunsa da, grup içi karşılaştırmalar sonucunda dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların çalışma belleği becerisi üzerinde etkisinin olduğu;
- Son test verilerinin elde edilmesinden yaklaşık dört hafta sonra da programın dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 2 grubundaki çocukların çalışma belleği becerisi üzerindeki kalıcılık etkisini sürdürdüğü;
 - “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların engelleyici kontrol, dikkat, toplam yürütücü işlev becerilerinde becerileri üzerinde grup içi etkisinin olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.
 - Dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinlikleri ile karşılaştırıldığında, dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin çocukların engelleyici kontrol, dikkat, çalışma belleği, toplam yürütücü işlev becerilerinde desteklemede etkili olduğu söylenebilir.
 - Deney ve kontrol gruplarına ait Erken Çocukluk Döneminde Uzamsal Algı Testi (EDUAT) son test puanlarının karşılaştırılması sonucunda “Erken Çocuklukta Kodlama Programının” dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin uygulandığı deney 2 grubundaki çocukların 2B şekilleri tanıma, şekilleri oluşturma, mekânda konum ve alan tamamlama alt becerileri ile şekilleri tanıma ve uzamsal algı becerileri üzerinde etkili olduğu, 3B şekilleri tanıma, şekillerin özelliklerini tanıma, görsel algı ve simetri becerileri üzerinde ise gruplar arası anlamlı etki yaratmadığı;
 - “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin Deney 1 grubundaki çocukların 2B şekilleri tanıma, 3B şekilleri tanıma, şekilleri oluşturma, görsel algı alt becerileri ile şekilleri tanıma ve uzamsal algı becerilerinde üzerinde grup içi etkisinin olduğu;

- “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin Deney 2 grubundaki çocukların 3B şekilleri tanıma, görsel algı ve simetri alt becerileri üzerinde grup içi etkisinin olduğu;
- Deney 1 ve Deney 2 gruplarına ait son test puanlarında anlamlı etkiye sahip tüm boyut ve alt boyutlarda, son test verilerinin elde edilmesinden dört hafta sonra “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz ve robotlu kodlama etkinliklerinin kalıcılık etkisini sürdürdüğü sonuçlarına ulaşılmıştır.
- “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotsuz ve robotlu kodlama etkinliklerinin deney gruplarına ait uzamsal algı becerileri üzerindeki etkileri karşılaştırıldığında, her iki uygulamanın da uzamsal algı becerileri üzerinde etkisi olmakla birlikte, dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin daha fazla uzamsal algı becerisini desteklediği söylenebilir.

Deney grubundaki öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın güçlü ve zayıf yönlerine, içerik, materyal ve uygulamaya; programın sağladığı katkılara, yürütücü işlev ve uzamsal algı becerileri üzerindeki etkisine ilişkin sonuçlar elde edilmiştir. Bu doğrultuda;

- Programın kavramları somutlaştırması, yaşama entegre etmesi ve mekânda konum kavramlarını kazandırması ile kavram boyutunda; teknoloji kullanımını içeren, ilgi çekici, yarar sağlayan materyallerin kullanılması ile materyal boyutunda; bilişsel gelişimi desteklemesi ve ilkokula hazırlaması ile de gelişim boyutunda; verimli/faydalı olması, yeni deneyimler kazandırması, eğitmen yönlendirmesi, yaparak yaşayarak öğrenmeyi içermesi ve fırsat eşitliği sağlaması ile süreç boyutunda güçlü yönlerinin olduğu,
- Programın zayıf yönlerinin ortamın ışık düzeyi ve etkinliklerin sabit bir atölye yerine sınıfta uygulanması ile ortama ilişkin, benzer yöntemlerin kullanılması ve etkinlik

- sayısının fazla olması ile içeriğe ilişkin; programın sonuna doğru dikkatin dağılması ve çocukların ilgisini kaybetmesi ile de sürece ilişkin olduğu sonuçları elde edilmiştir.
- Programın çocukların bilişsel gelişim, motor gelişim, sosyal-duygusal gelişim, dil gelişimi alanlarına ve öz bakım becerilerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenler programın yönergeleri takip etme, dikkat süresinde artış, kodlama, aşamalı görevleri gerçekleştirme, matematik becerileri, kodlama, dikkati odaklama gibi becerileri desteklemesiyle bilişsel gelişim alanına; mekânda konum alma ve ince motor becerileri ile motor gelişimi sağ-sol ve ileri-geri kavramlarının kazandırılması ile motor gelişim alanına; kendini motive etme, iletişim kurma, sorumluluk alma/başladığı işi bitirme, kendini ifade etme, sıra bekleme gibi becerileri desteklemesiyle sosyal duygusal gelişim alanına, alıcı dil becerisini desteklemesi ile dil gelişimi alanına, materyalleri toplama ile öz bakım becerisine katkı sağladığını belirtmiştir.
 - Yapılan görüşmeler sonucunda programın dikkati sürdürmede artış, dikkati odaklama, hafıza güçlendirme, hatırlama ve sonraki adımı tahmin etme ile çalışma belleği beceri üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Göreve odaklanma/takip etme, dikkati odaklama, sebat etme, davranışlarını/tepkilerini kontrol etme ile engelleyici kontrol becerisine; aşamalar ve kavramlar arası geçiş yapabilme, dikkati odaklama, bir etkinlikten diğerine kolay geçme ve hedefe ulaşmada farklı yollar geliştirme ile de bilişsel esneklik becerisine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.
 - Programın çocukların mekânda konum alma ve 3 boyutlu düşünme becerileri ile “sağ-sol, ileri-geri” gibi mekânda konum kavramlarının kazanılmasına etki ettiği öğretmen görüşmelerinden elde edilen sonuçlar arasında yer almaktadır.
 - Programın içeriğine ilişkin etkinlik süresini ve uygulama sıklığını uygun, program süresini uzun buldukları, içeriğin çocuğa uygun olduğu, çocukların programı sevdikleri, çocuğa sağlanan destek noktasında yapı iskelesini içerdiği ve anlamlı öğrenmeyi sağladığı, program içeriğinin zengin olması, kolaydan zora, parçadan

bütüne ilerlemesi, yaşamla ilişkili dikkat çekici hikâyeleri ve bütünleştirilmiş etkinlikleri içermesiyle, beğendikleri,

- Programda yer alan materyallere ilişkin nitelik boyutu, gelişimsel boyut ve diğer olmak üzere farklı değerlendirmelerde buldukları; programda yer alan materyallerin çocuğa uygun, sağlam ve kaliteli olduğu,
- Öğretmenlerin program uygulamasına dair süreç, çocuk, yöntem ve ortam boyutlarında değerlendirmelerde buldukları, uygulama sürecini başarılı/verimli buldukları elde edilen sonuçlar arasında yer almaktadır.
- Öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın bilişsel esneklik ve çalışma belleği becerileri ile uzamsal algı becerisi, “sağ-sol” gibi uzamsal kavramları ve görsel algıyı desteklediği sonuçları, nicel sonuçları desteklemektedir.

Bu çalışmada pek çok gelişim alanı ve beceri ile ilişkisi ortaya konulan, günlük yaşamda başarı için gerekli ve önemli beceriler arasında yer alan yürütücü işlevler (Lamarca, 2023) ile uzun dönemde matematik becerilerine temel oluşturan uzamsal algı becerisinin desteklenmesi amacıyla uygulanan “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın 5-6 yaş arasındaki çocukların yürütücü işlev ve uzamsal algı becerileri üzerindeki etkisi ortaya konulmuştur. Araştırma özellikle ulusal ve uluslararası alanyazında sınırlı çalışılan erken çocukluk döneminde uygulanan kodlama programlarının uzamsal algı becerisi üzerindeki etkisinin incelenmesi ile ulusal alan yazında sınırlı çalışılan bir diğer konu olan erken çocukluk döneminde uygulanan kodlama programlarının yürütücü işlev becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesine ilişkin önemli katkılar sunmaktadır.

Elde edilen sonuçlar arasında “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin çocukların yürütücü işlev becerilerinden çalışma belleği üzerinde etkisinin olduğu görülürken, bilişsel esneklik becerisi üzerinde dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin etkisinin olması fakat robotsuz kodlama

etkinliklerinin etkisinin gruplar arası anlamlı farklılık yaratacak düzeyde olmaması dikkat çekmektedir. Ayrıca dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin engelleyici kontrol, dikkat ve toplam yürütücü işlev becerilerini üzerinde grup içi etki oluşturduğu, dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin ise bu beceriler üzerinde etkili olmadığı görülmektedir.

Dikkat çeken bir diğer sonuç da programdaki dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin deney 2 grubundaki çocukların 2B şekilleri tanıma, şekilleri oluşturma, mekânda konum ve alan tamamlama alt becerileri ile şekilleri tanıma ve uzamsal algı becerileri üzerinde etkisinin olduğu görülürken, dijital hikâyelerle robotsuz kodlama etkinliklerinin deney 1 grubu içerisinde 2B ve 3B şekilleri tanıma, şekilleri oluşturma, görsel algı alt becerileri ile şekilleri tanıma ve uzamsal algı becerilerinde oluşturduğu etkinin gruplar arası karşılaştırmaya yansımadağı sonucudur. Bu da hem robotlu hem de robotsuz kodlama etkinliklerinin çocukların ilgili becerileri üzerinde etkili olduğunu fakat robotlu kodlama etkinliklerinin çocukların becerileri daha çok desteklediğini ortaya koymaktadır. Elde edilen bu sonuçlar doğrultusunda kodlama etkinliklerinin yürütücü işlev ve uzamsal algı becerileri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla araştırmanın farklı bağlamlarda ve farklı çalışma gruplarındaki çocuklarla tekrar edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Programda yer alan dijital hikâyelerle robotlu kodlama etkinliklerinin 5-6 yaş arasındaki çocukların bilişsel esneklik ve çalışma belleği ile 2B şekilleri tanıma, şekilleri oluşturma, mekânda konum, alan tamamlama alt becerileri, şekilleri tanıma ve uzamsal algı becerileri üzerinde sağladığı kalıcı etkinin de uzun dönemde çocukların günlük yaşamlarına ve akademik becerilerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Sonuçlar erken çocukluk döneminde çocukların yürütücü işlev becerileri ve uzamsal algı gibi iki önemli becerinin desteklenmesinde farklı yöntem ve içeriklere sahip kodlama etkinlikleri uygulamalarının kullanılabileceğini göstermektedir. Ayrıca programın dijital hikâyeleri ve robotlu kodlamayı içermesiyle çocukların gelişimlerine uygun ve aktif katılımlarını destekleyen teknolojik

içeriklerin artırılması, teknolojinin eğitim süreçlerine entegre edilmesi düşüncesine katkı sağlamaktadır.

Ayrıca bu çalışmanın sonuçları erken çocuklukta kodlamayı daha interaktif olarak eğitim süreçlerine dahil etmede; politika yapıcıların örgün eğitimde uygulanmak üzere, erken çocukluk döneminde kodlama programı oluşturma süreçlerinde ve öğretmenlere etkinlik örnekleri sunmada bilimsel dayanak oluşturacaktır. Bu çalışmada uygulanan “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın içerisinde yer alan dijital kodlama hikâyelerinin, internet sitesi ve uygulamalar üzerinden erişime açılması ile erken çocukluk dönemindeki çocuklarla kodlamayı eğlenerek öğrenebilecekleri içeriklerle bir araya getirme ve erken çocukluk döneminde kodlamayı yaygınlaştırma noktasında önemli bir adım daha atılmış olacaktır.

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda araştırmacılara öneriler;

- “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyeler kullanılarak legolarla ve yerdeki büyük kodlama alanında gerçekleştirilen robotsuz kodlama etkinlikleri dışında, farklı somut materyallerle bütünleştirilmiş kodlama etkinlikleri ile Blue-Bot eğitsel kodlama robotuyla kodlama etkinlikleri müdahalesinin etkileri karşılaştırılarak incelenebilir.
- Kovaryans etkisinin azaltılması için yürütücü işlev becerileri puanları ortalamaları birbirine yakın deney ve kontrol grupları ile çalışılabilir.
- Bu çalışma orta sosyoekonomik düzeydeki ailelerin çocukları ile yürütülmüştür. Programın farklı sosyoekonomik düzeydeki çalışma grubuna uygulanarak programın etkisi incelenebilir.
- Bu çalışma “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın etkililiği 5-6 yaş arasındaki çocuklarla incelenmiştir. Program farklı yaş gruplarına uygulanarak etkililiği incelenebilir.
- Robotlu kodlamanın yapıldığı deney 2 grubunda kullanılan Blue-Bot kodlama robotundan farklı robotların programa dahil edilmesiyle program etkisi incelenebilir.

- Deney gruplarından birine Blue-Bot kodlama robotuyla, birinde farklı bir kodlama robotuyla “Erken Çocuklukta Kodlama Programı” uygulanarak robotların etkisi incelenebilir.
- “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyelerle kodlama etkinlikleri bir gruba robotlu, bir gruba robotsuz, bir gruba her iki uygulama yönteminin de dahil edildiği hibrit yöntem ile uygulanarak etkinlik müdahalelerinin etkileri karşılaştırmalı olarak incelenebilir.

Öğretmenlere, öğretmen adaylarına ve politika yapıcılara öneriler;

- Öğretmenlerden biri “Erken Çocuklukta Kodlama Programı” uygulamasının kendileri yani öğretmenler açısından faydalı bulunduğunu belirtmiştir. Öğretmenlerin erken çocuklukta kodlamayı günlük eğitim akışlarına dahil etmeleri, kodlama etkinliklerini uygulamaları konusunda bilgi ve becerilerini destekleyerek kendilerini yeterli hissetmeleri ve kodlama eğitimlerinin yaygınlaştırılması için hizmet içi eğitimler düzenlenebilir.
- Lisans programlarına erken çocuklukta kodlama eğitime yönelik teorik ve uygulama olmak üzere ders içerikleri eklenerek, bilgi ve becerilerini geliştirmeleri sağlanabilir.
- Öğretmenlere “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyeleri kullanarak çocuklarla kodlama etkinlikleri gerçekleştirmeye yönelik eğitimler verilebilir.
- Programın sadece robotlu uygulanmaması, dijital hikâyeleri ve robotsuz kodlama yöntemiyle etkinlik uygulamalarını içermesiyle öğretmenlere ve öğretmen adaylarına eğitimler verilerek, erken çocukluk döneminde kodlama etkinliklerinin sadece robotlu uygulama yöntemiyle sınırlı olmadığı hususunda farkındalık kazanmaları sağlanabilir.
- “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nın orta sosyoekonomik düzeydeki çocuklara uygulanması itibariyle öğretmenlerden bazıları programın çocuklara fırsat eşitliği

sağladığını belirtmiştir. Programın dijital hikâyeleri ve kodlama robotlarını içerdiği göz önünde bulundurularak STK ve belediyelerle iş birliği sağlanarak kodlama atölyeleri kurulabilir ve bu atölyelerde kodlama programı uygulamalarına yer verilebilir.

- Ebeveynlere “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda yer alan dijital hikâyeleri kullanarak çocuklarıyla evde kodlama yapabilecekleri becerilerin kazandırılması için eğitimler verilebilir.

Kaynaklar

- Ackermann, E. (2001). Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference. *Future of Learning Group Publication*, 5(3), 438.
- Adams, A. M., Bourke, L., & Willis, C. (1999). Working memory and spoken language comprehension in young children. *International Journal of Psychology*, 34(5/6), 364-373. <https://doi.org/10.1080/002075999399701>
- Akar, T. (2023). *60-71 aylık çocuklara uygulanan bilişsel esneklik ve soyutlama becerisi eğitim programının çocukların bilişsel esneklik soyutlama becerisi ve ahlaki yargılarına etkisinin incelenmesi* (Yayın No. 776097) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Akiba, D. (2022). Computational thinking and coding for young children: A hybrid approach to link unplugged and plugged activities. *Education Sciences*, 12(11), 793. <https://doi.org/10.3390/educsci12110793>
- Akyol Altun, C. (2018). *Okul öncesi öğretim programına algoritma ve kodlama eğitimi entegrasyonunun öğrencilerin problem çözme becerisine etkisi* (Yayın No. 529828) [Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Alexander, M. P. & Stuss, D. T. (2000). Disorders of frontal lobe functioning. *Seminars in Neurology*, 20(4), (427-437). <https://doi.org/10.1055/s-2000-13175>
- Alloway, T. P., & Alloway, R. G. (2010). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Journal of experimental child psychology*, 106(1), 20-29. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.11.003>
- Altındağ Kumaş, Ö. (2024). The power of digital story in early mathematics education: Innovative approaches for children with intellectual disabilities. *Plos One*, 19(4), e0302128. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0302128>

- American Academy of Pediatrics. (2018). *Children and media tips from the American academy of pediatrics*. <https://blogcontent.summit-education.com/wp-content/uploads/10.Children-and-Media-Tips-from-the-American-Academy-of-Pediatrics.pdf>
- Anderson, V. (2001). Assessing executive functions in children: Biological, psychological, and developmental considerations. *Neuropsychological rehabilitation*, 8(3), 319-349. <https://doi.org/10.1080/13638490110091347>
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8(2), 71-82. <https://doi.org/10.1076/chin.8.2.71.8724>
- Angeli, C., & Valanides, N. (2020). Developing young children's computational thinking with educational robotics: An interaction effect between gender and scaffolding strategy. *Computers in Human Behavior*, 105, 105954. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.03.018>
- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. *Educational Technology & Society*, 19(3), 47-57.
- Arslan Çiftçi, H. (2020). Çocukluk Dönemi Yürütücü İşlevler Envanteri'nin 48-72 aylık çocuklar için geçerlik ve güvenirlik çalışması ve Okul Öncesi Yürütücü İşlevler Eğitim Programı'nın etkililiğinin incelenmesi (Yayın No. 647853) [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Arfé, B., Vardanega, T., Montuori, C., & Lavanga, M. (2019). Coding in primary grades boosts children's executive functions. *Frontiers in psychology*, 10, 2713. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02713>

- Arfé, B., Vardanega, T., & Ronconi, L. (2020). The effects of coding on children's planning and inhibition skills. *Computers & Education*, 148, 103807. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103807>
- Arnold, D. H., Fisher, P. H., Doctoroff, G. L., & Dobbs, J. (2002). Accelerating math development in Head Start classrooms. *Journal of Educational Psychology*, 94(4), 762. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.4.762>
- Arslan, A., & Kartal, S. (2022). The Effect of Structured Material Supported Collaborative Coding Workshops in Preschool Education on Students' Basic Skills. *International Online Journal of Education and Teaching*, 9(2), 740-764.
- Asbell-Clarke, J. (2020). *Computational thinking and executive function where neurodiversity shines*. TERC. <https://blog.terc.edu/computational-thinking-and-executive-function>
- Aslan, D., Dağaynası, S., & Ceylan, M. (2024). Technology and geometry: Fostering young children's geometrical concepts through a research-based robotic coding program. *Education and Information Technologies*, 1-23. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12747-3>
- Atabay, E., Albayrak, M., (2020). Okul Öncesi Dönem Çocuklarına Oyunlaştırma ile Algoritma Eğitimi Verilmesi, *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 8(3), 856-868. <https://doi.org/10.21923/jesd.672232>
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory?. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2)
- Baddeley, A. (2010). Working memory. *Current biology*, 20(4), R136-R140.
- Baddeley, A. D. (2021). Developing the concept of working memory: The role of neuropsychology. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 36(6), 861-873. <https://doi.org/10.1093/arclin/acab060>

- Barker, B. S., & Ansorge, J. (2007). Robotics as means to increase achievement scores in an informal learning environment. *Journal of research on technology in education*, 39(3), 229-243. <https://doi.org/10.1080/15391523.2007.10782481>
- Berg, E. A. (1948). A simple objective technique for measuring flexibility in thinking. *The Journal of General Psychology*, 39(1), 15-22. <https://doi.org/10.1080/00221309.1948.9918159>
- Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in 78 kindergarten. *Child Development*, 78(2), 647-663. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x>
- Bers, M. U., Ponte, I., Juelich, C., Viera, A., & Schenker, J. (2002). Teachers as designers: Integrating robotics in early childhood education. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 123-145.
- Bers, M. (2008). *Blocks to robots: Learning with technology in the early childhood classroom*. Teachers College Press.
- Bers, M.U. (2010). Beyond computer literacy: Supporting youth's positive development through technology. *New Directions for Youth Development*, 128, 13-23. <https://doi.org/10.1002/yd.371>
- Bers, M. U. (2012). *Designing digital experiences for positive youth development: From playpen to playground*. Oxford University Press.
- Bers, M. U. (2018, April). Coding, playgrounds and literacy in early childhood education: The development of KIBO robotics and ScratchJr. In *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 2094-2102). <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363498>
- Bers, M. U. (2019). Coding as another language: A pedagogical approach for teaching computer science in early childhood. *Journal of Computers in Education*, 6(4), 499-528. <https://doi.org/10.1007/s40692-019-00147-3>

- Bers, M. U. (2021). *Beyond coding: How children learn human values through programming*. MIT Press.
- Bers, U. M. (2022). *Bir oyun alanı olarak kodlama erken çocukluk sınıfında programlama ve bilgi işlemsel düşünme* (1. Baskı). (Çev. H. Köklü Yaylacı, M. Özkaya ve M. E. Yaylacı). Pegem Akademi (Orijinal eserin yayın tarihi 2020).
- Bers, M. U., Blake-West, J., Kapoor, M. G., Levinson, T., Relkin, E., Unahalekhaka, A., & Yang, Z. (2023). Coding as another language: Research-based curriculum for early childhood computer science. *Early Childhood Research Quarterly*, *64*, 394-404. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.05.002>
- Berson, I. R., Berson, M. J., McKinnon, C., Aradhya, D., Alyaeesh, M., Luo, W., & Shapiro, B. R. (2023). An exploration of robot programming as a foundation for spatial reasoning and computational thinking in preschoolers' guided play. *Early Childhood Research Quarterly*, *65*, 57-67. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.05.015>
- Blair, C. (2017). Educating executive function. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, *8*(e1403), 1-6. <https://doi.org/10.1002/wcs.1403>
- Blair, C., & Ku, S. (2022). A hierarchical integrated model of self-regulation. *Frontiers in Psychology*, *13*, 725828. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.725828>
- Blockly Games. (t.y.). *Blockly Games*. <https://blockly.games/?lang=tr>
- Brainin, E., Shamir, A., & Eden, S. (2022). Robot programming intervention for promoting spatial relations, mental rotation and visual memory of kindergarten children. *Journal of Research on Technology in Education*, *54*(3), 345-358. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1858464>
- Bower, C. A., Zimmermann, L., Verdine, B. N., Pritulsky, C., Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2022). Enhancing spatial skills of preschoolers from under-resourced backgrounds: A comparison of digital app vs. Concrete materials. *Developmental Science*, *25*(1), e13148. <https://doi.org/10.1111/desc.13148>

- Bozkurt Polat, E. (2023). *Somutlaştırılmış Robotik Kodlama Eğitimi Programı'nın okul öncesi dönem çocuklarının bilgi işlemsel düşünme becerileri ile öğrenme davranışlarına etkisi* (Yayın No. 793148) [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Bull, R., Espy, K. A., & Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental neuropsychology*, 33(3), 205-228. <https://doi.org/10.1080/87565640801982312>
- Bull, G., Garofalo, J., & Hguyen, N. R. (2020). Thinking about computational thinking: Origins of computational thinking in educational computing. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 36(1), 6-18. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1694381>
- Büyükkarıcı, A., & Müldür, M. (2022). Digital storytelling for primary school Mathematics Teaching: Product and process evaluation. *Education and Information Technologies*, 1-32. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10813-8>
- Büyükkaymaz, M. & Yıldız Bıçakçı, M. (2021). *Yürütücü işlevler* (1. Baskı, ss.49-59). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Byrne, B. M. (2009). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming* (2nd ed.). Routledge.
- Canbeldek, M. (2020). *Erken çocukluk eğitiminde üreten çocuklar kodlama ve robotik eğitim programının etkilerinin incelenmesi* (Yayın No. 628151) [Doktora tezi, Pamukkale Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

- Carlson, S. M., Davis, A. C., & Leach, J. G. (2005). Less is more: Executive function and symbolic representation in preschool children. *Psychological science*, 16(8), 609-616. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2005.01583.x>
- Castellanos-Ryan, N., Parent, S., Chaput-Langlois, S., Rioux, C., Jacques, S., Simard, C., Tremblay, R. E., J. R. Sèguin, & Zelazo, P. D. (2023). Modelling executive function across early childhood: Longitudinal invariance, development from 3.5 to 7 years and later academic performance. *Cognitive Development*, 68, 101365. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2023.101365>
- Center on the Developing Child at Harvard University (2011). *Building the brain's "air traffic control" system: How early experiences shape the development of executive function: working paper no. 11*. <https://developingchild.harvard.edu/resources/working-paper/building-the-brains-air-traffic-control-system-how-early-experiences-shape-the-development-of-executive-function/>
- Center on the Developing Child at Harvard University (2012). *InBrief: Executive function: skills for life and learning*. <https://developingchild.harvard.edu/resources/inbrief/inbrief-executive-function/>
- Cespedes, E. M., Gillman, M. W., Kleinman, K., Rifas-Shiman, S. L., Redline, S., & Taveras, E. M. (2014). Television viewing, bedroom television, and sleep duration from infancy to mid-childhood. *Pediatrics*, 133(5), e1163-e1171. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-3998>
- Cesur, E. & Köksal-Akyol, A. (2021). Bilişsel gelişim. A. Köksal Akyol (Ed.), *Erken çocukluk döneminde gelişim I* içinde (3. Baskı, ss. 239-266). Anı Yayıncılık.
- Christakis, D. A., Zimmerman, F. J., DiGiuseppe, D. L., & McCarty, C. A. (2004). Early television exposure and subsequent attentional problems in children. *Pediatrics*, 113(4), 708-713. <https://doi.org/10.1542/peds.113.4.708>

- Clark, C. A., Pritchard, V. E., & Woodward, L. J. (2010). Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. *Developmental Psychology*, 46(5), 1176. <https://doi.org/10.1037/a0019672>
- Clements, D. H., & Battista, M. T. (1989). Learning of geometric concepts in a Logo environment. *Journal for Research in Mathematics Education JRME*, 20(5), 450-467. <https://doi.org/10.5951/jresematheduc.20.5.0450>
- Clements, D. H., & Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 420-464). Macmillan.
- Clements, D. H., & Meredith, J. S. (1993). Research on Logo: Effects and efficacy. *Journal of Computing in Childhood Education*, 4, 263-290.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2000). Young children's ideas about geometric shapes. *Teaching Children Mathematics*, 6(8), 482. <https://doi.org/10.5951/TCM.6.8.0482>
- Clements, D. H. (2007). Curriculum Research: Toward a Framework for "Research-based Curricula". *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(1), 35–70.
- Clements, D.H. ve Sarama, J. (2007). Effects of a Preschool Mathematics Curriculum: Summary Research on the Building Blocks Project. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(2), 136-163. <https://doi.org/10.2307/30034954>
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2011). Early childhood teacher education: The case of geometry. *Journal of mathematics teacher education*, 14, 133-148. <https://doi.org/10.1007/s10857-011-9173-0>
- Code.org (2024). *About Us*. <https://code.org/about>
- Copley, J. V. (2010). *The young child and mathematics* (2nd Ed.). NAEYC Books.
- Creswell, J. W. & Plano-Clark, V. L. (2015). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi*. (Çev. Ed. Y. Dede & S. B. Demir). Anı Yayıncılık.

Coderkids (2024). *About Us*. <https://www.coderkids.com/>

Critten, V., Hagon, H., & Messer, D. (2022). Can pre-school children learn programming and coding through guided play activities? A case study in computational thinking. *Early Childhood Education Journal*, 50(6), 969-981. <https://doi.org/10.1007/s10643-021-01236-8>

Csizmadia, A., Standl, B., & Waite, J. (2019). Integrating the constructionist learning theory with computational thinking classroom activities. *Informatics in Education*, 18(1), 41-67. <https://doi.org/10.15388/infedu.2019.03>

Çelik, O. T., Candemir, B., Sağlam, M., Tunç, Y., Açar, D., & Kahraman, Ü. (2023). Focal points for digital technology integration in early childhood education: implications from practitioners' perspectives. *Education* 3-13, 1-17. <https://doi.org/10.1080/03004279.2023.2290673>

Çiftci, S., & Bildiren, A. (2020). The effect of coding courses on the cognitive abilities and problem-solving skills of preschool children. *Computer Science Education*, 30(1), 3-21. <https://doi.org/10.1080/08993408.2019.1696169>

Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44(11), 2037-2078. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006>

Del Olmo-Muñoz, J., Cózar-Gutiérrez, R., & González-Calero, J. A. (2020). Computational thinking through unplugged activities in early years of Primary Education. *Computers & Education*, 150, 103832. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103832>

Demir, B. E. & Demir, F. (2021). Coding, Robotics and Computational Thinking in Preschool Education: The Design of Magne-Board. *European Journal of Science and Technology*, (23), 52-61. <https://doi.org/10.31590/ejosat.842483>

- Daniels, S. & Peters, D. B. (2015). *Yaratıcı çocuklar yetiştirmek*. (Çev. Ed. Ü. Ogurlu & F. Kaya). Eğiten Kitap.
- Değirmenci, S. (2022). *Kodlama eğitim programının 5 yaş grubu çocukların bilişsel esneklik ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi*. [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Diamond, A. (2002). Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: Cognitive functions, anatomy, and biochemistry. *Principles of frontal lobe function*, 466(503), 201-25.
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195134971.003.0029>
- Diamond, A. (2012). Activities and programs that improve children's executive functions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(5), 335-341.
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195134971.003.0029>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168.
<https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Diamond, A., Kirkham, N., & Amso, D. (2002). Conditions under which young children can hold two rules in mind and inhibit a prepotent response. *Developmental Psychology*, 38(3), 352. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.38.3.352>
- Diamond, A., & Ling, D. S. (2016). Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. *Developmental cognitive neuroscience*, 18, 34-48.
<https://doi.org/10.1016/j.dcn.2015.11.005>
- Didin, E. & Köksal-Akyol, A. (2020). Bilişsel gelişim. A. Köksal-Akyol (Ed.). *Erken çocukluk döneminde gelişim II* içinde (2. Baskı, ss. 109-142). Anı Yayıncılık.
- Dikici, A. (2002). *Orff tekniği ile verilen müzik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi* (Yayın No. 120179) [Doktora tezi, Ankara Üniversitesi] YÖK Ulusal Tez Merkezi.

- Di Lieto, M. C., Inguaggiato, E., Castro, E., Cecchi, F., Cioni, G., Dell'Omo, M., Laschi, C., Pecini, C., Santerini G., Sgandurra G. & Dario, P. (2017). Educational Robotics intervention on Executive Functions in preschool children: A pilot study. *Computers in human behavior*, 71, 16-23. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.018>
- Di Lieto, M. C., Pecini, C., Castro, E., Inguaggiato, E., Cecchi, F., Dario, P., Dario, P., Cioni, G. & Sgandurra, G. (2020a). Empowering executive functions in 5-and 6-year-old typically developing children through educational robotics: An RCT study. *Frontiers in psychology*, 10, 3084. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03084>
- Di Lieto, M. C., Castro, E., Pecini, C., Inguaggiato, E., Cecchi, F., Dario, P., Cioni, G. & Sgandurra, G. (2020b). Improving Executive Functions at School in Children With Special Needs by Educational Robotics. *Frontiers in Psychology* (10), 2813. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02813>
- Duatepe-Paksu, A. (2016). Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri. E. Bingölbali, S. Arslan, İ.Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler içinde* (ss. 265-275). Pegem Akademi.
- Duckworth, A. L., & Yeager, D. S. (2015). Measurement matters: Assessing personal qualities other than cognitive ability for educational purposes. *Educational researcher*, 44(4), 237-251. <https://doi.org/10.3102/0013189X15584327>
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K. & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428–1446. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>
- 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. <https://doi.org/10.1080/07380569.2016.1216251>

- Eldreth, D. A., Patterson, M. D., Porcelli, A. J., Biswal, B. B., Rebbelchi, D., & Rypma, B. (2006). Evidence for multiple manipulation processes in prefrontal cortex. *Brain research*, 1123(1), 145-156. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2006.07.129>
- Eren, N. H., & Kanak, M. (2024). Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Yürütücü İşlev Becerilerin İncelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (60), 1108-1134. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1390780>
- Ergin, A. Z. (2020). *Okul öncesi öğretmen adaylarının kodlama becerileri ve kodlamaya ilişkin görüşleri* (Yayın No. 653567) [Yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Erol, A., & İvrendi, A. (2021). Erken çocuklukta STEM eğitimi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 5(1), 255-284. <https://doi.org/10.24130/eccd-jeecs.1967202151265>
- Erol, A., & Erol, M. (2022). Türkiye’de erken çocuklukta STEM eğitimi: Araştırmalarda eğilimler. *Yaşadıkça Eğitim*, 36(3), 590-609. <https://doi.org/10.33308/26674874.2022363442>
- Erol, A., Erol, M., & Başaran, M. (2022). The effect of STEAM education with tales on problem solving and creativity skills. *European Early Childhood Education Research Journal*, 31(2), 243–258. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2022.2081347>
- European Schoolnet (2015). *Computing our future computer programming and coding-priorities, school curricula and initiatives across Europe*. <http://www.eun.org/>
- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, 63, 87-97.
- Fraenkel, J. R & Wallen, N. E. (2009). *How to Design and Evaluate Research in Education* (7th ed). McGraw-hill. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.016>

- Francis, K., Khan, S., & Davis, B. (2016). Enactivism, spatial reasoning and coding. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 2, 1-20. <https://doi.org/10.1007/s40751-015-0010-4>
- Field, A. (2016). *Analysis of covariance (ANCOVA)*. <https://discoveringstatistics.com/>
- Frye, D., Zelazo, P. D., & Palfai, T. (1995). Theory of mind and rule-based reasoning. *Cognitive Development*, 10(4), 483–527. [https://doi.org/10.1016/0885-2014\(95\)90024-1](https://doi.org/10.1016/0885-2014(95)90024-1)
- Garcia, N. L., Dick, A. S., & Pruden, S. M. (2022). Contributions of executive function to spatial thinking in young children. *Infant and Child Development*, 31(4), e2317. <https://doi.org/10.1002/icd.2317>
- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: a review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134(1), 31-60. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.1.31>
- Gathercole SE, Pickering SJ, Knight C, Stegmann Z. (2004). Working memory skills and educational attainment: evidence from National Curriculum assessments at 7 and 14 years of age. *Applied Cognitive Psychology*, 18,1–16. <https://doi.org/10.1002/acp.934>
- Gençlik ve Spor Bakanlığı. (t.y.). *Kod Adı 2023*. <https://e-genc.gsb.gov.tr/EGenc/Faaliyet/FaaliyetList?kurumTipEnum=GenclikMerkezi>
- Gecu-Parmaksiz, Z., & Delialioğlu, O. (2019). Augmented reality-based virtual manipulatives versus physical manipulatives for teaching geometric shapes to preschool children. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3376-3390. <https://doi.org/10.1111/bjet.12740>
- George, D. and Mallery, P. (2010) *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference 17.0 update* (10th Ed). Pearson.

- Georgiou, K., & Angeli, C. (2021). Developing computational thinking in early childhood education: A focus on algorithmic thinking and the role of cognitive differences and scaffolding. In D. Ifenthaler, D. G. Sampson, & P. Isaías (Eds.), *Balancing the tension between digital technologies and learning sciences* (pp. 33–49). Springer.
http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-65657-7_3
- Gerstadt, C., Hong, Y., & Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: Performance of 3½–7 years old children on a stroop-like day–night test. *Cognition*, 53, 129–153. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(94\)90068-X](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)90068-X)
- Ginsburg, H. P., Lee, J. S., & Boyd, J. S. (2008). Mathematics education for young children: what it is and how to promote it. *Social Policy Report*, 22(1), 3-23.
<https://doi.org/10.1002/j.2379-3988.2008.tb00054.x>
- Gjelaj, M., Buza, K., Shatri, K., & Zabeli, N. (2020). Digital Technologies in Early Childhood: Attitudes and Practices of Parents and Teachers in Kosovo. *International Journal of Instruction*, 13(1), 165-184. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13111a>
- Gray, A. (2016). *The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution*.
<https://www.weforum.org/stories/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/>
- Greene, J. C. (2007). *Mixed methods in social inquiry*. Jossey-Bass.
- Greifenstein, L., Graßl, I., & Fraser, G. (2021). Challenging but full of opportunities: Teachers' perspectives on programming in primary schools. *Proceedings of the 21st Koli Calling International Conference on Computing Education Research*, 10, 1-10.
<https://doi.org/10.1145/3488042.348804>
- Grover, S. & Pea, R. (2018). Computational thinking: A competency whose time has come. In S. Sentance, E. Barendsen, C. Schulte (Eds.), *Computer Science Education: Perspectives on Teaching and Learning in School* (pp. 19–38). Bloomsbury.

- Guo, W., Li, S., Zhang, Z., Chen, Z., Chang, K., & Wang, S. (2023). A “magic world” for children: design and development of a serious game to improve spatial ability. *Computer Animation and Virtual Worlds*, 34(3-4), e2181. <https://doi.org/10.1002/cav.2181>
- Güler-Yıldız T., Ertürk-Kara, H. G., Fındık-Tanrıbuyurdu, E., & Gönen, M. (2014). Öz düzenleme becerilerinin öğretmen çocuk etkileşiminin niteliğine göre incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 39(176). <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2014.3648>
- Gültekin Ahçı, Z. (2016). 3-5 yas çocuklarının yürütücü işlev performansları ve dil becerileri ile ilişkisi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 5(2), 84- 99. <https://doi.org/10.30703/cije.321400>
- Günşen, G. & Uyanık-Balat, G. (2018). Erken çocukluk döneminde STEM yaklaşımı. B. Akman, G. Uyanık-Balat & T. Güler-Yıldız (Ed.). *Erken çocukluk döneminde fen eğitimi* içinde (6. Baskı, ss. 137-160). Anı Yayıncılık.
- Habitat Derneği, (2024). *Yarını kodlayanlar*. <https://habitatderneği.org/dijital-donusum/yarini-kodlayanlar/>
- Hacıibrahimoğlu, B. Y. (2024). Matematik ilkeleri ve standartları. B. Akman (Ed.). *Erken çocuklukta matematik eğitimi* içinde (14. Baskı, ss. 17-29). Pegem Akademi.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2009). *Multivariate data analysis* (8th ed). Cengage Learning EMEA.
- Hall, J. A., & McCormick, K. I. (2022). “My Cars don’t Drive Themselves”: Preschoolers’ Guided Play Experiences with Button-Operated Robots. *TechTrends*, 66(3), 510-526. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00727-8>
- Hamamcı, B., Acar, I. H., & Uyanık, G. (2021). Association between performance-based and ratings of Turkish children’s executive function. *Current Psychology*, 1-10. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-02307-0>

- Harvey, H. A., & Miller, G. E. (2017). Executive function skills, early mathematics, and vocabulary in head start preschool children. *Early Education and Development*, 28(3), 290-307. <https://doi.org/10.1080/10409289.2016.1218728>
- Hawes, Z., Moss, J., Caswell, B., Naqvi, S., & MacKinnon, S. (2017). Enhancing children's spatial and numerical skills through a dynamic spatial approach to early geometry instruction: Effects of a 32-week intervention. *Cognition and Instruction*, 35(3), 236-264. <http://dx.doi.org/10.1080/07370008.2017.1323902>
- Hawes, Z., Moss, J., Caswell, B., Seo, J., & Ansari, D. (2019). Relations between numerical, spatial, and executive function skills and mathematics achievement: A latent-variable approach. *Cognitive Psychology*, 109, 68-90. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2018.12.002>
- Heikkilä, M., & Mannila, L. (2018). Debugging in programming as a multimodal practice in early childhood education settings. *Multimodal Technologies and Interaction*, 2(3), 42. <https://doi.org/10.3390/mti2030042>
- Highfield, K. (2010). Robotic toys as a catalyst for mathematical problem solving. *Australian primary mathematics classroom*, 15(2), 22-27.
- Highfield, K., Mulligan, J., & Hedberg, J. (2008). *Early mathematics learning through exploration with programmable toys*. In Proceedings of the Joint Meeting of PME, 32, 169-176. <https://doi.org/10.1080/10986065.2021.1982666>
- Homer, B. D., Plass, J. L., Raffaele, C., Ober, T. M., & Ali, A. (2018). Improving high school students' executive functions through digital game play. *Computers & Education*, 117, 50-58. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.09.011>
- Howard, S. J., & Williams, K. E. (2018). Early self-regulation, early self-regulatory change, and their longitudinal relations to adolescents' academic, health, and mental well-being outcomes. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 39(6), 489-496. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000578>

- Hu, L. (2023). Programming and 21st century skill development in K-12 schools: A multidimensional meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(2), 610-636. <https://doi.org/10.1111/jcal.12904>
- Hussain, S., Lindh, J., & Shukur, G. (2006). The effect of LEGO training on pupils' school performance in mathematics, problem solving ability and attitude: Swedish data. *Journal of Educational Technology & Society*, 9(3), 182-194.
- Indrajaya, M., Chao, W. H., Semwaiko, G. S., Pusparani, Y., & Yang, C. Y. (2024). Enhancing parent-child interaction through the gamification of parenting: An exploration of digital interventions. *E-Learning and Digital Media*, 20427530241310505. <https://doi.org/10.1177/20427530241310505>
- ISTE & CSTA. (2011). *Operational definition of computational thinking for K-12 education*.
- İvrendi, A. (2020). Okula hazır bulunuşluk ve yürütücü işlev performansları arasındaki ilişki. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 4(2), 66-87. <https://doi.org/10.24130/eccd-jecs.1967202042208>
- İvrendi, A. ve Erol, A. (2018). *4-6 yaş çocuklarına yönelik öz-düzenleme becerileri ölçeğinin geliştirilmesi (öğretmen formu)* [Sözlü bildiri]. 1. Uluslararası Temel Eğitim Kongresi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Jacques, S. & Zelazo, P. D. (2001). The Flexible Item Selection Task (FIST): A measure of executive function in preschoolers. *Developmental Neuropsychology*, 20 (3), 573-591. https://doi.org/10.1207/S15326942DN2003_2
- Julià, C., & Antolí, J. Ò. (2016). Spatial ability learning through educational robotics. *International Journal of Technology and Design Education*, 26, 185-203. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9307-2>
- Kalelioğlu, F. (2018). Türkiye'de programlama öğretimi. Y. Gülbahar ve H. Karal (Ed.), *Kuramdan uygulamaya programlama öğretimi içinde* (1. Baskı, ss. 68-89). Pegem Akademi.

- Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2017, August 21-25). *Pre-service kindergarten teachers acceptance of "ScratchJr" as a tool for learning and teaching computational thinking and Science education* [Conference paper]. Proceedings of the 12th Conference of the European Science Education Research Association (ESERA) (pp. 31-34).
- Kassai, R., Futo, J., Demetrovics, Z., & Takacs, Z. K. (2019). A meta-analysis of the experimental evidence on the near-and far-transfer effects among children's executive function skills. *Psychological Bulletin*, 145(2), 165-188. <http://dx.doi.org/10.1037/bul0000180>
- Karabekmez, S. (2022). *5-6 yaş çocuklarına yönelik tasarlanan eğitsel dijital oyunun yürütücü işlev becerilerine etkisi* (Yayın No. 772659) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi* (27. baskı). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kanmaz, T. (2023). Okul öncesi öğretmenleri robotik kodlama hakkında ne düşünüyor. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 1-22.
- Karataş, H. (2021). 21. Yy. becerilerinden robotik ve kodlama eğitiminin Türkiye ve Dünyadaki yeri. *21. Yüzyılda Eğitim Ve Toplum Eğitim Bilimleri ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(30), 693-729.
- Kazakoff, E. R. (2014). *Cats in Space, Pigs that Race: Does self-regulation play a role when kindergartners learn to code?* (Order No. 3624710) [Doctoral dissertation, Tufts University]. ProQuest Dissertations & Theses Global.
- Kazakoff, E., & Bers, M. (2012). Programming in a robotics context in the kindergarten classroom: The impact on sequencing skills. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 21(4), 371-391.
- Kazakoff, E.R., Sullivan, A. & Bers, M.U. (2013). The Effect of a Classroom-Based Intensive Robotics and Programming Workshop on Sequencing Ability in Early

Childhood. *Early Childhood Education Journal*, 41, 245–255.

<https://doi.org/10.1007/s10643-012-0554-5>

Kazakoff, E. R., & Bers, M. U. (2014). Put your robot in, put your robot out: Sequencing through programming robots in early childhood. *Journal of Educational Computing Research*, 50(4), 553-573.

Keser, M. (2020). *60-72 aylık çocukların dikkat yetisi ile geometri ve sesbilgisel farkındalık becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Afyonkarahisar ili örnekleme)* (Yayın No. 648303) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Kesicioğlu, O. S. (2011). *Doğrudan öğretim yöntemiyle hazırlanan eğitim programının ve bu yöneme göre hazırlanan bilgisayar destekli eğitim programının okul öncesi çocuklarının geometrik şekil kavramlarını öğrenmelerine etkisinin incelenmesi* (Yayın No. 298401) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Kesicioğlu, S. & Alisinanoğlu, F. (2019). Erken çocukluk döneminde uzay, geometri ve geometrik şekiller. B. Akman (Ed.). *Erken çocukluk eğitiminde matematik içinde*, (8. Baskı, ss. 96-116). Pegem Akademi.

Kılıç, M. (2018). *Okul öncesi geometri eğitim programının çocukların geometri becerileri ve yaratıcı düşüncelerine etkisi* (Yayın No. 534178) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

KinderLab Robotics (2024). *Robotics research*.
<https://kinderlabrobotics.com/kibo/why/research/>

Kodable (2024). *Benefits*. <https://www.kodable.com/benefits>

Küçükbara, M. F., & Aksüt, P. (2021). An Example of Unplugged Coding Education in Preschool Period: Activity-Based Algorithm for Problem Solving Skills. *Journal of Inquiry Based Activities*, 11(2), 81-91.

- Lamarca, L. (2023). *Executive function & self-regulation in preschool age children: mindfulness intervention* [Unpublished master's thesis]. Georgia Southern University.
- La Paglia, F., Rizzo, R., & La Barbera, D. (2011). Use of robotics kits for the enhancement of metacognitive skills of mathematics: a possible approach. *Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine 2011*, 26-30. <https://doi.org/10.3233/978-1-60750-766-6-26>
- Lavigne, H. J., Lewis Presser, A., & Rosenfeld, D. (2020) An exploratory approach for investigating the integration of computational thinking and mathematics for preschool children, *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 36(1), 63-77, <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1693940>
- Lee, M. S. C. (2015). *Teaching tools, teachers' rules: ScratchJr in the classroom*. [Unpublished master thesis]. Tufts University.
- Lee, J. (2020). Coding in early childhood. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 21(3), 266-269. <https://doi.org/10.1177/1463949119846541>
- Lee, J., & Junoh, J. (2019). Implementing unplugged coding activities in early childhood classrooms. *Early Childhood Education Journal*, 47, 709-716. <https://doi.org/10.1007/s10643-019-00967-z>
- Leonard, J., Djonko-Moore, C., Francis, K. R., Carey, A. S., Mitchell, M. B., & Goffney, I. D. (2023). Promoting Computational Thinking, Computational Participation, and Spatial Reasoning with LEGO Robotics. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 23(1), 120-144. <https://doi.org/10.1007/s42330-023-00267-0>
- Lerner, R. M., Lerner, J. V., Almerigi, J. B., Theokas, C., Phelps, E., Gestsdottir, S., Naudeau, S., Jelicic, H., Alberts, A., Ma, L., Smith, L. M., Bobek, D. L., Richman-Raphael, D., Simpson, I., Christiansen, E. D., & von Eye, A. (2005). Positive Youth Development, Participation in Community Youth Development Programs, and

- Community Contributions of Fifth-Grade Adolescents: Findings from the First Wave Of the 4-H Study of Positive Youth Development. *The Journal of Early Adolescence*, 25(1), 17-71. <https://doi.org/10.1177/0272431604272461>
- Lindh, J., & Holgersson, T. (2007). Does lego training stimulate pupils' ability to solve logical problems?. *Computers & education*, 49(4), 1097-1111. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.12.008>
- Macrides, E., Miliou, O., & Angeli, C. (2022). Programming in early childhood education: A systematic review. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 32, 100396. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100396>
- MakeBlock (2024). *Makeblock mTiny: Smart panda robot for preschoolers to learn coding, music, math, and language*. <https://www.makeblock.com/collections/all/products/buy-htiny>
- Maričić, S., & Stamatović, J. (2018). The effect of preschool mathematics education in development of geometry concepts in children. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(9):6175-6187. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01057a>
- Matatalab (2023). *MatataStudio coding set*. <https://en.matatalab.com/codingset.html>
- McCormick, K. I., & Hall, J. A. (2022). Computational thinking learning experiences, outcomes, and research in preschool settings: a scoping review of literature. *Education and Information Technologies*, 27, 3777–3812. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10765-z>
- McCoy, D. C. (2019). Measuring young children's executive function and self-regulation in classrooms and other real-world settings. *Clinical child and family psychology review*, 22, 63-74. <https://doi.org/10.1007/s10567-019-00285-1>
- McDougal, E., Silverstein, P., Treleaven, O., Jerrom, L., Gilligan-Lee, K. A., Gilmore, C., & Farran, E. K. (2023). Associations and indirect effects between LEGO® construction

and mathematics performance. *Child development*, 94(5), 1381-1397.

<https://doi.org/10.1111/cdev.13933>

McClelland, M. M., Cameron, C. E., Connor, C. M., Farris, C. L., Jewkes, A. M., & Morrison, F. J. (2007). Links between behavioral regulation and preschoolers' literacy, vocabulary, and math skills. *Developmental Psychology*, 43(4), 947.

<https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.4.947>

McClelland, M. M., & Tominey, S. L. (2011). Introduction to the special issue on self-regulation in early childhood. *Early Education & Development*, 22(3), 355-359.

<https://doi.org/10.1080/10409289.2011.574265>

McClelland, M. M. ve Cameron, C. E. (2012). Self-regulation in early childhood: Improving conceptual clarity and developing ecologically valid measures. *Child development perspectives*, 6(2), 136-142.

McLennan, D. P. (2017). Creating coding stories and games. *Teaching Young Children*, 10(3), 18-21. [https://www.naeyc.org/resources/pubs/tyc/feb2017/creating-](https://www.naeyc.org/resources/pubs/tyc/feb2017/creating-coding-stories-and-games)

[coding-stories-and-games](https://www.naeyc.org/resources/pubs/tyc/feb2017/creating-coding-stories-and-games)

MEB. (2013). *Okul öncesi eğitim programı*. Devlet Kitapları Müdürlüğü.

MEB. (2018a). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı (İlkokul 1, 2, 3 ve 4. sınıflar)*. Devlet Kitapları Müdürlüğü.

MEB. (2018b). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı (Ortaokul 5 ve 6. sınıflar)*. Devlet Kitapları Müdürlüğü.

MEB. (2018c). *2023 Eğitim Vizyonu*. Milli Eğitim Bakanlığı.

MEB. (2018d). *Codeweek Türkiye*. <https://codeweekturkiye.eba.gov.tr/>

MEB. (2023) *Ortaöğretim bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı*. Devlet Kitapları Müdürlüğü.

MEB. (2024). *Okul öncesi eğitim programı*. Devlet Kitapları Müdürlüğü.

- Messer, D., Thomas, L., Holliman, A., & Kucirkova, N. (2018). Evaluating the effectiveness of an educational programming intervention on children's mathematics skills, spatial awareness and working memory. *Education and Information Technologies*, 23, 2879-2888. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9747-x>
- Metin, S. (2020). Activity-based unplugged coding during the preschool period. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(1), 149-165. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09616-8>
- Metin, Ş. (2024). *Erken çocukluk döneminde yeni bir dil olarak kodlama*. Nobel Akademik Yayıncılık
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage.
- Ministero dell'Istruzione e del Merito (t.y.). *National plan for digital education*. https://www.istruzione.it/scuola_digitale/allegati/2016/pnsd_en.pdf
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Molfese, V. J., Molfese, P. J., Molfese, D. L., Rudasill, K. M., Armstrong, N., & Starkey, G. (2010). Executive Function Skills of 6 to 8 Year Olds: Brain and Behavioral Evidence and Implications for School Achievement. *Contemporary educational psychology*, 35(2), 116–125. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2010.03.004>
- Montuori, C., Gambarota, F., Altoé, G., & Arfé, B. (2024). The cognitive effects of computational thinking: A systematic review and meta-analytic study. *Computers & Education*, 210, 104961. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104961>
- Montuori, C., Pozzan, G., Padova, C., Ronconi, L., Vardanega, T., & Arfé, B. (2023). Combined unplugged and educational robotics training to promote computational

thinking and cognitive abilities in preschoolers. *Education Sciences*, 13(9), 858.

<https://doi.org/10.3390/educsci13090858>

Morrison F..J., Ponitz C..C., McClelland M. M. (2010). Self-regulation and academic achievement in the transition to school. In S. D. Calkins & M. Bell (Ed.), *Child development at the intersection of emotion and cognition* (pp. 203–24.) American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/12059-011>

Move the Turtle (t.y.) *About*. <https://movetheturtle.com/#about>

Mulcahy, C., Day Hess, C. A., Clements, D. H., Ernst, J. R., Pan, S. E., Mazzocco, M. M. M., & Sarama, J. (2021). Supporting young children’s development of executive function through early mathematics. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 8(2), 192–199. <https://doi.org/10.1177/23727322211033005>

Muñoz-Repiso, A. G. V., & Caballero-González Y. A. (2019). Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, (59), 63-72.

NAEYC & Fred Rogers Center for Early Learning and Children’s Media. (2012). *Position statement: Technology and interactive media as tools in early childhood programs serving children from birth through age*. www.naeyc.org/files/naeyc/file/positions/PS_technology_WEB2.pdf

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. <https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/>

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2006). *Curriculum focal points for prekindergarten through grade 8 mathematics: A quest for coherence*. National Council of Teachers of Mathematics.

- Obalı, H. (2018). *61-72 aylık çocukların bellek gelişimine bilgisayar animasyonlarıyla verilen bellek eğitiminin etkisi* (Yayın No. 526132) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Odacı, M. M., & Uzun, E. (2017). Okul öncesinde kodlama eğitimi ve kullanılabilecek araçlar hakkında bilişim teknolojileri öğretmenlerinin görüşleri: Bir durum çalışması. 1. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, 718- 725.
- Olokunde, T. & Lawson, A. (2016). Enhancing self-expression among early childhood learners through the use of digital story-telling. In G. Chamblee & L. Langub (Ed.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 458-460). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Öğütçen, A. (2020). *Okul öncesi dönem çocuklarının yürütücü işlev becerileri ve geometrik şekil algılarının incelenmesi* (Yayın No. 619387) [Yüksek lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Öğütçen, A. (2024). Erken Çocukluk Döneminde Kodlama ve Matematik. B. Akman (Ed.). *Erken çocuklukta matematik eğitimi içinde* (14. Baskı, s. 292-307). Pegem Akademi.
- Öğütçen, A., Akman, B. & Doğan, N. (kabul edildi). Erken Çocukluk Dönemi Uzamsal Algı Testi'nin geliştirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Özcan, M. Ş., Çetinkaya, E., Göksun, T., & Kisbu-Sakarya, Y. (2021). Does learning to code influence cognitive skills of elementary school children? Findings from a randomized experiment. *British Journal of Educational Psychology*, 91(4), 1434-1455. <https://doi.org/10.1111/bjep.12429>
- Özçakir, B., Konca, A. S., & Arikan, N. (2019). Children's Geometric Understanding through Digital Activities: The Case of Basic Geometric Shapes. *International Journal of Progressive Education*, 15(3), 108-122. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2019.193.8>

- Öztürk, A. (2023). Eğitim programı tasarım yaklaşımları ve program geliştirme modelleri. H. Ünsal. *Eğitimde program geliştirme*. (s. 106-140). Pegem Akademi.
- Palmér, H. (2017). Programming in Preschool--With a Focus on Learning Mathematics. *International Research in Early Childhood Education*, 8(1), 75-87.
- Parmaksız, F. (2019). *Okul öncesi eğitim kurumlarındaki programlama eğitimi uygulamalarının incelenmesi* (Yayın No. 564455) [Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Papadakis, S. (2020). Robots and robotics kits for early childhood and first school age. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14(18). <https://doi.org/10.3991/ijim.v14i18.16631>
- Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2020). Exploring preservice teachers' attitudes about the usage of educational robotics in preschool education. In M. Kalogiannakis & S. Papadakis (Ed.), *Handbook of research on tools for teaching computational thinking in P-12 education* (pp. 335–351). Information Science Reference/IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4576-8.ch013>
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2016). Developing fundamental programming concepts and computational thinking with ScratchJr in preschool education: a case study. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 10(3), 187–202. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2016.077867>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, Inc.
- Papert, S., & Harel I. (1991). Situated constructionism. In I. Harel & S. Papert (Eds.), *Constructionism*. Ablex.
- Partnership for 21st Century Skills. (2019). *A network of battelle for kids. Framework for 21st century learning definitions*. http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_DefinitionsBFK.pdf

- Passolunghi, M. C., & Costa, H. M. (2016). Working memory and early numeracy training in preschool children. *Child Neuropsychology*, 22(1), 81-98. <http://dx.doi.org/10.1080/09297049.2014.971726>
- Patan, B. (2016). *Okul öncesi kodlama öğretim programının geliştirilmesi* (Yayın No. 436081) [Yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Pellas, N. (2024). Enhancing computational thinking, spatial reasoning, and executive function skills: the impact of tangible programming tools in early childhood and across different learner stages. *Journal of Educational Computing Research*, 1-54. <https://doi.org/10.1177/07356331241292767>
- Pérez-Marín, D., Hijón-Neira, R., & Pizarro, C. (2022). Coding in early years education: which factors influence the skills of sequencing and plotting a route, and to what extent?. *International Journal of Early Years Education*, 30(4), 969-985. <https://doi.org/10.1080/09669760.2022.2037076>
- Preradovic, N. M., Lesin, G., & Boras, D. (2016). Introduction of Digital Storytelling in Preschool Education: A Case Study from Croatia. *Digital Education Review*, 30, 94–105.
- Pugnali, A., Sullivan, A., & Bers, M.U. (2017). The Impact of user interface on young children's computational thinking, *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 16, 172-193. <https://doi.org/10.28945/3768>
- Rezzağil, M. (2018). *Erken çocukluk döneminde çalışma belleği ile okula hazırbulunuşluk arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayın No. 517321) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Rezzağil, M., & Akman, B. (2021). The Validity and Reliability Study of the Working Memory Rating Scale in Early Childhood. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 158-179. <https://doi.org/10.38089/ekvad.2021.63>

- Roebbers, C. M. (2017). Executive function and metacognition: Towards a unifying framework of cognitive self-regulation. *Developmental review*, 45, 31-51. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2017.04.001>
- Robertson, J., Gray, S., Martin. T. & Booth, J. (2020). The Relationship between Executive Functions and Computational Thinking. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 3(4). <https://doi.org/10.21585/ijcses.v3i4.76>
- Robledo-Castro, C., Castillo-Ossa, L. F., & Hederich-Martínez, C. (2022, July). Is it possible to improve the development of executive functions in children by teaching computational thinking?. In M. Temperini, V. Scarano, I. Marenzi, M. Kravcik, E. Popescu, R. Lanzilotti, R. Gennari, F. De la Prieta & T. Di Mascio & P. Vittorini (Eds.), *Methodologies and intelligent systems for technology enhanced learning, 12th international conference* (pp. 7-12). Springer.
- Robledo-Castro, C., Hederich-Martínez, C., & Castillo-Ossa, L. F. (2023). Cognitive stimulation of executive functions through computational thinking. *Journal of Experimental Child Psychology*, 235, 105738. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2023.105738>
- Satlow, E., & Newcombe, N. (1998). When is a triangle not a triangle? Young children's developing concepts of geometric shape. *Cognitive Development*, 13(4), 547-559. [https://doi.org/10.1016/S0885-2014\(98\)90006-5](https://doi.org/10.1016/S0885-2014(98)90006-5)
- Savira, S., Khosiah, S., & Kusumawardhani, R. (2021). Geometry fun circuit play for children's geometric shapes recognition. *Journal of Early Childhood Care and Education*, 4(2), 92-99. <https://doi.org/10.26555/jecce.v4i2.5369>
- Saxena, A., Lo, C. K., Hew, K. F., & Wong, G. K. W. (2020). Designing unplugged and plugged activities to cultivate computational thinking: An exploratory study in early childhood education. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 29(1), 55-66. <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00478-w>

- Screpanti, L., Miotti, B., & Moneriù, A. (2021). Robotics in education: A smart and innovative approach to the challenges of the 21st century. In D. Scaradozzi, L. Guasti, M. Di Stasio, B. Miotti, A. Moneriù & P. Blikstein (Eds.), *Makers at school, educational robotics and innovative learning environments: research and experiences from FabLearn Italy 2019, in the Italian schools and beyond* (pp. 17-26). Springer.
- Seferoğlu, S. S. (2021). Bir 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlamanın Önemi ve Eğitimdeki Yeri. *Hürriyet Gazetesi Eğitim Rehberi Konuk Yazar Rehberi*. https://yunus.hacettepe.edu.tr/~%20sadi/yayin/Hurriyet_Kodlama-EgitimdekiYeri_SEFEROGLU_22.03.2021.pdf
- Sel, İ. (2024). *Okul öncesi eğitimde 3 boyutlu modelleme ve yazdırma: Bir uygulama örneği* (Yayın No. 853577) [Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Senemoğlu, N. (2018). *Gelişim, öğrenme ve öğretim*. Anı Yayıncılık.
- Serpe, A. (2021). Theory and practice of storytelling with Scratchjr to develop early maths skills. *Education and New Developments 2021*, 529-533. <https://doi.org/10.36315/2021end112>
- Scratch. (t.y.) *Scratch hakkında*. <https://scratch.mit.edu/about>
- ScratchJr. (t.y.) *Hakkında*. <https://www.scratchjr.org/>
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B*, 298 (1089), 199-209.
- Simpson, A., & Carroll, D. J. (2019). Understanding early inhibitory development: Distinguishing two ways that children use inhibitory control. *Child Development*, 90(5), 1459-1473. <https://doi.org/10.1111/cdev.13283>

- Siper-Kabadayı, G. (2019). *Robotik uygulamalarının okul öncesi çocukların yaratıcı düşünme becerileri üzerine etkisi* (Yayın No. 584954) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Sperry-Smith (2016). *Erken çocuklukta matematik*. (Çev. S. Erdoğan) Eğiten Kitap.
- Shumway, J. F., Welch, L. E., Kozlowski, J. S., Clarke-Midura, J., & Lee, V. R. (2023). Kindergarten students' mathematics knowledge at work: the mathematics for programming robot toys. *Mathematical Thinking and Learning*, 25(4), 380-408. <https://doi.org/10.1080/10986065.2021.1982666>
- Smith-Donald, R., Raver, C. C., Hayes, T., & Richardson, B. (2007). Preliminary construct and concurrent validity of the Preschool Self-regulation Assessment (PSRA) for field-based research. *Early Childhood Research Quarterly*, 22(2), 173-187. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2007.01.002>
- Somuncu, B., & Aslan, D. (2022). Effect of coding activities on preschool children's mathematical reasoning skills. *Education and Information Technologies*, 27(1), 877-890. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10618-9>
- Stewart, C., J. & Cash, W. B. (2017). *Interviewing: Principles and practices* (15th Ed.). McGraw Hill Education.
- Su, J., Yang, W., & Li, H. (2023). A scoping review of studies on coding curriculum in early childhood: Investigating its design, implementation, and evaluation. *Journal of Research in Childhood Education*, 37(2), 341-361. <https://doi.org/10.1080/02568543.2022.2097349>
- Suglia, S. F., Duarte, C. S., Chambers, E. C., & Boynton-Jarrett, R. (2013). Social and behavioral risk factors for obesity in early childhood. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 34(8), 549-556. <https://doi.org/10.1097/DBP.0b013e3182a509c0>

- 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 and Design Education*, 29(5), 1033-1051. <https://doi.org/10.1007/s10798-018-9483-y>
- Sullivan, A. A., Bers, M. U., & Mihm, C. (2017). Imagining, playing, and coding with KIBO: using robotics to foster computational thinking in young children. *Siu-cheung KONG The Education University of Hong Kong, Hong Kong*, 110.
- Sullivan, A., Elkin, M., & Bers, M. U. (2015, June 21-25). *KIBO Robot Demo: Engaging young children in programming and engineering* [Conference paper]. In Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children (IDC '15), (pp. 418-421). ACM. <http://dx.doi.org/10.1145/2771839.2771868>
- Şahin, G. (2015). *Okul öncesi çocukların yürütücü işlevlerinin ve duygu düzenleme becerilerinin bağlanma örüntüleri açısından incelenmesi* (Yayın No. 422523) [Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Şahin, G. & Arı, R. (2017). Nesne seçiminde esneklik görevi (NSEG): geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Electronic Turkish Studies*, 12(25), 721-736. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.12250>
- Şimşek, İ. (2018). Dünyada programlama öğretimi. Y. Gülbahar ve H. Karal (Ed.), *Kuramdan Uygulamaya Programlama Öğretimi içinde* (1. Baskı, ss. 37-65). Pegem Akademi.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2020). *Çok değişkenli istatistiklerin kullanımı* (Çev. Ed. M. Baloğlu). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Tebliğler Dergisi. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokul ve ortaokul) haftalık ders çizelgesinin ortaokul kısmında değişiklik yapılması*. dhgm.meb.gov.tr/tebligler-dergisi/2013/2669-haziran_2013.pdf
- Terrapin. (t.y.). *Blue-Bot*. <https://www.terrapinlogo.com/bluebot-ss.html>

- Thamrongrat, P., & Law, E. L. C. (2019, August). Design and evaluation of an augmented reality app for learning geometric shapes in 3D. In D. Lamas, F. Loizides, L. Nacke, H. Petrie, M. Winckler & P. Zaphiris (Eds.), *Human-computer interaction - INTERACT 2019* (pp. 364-385). Springer.
- Thorell, L. B., Lindqvist, S., Bergman Nutley, S., Bohlin, G., & Klingberg, T. (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Developmental science*, 12(1), 106-113. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2008.00745.x>
- Tomopoulos, S., Dreyer, B. P., Berkule, S., Fierman, A. H., Brockmeyer, C., & Mendelsohn, A. L. (2010). Infant media exposure and toddler development. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 164(12), 1105-1111. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2010.235>
- Trawick-Smith, J. (2017). Okul öncesi dönemde bilişsel gelişim (M. Saçkes, Çev.). B. Akman (Çev. Ed.) *Erken çocukluk döneminde gelişim: Çok kültürlü bir bakış açısı* (ss. 226-253) içinde. Nobel Akademik Yayıncılık. (Orijinal eserin yayın tarihi 2010).
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. John Wiley & Sons.
- Turan, S., & Aydoğdu, F. (2020). Effect of coding and robotic education on pre-school children's skills of scientific process. *Education and Information Technologies*, 25(5), 4353-4363. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10178-4>
- Türe, G. (2018). *Okul öncesi dönem çocukları için robotik eğitimi programı geliştirilmesi ve sosyal becerilere etkisinin incelenmesi* (Yayın No. 530935) [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Tynker (2024). *About us*. <https://www.tynker.com/about>
- Ulutaş, I., Kılıç Çakmak, E., Akıncı Cosgun, A., Bozkurt Polat, E., Aydın Bölükbaş, F., Engin, K., Kayabaşı, E. & Özcan, S. (2022). *Digital storytelling in early mathematics*

education. In S. Papadakis & M. Kalogiannakis (Ed.), *STEM, robotics, mobile apps in early childhood and primary education* (pp. 393-413). Springer.

Undheim, M. (2022). Children and teachers engaging together with digital technology in early childhood education and care institutions: A literature review. *European Early Childhood Education Research Journal*, 30(3), 472-489.
<https://doi.org/10.1080/1350293X.2021.1971730>

Ünal, Ş., & Çil, O. (2023). Primary School Teachers' Experiences on The Process of Teaching Mathematics with The Digital Storytelling Method. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal)*, 7(3), 922-971.
<https://doi.org/10.29329/tayjournal.2023.610.10>

Üzümcü, Ö., & Bay, E. (2018). Eğitimde yeni 21. yüzyıl becerisi: Bilgi işlemsel düşünme. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 1-16.

Üzümcü, Ö. ve Bay, E. (2021). *Bilgisayarsız kodlama eğitiminde bilgi işlemsel düşünme*. Akademisyen Kitapevi.

Vandewater, E. A., Bickham, D. S., & Lee, J. H. (2006). Time well spent? Relating television use to children's free-time activities. *Pediatrics*, 117(2), e181-e191.

Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and Insight: A theory of mathematics education*. Academic Press.

Van Hiele, P. M. (1999). Developing geometric thinking through activities that begin with play. *Teaching Children Mathematics*, 5(6), 310-316.

Verdine, B. N., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K., & Newcombe, N. S. (2014a). Finding the missing piece: Blocks, puzzles, and shapes fuel school readiness. *Trends in Neuroscience and Education*, 3(1), 7-13.

Verdine, B. N., Irwin, C. M., Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2014b). Contributions of executive function and spatial skills to preschool mathematics achievement. *Journal*

of *Experimental Child Psychology*, 126, 37-51.

<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2014.02.012>

Viterbori, P., Usai, M. C., Traverso, L. & De Franchis, V. (2015). How preschool executive functioning predicts several aspects of math achievement in Grades 1 and 3: A longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 140, 38-55.

<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.06.014>

Vojkuvkova, I. (2012). The van Hiele model of geometric thinking. *WDS'12 Proceedings of Contributed Papers*, 1, 72-75.

Wadsworth, B. J. (2015). *Piaget'nin bilişsel ve duyuşsal gelişim kuramı* (Z. Selçuk, Çev. Ed.). Pegem Akademi.

Wang, X. C., Choi, Y., Benson, K., Eggleston, C., & Weber, D. (2020). Teacher's Role in Fostering Preschoolers' Computational Thinking: An Exploratory Case Study. In *Developing Culturally and Developmentally Appropriate Early STEM Learning Experiences* (pp. 26-48). Routledge.

Wang, L., Geng, F., Hao, X., Shi, D., Wang, T. & Li, Y. (2021). Measuring coding ability in young children: relations to computational thinking, creative thinking, and working memory. *Current Psychology*. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-02085-9>

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>

Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717-3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>

Wing, J. (2011). Research notebook: Computational thinking—What and why. *The link magazine*, 6, 20-23. <https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>

- Wong, G. K., Cheung, H. Y., Ching, E. C., & Huen, J. M. (2015, December 10-12). *School perceptions of coding education in K-12: A large scale quantitative study to inform innovative practices*. 2015 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE) (pp. 5-10).
- World Economic Forum (2020). *Schools of the future defining new models of education for the fourth industrial revolution*. <https://www.weforum.org/publications/schools-of-the-future-defining-new-models-of-education-for-the-fourth-industrial-revolution/>
- Yaman, S. (2023). *Hikâyeleştirilmiş robotik kodlama programlarının okul öncesi çocuklarının sosyal - duygusal becerilerine etkisi* (Yayın No. 802924) [Yüksek lisans Tezi, Okan Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Yang, W., Gao, H., Jiang, Y., & Li, H. (2023). Beyond computing: Computational thinking is associated with sequencing ability and self-regulation among Chinese young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 64, 324-330. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.04.006>
- Yang, W., Ng, D. T. K., & Gao, H. (2022). Robot programming versus block play in early childhood education: Effects on computational thinking, sequencing ability, and self-regulation. *British Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.1111/bjet.13215>
- Yang, Y., Shi, H., Mavrikis, M., & Geraniou, E. (2024). Exploring children's interaction with AR to enhance spatial skills: Case study on geometry learning. In R. Ferreira Mello, N. Rummel, I. Jivet, G. Pishtari & J. A. Ruipérez Valiente (Eds.), *Technology enhanced learning for inclusive and equitable quality education* (pp. 3-17). Springer.
- Yıldırım, H., & Şimşek, A. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin yayıncılık.

- Yıldız-Altan, R. (2022). *Üst bilişsel stratejilerle desteklenen geometri eğitim programının okul öncesi dönem çocuklarının üst biliş ve yürütücü işlev becerilerine etkisi*. (Yayın No. 751348) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Yüksel, M. Y. & Sazcı, A. (2015). An examination of the relationship between 9–12- month-old children's executive functions and social skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 2012-2020. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.869>
- Zelazo, P. D. (2006). The Dimensional Change Card Sort (DCCS): a method of assessing executive function in children. *Nature Protocols*, 1(1), 297-301. <https://doi.org/10.1038/nprot.2006.46>
- Zelazo, P. D. (2015). Executive function: Reflection, iterative reprocessing, complexity, and the developing brain. *Developmental Review*, 38, 55–68. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2015.07.001>
- Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2012). Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child development perspectives*, 6(4), 354-360. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x>
- Zhang, X., Chen, C., Yang, T., & Xu, X. (2020). Spatial skills associated with block-building complexity in preschoolers. *Frontiers in Psychology*, 11, 563493, 1-11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.563493>
- Zurnacı, B. (2023). *Robotik ve bilgisayarsız kodlamanın okul öncesi çocuklarının bilgi işlemsel düşünme ve yürütücü işlevlerine etkilerinin karşılaştırılması* (Yayın No. 814073) [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Zurnacı, B., & Turan, Z. (2024). Educational robotics or unplugged coding activities in kindergartens?: Comparison of the effects on pre-school children's computational thinking and executive function skills. *Thinking Skills and Creativity*, 53, 101576. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101576>

EK-A: Gönüllü Katılım Formu

Sayın Öğretmen;

Bu araştırma uygulaması Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı'nda, Prof. Dr. Berrin Akman danışmanlığındaki Ayşegül Öğütçen'in doktora tez çalışmasıdır. Araştırmanın amacı "Erken Çocuklukta Kodlama Programı'nın" 5-6 yaş arasındaki erken çocukluk dönemindeki çocukların çalışma belleği, engelleyici kontrol, bilişsel esneklik ile uzaysal algıları üzerindeki etkisini incelemektir. Çalışma ile ilgili gerekli izinler Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan ve Milli Eğitim Bakanlığı'ndan alınmıştır. Çalışmaya katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmada kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Yanıtlarınız tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilerek elde edilecek bilgiler bilimsel yayınlarda kullanılacaktır.

Çalışmada sorular, kişisel rahatsızlık vermeyecek şekilde hazırlanmıştır. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden ötürü kendinizi rahatsız hissederseniz sorulara cevap vermeyi bırakabilirsiniz. Böyle bir durumda araştırmacıya cevaplamak istemediğinizi belirtmek yeterli olacaktır. 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 : Ayşegül ÖĞÜTCEN

İletişim bilgileri:

Bu çalışmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum ve istediğim zaman yarıda kesip araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum. Verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı yayınlarda kullanılmasını kabul ediyorum. (Formu doldurup imzaladıktan sonra uygulayıcıya geri veriniz).

Katılımcı adı, soyadı:

İmza:

EK-B: Veli Onam Formu (Pilot Çalışma)

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Erken Çocuklukta Kodlama Programının Yürütücü İşlev Becerileri ve Uzaysal Algı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi” adıyla, 2 haftalık bir sürede yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın hedefi “Erken Çocuklukta Kodlama Programı’nın” 5-6 yaş arasındaki erken çocukluk dönemindeki çocukların çalışma belleği, engelleyici kontrol, bilişsel esneklik ile uzaysal algıları üzerindeki etkisini incelemektir.

Araştırma uygulaması: Sınıf içi robotik kodlama etkinliklerinin uygulanması şeklindedir. Program uygulaması sırasında kamera kaydı alınacaktır. Program dahilinde araştırmacı tarafından oluşturulmuş hikâye içeriklerinin dijital versiyonları kullanılacaktır. Dijital hikayeler sonrası çocuklarınızla yapılacak kodlama etkinlikleri ile eğlenirken öğrenmeleri amaçlanmaktadır. 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 aşamada 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 : Ayşegül ÖĞÜTCEN

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:

EK-C: Veli Onam Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Erken Çocuklukta Kodlama Programının Yürütücü İşlev Becerileri ve Uzaysal Algı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi” adıyla, 16 Ekim 2023-23 Şubat 2024 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın hedefi “Erken Çocuklukta Kodlama Programı’nın” 5-6 yaş arasındaki erken çocukluk dönemindeki çocukların çalışma belleği, engelleyici kontrol, bilişsel esneklik ile uzaysal algıları üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırma uygulaması: Sınıf içi robotik kodlama etkinliklerinin uygulanması şeklindedir. Program dahilinde araştırmacı tarafından oluşturulmuş hikâye içeriklerinin dijital versiyonları kullanılacaktır. Dijital hikayeler sonrası çocuklarınızla yapılacak kodlama etkinlikleri ile eğlenirken öğrenmeleri amaçlanmaktadır. Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleşmektedir. 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 katılmama 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 : Ayşegül ÖĞÜTCEN

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:

EK-Ç: Demografik Bilgi Formu

Değerli Ebeveyn,

Çalışma kapsamında ihtiyaç duyulan bilgiler ektedir. Kişisel verileriniz açık olarak kullanılmayacak, 3. kişilerle paylaşılmayacaktır. A, B ve C olmak üzere üç kısımdan oluşan demografik bilgi formunun, üç kısmını da eksiksiz doldurmanızı rica ederiz.

A. DEMOGRAFİK BİLGİLER

1. Çocuğunuzun doğum tarihi:
2. Çocuğunuzun cinsiyeti:
3. Envanteri cevaplayacak velinin yakınlık derecesi:
4. Anne öğrenim düzeyi:
 - a. Okur yazar değil
 - b. İlkokul mezunu
 - c. Ortaokul mezunu
 - d. Lise mezunu
 - e. Önlisans mezunu
 - f. Lisans mezunu
 - g. Yüksek lisans ve üstü
5. Baba öğrenim düzeyi:
 - a. Okur yazar değil
 - b. İlkokul mezunu
 - c. Ortaokul mezunu
 - d. Lise mezunu
 - e. Önlisans mezunu
 - f. Lisans mezunu
 - g. Yüksek lisans ve üstü
6. Anne mesleği:
7. Baba mesleği:
8. Aylık gelir:

Arka sayfaya geçiniz.



EĞİTİM BİLGİLERİ

1. Daha önce okul öncesi eğitimde aldı ise, kaçınıcı yılı:
2. Daha önce robotik kodlama eğitimine katıldı mı?
 - Evet
 - Hayır
3. Daha önce robotik kodlama eğitimine katıldı ise eğitim içeriğinden kısaca bahsedebilir misiniz? (Nerede, ne kadar süre ile, eğitim içeriği vb.)

.....

.....

.....

.....

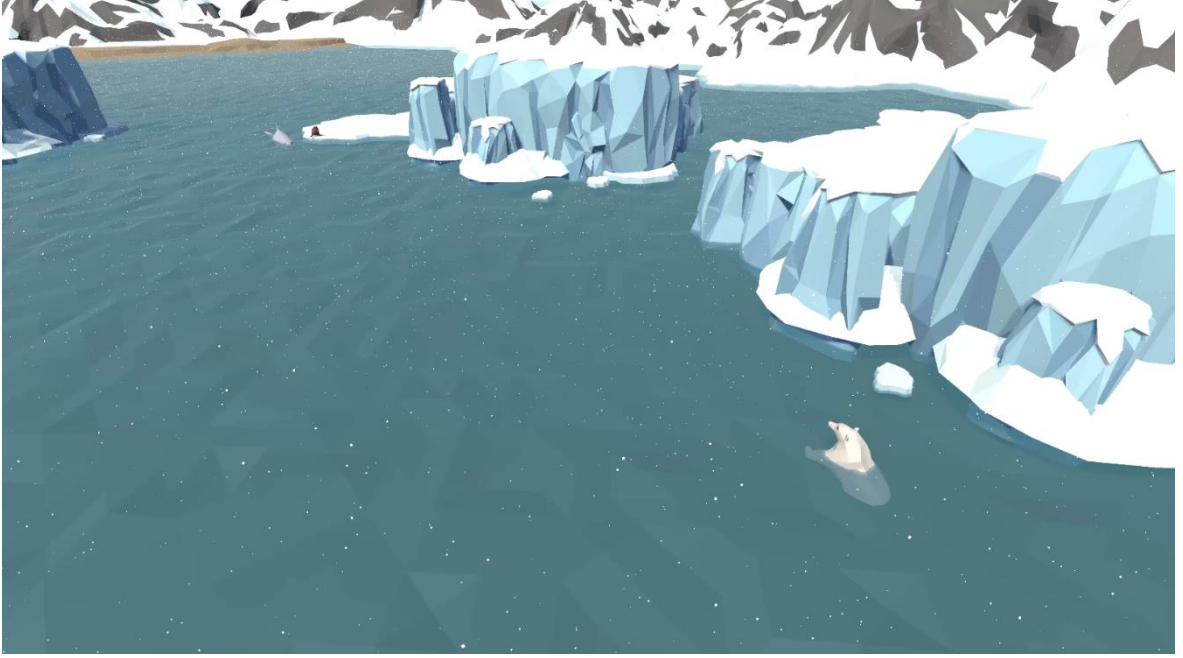
B. EV ORTAMINA DAİR BİLGİLER

1. Evinizde oyuncak var mı?
 - Evet
 - Hayır
2. Evinizde aşağıdaki oyuncaklardan hangi/hangileri bulunmaktadır? (Birden fazla kutucuk işaretlenebilir.)
 - Bloklar
 - Şekilleri içeren bul-tak oyuncaklar
 - Tangram
 - Kodlama robotu
 - Manyetik şekil oyuncakları
 - Diğer.....
3. Çocuğunuz bu oyuncaklarla hangi sıklıkla oynuyor?
 - Her gün, günde yarım saatten az
 - Her gün, günde 1 saat
 - Her gün, günde 1-2 saat
 - Her gün, günde 2 saatten fazla
 - Haftada 2 günden fazla
 - Haftada 2 gün
 - Haftada 1 gün
 - 2 haftada 1
 - Ayda 1
 - Ayda 1'den daha az
 - Diğer (Eğer yukarıdaki sıklıklardan biri uygun değilse, bu kısma süre belirtiniz.):

.....
4. Evinizde kodlamayı, sağ, sol, ileri ve geri gibi kavramları içeren çocuğunuzun meşgul olduğu bir aktivite kitabınız var mı?
 - Evet
 - Hayır

**EK-D: “Erken Çocuklukta Kodlama Programı”nda Yer Alan
Dijital Hikâyelere İlişkin Görseller**

Görsel 1: Bibi ve Büyük Problemi



Görsel 2: Çiftlikteki Parti



Görsel 3: Market Yolculuğu



Görsel 4: Uzay Yolcuğumuz



EK-E: Dijital Hikâyeyle Robotsuz Kodlama Etkinlik Planı

Etkinliğin Adı: Uzay Yolculuğumuz

Süresi: 40-45 dk

Yaş Grubu: 60-72 Ay

Hedef: İleri, sağ ve sol kavramlarını içeren dijital hikâye ile kodlama yapma.

Kavramlar: İleri, sağ, sol.

Sözcükler: Saklambaç

Materyaller: İleri, sağ, sol, geri ok işaretleri (kartondan yapılmış laminasyon kaplama oklar ve büyük evalardan kesilmiş oklar), kodlama tahtaları, sınıf mevcuduna uygun 7*7 karelerden oluşan kodlama matı (her grupta 3-4 çocuk olacak şekilde), Legolar (lego sayısının her bir grup için, hedef konumlara ulaşacak sayıda olması gerekmektedir), hikâye görselleri

Öğrenme süreci:

Çocuklar kodlama tahtalarını alarak her grupta 3-4 çocuk olacak şekilde yerde konumlanan kodlama matının etrafına oturur. Hikâye izlemeye başlamadan önce uzayla ilgili çocuklarla sohbet edilir. Daha önce bir astronot görüp görmedikleri sorulur. Ardından uygulayıcı “Uzay Yolculuğumuz” isimli dijital hikâyeyi başlatır. Hikâyenin kesintisiz olarak bir defa izlenmesi sonrasında uygulayıcı çocukların masalarına sağ, sol, ileri, geri oklarını bırakır. Hikâyede sağ, sol, ileri, geri gibi yönergelerin olmadığını, kodlama tahtasına yerleştirecekleri okları roketin Dünya’dan ayrılması sonrasında uydu, ay, göktaşı, gezegen gibi yerleri sayarak ve hangi yöne gittiğine dikkat ederek kendilerinin bulması gerektiğini söyler.

Gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra hikâye belli yerlerde (Roket Dünya’dan ayrılırken, Ay’a ulaştığında, Ay’dan ayrılırken, göktaşına yaklaştığında, göktaşından kaçıp sola dönerken ve Mars’a ulaştığında) durdurarak izlenir.

Hikâyede ilk olarak roket Dünya’dan ayrılmak üzereyken durdurulur. Ardından Ay’a giderken çocuklarla roketin geçtiği uydu ile Ay’a ulaşma hareketlerinin sayısı sayılır. Uygulayıcı kodlama tahtasına hangi oktan koyacaklarını sorar. Çocukların cevap vermesi sonrasında, “Peki kaç tane ok koyacaktım?” sorusunu sorar. Çocuklar cevap verir ve okları kodlama tahtasına yerleştirirler. Uygulayıcı çocukların kodlama tahtalarını kontrol eder. Okları yanlış yerleştiren çocuk olursa, okları düzenlemesi için dönüt verir.

Göktaşına yaklaşma, göktaşından kaçıp sola dönme ve Mars’a ulaşma noktaları için de hangi yöne, kaç ilerlediği sayılır. Uygulayıcı kodlama tahtasına hangi oktan koyacaklarını

sorar. Çocukların cevap vermesi sonrasında, “Peki kaç tane ok koyacaktım?” sorusu sorar. Çocuklar cevap verir ve okları kodlama tahtasına yerleştirirler. Çocuklar hikâyeye göre okları kodlama tahtasına yerleştirirken, uygulayıcı da çocukların görebileceği uygun bir yere evadan yapılmış büyük okları yerleştirir.

Hikâyenin içeriği doğrultusunda çocukların kodlama tahtasına ve uygulayıcının da duvardaki uygun alana okları yerleştirmesi sonrasında, grupların ortasına renkli legolar bırakılır. Uygulayıcı çocuklara Ay’a ulaşması için önce kaç tane, hangi yöne ilerlemesi gerektiğini sorar. Çocuklar kodlama tahtalarına yerleştirdikleri okları göz önünde bulundurarak cevap verir. Ardından çocuklar legoları aşamalı olarak, uc uca ekleyerek kodlama matının üzerine yerleştirir. Sağa sola dönüşlerde uygulayıcı legonun kısa kenarını, uzun kenarının yanına yerleştirileceği belirtir. Süreçte desteğe ihtiyacı olan çocuklara hangi yöne kaç tane gideceği, kaç kare ilerleyeceği gibi konuşmalarla ve çocukların kodlama tahtası üzerindeki okları ve mat üzerindeki kareleri saymasına teşvik ederek rehberlik eder. Grupların legoları tüm hedef konumlara ulaştırmasıyla öğrenme süreci tamamlanır.

Değerlendirme:

Etkinlikte neler yaptıkları, Mert ve Yağız’ın nerelere gittiği, neler gördükleri ve hangi yön oklarını kullandıkları hakkında sorular sorularak etkinlik değerlendirmesi gerçekleştirilir.

EK-F: Dijital Hikâyeyle Robotlu Kodlama Etkinlik Planı

Etkinliğin Adı: Uzay Yolculuğumuz

Süresi: 40-45 dk

Yaş Grubu: 60-72 Ay

Hedef: İleri, sağ ve sol kavramlarını içeren dijital hikâye ile kodlama yapma.

Kavramlar: İleri, sağ, sol.

Sözcükler: Saklambaç

Materyaller: İleri, sağ, sol, geri ok işaretleri (kartondan yapılmış laminasyon kaplama oklar ve büyük evalardan kesilmiş oklar), kodlama tahtaları, sınıf mevcuduna uygun 7*7 karelerden oluşan kodlama matı (her grupta 3-4 çocuk olacak şekilde), Blue-Bot kodlama robotu (grup sayısı kadar), hikâye görselleri

Öğrenme süreci:

Çocuklar kodlama tahtalarını alarak her grupta 3-4 çocuk olacak şekilde yerde konumlanan kodlama matının etrafına oturur. Hikâye izlemeye başlamadan önce uzayla ilgili çocuklarla sohbet edilir. Daha önce bir astronot görüp görmedikleri sorulur. Ardından uygulayıcı “Uzay Yolculuğumuz” isimli dijital hikâyeyi başlatır. Hikâyenin kesintisiz olarak bir defa izlenmesi sonrasında uygulayıcı çocukların masalarına sağ, sol, ileri, geri oklarını bırakır. Hikâyede sağ, sol, ileri, geri gibi yönergelerin olmadığını, kodlama tahtasına yerleştirecekleri okları roketin Dünya’dan ayrılması sonrasında uydu, ay, göktaşı, gezegen gibi yerleri sayarak ve hangi yöne gittiğine dikkat ederek kendilerinin bulması gerektiğini söyler.

Gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra hikâye belli yerlerde (Roket Dünya’dan ayrılırken, Ay’a ulaştığında, Ay’dan ayrılırken, göktaşına yaklaştığında, göktaşından kaçıp sola dönerken ve Mars’a ulaştığında) durdurularak izlenir.

Hikâyede ilk olarak roket Dünya’dan ayrılmak üzereyken durdurulur. Ardından Ay’a giderken çocuklarla roketin geçtiği uydu ile Ay’a ulaşma hareketlerinin sayısı sayılır. Uygulayıcı kodlama tahtasına hangi oktan koyacaklarını sorar. Çocukların cevap vermesi sonrasında, “Peki kaç tane ok koyacaktım?” sorusunu sorar. Çocuklar cevap verir ve okları kodlama tahtasına yerleştirirler. Uygulayıcı çocukların kodlama tahtalarını kontrol eder. Okları yanlış yerleştiren çocuk olursa, okları düzenlemesi için dönüt verir.

Göktaşına yaklaşma, göktaşından kaçıp sola dönme ve Mars’a ulaşma noktaları için de hangi yöne, kaç ilerlediği sayılır. Uygulayıcı kodlama tahtasına hangi oktan koyacaklarını sorar. Çocukların cevap vermesi sonrasında, “Peki kaç tane ok koyacaktım?” sorusu sorar.

Çocuklar cevap verir ve okları kodlama tahtasına yerleştirirler. Çocuklar hikâyeye göre okları kodlama tahtasına yerleştirirken, uygulayıcı da çocukların görebileceği uygun bir yere evadan yapılmış büyük okları yerleştirir.

Hikâyenin içeriği doğrultusunda çocukların kodlama tahtasına ve uygulayıcının da duvardaki uygun alana okları yerleştirmesi sonrasında, Blue-Bot kodlama robotları çocuklara verilir. Uygulayıcı çocuklara Ay'a ulaşması için önce kaç tane, hangi yöne ilerlemesi gerektiğini sorar. Çocuklar kodlama tahtalarına yerleştirdikleri okları göz önünde bulundurarak cevap verir. Ardından Blue-Bot'u mat üzerinde ulaşılması gereken hedef konumlar doğrultusunda hareket ettirir. Süreçte desteğe ihtiyacı olan çocuklara hangi yöne, kaç tane gideceği, kaç kare ilerleyeceği gibi konuşmalar gerçekleştirerek; çocukların kodlama tahtası üzerindeki okları ve mat üzerindeki kareleri saymasına teşvik ederek rehberlik eder. Grupların Blue-Bot ile tüm hedeflere ulaşmasıyla öğrenme süreci tamamlanır.

Değerlendirme:

Etkinlikte neler yaptıkları, Mert ve Yağız'ın nerelere gittiği, neler gördükleri ve hangi yön oklarını kullandıkları hakkında sorular sorularak etkinlik değerlendirilmesi gerçekleştirilir.

Ek-G: Pilot Uygulama Görselleri

Görsel 1 ve 2: Robotların Dünyası Etkinliği (Pilot deney 1 grubu)



Görsel 3 ve 4: Bibi ve Büyük Problemi Etkinliği (Pilot deney 2 grubu)



EK-Ğ: Asıl Uygulama Görselleri

Görsel 1: İleriye ve Geriye Öğreniyorum Etkinliği (Deney 2 grubu)



Görsel 2 ve 3: Sağımı ve Solumu Öğreniyorum Etkinliği (Deney 2 grubu)



Görsel 3 ve 4: Robotların Dünyası Etkinliği (Deney 2 grubu)



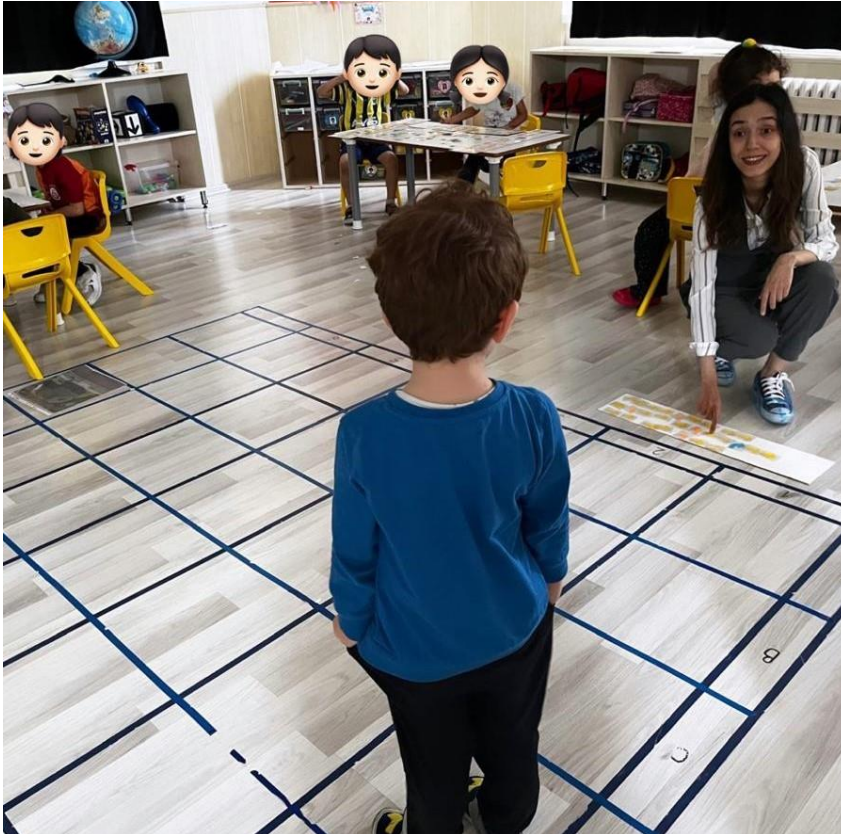
Görsel 5 ve 6: Robotların Dünyası Etkinliği (Deney 2 grubu)



Görsel 7: "Uzay Yolculuğumuz" Etkinliği (Deney 1 grubu)



Görsel 8: Gökçe İle Ece Tatilde Etkinliği (Deney 1 grubu)



Görsel 9: Saklambaç Oyunu Etkinliği (Deney 1 grubu)



Görsel 10: Sandıktaki Sürpriz Etkinliği (Deney 2 grubu)



Görsel 11: Sandıktaki Sürpriz Etkinliği (Deney 1 grubu)



Görsel 12: Daha Yukarı Zıplayabilir miyiz? Etkinliği (Deney 1 grubu)



EK-H: 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme

Becerileri Ölçeği (Öğretmen Formu) İzni

Ölçek izni



Ayşegül ÖĞÜTCEN

Alıcı: Asiye

30 Nisan Paz 21:22 (2 gün önce)



Sayın Hocam merhaba,
Nasılsınız? Tezimde çocukların yürütücü işlev becerilerini değerlendirmede Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği'nin (öğretmen formu) kullanım izni için sizi rahatsız ediyorum. İzninin olursa ölçeği çalışmamda kullanmak isterim. Sizden haber bekliyorum. İyi çalışmalar.

Saygılarımla
Ayşegül



Asiye İvrendi

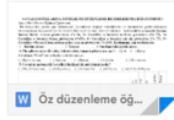
Alıcı: ben

12:37 (17 dakika önce)



Merhaba Ayşegül,
Ölçme aracını tabiki kullanabilirsiniz. ekte gönderiyorum.
İyi çalışmalar

Bir ek - Gmail tarafından tarandı



EK-I: Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (BDKE) İzni

The Dimensional Change Card Sort (DCCS) ▶



Ayşegl ğtcen

Alıcı: zelazo

10 Mar 2023 17:52



Dear Zelazo,

Good day. First of all, I would like to introduce myself. I have been a CoHE 100/2000 doctoral scholarship holder in early childhood education at Hacettepe University. I want to measure the executive functions of children with The Dimensional Change Card Sort (DCCS), in my doctoral thesis. Can I use your scale in my thesis? I will be waiting for your answer.

Thank you in advance for your reply.

Best regard,

Ayşegl ğtcen



Philip Zelazo

Alıcı: ben

10 Mar 2023 19:28



Dear Ayşegl ğtcen,

Yes, you are of course very welcome to use this measure for your research.

All best,

Phil

--

Philip David Zelazo, PhD (he/him)

Nancy M. and John E. Lindahl Professor

Institute of Child Development

University of Minnesota

EK-İ: Uygulama Gözlem Formu

Gözlemlenen Etkinliğin Adı:				
Gözlem Tarihi:				
Kriterler	Gözlenmedi	Kısmen gözlendi	Kesinlikle gözlendi	Gözleme dair ayrıntılar/öneriler
1. Çocukların dikkati etkinliğe çekildi.				
2. Etkinlik, öğrenme sürecinde yer alan aşamalara uygun olarak gerçekleştirildi.				
3. Etkinlik, planda yer alan materyallerle uygulandı. (Lego kullanarak, robot kullanarak, yerde büyük karelerle vs.)				
4. Öğrenme sürecinde uygulayıcı mekânda konum kavramlarına yer verdi.				
5. (Eğer varsa) Etkinlik içerisinde çocukların mekânda konum kavramlarına ilişkin hatalarına düzenleyici dönütler verildi.				
6. Etkinlik uygulamasında çocukların aktif katılımları sağlandı.				
7. Çocuk merkezli etkinlik uygulaması gerçekleştirildi.				
8. Etkinlik sürecinde çocukların kendisi ifade etmesine fırsat verildi.				
9. Çocukların, öğrenme sürecine ilişkin sorularına cevap verildi.				
10. Etkinlik sürecinde/sonunda değerlendirme yapıldı.				
11. Etkinlik uygulaması belirlenen süre içerisinde gerçekleştirildi.				

(Eklemek istediğiniz var ise)

.....

.....

.....

.....

EK-J: Görüşme Soruları

1. Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Programı'na ilişkin genel görüşlerinizi alabilir miyim?
2. Programın güçlü yönleri nelerdir?
3. Programın zayıf yönleri nelerdir?
4. Programın sağladığı katkıların neler olduğunu düşünüyorsunuz?
5. Programı çocuklara sağladığı katkı açısından değerlendirir misiniz?
6. Öğretmenim amaca yönelik dikkati odaklama ve davranış geliştirme, değişen koşullara uyum sağlama ve öğrenme için gerekli kompleks beceriler yürütücü işlev becerileri olarak tanımlanmaktadır (Zelazo, 2015). Bu beceri temelde çalışma belleği, engelleyici kontrol ve bilişsel esneklik becerilerinden oluşmaktadır. Çalışma belleği becerisini tanımlayacak olursak, amaca yönelik davranışı gerçekleştirmede uyarıyı belirli süre zihinde tutabilme becerisidir (Adams ve ark., 1999, Baddeley, 2000). "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nın çocukların çalışma belleği becerisi üzerinde etkisi olduğunu düşünüyorsanız, bunu nasıl değerlendirirsiniz?
7. Yürütücü işlev becerilerinden engelleyici kontrol ise bireyin dürtüsel tepki vermek gibi durumlara karşı davranışını kontrol ederek, odaklanmış dikkatini yönetme becerisidir (Diamond, 2012, s.2). Eğer "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nın çocukların engelleyici kontrol becerisi üzerinde etkisi olduğunu düşünüyorsanız, nasıl değerlendirirsiniz?
8. Bilişsel esneklik becerisi ise dikkat odağını istendik yönde değiştirebilme, bakış açısı olarak strateji geliştirme ve görevler arasında geçiş yapabilme becerisidir (Diamond, 2013; Garon ve ark., 2008). "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nın çocukların bilişsel esneklik becerisi üzerinde etkisi olduğunu düşünüyorsanız, bunu nasıl değerlendirirsiniz?
9. Peki "Erken Çocuklukta Kodlama Programı"nın çocukların uzamsal algı becerisi üzerinde etkisinin olduğunu düşünüyorsanız, bunu nasıl değerlendirirsiniz?
10. Programın içeriğini değerlendirir misiniz?
11. Programda yer alan materyalleri değerlendirir misiniz?
12. Program uygulama sürecini değerlendirir misiniz?
13. Programı uygulayan eğitmeni değerlendirir misiniz?
14. Programa ilişkin önerileriniz varsa, belirtir misiniz?

EK-K: Eğitim Bilimleri Enstitüsü Araştırma Etik Kurulu Onay Bildirimi

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Rektörlük

Sayı : E-35853172-300-00002863093
Konu : Etik Komisyon İzni (Ayşegül ÖĞÜTCEN)

25.05.2023

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: 04.05.2023 tarihli ve E-51944218-300-00002828067 sayılı yazınız.

Enstitünüz Temel Eğitim Anabilim Dalı Okul Öncesi Eğitimi doktora programı öğrencilerinden Ayşegül ÖĞÜTCEN'in, Prof. Dr. Berrin AKMAN danışmanlığında yürüttüğü "Erken Çocuklukta Kodlama Programının Yürütücü İşlev Becerileri ve Uzaysal Algı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi" başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun 23 Mayıs 2023 tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Sibel AKSU YILDIRIM
Rektör Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: 21BA15F6-434B-4528-B5AE-B0E936307D9B

Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/hu-ebys>

Adres: Hacettepe Üniversitesi Rektörlük 06100 Sıhhiye-Ankara

Bilgi için: Çağla Handan GÜL

E-posta: yazim@hacettepe.edu.tr İnternet Adresi: www.hacettepe.edu.tr Elektronik

Bilgisayar İşletmeni

Ağ: www.hacettepe.edu.tr

Telefon: 03123051008

Telefon: 0 (312) 305 3001-3002 Faks:0 (312) 311 9992

Kep: hacettepeuniversitesi@hs01.kep.tr



EK-L: MEB İzni



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-14588481-605.99-83229665
Konu : Araştırma İzni

07.09.2023

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2020/2 sayılı Genelgesi.
b) 28.08.2023 tarihli ve E-51944218-300-00003040418 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Temel Eğitim Ana Bilim Dalı Okul Öncesi Eğitimi doktora programı öğrencisi Ayşegül ÖĞÜTCEN'in, Prof. Dr. Berrin AKMAN'ın danışmanlığında yürüttüğü "**Erken Çocuklukta Kodlama Programının Yürütücü İşlev Becerileri ve Uzamsal Algı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi**" başlıklı çalışması kapsamında Merkez ilçelerde okul öncesi kurumlarında yapılacak uygulama talebi ilgi (a) Genelge çerçevesinde incelenmiştir.

Yapılan inceleme sonucunda, söz konusu araştırmanın Müdürlüğümüzde muhafaza edilen ölçme araçlarının; Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek, eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde okul ve kurum yöneticilerinin sorumluluğunda, gönüllülük esasına göre uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Yaşar KOÇAK
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü

Ek : Uygulama Araçları (40 Sayfa)

Dağıtım:
Hacettepe Üniversitesi

Bilgi :
9 Merkez İlçe MEM

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres :

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Telefon No :

Bilgi için: Ebru BABAYİĞİT

E-Posta:

Unvan : Memur

Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

İnternet Adresi: Faks:

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden e718-e7eb-3f95-aaac-fc42 kodu ile teyit edilebilir.

EK-M: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında,

- * tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- * görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- * başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- * atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- * kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- * bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

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

(İmza)

Ayşegül ÖĞÜTCEN

EK-N: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu

20/03/2025

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Temel Eğitim Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı : Erken Çocuklukta Kodlama Programının Yürütücü İşlev Becerileri ve Uzamsal Algı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
20/03/2025	278	436104	21/02/2025	%14	2620012062

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarını inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: Ayşegül ÖĞÜTCEN

Öğrenci No.: N19249637

Ana Bilim Dalı: Temel Eğitim

Programı: Okul Öncesi Eğitimi

Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

İmza

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

Prof. Dr. Berrin AKMAN

EK-O: Thesis/Dissertation Originality Report

20/03/2025

HACETTEPE UNIVERSITY
Graduate School of Educational Sciences
To The Department of Primary Education

Thesis Title: Investigation of the Effect of Coding Program in Early Childhood on Executive Function Skills and Spatial Perception

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
20/03/2025	278	436104	21/02/2025	%14	2620012062

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: Ayşegül ÖĞÜTCEN

Student No.: N19249637

Department: Primary Education

Program: Early Childhood Education

Status: Masters Ph.D. Integrated Ph.D.

Signature

ADVISOR APPROVAL

APPROVED
Prof. Dr. Berrin AKMAN

EK-Ö: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

..... / /

(imza)

Ayşegül ÖĞÜTCEN

"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

- (1) Madde 6.1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezinerişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
 - (2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3 şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
 - (3) Madde 7.1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
- Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir
- *Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

