

**T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM BÖLÜMÜ
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ ANABİLİMDALI**



**TASARIM TEMELLİ BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME EĞİTİM
MODELİNİN OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARIN YÜRÜTÜCÜ İŞLEV
VE ÖZ DÜZENLEME BECERİLERİNE ETKİSİ**

Zeliha Damla KALYENCİ

DOKTORA TEZİ

GAZİANTEP- 2025



LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ DOKTORA TEZ KABUL VE ONAY FORMU

Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi **Zeliha Damla KALYENCI** tarafından hazırlanan “**Tasarım Temelli Bilgi İşlemsel Düşünme Eğitim Modelinin Okul Öncesi Çocukların Yürütücü İşlev ve Öz Düzenleme Becerilerine Etkisi**” başlıklı tez, **21/07/2025** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucu **başarılı** bulunarak jürimiz tarafından **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

<u>Görevi</u>	<u>Unvanı, Adı ve Soyadı</u>	<u>Kurumu/Üniversitesi</u>	<u>İmzası:</u>
Tez Danışmanı	Doç. Dr. Şermin METİN	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	
Jüri Başkanı	Prof. Dr. Nilüfer DARICA	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Kaan BATI	Hacettepe Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Vakkas YALÇIN	Kilis 7 Aralık Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üys. Esra AKGÜL	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	

Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza

Zeliha Damla KALYENCİ

Tarih:

**HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**TASARIM TEMELLİ BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME EĞİTİM
MODELİNİN OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARIN YÜRÜTÜCÜ İŞLEV VE
ÖZ DÜZENLEME BECERİLERİNE ETKİSİ**

Zeliha Damla KALYENCİ

DOKTORA TEZİ

**Danışman
Doç. Dr. Şermin METİN**

*Bu tez çalışması Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
(TÜBİTAK)1001 Programı tarafından kabul edilen 122K975 nolu “Okul Öncesinde
Tasarım Yoluyla Anlama Yaklaşımı Temelli Bilgi İşlemsel Düşünme ve Kodlama Beceri
Eğitim Modelinin Geliştirilmesi” başlıklı projenin bir parçasıdır.*

ÖZET

Bu çalışma TÜBİTAK 1001 “Okul öncesinde tasarım yoluyla anlama yaklaşımı temelli bilgi işlemsel düşünme (BİD) ve kodlama beceri eğitim modelinin (TATBİK) geliştirilmesi” projesinin bir çıktısını sunmaktadır. Araştırma, proje kapsamında geliştirilen TATBİK Modeli’nin, okul öncesi dönem çocuklarının yürütücü işlev ve öz düzenleme becerileri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, tasarım temelli düşünmeye dayalı BİD ve kodlama temelli bir öğretim modelinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkililiğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, kuramsal temellerle uygulama sürecini bütünleştirmeye olanak tanıyan, öğretim modelinin tasarlanması, uygulama sürecinde iyileştirilmesi ve işlevsel hâle getirilmesini sağlayan döngüsel ve esnek yapısıyla Tasarım Tabanlı Araştırma (TTA) yöntemi araştırmada temel yaklaşım olarak benimsenmiştir. Tasarlama-geliştirme-değerlendirme döngüsel süreçlerini içeren TTA yaklaşımına göre modelin geliştirme süreci dört aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada mevcut durum analiz edilerek modelin kavramsal ve kuramsal temelleri ortaya konmuştur. İkinci aşamada, araştırmacı, öğretmen, ebeveyn ve çocukların iş birliğiyle robot ile uygulanan 18 etkinlik, robotsuz uygulanan 18 etkinlik olmak üzere toplam 36 etkinlik geliştirilmiştir. Bu etkinlikler uygulayıcı öğretmenlerce uygulanarak döngüsel biçimde revize edilmiştir. Üçüncü aşamada, geliştirilen TATBİK Modeli proje kapsamında mühendislik tasarım, kodlama ve BİD becerileri üzerinde etkisi test edilirken, bu çalışma kapsamında yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerine etkisi test edilmiştir. Bu araştırmada veri toplama aracı olarak, “Kişisel Bilgi Formu”, “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası” ve “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği” kullanılmıştır. Çalışma grubunu; Gaziantep ili merkezindeki Milli Eğitim Müdürlüğü’ne bağlı anaokuluna devam eden 5-6 yaş Deney 1 grubunda 26, Deney 2 grubunda 25 ve kontrol grubunda 25 çocuk olmak üzere toplamda 76 çocuk oluşturmuştur. Deney 1 grubuna araştırmacı tarafından “Robot ile Uygulanan Etkinlikler” etkinlikler, Deney 2 grubuna ise sınıf öğretmeni tarafından “Robotsuz Uygulanan Etkinlikler” 6 hafta, haftada 3 gün ve ortalama 40-60 dakika uygulanmıştır. Araştırmanın verileri SPSS.26 paket programı aracılığıyla parametrik testlerden karışık ölçümler 3x3 ANOVA kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma bulguları, uygulanan modelin yürütücü işlev ve öz düzenleme becerileri alt boyutlarında, Deney 1 ve Deney 2 gruplarında, kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde gelişim olduğunu ortaya koymuştur. Deney gruplarının öntest, sontest ve kalıcılık testi puanları karşılaştırıldığında her iki grupta da anlamlı fark saptanmıştır. Ayrıca, robot ile uygulanan etkinliklerin robotsuz uygulanan etkinliklere göre yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerinin tüm alt boyutlarında daha

yüksek düzeyde gelişim sağladığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar, uygulanan TATBİK Modeli'nin yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerine katkı sağladığı ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Okul öncesi, Bilgi İşlemsel Düşünme, Kodlama, Model Geliştirme, Yürütücü İşlev, Öz Düzenleme.



**HASAN KALYONCU UNIVERSITY
GRADUATE EDUCATION INSTITUTE
DEPARTMENT of PRE-SCHOOL TEACHING**

**EFFECT OF DESIGN-BASED COMPUTATIONAL THINKING
EDUCATIONAL MODEL ON EXECUTIVE FUNCTION AND SELF-
REGULATION SKILLS OF PRESCHOOL CHILDREN**

Zeliha Damla KALYENCI

MASTER / PHD / THESIS

Advisor

Assoc. Prof. Dr. Şermin METİN

ABSTRACT

This study presents an output of the TÜBİTAK 1001 project titled "The Development of a Computational Thinking and Coding Education Model Based on the Design-Based Understanding Approach (TATBİK) for Early Childhood." The research examined the effects of the TATBİK Model, developed within the project's scope, on preschool children's executive function and self-regulation skills. The study focused on designing, implementing, and evaluating the effectiveness of an instructional model grounded in computational thinking and coding, guided by the principles of design-based thinking. To this end, the Design-Based Research (DBR) approach was adopted as the central methodology, offering a cyclical and flexible structure that enables the integration of theoretical foundations with practical applications. According to the DBR framework, the model development process was carried out in four phases. In the first phase, the current situation was analyzed, and the conceptual and theoretical foundations of the model were established. In the second phase, in collaboration with researchers, teachers, parents, and children, 36 activities were developed—18 involving robotic applications and 18 unplugged (robot-free) activities. These activities were implemented and revised iteratively by the participating teachers. In the third phase, while the model was tested for its impact on engineering design, coding, and computational thinking within the broader scope of the project, this particular study focused on its effects on executive function and self-regulation skills. Data were collected using the "Personal Information Form," the "EF Touch Executive Function Battery," and the "Preschool Self-Regulation Scale." The sample consisted of 76 children aged 5–6, attending a public preschool in Gaziantep, Türkiye, under the Ministry of National Education. The participants were assigned to 26 in Experimental Group 1, 25 in Experimental Group 2, and 25 in the Control Group. Experimental Group 1 received the robotic activities implemented by the researcher, while Experimental Group 2 received the unplugged activities implemented by the classroom teacher. The intervention lasted for six weeks, with sessions conducted three times per week for approximately 40–60 minutes per session. The data were analyzed using mixed-measures 3x3 ANOVA via SPSS 26. The results demonstrated that both experimental groups showed significantly greater improvements in the subdimensions of executive function and self-regulation compared to the control group. Moreover, the robotic activities in Experimental Group 1 resulted in higher levels of development across all subdimensions when compared to the unplugged activities in Experimental Group 2. These findings indicate that the TATBİK Model positively developed preschool children's executive function and self-regulation skills.

Keywords: Preschool, Computational Thinking, Coding, Program Development, Executive Function, Self-Regulation,

ÖNSÖZ

Her akademik yolculuk bir merakla başlar; ardından azim, sabır, emek ve çoğu zaman gözyaşıyla devam eder. Bugün bu satırları yazarken, yıllar süren çabanın, uykusuz gecelerin, içsel mücadelelerin ve asla eksilmeyen öğrenme heyecanının nihayet bir sonuca ulaştığını görmenin tarifsiz gururunu yaşıyorum. Bir doktora tezi, yalnızca bilimsel bir çalışmanın ürünü değil; aynı zamanda insanın kendisiyle, zamanı ve sınırlarıyla verdiği derin bir mücadelenin de adıdır. Bu yolculuk boyunca kimi zaman sabrım tükendi, kimi zaman inancım sarsıldı. Ancak her zorluğun içinde bir ışık, her belirsizliğin içinde bir yön saklıydı. Bugün, bu tezin satır aralarına sinmiş gözyaşlarını, uykusuz geceleri, hayal kırıklıklarını ve en çok da yeniden başlama cesaretini hissederek, bu yolculuğu tamamlamış olmanın gururunu yaşıyorum. Bu doktora tezi, yalnızca bilimsel bir emeğin değil, aynı zamanda hayatımın en anlamlı dönemlerinden birine tanıklık eden içsel bir yolculuğun simgesidir.

Bu süreçte bana yön veren, yalnızca bir akademik danışman değil; aynı zamanda ilham verici bir rehber, güçlü bir rol model ve gerçek anlamda bir bilim insanı olan çok kıymetli hocam Doç. Dr. Şermin Metin'e en derin şükranlarımı sunuyorum. Onun bilimsel tutkusuna, üretkenliğine ve akademiye duyduğu bağlılığa her zaman büyük bir hayranlıkla tanıklık ettim. Hocam, yalnızca akademik gelişimime değil, aynı zamanda düşünsel derinliğime, araştırmacı kimliğimin şekillenmesine ve en zor anlarda bile yeniden motive olabilme gücümü korumama büyük katkı sundu. Bu tezin taşıdığı anlamın böylesine derin olması, hiç kuşkusuz onun rehberliğinde yürütülmüş olmasından kaynaklanmaktadır. Ne zaman zorlandığımı hissetsem, hocamın kararlı bir sesle sarf ettiği bir cümle, umut veren bir bakış ya da vakur bir duruş, yeniden ayağa kalkmam için yeterli oldu. Şüphesiz kendi akademik yolculuğumda attığım her adımda onun izlerini taşıyor olmanın bana yüklediği değer büyük. Öğrencisi olmak benim için bir ayrıcalık, bu tezi onun danışmanlığında tamamlamış olmak ise hayatım boyunca gururla taşıyacağım bir onurdur.

İkinci danışmanım Doç. Dr. Mehmet Başaran'a da yürekten teşekkür ederim. Sadece akademik kimliğiyle değil, aynı zamanda güven veren sakinliği, çözüm odaklı yaklaşımı ve yapıcı tavrıyla bu süreçte bana güç verdi. Yaşadığım moral bozukluklarında, içinden çıkamadığım karmaşalarda onun sağduyulu rehberliği ve sessizce kurduğu sağlam cümleler, çoğu zaman yeniden toparlanmama neden oldu. Bir danışmandan öte, zor anlarda insanın yanında olmasıyla destek olan bir dost, bir yol gösterici oldu. Akademik duruşunun yanı sıra içtenliğiyle de bu yolculuğa değer kattı.

İkinci danışmanım Doç. Dr. Mehmet Başaran'a en içten şükranlarımı sunuyorum. Yalnızca bu çalışmanın ilerleyişine sunduğu kıymetli katkılarla değil, aynı zamanda akademik duruşu, mesleki tutumu, bilgiye duyduğu saygı ve çözüm odaklı yaklaşımıyla bu süreçte bana ilham veren bir isim olmuştur. Onunla çalışmak, yalnızca bu tez sürecine dair kazanımlar değil; aynı zamanda uzun vadede taşıyacağım bir akademik vizyon, bir duruş geliştirme yolculuğuydu. Gösterdiği yaklaşım, sahip olduğu bilimsel titizlik ve insani yönü, benim de kendi akademik yolculuğuma bu değerlerle devam etme isteğimi güçlendirdi. Bu tezin her satırında, onun bilgeliğinin ve katkılarının izleri vardır. Kendisine duyduğum derin saygı ve minnet, bu sürecin en kıymetli sonuçlarından biridir.

Çok değerli tik üyelerim Doç. Dr. Kaan Batı, Doç. Dr. Burcu Gürkan Ercan ve Dr. Öğr. Üyesi Esra Akgül'e, çalışmamı dikkatle inceleyerek yapıcı görüş ve değerlendirmeleriyle katkı sağladıkları için içten teşekkürlerimi sunuyorum. Gerek yönelttikleri eleştiriler gerekse sundukları öneriler, çalışmamın daha nitelikli ve bütüncül bir yapıya ulaşmasına önemli ölçüde katkı sağlamıştır. Değerli katkılarıyla bu çalışmaya yön veren değerli hocalarıma saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum. Tez savunma jürisinde bulunarak görüş ve önerileriyle araştırmama katkı sağlayan kıymetli hocalarım Prof. Dr. Nilüfer DARICA ve Doç. Dr. Vakkas Yalçın'a teşekkür ederim. Doktora çalışmam

süresince akademik görev ve sorumluluklarımı sağlıklı bir biçimde sürdürebilmem için gerekli akademik ortamı ve desteği sağlayan Hasan Kalyoncu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı öğretim üyelerine, ayrıca süreç boyunca anlayış ve desteklerini esirgemeyen Hasan Kalyoncu Üniversitesi Eğitim Fakültesi ailesine teşekkür ederim.

Bu sürecin gerçek kahramanları ise her zaman yanımda olan çocuklarım Asel Kalyenci ve Kıvanç Kalyenci. Bu süreçte yolumu bulmaya çalışırken, onlar çocukluklarının en kıymetli anlarını yaşadılar ve sessizce büyüdüler. Bir bakışlarıyla, bir sarılışlarıyla, her zaman en saf sevgiyi ve koşulsuz desteği hissettirdiler. Onlar bana anneliğin yalnızca fiziksel bir varlıkla değil, kalpten kurulan derin bir bağla mümkün olduğunu öğretti. Bu tez, bir annenin çocuklarına duyduğu sevgiyi satır aralarında taşıyan sessiz bir teşekkürdür.

Bu yolculuk boyunca en ağır yükü, kelimelere dökülmeyen sorumluluğu ve zaman zaman derinleşen sessizliği benimle birlikte omuzlayan eşim Dr. Bedreddin Kalyenci'ye en derin teşekkürlerimi sunuyorum. Her şeyden önce, bu süreci yalnızca dışarıdan izlemekle kalmayıp, benimle birlikte yaşayan, her anına sabırla, anlayışla ve içtenlikle eşlik eden bir yol arkadaşı oldu. Yorulduğumda beni tamamlayan, sustuğumda halimden anlayan, vazgeçme eşiğine geldiğimde beni sessizce yeniden inşa eden bu kıymetli desteğin varlığı, yalnızca bu tezin değil, tüm hayatımın en güçlü temellerinden biridir. Onun sabrı, sevgisi ve desteği olmasaydı; bu yol böylesine sağlam, bu emek böylesine anlamlı olmazdı. Bu başarı, sadece benim değil, ikimizin ortak emeğidir.

Ve tabii ki de en büyük teşekkür, her daim yanımda olan, sevgileriyle bana güç veren canım aileme...Hayatımın her döneminde olduğu gibi bu zorlu süreçte de beni koşulsuzca destekleyen, sabrıyla, duasıyla, sessizce taşıdığı yüklerle en büyük dayanağım olan kıymetli annem Yüksel Baykal'a minnettarım. Her başarımdaki en görünmeyen ama en güçlü emek onundur. Varlığıyla her zaman içimi ferahlatan, inancımı tazeleyen, bana yalnız olmadığımı hatırlatan bir limandır canım annem... Ayrıca, çocukluğumdan bu yana hayat yolculuğunda bana rehberlik eden, her zaman arkamda duran sevgili ablam Zeynep Nuroğlu'na ve canım abim İbrahim Baykal'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Varlıkları ve koşulsuz destekleriyle bu süreci hiçbir zaman yalnız hissetmeden tamamlayabildim. Onların kardeşi olmak, bana her zaman güç ve onur verdi. Hayatımın her döneminde sevgileriyle yanımda olan çocuklarımın biricik teyzesi İnci Baykal'a ve kıymetli eniştem Yakup Nuroğlu'na; neşeleri, sevgileri ve varlıklarıyla yüreğimi her zaman ısıtan sevgili yeğenlerim Ada, Melis, Necmi Yiğit ve Asya'ya da gönülden teşekkür ederim. Bugün, güzel ailemin en küçük ferdi olarak bu başarıya imza atmış olmanın sevincini yaşıyorum. Bu tez, yalnızca benim değil; sevgiyle büyüdüğüm, omuz omuza yürüdüğüm bir ailenin ortak gururudur.

Ve bu çalışmayı, çocukluk yıllarımdan itibaren bana doğruluğu, dürüstlüğü ve çalışkanlığı öğütleyen, hayatım boyunca adımlarımı şekillendiren değerlerin temelini atan canım babam Necmittin Baykal'a ithaf ediyorum. Onun görmediği ama bana emekleriyle yolu açtığı bu noktaya, her zaman hissettiğim varlığıyla ulaştım. Bugün burada yazdığım her cümlede, onun sessizce ördüğü karakterimin ve arkamdan esen şefkatli rüzgârının izleri var. Bu tez, yalnızca akademik bir emeğin değil; bir babanın evladına bıraktığı en derin manevi mirasın da bir yansımasıdır. Ruhun şad, yolun hep aydınlık olsun babacığım...

Zeliha Damla KALYENCI
Gaziantep- 2025

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xvi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Çalışmanın Önemi ve Amacı.....	8
1.3. Özgün Değer ve Katkı	12
1.4. Varsayımlar	16
1.5. Sınırlılıklar.....	16
1.6. Tanımlar	17
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	18
2.1. Bilgisayar Bilimi Temel Kavramları	18
2.1.1. Bilgisayar Bilimleri	19
2.1.2. Programlama.....	21
2.1.3.Kodlama	23
2.2. Bilgi İşlemsel Düşünme	30
2.2.1. Tanımı.....	30
2.2.2. Bilgi işlemsel düşünme becerileri	34
2.2.3. Önemi ve gelişime katkıları.....	44
2.2.4. BİD'nin desteklenmesi	49
2.2.5. Öğretimsel uygulamalar	61
2.2.6. BİD'nin Değerlendirilmesi	70
2.3. Yürütücü işlev	72
2.3.1. Yürütücü işlevin tanımı	72
2.3.2. Kuramsal Açıdan Yürütücü İşlev	74
2.3.3. Yürütücü işlev becerileri	76
2.3.4. Yürütücü işlev becerilerinin gelişimi	82
2.3.5. Erken Çocukluk Döneminde Yürütücü işlev becerilerin önemi ve gelişime etkileri.....	84
2.3.6. Yürütücü işlevlerin desteklenmesi	85
2.4. Öz Düzenleme	89
2.4.1. Öz Düzenleme Tanımı.....	89
2.4.2. Kuramsal Açıdan Öz Düzenleme	91
2.4.3. Öz Düzenlemenin Alt Boyutları.....	93
2.4.4. Öz Düzenlemenin Gelişimi	98
2.4.5. Erken Çocukluk Döneminde Öz Düzenlemenin Önemi ve Gelişime Katkıları	102

2.5. İlgili Araştırmalar	112
2.5.1. Yurtiçi alanyazındaki araştırmalar	112
2.5.2. Yurtdışı alanyazındaki araştırmalar	125
3. MATERYAL VE YÖNTEM	147
3.1. Çalışma Modeli	147
3.2. Araştırma Süreci	155
3.2.1. Araştırmacı	157
3.3. Mevcut Durumun Saptanması	158
3.3.1. Literatür Taraması	158
3.3.2. Paydaşların belirlenmesi	160
3.3.3. İhtiyaç Analizi	160
3.3.4. Hedeflerin Saptanması	161
3.4. Model Taslağının Geliştirilmesi	161
3.4.1. Öğretim Tasarım Modelinin Belirlenmesi	161
3.4.2. Modelin Kavramsal ve Kuramsal Çerçevesinin Ortaya Konması	163
3.4.3. Katılımcıların Belirlenmesi	176
3.4.4. Görüşmeler	177
3.4.5. Öğretmen Eğitimi	177
3.5. TATBİK Modelinin Döngüsel Süreçte Geliştirmesi	179
3.5.1. Robotsuz Uygulanan Etkinliklerin Geliştirilmesi Süreci	179
3.5.2. Robot ile Uygulanan Etkinliklerin Geliştirilmesi Süreci	182
3.5.3. TATBİK Model Etkinliklerin Revize Edilmesi	183
3.5.4. TATBİK Model Kitapçığının Hazırlanması	190
3.6. Değerlendirme	191
3.6.1. TATBİK Modelinin Uygulanması	191
3.7. Verilerin Analizi	233
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	237
4.1. Yürütücü İşlev Değişkenine ait Bulgular	237
4.1.1. “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası”nın “Engelleyici Kontrol” Alt Boyutuna Ait Bulgular	239
4.1.2. “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası”nın “Bilişsel Esneklik” Alt Boyutuna Ait Bulgular	242
4.1.3. “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası”nın “Çalışma Belleği” Alt Boyutuna Ait Bulgular	245
4.2. Öz Düzenleme Değişkenine ait Bulgular	248
4.2.1. “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği” “Dikkat/Dürtü Kontrolü” Alt Boyutuna Ait Bulgular	251
4.2.2. “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği” “Olumlu Duygu” Alt Boyutuna Ait Bulgular	253
4.2.3. “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği”nin Toplamına Ait Bulgular	256
5. TARTIŞMA.....	259
5.1. Yürütücü işlev becerilerine ilişkin bulguların tartışılması	263
5.2. Öz Düzenleme becerilerine ilişkin bulguların tartışılması	267
5.3. Robotsuz Uygulanan Etkinlikler ve Robot ile Uygulanan Etkinliklerin yer aldığı TATBİK Modeli bulgularının tartışılması	269

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	273
6.1. Sonuçlar.....	273
6.2. Öneriler.....	275
6.2.1. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	275
6.2.2. Uygulayıcılara Öneriler	275
6.2.3. Politika Yapıcılara Yönelik Öneriler	276
KAYNAKÇA.....	278
EKLER.....	357
ÖZGEÇMİŞ	390



TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1. BİD Tanımları	32
Tablo 2. Bilgisayar Biliminden Güçlü Fikirler ve Erken Çocukluk Dönemiyle Bağlantılar	36
Tablo 3. BİD'in desteklenmesinde kullanılan öğrenme stratejileri	50
Tablo 4. Robotik Kitler.....	66
Tablo 5. BİD ve Kodlama Becerisini Değerlendirmek Amacıyla Geliştirilen Ölçme Araçları	70
Tablo 6. Yürütücü İşlev Becerilerinin Alt Boyutlarına Göre Sınıflandırılması	77
Tablo 7. Öz düzenlemenin yaş dönemlerine göre gelişimi	99
Tablo 8. Öz Düzenleme Becerilerinin Desteklenmesine Yönelik Uygulamalar	109
Tablo 9. Tasarım Tabanlı Araştırmanın Türevleri.....	148
Tablo 10. DeneySEL, Eylem ve Tasarım Tabanlı Araştırma Yöntemlerinin Karşılaştırılması	150
Tablo 11. SAM Modeli.....	162
Tablo 12. TTÖ Süreçlerinin Sınıf İçi Uygulamalara Yansıması	171
Tablo 13. TATBİK Modeline İlişkin Ebeveyn Görüşleri.....	184
Tablo 14. TATBİK Modeline İlişkin Öğretmen Görüşleri.....	186
Tablo 15. Uzmanlardan Alınan Geri Dönütler ve TATBİK Ekibinin Kararları	189
Tablo 16. Araştırma Deseni.....	192
Tablo 17. Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Gruplarının EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası Ön Test Ölçümlerine İlişkin Normallik Testi Sonuçları	193
Tablo 18. EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası Ön Test Ölçümlerine İlişkin Varyansların Homojenliği Testi	194
Tablo 19. Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Gruplarının Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği Ön Test Ölçümlerine İlişkin Normallik Testi Sonuçları	194
Tablo 20. Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği Ön Test Ölçümlerine İlişkin Varyansların Homojenliği Testi	195
Tablo 21. Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Çocukların EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası Ön Test Puanlarına İlişkin Tek Yönlü ANOVA Testi Sonuçları	195
Tablo 22. Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Çocukların Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği Ön test Puanlarına İlişkin Tek Yönlü ANOVA Testi Sonuçları.....	196
Tablo 23. Çalışma Grubuna Ait Demografik Bilgiler	196
Tablo 24. TATBİK Modelinde Yer Alan Kavramlar, Değerler ve Sözcükler	203
Tablo 25. Robotsuz ve Robot ile Uygulanan Etkinliklerin Künyesi	205
Tablo 26. Uygulama Güvenirliği Katsayıları (1. ve 2. Gözlemci)	231
Tablo 27. Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Gruplarının EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası Öntest, Sontest ve İzleme Testi Ölçümlerine İlişkin Normallik Testi Sonuçları	233
Tablo 28. Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Gruplarının Okul Öncesi Öz Düzenleme Öntest, Sontest ve İzleme Testi Ölçümlerine İlişkin Normallik Testi Sonuçları.....	234
Tablo 29. EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası Ortalama ve Standart Sapma Değerleri ...	237
Tablo 30. EF Touch Yürütücü İşlev Bataryasının Engelleyici Kontrol Alt Boyutu Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları	240
Tablo 31. EF Touch Yürütücü İşlev Bataryasının Bilişsel Esneklik Alt Boyutu Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları	243
Tablo 32. EF Touch Yürütücü İşlev Bataryasının Çalışma Belleği Alt Boyutu Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları	246
Tablo 33. Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği Ortalama ve Standart Sapma Değerleri ..	249
Tablo 34. Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği Dikkat Dürtü Kontrolü Alt Boyutu Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları	251

Tablo 35. Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği Olumlu Duygu Alt Boyutu Ön test-Son test-Kalıcılık Testi puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları	253
Tablo 36. Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği Ön test-Son test-Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları	256



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Bilgisayar Bilimi Kapsamı (Su vd., 2023)	19
Şekil 2. Kodlama Becerileri.....	26
Şekil 3. ISTE ve CSTA Standartlarına göre BİD Becerileri	35
Şekil 4. BİD Becerileri	36
Şekil 5. PTG çerçevesi.....	56
Şekil 6. Yürütücü Kontrol Sistemi Anderson vd. (2002)	76
Şekil 7. Öz Düzenlemenin alt boyutlarının kavramsal içerikleri.....	94
Şekil 8. Tasarım Tabanlı Araştırma Süreci	153
Şekil 9. Tasarım Tabanlı Araştırmanın Adımları	154
Şekil 10. TATBİK Modeli Araştırma Süreci	156
Şekil 11. BİD ve Kodlama Becerileri.....	164
Şekil 12. Tasarım Süreci.....	169
Şekil 13. TATBİK Eğitim Programı	178
Şekil 14. TATBİK modeline ilişkin ebeveyn ve öğretmen görüşleri	184
Şekil 15. TATBİK Model Kitapçığı İçeriği	191
Şekil 16. EF Touch Yürütücü İşlev Bataryasındaki Bölümler ve Yürütücü İşlev Boyutları	198
Şekil 17. Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği	200
Şekil 18. Grup Kuralları	208
Şekil 19. Kodlama matı ve kod kartları.....	210
Şekil 20. Robotik Kit.....	211
Şekil 21. Kodlama takibi	211
Şekil 22. Robotik kodlama matı ve çizimler	212
Şekil 23. Bildiğini aktar çalışma sayfaları uygulama örneği.....	213
Şekil 24. Robotsuz uygulanan etkinlik öğretmen eğitim içeriği	217
Şekil 25. Grupla birlikte hareket etme	218
Şekil 26. Çözüm önerilerinin çizimi.....	219
Şekil 27. Grup kurallarının oluşturulması	220
Şekil 28. Tasarım süreci şeması	221
Şekil 29. Problemin çözümüne yönelik çizim	222
Şekil 30. Çizilen tasarımın paylaşılması ..	222
Şekil 31. Paylaş ve geliştir (Katkı Sağla)	223
Şekil 32. Kuş yuvalarının bahçeye asılması ..	223
Şekil 33. Akranlarını ve kendini takdir etme.....	223
Şekil 34. “Rehberi hazırla” etkinliği.....	224
Şekil 35. Robotik kit kullanma rehberi.....	225
Şekil 36. Problemin çözümüne yönelik çizim	226
Şekil 37. Tasarım süreci takip sayfası	226
Şekil 38. Tasarım süreci takibi	226
Şekil 39. Çizimleri akranları ile paylaşma.....	227
Şekil 40. Tasarım aşaması	227
Şekil 41. Paylaş ve geliştir	228
Şekil 42. Çizim ve tasarım	228
Şekil 43. Robotsuz uygulanan etkinlik	229
Şekil 44. Robot ile uygulanan etkinlik	229
Şekil 45. Aile katılım etkinlik örnekleri	229
Şekil 46. Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların engelleyici kontrol becerisi ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları grafiği	242
Şekil 47. Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların bilişsel esneklik becerisi ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları grafiği	245
Şekil 48. Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların çalışma belleği becerisi ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları grafiği	248
Şekil 49. Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların dikkat/dürtü kontrolü ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları grafiği.....	253

Şekil 50. Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların olumlu duygu ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları grafiğı	255
Şekil 51. Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların öz düzenleme ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları grafiğı	258



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

N: Kişi sayısı

$\bar{X}$: Ortalama

Ss: Standart sapma

η^2 : Etakare Etki Büyüklüğü

Kısaltmalar

BİD: Bilgi işlemsel düşünme

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

CSTA: Bilgisayar Bilimleri Öğretmenleri Derneği (Computer Science Teachers Association)

TATBİK: Okul Öncesinde Tasarım Yoluyla Anlama Yaklaşımı Temelli Bilgi işlemsel düşünme ve kodlama beceri eğitim modeli

TTÖ: Tasarım Temelli Öğrenme

TTA: Tasarım Tabanlı Araştırma

PDÖ: Probleme Dayalı Öğrenme

PTÖ: Proje Tabanlı Öğrenme

OTÖ: Oyun Tabanlı Öğrenme

PTG: Pozitif Teknolojik Gelişim

OÖDÖ: Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği

SAM: Successive Approximation Model

KT: Kareler Toplamı

KO: Kareler Ortalaması

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Erken çocukluk dönemi, bilişsel, sosyal, duyuşsal ve motor gelişiminin en hızlı olduğu, aynı zamanda yaşam boyu öğrenme ve uyum süreçlerinin temellerinin atıldığı kritik bir gelişim evresidir (Diamond, 2013; Shonkoff ve Phillips, 2000). Erken yaşlarda kazanılan temel beceriler, bireyin yaşam boyu karşılaşacağı akademik ve sosyal durumlarla başa çıkmasında belirleyici olmaktadır (OECD, 2018). Bu dönemde çocuklara kazandırılan temel beceriler, yalnızca okul öncesi dönemdeki gelişimsel yeterlilikleri desteklemekle kalmamakta; aynı zamanda ilerleyen yaşam dönemlerinde karşılaşacağı akademik, bilişsel ve sosyal-duygusal gelişim süreçleri için temel oluşturmaktadır (Blair ve Raver, 2015). Günümüz eğitim yaklaşımları, bireylerin yalnızca bilgi edinen değil, aynı zamanda bilgiyi anlamlandıran, dönüştüren ve yeni durumlara adapte edebilen bireyler olarak yetişmesini hedeflemektedir (Fullan ve Langworthy, 2014; Koehler vd., 2014; OECD, 2018; Redecker, 2017; Trilling ve Fadel, 2009; Voogt vd., 2015).

21. yüzyılda yaşanan dijital dönüşüm, toplumların üretim, iletişim, öğrenme-öğretme ve sosyalleşme biçimlerinde köklü değişimlere yol açmıştır. Çocukları 21. yüzyıl becerileriyle donatmanın ve bu becerilerin eğitim programlarına entegrasyonunun önemi eğitim politikalarında ve uygulamalarında giderek daha fazla ön plana çıkmaktadır (Larson ve Miller, 2011; Nouri vd., 2020). Uluslararası Eğitim Teknolojileri Derneği (International Society for Technology in Education- ISTE, 2016), dijitalleşmenin ve otomasyonun hızla yayıldığı günümüz dünyasında öğrencilerin dijital vatandaşlık, bilgi üretimi, yenilikçi tasarım, bilgi işlemsel düşünme (BİD), yaratıcı iletişim, küresel iş birliği ve bağımsız öğrenme gibi alanlarda yetkinlik kazanmaları kritik bir ihtiyaç olarak tanımlanmıştır. Eğitim alanı da bu dönüşümden doğrudan etkilenmiş; bireylerin yalnızca bilgiye erişen değil, aynı zamanda onu dönüştüren ve anlamlı çıktılar üretebilen özne konumuna gelmesi hedeflenmiştir (Voogt vd., 2015). OECD'nin (2018) 2030 Eğitim Vizyonu'nda da vurgulandığı gibi, bireylerden yalnızca akademik bilgi değil, bilişsel, sosyal ve duyuşsal alanda gelişmiş, problem çözme, eleştirel ve bilgi işlemsel BİD düşünme becerilerine sahip bireyler olmaları beklenmektedir. Bu bağlamda, dijital okuryazarlık ve BİD gibi beceriler, erken çocukluktan itibaren kazandırılması gereken temel yaşam becerileri arasında değerlendirilmektedir (Bers, 2012; 2020; Bers vd., 2014; OECD, 2018; Sullivan ve Bers, 2016; Voogt vd., 2015).

BİD kavramına ilk dikkati çeken Papert (1980) olmuş, Wing (2006) kavramın gelişmesine ve eğitim süreçlerine aktarına katkı sağlamıştır. Wing (2008), BİD’yi “sorunları çözmeye, sistemler tasarlamaya ve insan davranışlarını anlamaya yönelik, bilgisayar biliminin temel kavramlarına dayanan bir yaklaşım” olarak tanımlamış ve bu becerinin yalnızca bilgisayar bilimcileri için değil, tüm bireyler için temel bir düşünme biçimi olduğu ileri sürülmüştür. Yeni ve gelişen bir kavram olması nedeniyle birçok araştırmacı tarafından farklı tanımları yapılan BİD, problemleri çözmek için bilgisayar destekli düşünme biçimleriyle verileri analiz etmeyi, soyutlamalar geliştirmeyi, algoritmik çözümler üretmeyi ve bu çözümleri farklı bağlamlara uyarlamayı içeren sistematik bir problem çözme süreci olarak tanımlamışlardır (Barr vd., 2011; Bers, 2020; Flannery ve Bers, 2013; Grover ve Pea, 2013, 2018; ISTE, 2016; Shute vd., 2017; Yadav vd., 2011). BİD yalnızca bir teknik beceri değil, aynı zamanda bilişsel yönü ağır basan bir problem çözme yaklaşımı olarak değerlendirilmektedir (Grover ve Pea, 2013, 2018; ISTE, 2016; Yadav vd., 2011). Algoritmik düşünme, desen tanıma, hata ayıklama, ayrıştırma, soyutlama ve otomasyon gibi çok boyutlu zihinsel süreçleri içeren BİD, çocuklara problem çözme sürecinde uygun araçları ve stratejileri seçme, kullanma ve uyarlama yetkinliği kazandırarak üst düzey bilişsel işlevlerin gelişimine katkı sağlayan bir çerçeve olarak görülmektedir (Grover ve Pea, 2013; Yadav vd., 2011; Wing, 2006).

Bu açıdan, bireylerin teknoloji kullanımında aktif ve yaratıcı bir rol almalarını sağlamak için erken yaşlardan itibaren programlama becerileri görülmektedir (García-Valcárcel-Muñoz-Repiso ve Caballero-González, 2019). Çocukların öğrenmeye ilişkin olumlu tutum geliştirmelerini sağlayan zihinsel araçlar olarak tanımlanan bilgisayar bilimleri (Caeli ve Yadav, 2020; Knuth, 1974; Naur, 1966), günümüz dünyasında bireylerin mesleki becerilerinin yanında uzmanlaşmaları gereken bir alan olarak görülmektedir. Bilgisayar bilimlerinin, mesleki uzmanlık ile teknolojik yenilikler arasında köprünün kurulmasını sağlayan bir bağ olduğu vurgulanmaktadır (Papadakis vd., 2016). Bu nedenle son yıllarda okul öncesi eğitimden başlayarak tüm eğitim kademelerinde bireylerin dijital teknolojiye aktif biçimde maruz kalmaları ve bu süreçte BİD becerilerini kazanmaları gerektiği konusunda neredeyse genel bir fikir birliği oluşmuştur (Nardelli ve Ventre, 2015; Resnick, 2007; Roman-Gonzalez vd., 2017; Wing, 2006). Bu bakış açısı dünya genelinde birçok ülkenin, reformlar başlatarak BİD ve kodlamayı zorunlu eğitime entegre etmeye başlamalarına neden olmuştur (Bocconi vd., 2016; Caeli ve Yadav, 2020; ISTE, 2018; NGSS, 2013).

Erken çocukluk döneminde BİD ve kodlama becerilerine yönelik yapılan ilk çalışmaların daha çok kodlama becerilerini incelemeye yönelik çalışmalar olduğu görülmektedir (Örneğin; Bers ve Horn, 2010; Di Lieto vd., 2017; Elkin vd., 2016; Flannery ve Bers, 2013; Kazakoff ve Bers, 2012; Lee ve Junoh, 2019; Levy ve Mioduser, 2008, 2010; Metin, 2022; Mioduser vd., 2009; Portelance vd., 2016; Sullivan ve Bers, 2013; 2016; 2018a, 2018b; Strawhacker ve Bers, 2015). BİD'ye yönelik çalışmalar ise hızlı bir şekilde artmaya başlamıştır (Angeli ve Valadines, 2020; Bers, 2010; Bers vd., 2014; Muñoz-Repiso ve Caballero-González, 2019; Nam vd., 2019; Pugnali vd., 2017; Saxena vd., 2020). Son yıllarda ise bu iki beceriyi birlikte ele alan ve desteklemeye yönelik çalışmaların yapılmaya başlandığı görülmektedir (Bers vd., 2019; González-González, 2019; Muñoz-Repiso ve Caballero-González, 2019; Nouri vd., 2020; Papadakis vd., 2016; Relkin vd., 2021).

Günümüzde dijital dönüşüm ihtiyacı, tüm bireylerin dijitalleştirilmiş bir dünyada yaşamlarını etkin olarak sürdürmeleri için dijital becerilere sahip olmalarını zorunlu kılmaktadır. Bunun en önemli yansıması ise öğrenme-öğretme süreçlerini modernize edecek stratejilerin geliştirilmesi konusunda olduğu değerlendirilmektedir (García-Valcárcel-Muñoz-Repiso ve Caballero-González, 2019). Bu durum eğitim alanındaki uzmanlarının, gelecek nesilleri henüz yaratılmamış veya tanımlanmamış mesleklere nasıl hazırlayacakları konusunda birçok soru sormalarına yol açmıştır (Chiasson, 2019; Cobo, 2013; Dede, 2010; Toner, 2011). Kodlama ve BİD'in öğretilmesi ve öğrenilmesi anlamına gelen bilgisayar bilimi eğitimi, bu sorulara verilecek cevapların arandığı önemli bir alan olarak gösterilmektedir (Robins vd., 2003). Bu doğrultuda, BİD eğitiminin erken yaşlardan itibaren müfredata nasıl entegre edileceği ve özellikle kodlama temelli uygulamaların öğretim süreçlerine nasıl dâhil edileceği üzerine yapılan çalışmaların sayısı hızla artmaktadır (Fessakis vd., 2013; Israel vd., 2015; Lye ve Koh, 2014; Metin, 2022; Metin vd., 2024; Saez-Lopez vd., 2016; Shute vd., 2017; Tuomi vd., 2018). Bununla birlikte Çocukların BİD okuryazarlığını etkili bir şekilde nasıl geliştirecekleri, eğitimcilerin şu anda karşılaştığı en büyük zorluk olarak görüldüğü vurgulanmaktadır (Kuo ve Hsu, 2020). Bers vd. (2022) BİD ve kodlama becerilerini desteklemede farklı materyaller ve benimsenebilecek birçok alternatif yaklaşımın olduğunu vurgulamaktadır. BİD becerilerinin somut yaşantılarla geliştirilmesi gerektiğine ilişkin ilk görüşü ortaya koyan Papert, çocukların nesnelerle etkileşime girdiği zaman öğrendiklerini belirtmiş ve bu görüşe dayanarak geliştirilen robotik kitler

de BİD ve kodlama becerilerinde kullanılmaya başlamıştır (Bers vd., 2014; Bravo ve Forero, 2012).

Alan yazınında BİD ve kodlama becerilerini desteklemeye yönelik hazırlanan eğitim programları çocuklar için gelişimsel olarak uygun bazı yaklaşımlara (yapılandırımcılık, pozitif teknolojik gelişim, tasarım yoluyla öğrenme) dayalı olarak geliştirilmeye başlandığı görülmektedir (Altun, 2018; Bers, 2010; 2018; 2020; Bers vd., 2013; 2019; Gedik vd., 2017; Metin, 2022; Sullivan ve Bers, 2016). Blok tabanlı uygulamalara ilişkin çalışmalar, çocukların BİD ve kodlama becerilerinin gelişimini desteklediğini ortaya koymuştur (Chen vd., 2017; Marcelino vd., 2018; Papadakis vd., 2016; Pellas ve Peroutseas, 2017; Wu vd., 2019). Brackmann vd. (2017) günümüzde BİD ve kodlama becerilerine yönelik uygulamalarda iki ana yaklaşımın benimsendiği ve araştırıldığına dikkat çekmiştir: bilgisayara dayalı uygulamalar (plug-in activity) ve bilgisayarsız ya da bağlantısız (unplugged activity) uygulamalar. Yenilikçi kodlama platformlarının, özellikle de ekransız programlanabilir robotiklerin yaygınlaşması, kodlamanın erken çocukluk eğitimine entegre edilmesini mümkün kılmış ve çocukların gelişimsel özelliklerini dikkate alan bilgisayarsız etkinlikler yoluyla öğretim uygulamaları artmıştır (Metin, 2020). Bağlantısız ya da bilgisayarsız BİD ve kodlama fikri, çocukları bilişsel gelişimin erken aşamalarında (erken çocukluk eğitimi, ilköğretimin ilk aşaması) teşvik etmek için geliştirilen bir dizi etkinlik ve bunların eğitim tasarımını ifade etmektedir. Bilgisayar kullanmadan gerçekleşen bağlantısız deneyimler ileriki aşamalarda kalıcı öğrenmeyi desteklemek ve geliştirmek için kullanılacak ön kodlama ve BİD eğitimi olarak görülmektedir (Bell vd., 2009; Caeli ve Yadav, 2020; Conde vd., 2017; Kotsopoulos vd., 2017; Kuo ve Hsu, 2020; Zapata-Ros, 2018).

Çocukların BİD ve kodlama becerilerini desteklemeye yönelik uluslararası alanda pedagojik yaklaşımlar, materyaller, standartlar ve değerlendirme yöntemlerini içeren bir müfredat tasarımına ilişkin sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır (Zhao vd., 2022). Bu konudaki müfredat tasarımlarının büyük çoğunluğu Bers tarafından Tufts Üniversitesi, Devtech Research grup tarafından yapılan çalışmaları içermektedir (Bers, 2010; 2018; 2020; Bers vd., 2014; 2019; Caballero-Gonzalez vd., 2019; Critten vd., 2022; Lee vd., 2022; 2023; Relkin vd., 2021; Sullivan ve Bers, 2016, 2018; Pugnali vd., 2017; Saxena vd., 2020). Yapılan deneysel çalışmalarda bu becerileri desteklemeye yönelik eğitim programlarının yapılandırımcılığa (Bers 2018; Critten vd., 2022; Georgiou ve Angeli, 2019; Lee vd., 2022; Metin, 2022; Saxena vd., 2020) ve PTG

yaklaşımına (Caballero-Gonzalez vd., 2019; Pugnali vd., 2017; Relkin vd., 2021) dayalı olarak tasarlandığı görülmektedir. Türkiye'de okul öncesi çocuklara yönelik yapılan çalışmalar kodlama becerilerinin bir kısmı ya da tamamını geliştirmeye yönelik çalışmalardır (Atabay ve Albayrak; 2020; Canbeldek ve Işıkoğlu, 2023; Çiftçi ve Bildiren, 2020; Gedik vd., 2017; Küçükkara ve Aksüt, 2021; Metin, 2022; Önal ve Ardiç, 2020; Siper Kabadayı, 2019; Şahin, 2019; Turan ve Aydoğdu, 2020; Somuncu ve Aslan, 2022). Ancak çok az çalışmada uygulanan eğitim programlarının yaklaşımlarla desteklendiği görülmektedir (Atabay ve Albayrak, 2020; Canbeldek ve Işıkoğlu, 2023; Gedik vd., 2017; Metin, 2022). BİD becerilerinin ise diğer eğitim kademelerinde yer verilmesine rağmen okul öncesi yıllarda desteklenmesine yönelik çalışmaların çok sınırlı olduğu görülmektedir (Aksoy, 2023; Bayık, 2025; Loğoğlu, 2023; Kaya vd., 2020; Metin vd., 2024; Bozkurt Polat, 2023; Yolcu, 2018; Kukul, 2018; Köklü Yaylacı, 2024). Ancak bu çalışmalarda BİD düşünmenin sınırlarının henüz net olarak çizilmediği, uygulanan destekleyici eğitim programlarının gelişimsel olarak uygun kavramsal ve kuramsal temellerinin yeterince tanımlanmadığı görülmüştür.

Bu nedenle ülkemizde kodlama ve BİD becerilerini bütüncül olarak ele alan, kavramsal ve kuramsal yapısı ortaya konmuş, öğretme-öğrenme süreçlerine dayalı sınıf içi uygulamaları içeren döngüsel bir süreçle uygulanabilir bir modelin geliştirilmesi ihtiyaç duyulmaktadır. Böyle bir modelin ortaya konmasında bütüncül, bağlamsal ve dinamik süreçleri anlamaya yönelik geleneksel deneysel araştırma yöntemlerinin sınırlı kaldığı ve bir eğitim ortamı, materyal veya sistemin geliştirilmesini içeren ve bu süreç sonunda belirli ilkeler, kuramlar ya da eğitim uygulamalarının oluşturulmasını hedefleyen araştırmalar olarak tanımlanabilen (Barab ve Squire, 2004) tasarım tabanlı araştırma yöntemi gibi tasarım, uygulama, geliştirme ve değerlendirme aşamalarını içeren ve sürecin detaylı bir biçimde raporlandığı araştırma modellerine de (Kuzu vd., 2011) ihtiyaç duyulmaktadır. Wang ve Hannafin (2005) tasarım tabanlı araştırmayı, döngüsel olarak yapılan analiz, tasarım, geliştirme ve uygulama süreçlerinin araştırmacılar ve katılımcılarla iş birliği içinde ve gerçek uygulama ortamlarında gerçekleştirilen, bağlama duyarlı tasarım ilkelerinin ve kuramlarının geliştirilmesine yönelik sistematik ve esnek bir araştırma olarak tanımlamıştır. Bu nedenle okul öncesi çocukların kodlama ve bid becerilerini desteklemeye yönelik kavramsal ve kuramsal yapısı ortaya konmuş, gelişimsel olarak uygun yaklaşımların benimsendiği, öğrenme öğretme süreçleri belirlenmiş bir modelin geliştirilmesi ve test edilmesi önemli görülmektedir. Tasarlama-geliştirme-değerlendirme süreçlerini kapsayan TTA

yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen modelin gelişimsel uygunluğunun test edilmesi sürecin önemli bir bileşeni olarak görülmektedir. Literatürde son yıllarda öne çıkan yaklaşımlar, BİD temelli eğitim uygulamalarının yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerini desteklemede etkili bir araç olduğunu ortaya koymaktadır (Bers, 2018; 2020; Relkin vd., 2021; Strawhacker ve Bers, 2019; Xu vd., 2024; Wang vd., 2021). Bu nedenle geliştirilen modelin okul öncesi çocukların yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerini destekleyeceği düşünülmekte ve bu beceriler aracılığı ile modelin test edilerek etkililiği ortaya konması sağlanacaktır.

Yürütücü işlev, bireyin hedefe yönelik davranışlarını organize etmesine, planlamasına ve kontrol etmesine olanak tanıyan üst düzey bilişsel süreçleri ifade etmektedir. Bu yapı üç temel bileşenden oluşmaktadır: çalışma belleği, bilişsel esneklik ve engelleyici kontrol (Miyake vd., 2000). Yürütücü işlev becerilerinin alt boyutlarından olan çalışma belleği, bilgiyi kısa süreli bellekte tutma ve bunu problem çözme ya da görev tamamlama süreçlerinde etkin biçimde kullanma becerisidir (Baddeley, 2003; Diamond, 2013). Çok aşamalı yönergeleri takip etme ve karmaşık görevleri planlama gibi bilişsel süreçlerde temel bir rol oynar (Gathercole ve Alloway, 2008). Bilişsel esneklik, bireyin değişen kurallar ve koşullara uyum sağlayarak farklı düşünce sistemleri arasında geçiş yapabilme becerisidir (Cragg ve Chevalier, 2012; Diamond, 2013; Zelazo, 2015). Bu yeti, problem çözme, yaratıcı düşünme ve sosyal ilişkilerdeki adaptasyon süreçleri için kritik öneme sahiptir. Engelleyici kontrol ise, bireyin alışılmış ya da istenmeyen tepkilerini baskılayarak hedef odaklı davranışları sürdürebilme kapasitesidir (Miyake vd., 2000; Zelazo vd., 2003). Bu beceri, özellikle dikkat süresini uzatma, dürtüsel davranışları azaltma ve sosyal kurallara uygunluk açısından belirleyici rol oynamaktadır (Diamond, 2013; Ponitz vd., 2009). Yürütücü işlev becerileri, planlama ve tepki engelleme becerileri, bireylerin hedefe yönelik davranışlarını düzenlemelerine ve problem çözme süreçlerini etkili biçimde yönetmelerine olanak tanıyan temel yürütücü işlevler arasında yer almaktadır (Hongwanishkul vd., 2005; Zelazo vd., 2003). Bu beceriler, bireylerin akademik başarılarında (Masten vd., 2012; Purpura vd., 2017; Roebbers vd., 2011; Vandenbroucke vd., 2017) ve davranışsal öz-düzenleme yetilerinde (Magi vd., 2016) kritik rol oynamaktadır. Bu beceriler aynı zamanda öz düzenleme becerilerinin alt yapısını oluşturarak, çocuğun hem bireysel hem de sosyal ortamlarda etkili şekilde davranabilmesine olanak tanımaktadır (Blair ve Raver, 2015).

Öz düzenleme ise genel olarak bireyin dikkatini yönetme, duygularını kontrol etme, davranışlarını hedef doğrultusunda yönlendirme ve gerektiğinde bu süreçleri yeniden yapılandırma kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (Blair ve Raver, 2015; McClelland vd., 2015). Öz düzenleme becerilerinin önemli bir bileşeni olan dikkat ve dürtü kontrolü, çocuğun öğrenme ortamında dikkatini sürdürmesi ve kendini kontrol edebilmesi açısından temeldir (Blair ve Raver, 2015; McClelland vd., 2018). Ayrıca çocuğun olumlu duygular geliştirmesi, stresle başa çıkma ve duygusal esneklik gösterme kapasitesini ifade etmektedir (Denham vd., 2012; Eisenberg vd., 2010; Graziano vd., 2007; Montroy vd., 2016; Robson vd., 2020; Ursache vd., 2012; Zelazo ve Lyons, 2012). Bu beceri, bireyin kendi düşünce süreçlerini yönetmesini sağlayan yürütücü işlevlerin etkin bir biçimde kullanımıyla doğrudan ilişkilidir (Blair ve Raver, 2015; Diamond, 2013). Öz düzenleme, erken çocukluk döneminde hızla gelişmekte olup, çocuğun öğrenmeye açık hale gelmesini, sosyal etkileşimlerini düzenlemesini ve problem çözme süreçlerinde etkili stratejiler kullanmasını mümkün kılmaktadır (McClelland vd., 2015). Dolayısıyla yürütücü işlev becerilerinin gelişimi, öz düzenleme kapasitesinin yapı taşlarını oluşturarak çocuğun bilişsel ve duygusal gelişiminde temel bir rol üstlenmektedir (Pugnali vd., 2017; Schafer vd., 2024). Bu iki yapı, öğrenme süreçlerinin temelini oluşturan üstbilişsel yetkinliklerle yakından ilişkilidir ve çocukların bilişsel, sosyal ve duyuşsal gelişim alanlarını bütüncül bir biçimde etkilemektedir (Best ve Miller, 2010; Blair ve Raver, 2015; Diamond, 2013; Miyake vd., 2000; Whitebread vd., 2009).

BİD ile yürütücü işlev becerileri (çalışma belleği, bilişsel esneklik ve engelleyici kontrol) arasındaki ilişki, bu iki yapının ortak bilişsel zeminlerde işlediğini göstermektedir (Bers, 2018; Kalelioglu ve Gülbahar, 2014; Yadav vd., 2016). Örneğin algoritmik düşünme, çok adımlı süreçleri zihinde tutma ve sıralı şekilde uygulama becerisiyle çalışma belleğini harekete geçirirken; modülerite ve kontrol yapıları, değişken koşullara uyum sağlama yani bilişsel esneklikle örtüşmektedir (Lye ve Koh, 2014). Benzer şekilde, hatalı bir çözümden geri dönüp yeni bir stratejiye geçiş yapabilmek için engelleyici kontrol ve dikkat yönetimi gerekli olduğu vurgulanmaktadır (Relkin vd., 2021; Shute vd., 2017). Dolayısıyla BİD, yürütücü işlevin bilişsel bileşenlerini aktif biçimde destekleyen ve geliştiren bir düşünme biçimi olarak değerlendirilmektedir (Bers, 2018; Yadav vd., 2011).

BİD ile öz düzenleme becerileri arasında, her iki yapının da bireyin bilişsel süreçlerini bilinçli, planlı ve amaç doğrultusunda yönetme kapasitesine dayalı olması

nedeniyle anlamlı ve güçlü bir ilişki bulunmaktadır (Blair ve Raver, 2015; Diamond, 2013). Öz düzenleme; dikkat yönetimi, duygusal denetim ve hedefe yönelik davranışların organize edilmesi gibi bileşenleri kapsarken; BİD, problem çözme süreçlerinde planlama, strateji geliştirme, sıralama, modülerite ve hatayı fark ederek çözüm yollarını değiştirme gibi üst düzey zihinsel becerileri içermektedir (Barr vd., 2011; Grover ve Pea, 2013; Wing, 2006; Zimmerman, 2023). BİD'in temel bileşenleri olan algoritmik düşünme, örüntü tanıma ve soyutlama gibi süreçler, öz düzenlemenin dikkat kontrolü, duygusal esneklik ve öz düzenleme gibi yönleriyle örtüşmektedir (Yadav vd., 2011). Bu bağlamda, BİD temelli etkinliklerin öz düzenleme gelişimini destekleyici potansiyele sahip olduğu belirtilmektedir. Kodlama, robotik tasarım ve hikâye tabanlı problem çözme etkinlikleri gibi uygulamaların, çocukların dikkatini sürdürme, hataları fark etme, duygularını kontrol edebilme, kararlarını planlayarak uygulayabilme ve motivasyonlarını yönetme gibi öz düzenleyici davranışlarını olumlu yönde etkilediği çeşitli araştırmalarla ortaya konmuştur (Strawhacker ve Bers, 2019; Wang vd., 2021; Zurnacı ve Turan, 2024). Kodlama ve problem çözme süreçlerinde stratejik düşünme, dikkat yönetimi ve hata farkındalığı gibi öz düzenleme becerileri doğal olarak devreye girmektedir (Martinez ve Stager, 2019; Wan vd., 2021). Bu bağlamda BİD, yalnızca bilişsel esneklik ve planlama gibi yürütücü işlev bileşenlerini değil, aynı zamanda dikkat kontrolü, öz denetim ve duygusal dayanıklılık gibi öz düzenleme yetilerini de bütüncül şekilde destekleyen bilişsel bir çerçeve sunmaktadır (Strawhacker ve Bers, 2019; Wang vd., 2021).

Okul öncesi dönemde çocukların kodlama ve BİD becerilerinin desteklenmesine yönelik kuramsal ve kavramsal temellere dayanan, öğrenme-öğretme süreçlerini kapsayan bütüncül bir modele ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaç, araştırmacı, öğretmen, ebeveyn ve çocukların etkileşim içinde yer aldığı döngüsel bir süreçle geliştirilecek modelin etkililiğinin test edilerek alanyazına kazandırılmasını gerekli kılmaktadır.

1.2. Çalışmanın Önemi ve Amacı

Erken çocukluk dönemi, bireyin öğrenmeye yönelik temel eğilimlerinin, bilişsel yapıların ve duyuşsal düzenlemelerinin şekillendiği kritik bir gelişim evresidir. Bu dönemde edinilen beceriler, yaşamın ilerleyen dönemlerindeki akademik başarı, sosyal beceri ve öz yeterlik inancı üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir (Shonkoff ve Phillips, 2000). Dolayısıyla bu dönemde uygulanacak pedagojik yaklaşımlar, yalnızca mevcut bilgi düzeyini artırmakla kalmaz; aynı zamanda bireyin öğrenmeye yönelik yaklaşımını, problem çözme becerisini, öz düzenleme kapasitesini ve yürütücü işlev becerilerini de

biçimlendirmektedir (Blair ve Diamond, 2008). Teknolojik gelişmeler ve buna bağlı olarak ortaya çıkan dijital dönüşüm toplumların olduğu kadar bireylerin öğrenme biçimlerinden sosyalleşmelerine kadar tüm süreçlerinde büyük değişimleri beraberinde getirmiştir (Chiasson, 2019; Larson ve Miller, 2011, Nouri vd., 2020). Bu nedenle günümüzde erken çocukluk döneminde okuma-yazma, matematik ve sosyal-duygusal gelişim gibi geleneksel alanlara odaklanan eğitim yaklaşımlarının (Bierman vd., 2008; Yang vd., 2018) 21. yüzyılın temel yeterlikleri arasından yer almaya başlayan kodlama, programlama, BİD gibi becerilerin de (Manches ve Plowman, 2017; Popat ve Starkey, 2019; Román-González vd., 2017; Wing, 2006; 2008) desteklenmesine yönelik vurgu yapılmaktadır. 21. yüzyıl becerilerinin geleneksel öğretim yaklaşımlarıyla geliştirilemeyeceğini ve yeni bir pedagojik paradigma gerektirdiğini vurgulayan Fullan (2001), günümüz karmaşık dünya problemlerinin yalnızca geleneksel bilgiye dayalı yaklaşımlarla çözülemeyeceğini belirtmektedir. 21. yüzyıl becerileri olarak tanımlanan analiz yapma, iş birliği kurma, iletişim becerilerini kullanma, araştırma, analiz ve sentez yapma gibi üst düzey bilişsel etkileşim ve BİD becerilerini destekleyen yeni nesil problem çözme yaklaşımları gibi çağdaş yaklaşımlarla çözülebileceği vurgulanmaktadır (Chiasson, 2019; Kersh, 2016; Lye ve Koh, 2014; Webster, 2015; Wing, 2006). Bu nedenle erken yıllardan itibaren 21. yüzyılın temel yeterlikleri arasından yer almaya başlayan kodlama, programlama, BİD gibi becerilerin (Manches ve Plowman, 2017; Popat ve Starkey, 2019; Román-González vd., 2017; Wing, 2006; 2008) kazandırılması gerekmektedir.

Bilgisayar bilimi yöntemlerini kullanarak ortaya çıkan bir problemin çözümü ulaştırılması ve bu süreçte eleştirel düşünmeyle birlikte elde edilen bilgiyi sentezleyerek karmaşık problemlerin çözümü olarak ifade edilen BİD (Voskoglou ve Buckley, 2012), birçok araştırmacı tarafından bir düşünme biçimi olarak da görülmektedir (Bers, 2018; Buitrago vd., 2017; Korkmaz vd., 2017; Lee vd., 2023; Mannila vd., 2014; Martínez-García, 2021; Shute vd., 2017; Syslo ve Kwiatkowska, 2013; Zapata-Ros, 2019; Wing, 2008). Çağın yeni bir okuryazarlığı ve tüm bireylerin erken yıllarda kazanması gereken beceriler olarak görülen BİD ve kodlama 21. yüzyılın bir yetkinliği olmanın yanında çocukların tüm gelişim sürecine katkı sağlayan beceriler olduğu ileri sürülmektedir. Grover ve Pea (2013) BİD becerilerinin bireylerin karmaşık problemleri analiz etme ve çözüm geliştirme kapasitelerini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda eleştirel düşünme, yaratıcılık ve üretkenlik gibi 21. yüzyıl becerileriyle de doğrudan ilişkili olduğunu vurgulamaktadır. ISTE (2016) BİD'nin yaratıcılık, algoritmik düşünme, eleştirel

düşünme, problem çözme, işbirlikçi düşünme ve iletişim becerilerini içerdiğini ve bu becerileri desteklediğini belirtilmektedir. Aynı zamanda BİD'nin çocukların teknolojiyi kullanan ve aynı zaman teknolojinin üretici olmalarına katkı sağladığı (Batı, 2022; Bers, 2018; Bers ve Horn, 2010; Kazakoff ve Bers, 2012; Levy ve Mioduser, 2010; Mishra vd., 2013; Wyeth, 2008; Zapata-Ros, 2019), yürütücü işlevler gibi bilişsel yeterliklerini (Arfé vd., 2019; Yang vd., 2022), matematik becerilerini de (Resnick vd., 2009; Rich vd., 2014; Román-González vd., 2017) desteklediği vurgulanmaktadır. Aynı zamanda bir problem çözme süreci olan BİD çocukların; problem çözme (Barr vd., 2011; ISTE, 2016; Wing, 2006; 2008), akıl yürütme (Mannila vd., 2014, Riley ve Hunt, 2014; Syslo ve Kwiatkowska, 2013), eleştirel düşünme (Korkmaz vd., 2017; Mishra vd., 2013; ISTE, 2017; Repenning vd., 2015) ve bilişsel becerilerin ve yaratıcılığına (Liao ve Bright, 1991; Papert, 1980; Shute vd., 2017) katkı sağlamaktadır.

Erken yıllarda kazandırılması gereken ve önemli bir beceri olarak görülen BİD'nin nasıl eğitim süreçlerine entegre edileceği, bu becerilere yönelik verilen eğitimin nasıl kalıcı ve etkili olacağına ilişkin çözümler geliştirmek araştırmacı ve eğitimcilerin üzerinde düşündükleri bir konu olmuştur (Ackermann, 2001; Ananiadou ve Claro, 2009; Hsu vd., 2018; Kuo ve Hsu, 2020). Su vd. (2024) birçok yenilikçi kodlama platformlarının ve ekranlı ekransız robotiklerin çoğalması bu becerilerin erken çocukluk eğitimine entegre edilmesini mümkün kıldığına dikkat çekmiştir. Bu becerilerin desteklenmesine yönelik bağlantısız ve blok/tablet tabanlı uygulamalar yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Macrides vd., 2022; Portalence vd., 2016; Strawhacker ve Bers, 2019; Su vd., 2022). Ancak son yıllarda sadece bağlantısız ya da blok tabanlı uygulamaların tek başına yeterli olmadığını vurgulayarak hibrit uygulamaların kullanılması yönünde görüşler de önem kazanmaya başlamıştır (Caeli ve Yadav, 2020; Ching vd., 2018; Strawhacker ve Bers, 2015). BİD ve kodlama becerilerinin desteklenmesine yönelik uygulamaların geliştirilmesinin yanında özellikle erken çocukluk döneminde bu uygulamaları destekleyecek öğrenme öğretme süreçlerinin ve gelişimsel olarak uygun yaklaşımlar desteklenmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Bers, 2018; 2020; Bers vd., 2013; 2019; 2022; Gedik vd., 2017; Metin, 2022; Sullivan ve Bers, 2016). Son yıllarda BİD ve kodlama becerilerini desteklemeye yönelik gelişimsel olarak uygun bazı yaklaşımların (yapılandırmacılık, inşaacılık yaklaşımları ile pozitif teknolojik gelişim, tasarım temelli öğrenme yaklaşımları) kullanıldığı görülmektedir (Altun, 2018; Bers, 2010; 2018; 2020; Bers vd., 2013; 2019; Caballero-Gonzalez vd., 2019; Critten vd., 2022; Gedik vd., 2017;

Kalogiannakis vd., 2017; Lee vd., 2023; Metin, 2022; Pugnali, vd., 2017; Relkin vd., 2021; Saxena vd., 2020; Sullivan ve Bers, 2016). Türkiye’de okul öncesi alanda kodlamaya yönelik çalışmaların yapıldığı, ancak BİD’ye yönelik çalışmaların sınırlı olduğu (Aksoy, 2023; Bayık, 2025; Loğoğlu, 2023; Kaya vd., 2020; Metin vd., 2024; Bozkurt Polat, 2023; Yolcu, 2018; Kukul, 2018; Köklü Yaylacı, 2024) görülmektedir. Bu nedenle kodlama ve BİD düşünmenin erken yıllarda desteklenmesi için kavramsal ve kuramsal yapısı ortaya konmuş ve bu yapıya uygun öğrenme öğretme süreçlerini destekleyici programlara ihtiyaç duyulmaktadır.

BİD, kodlama ve tasarım temelli öğrenme etkinliklerinin erken çocukluk dönemine entegrasyonu, yalnızca bilişsel becerilerin değil, aynı zamanda çocukların öz düzenleme yetilerinin gelişimini de desteklemektedir. Öz düzenleme, bireyin düşünce, duygu ve davranışlarını belirli bir amaca yönelik olarak planlama, izleme ve değerlendirme kapasitesini ifade eder (Zimmerman, 2000). Bu süreçlerde çocuklar, sabırlı olma, dikkatini sürdürme, hedefe odaklanma ve içsel denetim becerilerini pekiştirme gibi öz düzenleyici davranışlar geliştirme fırsatı bulmaktadırlar (Whitebread ve Basilio, 2012). Bu bağlamda, kodlama ve tasarım süreçleri çocuklara hedef belirleme, plan yapma, deneme-yanılma yoluyla çözüm üretme ve hatalardan öğrenme gibi bilişsel ve metabilişsel beceriler kazandırmaktadır (Bers, 2018). Özellikle “Tasarım Temelli Öğrenme” yaklaşımı, çocukların yaratıcı problem çözme süreçlerine aktif katılımını teşvik eden, üretken düşünmeyi ve eleştirel analiz yapmayı destekleyen bir öğrenme modeli olarak öne çıkmaktadır (Bevan vd., 2015). Bu yaklaşım, çocuklara problem tanımlama, fikir üretme, prototipleme, test etme ve yeniden tasarlama gibi aşamalarla, öğrenme sürecinin merkezinde olma deneyimi sunmaktadır (Bagiati, 2011; Bagiati ve Evangelou, 2016; Cunningham, 2017; Cunningham vd., 2020; Yalçın ve Erden, 2021; Yalçın ve Öztürk, 2022; Yalçın, 2024). Bu süreçler, yalnızca akademik bilgi değil; aynı zamanda bilişsel esneklik, dikkat kontrolü ve dürtü denetimi gibi yürütücü işlevlerin gelişimini destekleyen uygulamalı öğrenme ortamları sunmakta ve bu süreçlerde çocuklar yalnızca dışsal yönergeleri takip etmekle kalmayıp, kendi öğrenmelerini yönetme ve izleme becerilerini geliştirerek içsel denetim mekanizmalarını güçlendirmektedir (Whitebread ve Basilio, 2012). Diğer yandan, BİD ve tasarım temelli öğrenme ortamları, yürütücü işlevlerin temel bileşenleri olan çalışma belleği, bilişsel esneklik ve engelleyici kontrol gibi becerilerin gelişimi için de zengin fırsatlar sunar (Diamond, 2013). Kodlama ve BİD’ye yönelik eğitsel deneyimlerin, çocukların bilişsel esnekliklerini artırırken, hedefe yönelik davranışlarını

düzenlemelerine ve dürtüsel tepkilerini kontrol etmelerine de katkı sağlamaktadır (Pellicano vd., 2017). Sonuç olarak, erken yaşta BİD'ye dayalı öğrenme ortamlarının tasarlanması, yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerinin gelişimini destekleyerek çocukların akademik başarılarını ve yaşam boyu öğrenme becerilerini olumlu yönde etkileyebilecek güçlü bir temel oluşturmaktadır.

Bu nedenle okul öncesi çocukların BİD ve kodlama becerilerini desteklemeye yönelik, kavramsal ve kuramsal yapısı ortaya konmuş gelişimsel olarak uygun bir modelin geliştirilmesi önemli görülmektedir. Gelişimsel olarak uygun bu modelin aynı zamanda çocukların yürütücü işlev ve öz düzenleme becerileri ile birlikte tüm gelişim alanlarını destekleyeceği düşünülmektedir. Bu araştırma, okul öncesi dönem çocuklarına yönelik geliştirilen Tasarım Temelli Bilgi İşlemsel Düşünme ve Kodlama Eğitim (TATBİK) Modeli'nin yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerine olan etkisini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda araştırmanın yanıt aradığı sorular şunlardır:

- Okul öncesi dönemdeki çocukların BİD ve kodlama becerilerini desteklemeye yönelik mevcut durum ne düzeydedir?
- TATBİK Modeli'nin kuramsal temelleri ve pedagojik bileşenleri doğrultusunda genel yapısı nasıl yapılandırılmıştır?
- TATBİK Modeli'nin geliştirilme süreci, tasarım tabanlı araştırma yaklaşımı doğrultusunda hangi aşamaları içermektedir?
- TATBİK Modeli'nin okul öncesi dönem çocukların yürütücü işlev ve öz düzenleme becerileri üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı mıdır?
- Robotsuz Uygulanan Etnikler ve Robot ile Uygulanan Etkinliklerin yer aldığı TATBİK Modelinin, çocukların yürütücü işlev ve öz düzenleme becerileri üzerindeki etkileri arasında anlamlı fark var mıdır?

1.3. Özgün Değer ve Katkı

TÜBİTAK 1001 122K975 nolu “Okul öncesinde tasarım yoluyla anlama yaklaşımı temelli BİD ve kodlama beceri eğitim modelinin geliştirilmesi” projesi ile desteklene bu tez pek çok yönüyle özgün değere sahiptir:

1) BİD ve kodlama becerileri, dijital çağın temel okuryazarlık alanlarından biri olarak kabul edilmekte ve bu becerilerin bireylere erken yaşta kazandırılması giderek daha fazla önem arz etmektedir. Son yıllarda birçok ülke, BİD ve kodlamayı eğitim sistemlerine entegre etmek amacıyla çeşitli politika ve müfredat geliştirme girişimlerinde bulunmuştur (Bers, 2018; Kotsopoulos vd., 2017). Uluslararası alanda

son yıllarda BİD ve kodlama becerilerini desteklemeye yönelik model geliştirme, pedagojik model oluşturma, uygulama ve etkinlikler geliştirme, materyal ve bu materyallere uygun program tasarımı ve değerlendirme ölçütlerine yönelik kapsamlı araştırmaların yapılmaya başladığı görülmektedir (Bers, 2010; 2016; 2018; Bers vd., 2013; Grover ve Pea, 2013; Pugnali vd., 2017; Relkin vd., 2021; Sullivan ve Bers, 2016; Zhang vd., 2025; Zurnacı ve Turan, 2024). Türkiye’de ise çalışmaların neredeyse tamamının kodlama becerilerini desteklemeye yönelik çalışmalar olduğu belirlenmiştir (Atabay ve Albayrak; 2020; Canbeldek ve Işıkoğlu, 2023; Çiftçi ve Bildiren, 2020; Gedik vd., 2017; Küçükkara ve Aksüt, 2021; Metin, 2022; Önal ve Ardıç, 2020; Siper Kabadayı, 2019; Şahin, 2019; Turan ve Aydoğdu, 2020; Somuncu ve Aslan, 2022). BİD’ye yönelik okul öncesi dönemde ise son yıllarda çalışmaların yapılmaya başladığı ve bu konunun henüz emekleme aşamasında olduğu görülmektedir (Aksoy, 2023; Bayık, 2025; Loğoğlu, 2023; Metin vd., 2024; Yolcu, 2018; Kukul, 2018; Köklü Yaylacı, 2024).

2) Literatürde de belirtildiği gibi bilgisayar bilimlerinin temel kavramları olan BİD ve kodlamanın benzer becerileri kapsadığı, BİD’in kodlamayı da içeren şemsiye bir kavram olması nedeniyle bu becerileri birlikte destekleyecek çalışma ve eğitim uygulamaları hazırlanmaya başlamıştır (Bers vd., 2014; García-Peñalvo vd., 2018 Korkmaz vd., 2018; Manches ve Plowman, 2017; Popat ve Starkey, 2019; Román-González vd., 2017; Wing, 2006; 2008). Bu nedenle okul öncesi çocukların BİD ve kodlama becerilerini birlikte geliştirmeye yönelik geliştirilen bu model, her iki beceriyi desteklemeye yönelik bir eğitim programını ortaya koymasından dolayı da özgündür.

3) Kodlama ve BİD becerilerine yönelik eğitim uygulamaları incelendiğinde, bu becerileri desteklemeye yönelik en kapsamlı müfredatın Bers ve çalışma grubu (DevTech Research Group) tarafından ortaya konulduğu görülmektedir. Ayrıca yapılan deneysel çalışmalarda bu becerileri desteklemeye yönelik eğitim programlarının daha çok gelişimsel olarak uygun yaklaşım olan yapılandırmacı ve inşaacı yaklaşımlar (Bers 2018; Critten vd., 2022; Joswick ve Pole, 2022; Kalogiannakis vd., 2017; Georgiou ve Angeli, 2019; Metin, 2022; Saxena vd., 2020) ile PTG çerçevesine (Caballero-Gonzalez vd., 2019; Pugnali vd., 2017; Relkin vd., 2021) dayalı olarak geliştirildiği görülmektedir. Türkiye’de yapılan bazı çalışmalarda uygulanan programların kavramsal ve kuramsal temellerin zayıf olduğu (Aslan vd. 2024; Bozkurt Polat, 2023; Ceylan ve Aslan, 2024; Ergüven, 2024; Kanmaz, 2023; Özaydın, 2024; Saygılı Altıntaş, 2024; Saygıner, 2024; Somuncu ve Aslan, 2022; Yaman, 2023; Zurnacı ve Turan, 2024).

Bununla birlikte Atabay ve Albayrak'ın (2020) Werbach Piramidi Oyunlaştırma Çerçevesini, Metin'in (2022) yapılandırmacılık ve etkinlik temelli modeli ve Gedik vd. (2017) ise yapılandırmacı görüşü uygulamalarında kullandıkları belirlenmiştir. BİD ve kodlama becerilerinin erken çocukluk eğitime entegrasyonunda yalnızca teknik beceri kazandırmaya odaklanmak yerine, bu becerilerin pedagojik ve gelişimsel bir çerçevede ele alındığı, çocukların tüm gelişim alanlarına katkı sağlayacak bütüncül bir model geliştirmek amacıyla gelişimsel olarak uygun ve güncel yaklaşımları (yapılandırmacılık, inşaacılık, tasarım yoluyla öğrenme, ilgi odaklı yaratma, kültüre duyarlı pedagoji, 21. yüzyıl becerileri ve STEM) içeren bir yapıya sahip olması nedeniyle de özgündür.

4) Eğitim programlarının geliştirilmesinde çeşitli kuramsal yaklaşımlar benimsenmekte olup, özellikle çağın ihtiyaçlarına yanıt verebilecek yenilikçi modellerin oluşturulmasında geleneksel yöntemlerin ötesine geçen araştırma yaklaşımlarına duyulan gereksinim artmaktadır (Barab ve Squire, 2004; McKenney ve Reeves, 2018). Deneysel araştırma desenleri, çoğunlukla sadece araştırmacı tarafından geliştirilen programları kısa süreli test etmeye yönelik yapılandırıldığı için, öğrenme ortamlarının doğal dinamiklerini ve çoklu paydaş etkileşimini yeterince yansıtamamaktadır (Brown, 1992; Collins vd., 2004). Öte yandan eylem araştırmaları uygulamaya katkı sunarken, kuramsal modelleme ve genellenebilirlik açısından sınırlı kalabilmektedir (Design-Based Research Collective, 2003). Bu bağlamda geliştirilen TATBİK Modeli, hem kuramsal temellere dayalı hem de uygulama bağlamında geliştirilmeye açık bir yapı sunan TTA yaklaşımı doğrultusunda yapılandırılmıştır. TTA yöntemi; araştırmacı, öğretmen, ebeveyn ve çocukların aktif katılımına dayalı olarak, tasarlama, uygulama, değerlendirme ve yeniden düzenleme gibi döngüsel süreçleri içermesi bakımından yenilikçi model geliştirme çalışmalarına önemli katkılar sunmaktadır (Design-Based Research Collective, 2003; McKenney ve Reeves, 2018; Reeves, 2006). Araştırmanın bir diğer özgün yönü ise öğretim ve değerlendirme süreçlerini bütünleştiren, çok paydaşlı etkileşim üzerine kurulu bu döngüsel yapının, geliştirilen modelin bağlama duyarlılığını ve uygulanabilirliğini arttırmasıdır. Bu yönüyle çalışma, yalnızca modelin etkililiğini test etmeyi değil, aynı zamanda süreci yapılandıran ve geliştiren bir araştırma yaklaşımıyla özgün bir model geliştirilerek literatüre önemli katkı sunmaktadır.

5) Okul öncesi çocukların BİD ve kodlama becerilerini desteklemeye yönelik eğitsel uygulamaların kullanıldığı görülmektedir. Brackmann vd. (2017) günümüzde BİD ve kodlama becerilerine yönelik uygulamalarda iki ana yaklaşımın benimsendiği

ve araştırıldığına dikkat çekmiştir: bilgisayara dayalı uygulamalar (plug-in activity) ve bilgisayarsız ya da bağlantısız (unplugged activity) uygulamalar. Bilgisayar kullanmadan gerçekleşen bağlantısız deneyimler ileriki aşamalarda kalıcı öğrenmeyi desteklemek ve geliştirmek için kullanılabilecek ön kodlama ve BİD eğitimi olarak görülmektedir (Bell vd., 2009; Caeli ve Yadav, 2020; Conde vd., 2017; Kotsopoulos vd., 2017; Kuo ve Hsu, 2020; Zapata-Ros, 2018). Küçük yaş grubundaki çocukların bilişsel gelişimsel özellikleri dikkate alınarak tasarlanan bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin eğitim ortamlarında daha fazla yer bulduğu dikkat çekmektedir (Falloon, 2016). Bununla birlikte son yıllarda özellikle bilgisayarsız programlanabilir robotik araçların yaygınlaşmasıyla birlikte, bu becerilerin okul öncesi dönemde yapılandırılmış ve gelişimsel olarak uygun yollarla öğretilmesi mümkün hâle gelmiştir (Metin, 2022; Papadakis, 2021). Ancak Caeli ve Yadav (2020) bilgisayar biliminin ilgi çekici oyunlar ve bulmacalar yoluyla öğreten bir dizi ücretsiz öğrenme etkinlikleri kullanılmasına rağmen yalnızca bağlantısız yaklaşımları kullanarak bilgisayar biliminin temel becerileri olan kodlama ve BİD'nin potansiyelinin anlaşılamayacağını vurgulamaktadır. Bu nedenle son yıllarda bilgisayarsız uygulamaların blok tabanlı uygulamalarla desteklenmesi gerektiği yönünde bir anlayışın oluşmaya ve hibrit uygulamalara yer vermeye başlamıştır (Horn vd., 2012; Manches ve Price, 2011; Marshall 2007; Strawhacker ve Bers, 2015). Bu nedenle çocukların kodlama ve BİD becerilerini desteklemeye yönelik “Robot ile Uygulanan Etkinlikler” ve “Robotsuz Uygulanan Etkinlikler” olmak üzere iki farklı uygulamanın geliştirilmesi yönüyle de özgün niteliğe sahiptir.

6) Literatürde de belirtildiği üzere bazı yapılandırılmış robotik kitlerin sunduğu öğrenme fırsatları çoğunlukla belirli kodlama becerileriyle sınırlı kalmakta, çocukların yaratıcı düşünme, problem çözme ve tasarım yapma gibi daha üst düzey bilişsel becerileri geliştirmede yetersiz kalabilmektedir (Bravo Sánchez ve Forero Guzmán, (2012). Eğitim robotlarının ana kaynağı yapılandırmacı ve inşaacı öğrenme teorilerine dayanmaktadır (Bravo ve Forero, 2012; Schwabe, 2013). Araştırmalarda en fazla kullanılan robotik kitlerden biri olan Bee Bot (örneğin; Bhattacharya ve Brown, 2020; Caballero-González vd., 2019; Caballero-González ve Muñoz-Repiso, 2021; Diago, Diago Nebot vd., 2018; García-Valcárcel-Muñoz-Repiso ve Caballero-González, 2019; Papadakis, 2020; Papadakis ve Kalogiannakis, 2022; Pérez-Vázquez vd., 2021) üzerinde bulunan tuşları aracılığı ile çocukların sınırlı eylemlerde bulunmasına izin vermektedir. Matatalab (Gribble vd., 2020; Yang vd., 2022a; 2022b) ise bir tablet

aracılığı ile kullanmayı gerektirmektedir. Türkiye’de kodlama becerilerine yönelik yapılan çalışmalarda robotik kitler eğitim aracı olarak kullanılmıştır. Metin (2022) Cubetto, Canbeldek ve Işıkoğlu (2023), Somuncu ve Aslan (2022) Bee Bot, Önal ve Ardiç (2020) Makey-Makey robotik kiti kullanmışlardır. Son yıllarda geliştirilen ve araştırmalarda kullanılan Kibo robotik kit (Bers, 2018; Caballero-Gonzalez vd., 2019; Elkin vd., 2016; González-González vd., 2019; Sullivan ve Bers, 2016; Sullivan vd., 2017) ise takıp çıkarılan bloklardan oluşmakta ve çocukların robotik kiti tasarlamasına ve kendi kodlarını yazmalarına olanak tanıyarak kodlama ve BİD becerilerini desteklemekte gelişimsel olarak uygun bir robotik kit olarak görülmektedir. Robotik kitlerin kodlama ve BİD becerilerini destekleme yönündeki sınırlılıkları dikkate alınarak proje kapsamında var olan bir robotik kitin uyarlamasının yapılması bu çalışmanın diğer bir özgün değeridir.

7) Bu kapsamda geliştirilen TATBİK Modeli’nin iki farklı bağımsız süreçte test edilmiş olması, çalışmanın özgün yönlerinden birini oluşturmaktadır. Projenin araştırma sürecinde model, iki ayrı deney grubunda mühendislik tasarımı, kodlama ve BİD becerileri üzerindeki etkisi açısından değerlendirilmiş; bu tez kapsamında ise aynı modelin yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerine olan etkisi incelenmiştir. Aynı modelin farklı bilişsel ve gelişimsel alanlarda test edilmesi, modelin çok boyutlu yapısını ve çeşitli gelişim alanlarına katkı sunma potansiyelini ortaya koymakta; bu yönüyle hem teorik hem de uygulamalı açıdan özgün ve değerli bir katkı sunmaktadır.

1.4. Varsayımlar

Araştırmanın temel varsayımları şunlardır:

- Araştırmada yer alan çocukların hem okul gelişim dosyalarındaki kayıtları hem de sınıf öğretmenlerinin görüşlerine dayalı değerlendirmeleri doğrultusunda, tipik gelişim özelliklerine sahip oldukları varsayılmıştır.
- Araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından uygulanan etkinliklerde, her iki uygulayıcının da ilgili TATBİK Modeli’ne ait uygulama yönergelerine uygun biçimde hareket ettiği ve uygulama sürecinde pedagojik tutarlılığı sağladığı varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu çalışma, tez öğrencisinin tüm aşamalarında yer aldığı bir proje kapsamında geliştirilen; kuramsal ve kavramsal temellere dayalı, özgün bir eğitim modelinin yürütücü işlev ve öz düzenleme becerileri üzerindeki etkilerini test etmesi açısından önemli bir katkı sunmaktadır. Bununla birlikte, araştırmanın bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır:

- Robot ile Uygulanan Etkinlikler modelin geliştirme sürecinde yer alan araştırmacı, Robotsuz Uygulanan Etkinliklerinin ise sınıf öğretmenin tarafından uygulanması bir sınırlık olarak görülmektedir.

- Proje kapsamında geliştirilen modelin geliştirme ve test etme süreci farklı sosyo-ekonomik koşullara sahip okullarda yer alan çocuklarla gerçekleştirilmiştir. Ancak bu çalışmada ise modelin orta sosyo ekonomik koşullara sahip çocuklarla test edilmesi diğer bir sınırlıktır.

1.6. Tanımlar

Bilgi İşlemsel Düşünme: Problemleri tanımlamak ve çözmek, sistemler tasarlamak ve bu çözümleri farklı bağlamlara genelledebilmek amacıyla bilgisayar biliminin temel kavramlarını özellikle algoritmik düşünme, örüntü tanıma, soyutlama ve ayırıştırma, üst düzey zihinsel süreçlerle bütünleştiren disiplinler üstü bir akıl yürütme biçimidir (Wing, 2006; 2008; Grover ve Pea, 2013).

Kodlama: Problemleri çözmek, insan bilgisayar etkileşimini sağlamak ve belirli bir görevin bilgisayar tarafından gerçekleştirilebilmesi amacı ile komut setlerini kullanarak doğru söz dizilerini, kurallı ve sıralı şekilde yazma ve uygulama geliştirme süreci olarak tanımlanmaktadır (Bers vd., 2019; Demirer ve Sak, 2016; Kalelioğlu vd., 2016; Li vd., 2020; McLennan, 2018; Ricketts, 2018; Vorderman, 2019; Wing, 2006).

Öz Düzenleme: Bireyin düşünce, duygu ve davranışlarını belirli bir hedef doğrultusunda bilinçli biçimde planlama, izleme, kontrol etme ve değerlendirme sürecidir (Schunk ve Greene, 2018; Zimmerman, 2000).

Yürütücü İşlev: Bireyin amaçlı ve hedefe yönelik davranışlarını planlayabilme, düzenleyebilme, sürdürme ve gerektiğinde bu davranışları esnek bir biçimde değiştirebilme kapasitesini ifade eden, üst düzey bilişsel süreçleri içeren çok boyutlu bir yapıdır (Diamond, 2013; Miyake vd., 2000)

Tasarım Temelli Öğrenme: Tasarım temelli öğrenme, çocukların yaratıcı bir düşünme süreci içerisinde aktif olarak yer aldıkları, problem çözme odaklı bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, bir problemin tanımlanmasından başlayarak çözüm yollarının ortaya konması, önerilen çözümün sürekli gözden geçirilip geliştirilmesi ve nihayetinde uygulanabilir bir çözüme ulaşılmasıyla sonlanan döngüsel bir süreci içermektedir (Dym vd. 2005; Han ve Bhattacharya, 2001; Koehler ve Mishra, 2005; Koh vd., 2015; Li vd., 2019; Wright ve Wrigley, 2019).

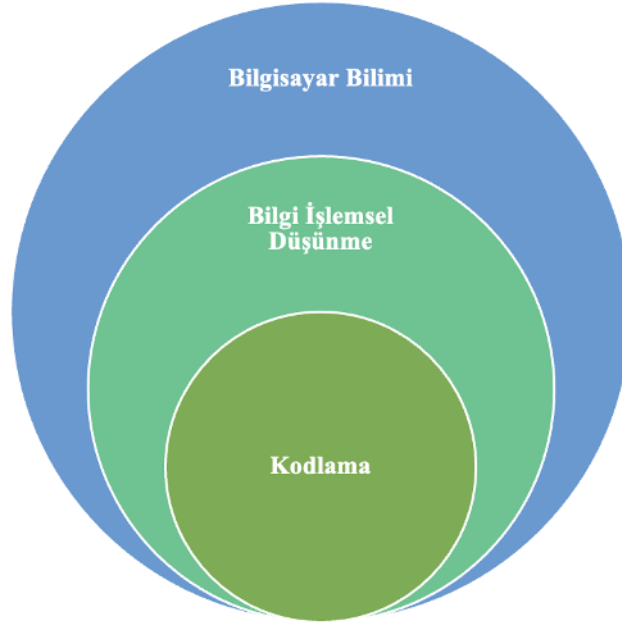
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde; bilgisayar bilimi temel kavramları, BİD, kodlama, yürütücü işlev ve öz düzenleme kavramları kuramsal temelleriyle birlikte ele alınmakta; bu yapıların erken çocukluk dönemindeki gelişimi, eğitimdeki önemi ve gelişimi etkileyen faktörler bütüncül bir yaklaşımla kavramsal ve kuramsal çerçevede ele alınarak açıklanmıştır.

2.1. Bilgisayar Bilimi Temel Kavramları

Bilgisayar bilimi, dijital çağın temelini oluşturan geniş bir disiplin olup, kodlama, programlama ve bilgi işlemsel düşünme gibi kavramları içeren bir bilimdir (Webb vd., 2017). Bu kavramlar sıklıkla birbiriyle ilişkili ya da eş anlamlı olarak kullanılmakta olsa da aralarında önemli yapısal ve işlevsel farklılıklar bulunmaktadır. Kodlama, belirli bir programlama dilinde talimatların yazılması sürecini ifade ederken, programlama daha geniş kapsamda algoritmalar oluşturmayı, bu algoritmaların test edilmesini ve sistematik olarak uygulanmasını içeren bir süreç olarak ifade edilmektedir (Sentance ve Csizmadia, 2017). BİD ise yalnızca kodlama ya da programlamayla sınırlı olmayan, problem çözme süreçlerinde algoritmik düşünmeyi, ayrıştırmayı, örüntü tanımayı ve soyutlamayı içeren üst düzey bir bilişsel yaklaşım, şemsiye bir kavram olarak ifade edilmektedir (Grover ve Pea, 2013; Wing, 2006). Literatürde, bu kavramların bilgisayar bilimi çatısı altında konumlandığı; ancak özellikle eğitim alanında BİD'nin, kodlama ve programlamadan daha geniş ve disiplinler arası bir yapıya sahip olduğu vurgulanmaktadır (Román-González vd., 2017).

Günümüzde teknolojinin günlük yaşamda yaygınlaşmasıyla birlikte, bilgisayar bilimi, enformatik ve BİD kavramlarının erken yaşlarda öğretilmesinin gerekliliği üzerinde artan bir tartışma yaşanmaktadır. Teknolojiyi etkili ve verimli bir biçimde kullanabilmek için yalnızca bilgi, medya, bilgisayar ve teknoloji okuryazarlığı yeterli görülmemekte, aynı zamanda teknolojiyi etkin şekilde kullanarak problemlere çözüm üretebilen bireyler yetiştirilmesi hedeflenmektedir (Gülbahar vd., 2020). Bu nedenle 21. yüzyılın temel yeterlikleri arasından yer almaya başlayan kodlama, programlama, BİD gibi kavramlar (Manches ve Plowman, 2017; Popat ve Starkey, 2019; Román-González vd., 2017; Wing, 2006; 2008) birbirinin yerine kullanılsa da temelde şemsiye kavram olan bilgisayar bilimleri olarak ele alınmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Bilgisayar Bilimi Kapsamı (Su vd., 2023)

2.1.1. Bilgisayar Bilimleri

Bilgisayar bilimi, bilgi işlemin kuramsal temellerine dayanan ve bu bilgilerin sistematik biçimde uygulamaya aktarılmasını amaçlayan çok disiplinli bir çalışma alanıdır. Bu disiplin, algoritma tasarımı, yazılım geliştirme, donanım sistemleri, veri işleme, yapay zekâ, siber güvenlik ve ağ teknolojileri gibi çeşitli alt alanları kapsamaktadır (Denning, 2009). Bilgisayar biliminin temel amacı, verilerin işlenmesi, anlamlandırılması ve otomatikleştirilmesi yoluyla problemlere yönelik mantıksal ve yapılandırılmış çözüm yöntemleri geliştirmektir. Bilgisayar bilimleri, kodlama ve BİD süreçlerini kapsayan geniş kapsamlı bir disiplin olarak tanımlanmaktadır (Su vd., 2023). Bu alanın temelinde ise “bir bilgisayar bilimcisi gibi düşünme” anlayışı yer almakta; bu düşünce tarzı, problem çözme sürecini iş birliği içinde gerçekleştirerek yeni ürünler tasarlama ve geliştirme yaklaşımıyla ilişkilendirilmektedir (Grover ve Pea, 2018; Kafai ve Burke, 2014; Rode vd., 2015).

Bilgisayar bilimlerinin temel kavramları arasında algoritma, veri yapıları, programlama dilleri, veri tabanı yönetimi, bilgisayar mimarisi ve ağ sistemleri öne çıkmaktadır. Algoritmalar, belirli bir problemi çözmek için tanımlanan adım adım işlemler bütünü, veri yapıları, bilgiyi organize etmenin ve depolamanın sistematik yollarını sunan bir yapıyı ifade etmektedir. Programlama dilleri ise bu algoritmaları ve veri yapılarının nasıl uygulanacağını bilgisayara anlatmak için kullanılan araçlardır (Cormen vd., 2009). Günümüzün dijital toplumunda, bilgisayar bilimi yalnızca

mühendislik veya fen alanlarında değil; eğitim, sağlık, sanat, ekonomi ve sosyal bilimler gibi birçok alanda etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Bu bağlamda, bilgisayar bilimlerinin küçük yaşlardan itibaren eğitim müfredatına entegre edilmesi, bireylerin teknolojiyi sadece tüketen değil, aynı zamanda üreten bireyler hâline gelmesini desteklemektedir (Grover ve Pea, 2013).

Eğitimciler hızlı değişen teknolojik gelişmelere ayak uydurmak ve bilgisayar bilimleri alanında çocukları destekleme konusunda zorluk yaşamaktadır. Bu durum gelecek nesilleri henüz yaratılmamış veya tanımlanmamış süreçlere nasıl hazırlayabilecekleri hakkında eğitimcileri birçok soru ile karşı karşıya bırakmıştır (Chiasson, 2019; Cobo, 2013; Dede, 2010). Rushkoff (2010) bilgi çağını "programlama veya programlanma" olarak tanımlarken, Gardner ve Davis (2013) bu durumu "uygulamayı etkin bir şekilde kullanmak veya uygulamaya bağımlı olmak" olarak tanımlamaktadır. Bu nedenle dijital okuryazarlığın gelişimini teşvik etmek için, küçük çocukların makinelerle etkileşime girmelerine, sorunları yaratıcı bir şekilde çözmelerine ve sayısal düşünmelerine yardımcı olabilecek BİD becerileri edinmeye daha fazla önem verilmektedir (Lishinski vd., 2016; Román-González vd., 2017; Shute vd., 2017). Kodlama ve BİD'yi öğretme ve öğrenmeyi içeren bilgisayar bilimi eğitimi, bu hedeflere ulaşmada önemli bir alan olarak görülmektedir (Robins ve ark., 2003).

Günümüzde teknolojik araçlara erişimin artmasıyla birlikte, çocukların bu araçların işleyiş biçimleri ve arkasındaki prensipler hakkındaki anlayışları, yeni ve önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. BİD, bilgisayar programlama ve robotik, çocukların bu kavrayışlarını geliştirmede kritik bir rol oynamaktadır. Bu alanlar, motorlar, sensörler ve elektronik bileşenlerin işleyişini çocukların etkileşimli ve uygulamalı projeler aracılığıyla deneyimleyerek öğrenmelerine olanak tanımaktadır. Ayrıca, robotik ve programlama faaliyetleri çocukların hipotezlerini sınamalarını, problem çözme süreçlerine aktif katılımlarını ve bireysel olarak anlamlı keşiflerde bulunmalarını desteklemektedir (Elkin vd., 2016). Programlama eğitimi ve problem çözme becerisinin kazandırılması, öğrencilere çok yönlü katkılar sunmaktadır. Bu süreç, bireylerin yalnızca teknolojiyi etkili bir biçimde kullanmalarını değil, aynı zamanda dijital dünyada üretken ve sorumlu vatandaşlar olarak yetişmelerini de desteklemektedir (ISTE, 2019). Bu süreçte çocuklardan karşılaştıkları teknolojik kavramları anlamlandırarak dijital okuryazarlık becerisi sergilemeleri beklenmektedir. Nitekim günümüzde öğrenci yeterliliklerine yönelik beklentiler arasında; çeşitli bilgi kaynaklarını analiz ederek yapılandırabilen, yenilikçi çözümler geliştirebilen, bilgi

işlemsel düşünme yetkinliğine sahip olan, dijital platformlarda kendini yaratıcı ve etkili biçimde ifade edebilen ve hem ulusal hem de uluslararası düzeyde iş birliklerine açık bireyler yetiştirmek öncelikli hedefler arasında yer almaktadır (ISTE, 2016).

Bilgisayar bilimi, çocuklara hem oyun yoluyla öğrenme hem de öğrenme sürecinde eğlenme imkânı sunduğu için, erken çocukluk eğitimi açısından uygun bir öğrenme ortamı olarak değerlendirilmektedir (Resnick, 2003). Okul öncesi dönemde temelleri atılan bilgisayar bilimiyle ilgili kavramlar ve uygulamalar, çocukların bu alana ilişkin bilgi birikimlerini ve kavrayış düzeylerini ileriki eğitim kademelerinde geliştirerek daha karmaşık bilgisayar bilimleri içeriklerine hazır hâle gelmelerine katkı sağlamaktadır (K-12 Computer Science Framework, 2016). Bu kapsamda, bilgisayar biliminin temelini oluşturan ve enformatik olarak da ifade edilen BİD becerisi ve kodlama, bireylere küçük yaşlardan itibaren kazandırılması giderek önem kazanmaktadır (Gülbahar vd., 2020). Aynı zamanda sosyo-kültürel yapıdan eğitime kadar birçok alanda etkisini göstermekte ve günümüz ekonomisinde bilgisayar programlama, farklı disiplinler için temel bir beceri olarak öne çıkmaktadır (Fedorenko vd., 2019; Monteiro vd., 2021). Bers (2019), bilgisayar biliminin erken çocukluk eğitime entegre edilmesinin gerekliliğini vurgulamakta ve çocukların anaokulu düzeyinden itibaren bilgisayar bilimiyle tanıştırılmasının önemine dikkat çekmektedir.

2.1.2. Programlama

Programlama; bilgisayar donanımı ile yazılımı arasındaki etkileşimi kuran, algoritmalar, döngüler ve koşullu ifadeler gibi temel programlama yapılarını içeren bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Yükseltürk ve Altıok, 2016). Ching vd. (2018) programlamanın çocukların yaratıcılıklarını kullanarak algoritmalar geliştirmelerine ve bu algoritmalar aracılığıyla problemlere çeşitli çözüm yolları üretmelerine olanak sağlayan yapısal bir süreç olduğunu belirtmektedir. Erümit ve Berigel (2018) ise, programlamayı bir problemin çözümüne yönelik strateji geliştirmeyi içeren analitik bir süreç olarak açıklamakta; bu stratejilerin, bilgisayarın anlayabileceği sözdizimsel kurallarla ifade edilmesini ise kodlama olarak tanımlamaktadır. Kodlama ve programlama kavramları çoğu zaman birbirinin yerine kullanılsa da bu iki kavram arasında önemli farklar bulunmaktadır. Programlama, problem çözme sürecinin genel planlamasını ve algoritmik yapısını kapsayan daha geniş bir süreç iken, kodlama belirli bir problemin çözümü için geliştirilen planın, uygun programlama dili aracılığıyla dijital ortama aktarılmasıdır (Duncan vd., 2014). Lye ve Koh (2014), programlamanın yalnızca kod yazmaktan ibaret olmadığını; aynı zamanda çocukların soyutlama,

ayrıştırma ve algoritmik düşünme gibi bilgisayar bilimlerine özgü kavramlarla tanışarak bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirdiklerini vurgulamaktadır.

Programlama 21. yüzyılda önemli bir beceridir ve yeni politikalar ve çerçeveler öğrencileri bilgisayar bilimi ile ilgili mesleklere hazırlamayı amaçlamaktadır (Bers, 2019). Sadece Amerika’da bilgisayar işleri için tahmini 500.000 açık pozisyon ve bunları dolduracak yeterince eğitilmiş insan eksikliği olduğu vurgulanmaktadır (Fayer ve ark. 2017). Artan ihtiyaçları karşılamak için, yeni eğitim politikaları ve çerçeveleri, anaokulundan liseye kadar tüm çocukları bilgisayar bilimi ile ilgili mesleklere hazırlamayı amaçlamaktadır (Hubwieser vd., 2014). Programlamaya erken maruz kalmanın küçük çocukların, problem çözme becerilerini geliştirdiği, sabırlı olmayı teşvik ettiği ve dijital okuryazarlığı geliştirdiği; bilgi işlemsel düşünme, yaratıcılık; güven, iletişim becerileri; planlama ve engelleme becerileri; ve bilgisayar bilimine yönelik tutumlar kazanmalarına destek olduğu vurgulanmaktadır (Arfe vd., 2019; Bers, 2020; Bers vd., 2014; Brooks ve Phillips, 2017; Burke vd., 2016; Kafai ve Burke, 2014; Relkin vd., 2020; 2021). Ayrıca programlamaya erken maruz kalma, çocukların teknoloji ile mühendisliğe olan ilgisini arttırmakta ve teknolojinin çocuklar için olumsuz olduğuna ilişkin yargıları azaltmaktadır (Sullivan ve Bers, 2013; Yang ve Bers, 2024).

1960’lı yıllarda, tüm üniversite öğrencilerinin programlama ve BİD eğitimi alması gerektiği savunulmuştur (Guzdial, 2008; Grover ve Pea, 2013). Bu dönemdeki ilk uygulamalar, ağırlıklı olarak matematik, fen bilimleri ve mühendislik alanlarında görülmüştür. Zamanla BASIC ve Pascal gibi yeni programlama dillerinin geliştirilmesiyle birlikte, bilgisayar programlama eğitimi ortaöğretim kurumlarına doğru yayılmaya başlamıştır (Wilson ve Moffat, 2010). 1980’lerde ise LOGO programlama dilinin yaygınlaşmasıyla birlikte, temel komutlarla geometrik şekiller çizebilen "kaplumbağa" arayüzü sayesinde ilköğretim düzeyinde programlama öğretimi büyük ilgi görmüştür (Papert, 1980; Abelson ve DiSessa, 1986). Günümüzde ise, yeni nesil bilgisayar arayüzleri ve blok tabanlı programlama dillerinin gelişmesiyle kodlama eğitimi okul öncesi dönemde de kullanılmaya başlanmıştır. ScratchJr programlama uygulaması ve KIBO robotik kiti gibi araçlar, küçük yaşta çocukların programlama yoluyla kendi projelerini oluşturmalarını ve düşüncelerini somutlaştırmalarını teşvik etmektedir (Bers, 2018).

2.1.3.Kodlama

2.1.3.1. Tanımı

Kodlama kavramına ilişkin literatür incelendiğinde, bu alanda farklı tanımların yer aldığı görülmektedir. Genel anlamda kodlama, bilgisayarların gerçekleştirmesi beklenen işlemleri anlayabileceği biçimde algoritmalar ve komutlar aracılığıyla yapılandırılması ve bu yapıların yürütülmesi süreci olarak tanımlanmaktadır (Van Roy ve Haridi, 2004). Kodlama; problem durumlarına çözüm üretmek, insan-bilgisayar etkileşimini sağlamak ve bilgisayarların gerçekleştirebileceği görevleri komut dizileri yoluyla uygulamaya dönüştürmek olarak açıklanmaktadır (Bers vd., 2019; Demirer ve Sak, 2016; Fesakis ve Serafeim, 2009; Kalelioğlu vd., 2016; McLennan, 2018; Vorderman, 2019; Wing, 2006). NAEYC (2019), kodlamayı bir bilgisayar programının çalışabilmesi için gerekli algoritmaların oluşturulması ve bu algoritmaların yürütülebilmesi amacıyla komutların bir araya getirilmesi süreci olarak tanımlamaktadır. Kavramsal düzeyde ise kodlama, bir bilgisayar ya da robota istenen bir eylemi gerçekleştirebilmesi amacıyla verilen/yazılan komutlar dizisi şeklinde ifade edilmektedir (Yıldız ve Seferoğlu, 2021).

Kodlama aynı zamanda problemleri çözme, insan bilgisayar etkileşimini sağlama ve belirli bir görevi bilgisayar tarafından gerçekleştirebilmek amacı ile komut setlerini kullanarak yapılan uygulama-geliştirme süreci olarak tanımlanmaktadır (Bers vd., 2019; Demirer ve Sak, 2016; Fesakis ve Serafeim, 2009; Kalelioğlu vd., 2016; McLennan, 2018; Vorderman, 2019; Wing, 2006). Bers (2018) ise kodlamayı analiz etme, problem çözme, kavram geliştirme, problemleri belirli algoritmalara ve programlama dillerine dönüştürme süreci olarak tanımlamaktadır. Bu yönü ile Bers (2019) dijital dünyanın yeni bir dili olarak görülen kodlamanın, yazma gibi bir ifade aracı olduğuna dikkat çekmektedir. Kodlama, tıpkı iletişim aracı olan dil gibi dijital dünyanın anlaşılması, yorumlanması, duygu ve düşüncelerin ifadesi gibi süreçlere aracılık edecek bir araç olarak görülmektedir (Bers, 2019; Campbell ve Walsh, 2017). Kodlamanın yeni bir dil olarak tanımlanmasının altında yatan nokta, okuryazarlık gibi mümkün olduğunca çok sayıda çocuğa erken yıllarda öğretilmesi gereken bir beceri olarak görülmesinde yatmaktadır (Vista, 2020).

McLennan (2017) ise, programlama ya da kodlamayı içinde bulunduğumuz dijital çağın temel dili olarak tanımlamaktadır. Kodlama, bilgisayarların anlayabileceği ve programların işleyebilmesi için gerekli olan komutların sistematik bir şekilde, adım adım oluşturulmasını içeren bir süreçtir. Günümüzde tabletler, oyun konsolları, çamaşır

makineleri, cep telefonları ve hatta otomobillerin bile işlevlerini eksiksiz şekilde yerine getirebilmesi, bu komut dizilerine yani kodlamaya bağlıdır. Alanyazındaki tanımlara genel olarak bakıldığında kodlama, bir probleme yönelik çözüm üretmek amacıyla algoritmalar geliştirme ve mantıksal işlemler yoluyla sonuca ulaşma süreci; belirli bir görevin yerine getirilmesi için bilgisayara iletilen komutlar dizisinin oluşturulması süreci ve belirli bir görevi tamamlamak için adım adım süreci ifade eden algoritmaların sonuçları olarak görülmektedir (Campell ve Walsh 2017; Lee ve Junoh, 2019; McLennan, 2017; Vorderman, 2019). Bu süreç, problemi anlama, analiz etme, genel çözüm yolları geliştirme, uygun ve yeterli kaynaklarla algoritmanın tasarlanması, ardından bu algoritmanın kodlanması, test edilmesi ve varsa hataların ayıklanması gibi aşamaları kapsamaktadır (Michael ve Omoloye, 2014).

2.1.3.2. Kodlama becerileri

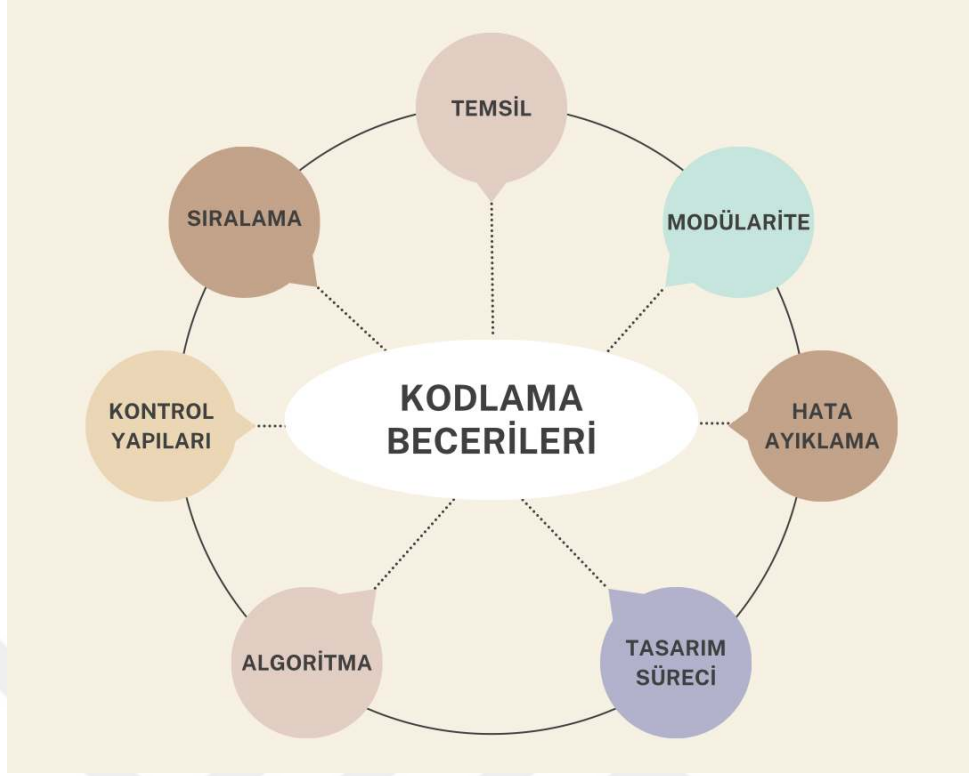
Kodlama kavramının tanımında olduğu gibi, bu kavramın hangi becerileri içerdiği ve özellikle erken çocukluk döneminde çocukların hangi kodlama yeterliliklerini kazanmaları gerektiği konusunda alanyazında tam bir görüş birliğine varılamamıştır (Futschek, 2006; Futschek ve Moschitz, 2011; Gibson, 2012; Mittermeier, 2013; Sullivan ve Bers, 2016). Bu döneme özgü kodlama becerilerinin açık bir biçimde tanımlanması, yalnızca bu becerilerin eğitim süreçlerine nasıl entegre edilebileceğine ilişkin önemli veriler sağlamakla kalmayacak; aynı zamanda kodlamanın öğretim yöntemleri, hangi içeriklerin öğretilebileceği ve çocuklara bu becerilerin etkili biçimde nasıl kazandırılabilmesi konusunda öğretmenlerin nasıl desteklenmesi gerektiğine dair yol gösterici olacaktır (Metin, 2024).

Kodlama, günümüzde yalnızca teknik bir uzmanlık alanı değil; bireylerin bilişsel, yaratıcı ve problem çözmeye yönelik düşünme becerilerini geliştiren çok yönlü bir süreç olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, kodlama becerileri yalnızca komut yazma eylemiyle sınırlı olmayıp, bilişsel ve üst düzey düşünme becerilerinin bütünleşik bir yansımasıdır (Bers, 2018; Wing, 2006). Kodlama süreci temel olarak algoritmik düşünme, problem çözme, mantıksal sıralama, desen tanıma, soyutlama, ayrıştırma ve hata ayıklama (debugging) gibi bir dizi beceriyi içermektedir (Brennan ve Resnick, 2012; Fesakis ve Serafeim, 2009; Kalelioğlu vd., 2016).

Bazı araştırmacılar kodlama becerilerini; algoritma oluşturma, sıralama yapabilme, fonksiyon tanımlama, döngü kurma ve hata ayıklama gibi temel becerilerden oluşan bir yapı olarak tanımlamaktadır (Futschek, 2006; Futschek ve Moschitz, 2011; Gibson, 2012; Mittermeier, 2013; Sullivan ve Bers, 2016). Bers (2008),

kodlamayı bireylerin analiz yapma, problem çözme, kavramsal düşünme ve karşılaştıkları problemleri algoritmalara dönüştürme süreci olarak ele almaktadır. García-Peñalvo vd. (2016) ise kodlama becerilerini, mantıksal sıralama, soyutlama ve problem çözme gibi bilişsel süreçlerle ilişkili olarak bir programlama dilini kullanabilme yeterliliği şeklinde tanımlamaktadır. Kodlama ile ilişkili becerilerin hangi alanları kapsadığına ilişkin standartlar, özellikle K–12 eğitim düzeyi için Bilgisayar Bilimleri Öğretmenleri Derneği (Computer Science Teachers Association/CSTA) tarafından (2016; 2019) uluslararası standartlarda açık bir şekilde tanımlanmıştır. Benzer şekilde, ISTE (2019) tarafından da öğrencilerin dijital çağ becerileriyle donatılmasını destekleyecek şekilde kodlama eğitiminin kapsamını çizen standartlar ortaya konmuştur.

Son yıllarda yapılan araştırmalar (Angeli vd., 2016; Angeli ve Valanides, 2020; Barr ve Stephenson, 2011; Bers vd., 2022; Bers vd., 2022; Futschek, 2006; Futschek ve Moschitz, 2011; Gibson, 2012; Lee ve Junoh, 2019; Mittermeier, 2013; Relkin vd., 2020; Relkin ve Bers, 2021; Selby ve Woollard, 2013; Shute vd., 2017) ile birlikte ISTE (2016, 2017, 2019), CSTA (2016, 2019) ve NAEYC (2012) gibi kurumlar, erken çocukluk dönemindeki çocukların gelişimsel özelliklerini göz önünde bulundurarak kodlama becerilerinin sınırlar netleştirmeye başlamıştır. Özellikle erken çocukluk döneminde bilgisayar bilimleri alanında çalışmalarıyla öne çıkan Bers (2010, 2018), kodlamaya ilişkin geleneksel bakış açılarını dönüştürmüştür. Papert'ın inşacılık kuramından esinlenen Bers, bilgisayar bilimlerinden türeyen bazı temel kavramları “güçlü fikirler” (Powerful Ideas) olarak tanımlamış ve bu fikirleri temel alarak erken çocukluk dönemindeki çocuklar için uygun yedi temel kodlama becerisi ortaya koymuştur. Bu becerilerin bileşenleri Şekil 2’de görselleştirilmiştir.



Şekil 2. Kodlama Becerileri

Küçük yaştaki çocukların gelişimsel özelliklerine uygun olarak yapılandırılan yedi temel bilgisayar bilimi kavramıyla etkileşime geçmelerini desteklemek amacıyla tasarlanan kodlama becerileri: temsil, modülerite, hata ayıklama, tasarım süreci, algoritmalar, kontrol yapıları ve sıralamadır.

Kodlama, günümüzde yeni bir dil olarak kabul edilmekte ve tıpkı doğal dilin ediniminde olduğu gibi, öğrenme sürecinin basit sıralama becerileriyle başlaması gerektiği vurgulanmaktadır (Bers, 2019). Erken çocukluk döneminde kodlama becerilerinin temellerini oluşturan ön beceriler arasında, temel kodlama kavramlarının ve kod kartlarının tanınması yer almaktadır (Futschek, 2006; Futschek ve Moschitz, 2010; Gibson, 2012; Mittermeir, 2013; Sullivan ve Bers, 2016). Bu dönemde çocukların gelişim özelliklerine uygun olarak yapılandırılmış etkinlikler yoluyla bu ön becerilerin desteklenmesi büyük önem taşımaktadır.

NAEYC (2019), çocukların kodlamaya ilişkin temel kavramları ne kadar erken keşfederlerse, ilerleyen yaşlarda bu becerileri daha kolay öğrenip uygulayabileceklerini ifade etmektedir. Kodlamaya geçiş sürecinde çocukların özellikle görsel ve somut temsillere dayalı becerileri edinmeleri gerektiği belirtilmektedir. Bu kapsamda, yön kavramlarına (yukarı-aşağı, ileri-geri, sağ-sol) ilişkin sözel ifadeleri anlayıp kullanabilmeleri ve sıra sayılarıyla (birinci, ikinci, üçüncü vb.) sıralama yapabilmeleri,

kodlamanın ön koşul becerileri arasında yer almaktadır (Futschek, 2006; Futschek ve Moschitz, 2010; Gibson, 2012; Lee, 2019; Lee ve Junoh, 2019; McLennan, 2017; Mittermeir, 2013; Sullivan ve Bers, 2016). Bu ön öğrenmeler, çocukların bilişsel gelişimlerini desteklemenin yanı sıra, algoritmik düşünme ve problem çözme becerilerinin temellerinin atılmasını da kolaylaştırmaktadır. Dolayısıyla, erken yaşlarda kazandırılacak bu tür ön kodlama becerileri, çocukların ileriki dönemlerde daha karmaşık programlama yapılarıyla karşılaştıklarında bu yapıları anlamlandırmalarını ve uygulamalarını kolaylaştıracaktır (Metin, 2024).

2.1.3.3. Erken çocuklukta kodlamanın önemi

Kodlama, günümüzün dijital toplumunda yalnızca bilgisayar programı yazmak anlamına gelmeyip, algoritmik akıl yürütme, veri temsili ve sistem tasarımı gibi üst düzey bilişsel süreçleri bütüncül bir biçimde geliştiren temel bir 21. yüzyıl okuryazarlığı olarak değerlendirilmektedir (Brennan ve Resnick, 2012; Grover ve Pea, 2013; Wing, 2006). Çocuklar mantıksal sıralama, soyutlama ve problem çözme içeren bir programlama dilini kullanmayı öğrenerek analitik düşünme becerilerini ve hayatın her alanında karşılaştıkları makinelerle iş birliği yapmayı da öğrenmektedir (García-Peñalvo ve Cruz-Benito, 2016; García-Peñalvo vd., 2016).

Çocukların dijital bir dil olarak kabul edilen temel dijital okuryazarlık ve kodlama ile erken yaşlarda tanışmaları büyük önem taşımaktadır. Erken çocukluk dönemi, yalnızca kodlama ve programlama becerilerinin değil, aynı zamanda bilişsel, sosyal ve dilsel birçok becerinin gelişimi açısından da kritik bir dönem olarak değerlendirilmektedir (Ananiadou ve Claro, 2009; Campbell ve Walsh, 2017; Flannery ve Bers, 2013). Son yıllarda yürütülen çalışmalar, küçük yaştaki çocuklara bilgisayar bilimi kavramları, temel programlama bilgisi ve BİD becerilerinin kazandırılmasına odaklanmıştır (Relkin vd., 2020).

Kodlama, çağımızın bilişsel ve teknolojik gereksinimlerine yanıt veren, 21. yüzyıl becerileri kapsamında değerlendirilen yeni bir okuryazarlık biçimi olarak giderek daha fazla kabul görmektedir. Bu bağlamda, bilgisayar bilimi yalnızca teknik bilgiye dayalı bir alan olmanın ötesine geçerek, eğitim-öğretim süreçlerine entegre edilmesi gereken temel bir disiplin olarak yeniden konumlandırılmaktadır. Bu bağlamda çağdaş dijital toplumda yeni bir okuryazarlık biçimi olarak görülmekte ve bireylere dijital ortamda anlam kurma, yorum yapma ve başkalarıyla etkileşimde bulunma fırsatları sunmaktadır. Aynı zamanda çocuklara yalnızca teknolojiyle bağlantı kurma olanağı sunmakla kalmayıp, aynı zamanda okuma ve yazma becerilerine benzer biçimde

sembollerle düşünme ve ifade etme imkânı sağlayan bir dil yapısı da kazandırmaktadır (Bers, 2018a, 2018b; McLennan, 2017).

Bilgisayar biliminin erken yaşlardan itibaren, özellikle de okul öncesi dönemden başlayarak eğitim programlarına entegre edilmesi gerektiği yönündeki görüşler yalnızca bireyleri geleceğin iş gücüne hazırlamakla sınırlı değildir. Bu önerilerin temelinde, dijital çağın gerektirdiği bilişsel donanımlara ve eleştirel düşünme becerilerine sahip, bilinçli ve aktif dijital yurttaşlar yetiştirme hedefi yer almaktadır (Bers, 2018; Falloon, 2016). Günümüzde bir algoritmanın nasıl işlediğini bilmeden, dijital ortamlarda bize sunulan veya gizlenen bilgilerin neden ve nasıl seçildiğini anlamak giderek zorlaşmaktadır (Livingstone, 2012). Bu durum, bireylerin dijital toplumda etkili bir şekilde yer alabilmelerini engellemekte ve geleneksel okuryazarlık tanımlarının yeniden ele alınmasını gerekli kılmaktadır (Ng, 2012). Kodlama, bu bağlamda yalnızca teknik bir beceri değil, aynı zamanda dijital okuryazarlığın önemli bir bileşeni olarak değerlendirilmektedir (Voogt vd., 2015). Erken yaşlardan itibaren kodlama eğitimi alan çocuklar, yalnızca otomasyon temelli ekonomi sistemlerinin bir parçası olmanın ötesinde, eleştirel dijital farkındalığa sahip bireyler olarak dijital vatandaşlık rollerini de üstlenebileceklerdir (Bers, 2018; Resnick ve Rusk, 2020).

Eğitim alanında kodlamaya yönelik çalışmalar, BİD becerilerinin geliştirilmesinde temel bir unsur olarak programlamanın önemine işaret etmektedir. Birçok araştırmacı, bu bağlamda kodlama eğitiminin üzerine daha fazla eğilme gerekliliğini vurgulamaktadır. Bu gerekliliğin temel dayanakları: (1) Kodlama, çocukların bilgi işleme düşünürler olarak gelişmelerine (Resnick ve Rusk, 2020); (2) problem çözme süreçlerinde yetkinleşmelerine (Bers, 2018; García-Valcárcel ve Caballero-González, 2019); (3) sorgulamaya dayalı BİD'nin öğretimine yönelik pratik bir yol kazanmalarına (Halverson ve Sheridan, 2014; Ladzowska ve Patterson, 2013) ve (4) fikirlerini ifade etmeleri için yeni bir iletişim biçimi sağlamak olarak vurgulanmaktadır (Bers ve Sullivan, 2019; Papert, 1980).

Okul öncesinde kodlama; öğrenmenin yeni yollarını bulmanın, çocukları motive etmenin ve onların ilgi ve meraklarını arttırmanın bir yolu olarak görülmektedir (Fessakis vd., 2013). Okul öncesi dönemde uygulanan kodlama etkinliklerinde amaç, kodlamayı esas konu olarak öğretmek değil, algoritmalar, mantıksal düşünme ve hata ayıklama gibi kodlama faaliyetleriyle uğraşırken geliştirilen diğer yeteneklere ve kodlamayı yaratıcı olmak ve bir şeyler üretmek için bir araç olarak kullanma fırsatlarına odaklanmak olarak görülmektedir (Heikkilä, 2020).

Kodlamanın eğitim süreçlerine entegrasyonu, çocuklara anlamlı ve motive edici öğrenme fırsatları sunmaktadır (Resnick vd., 2009). Bers'e (2019) göre kodlama, çocukların erken yaşlardan itibaren oyun ve yaratıcılık yoluyla öğrenebilecekleri yeni bir dil olarak değerlendirilmektedir. Pek çok araştırmacı, çocukların kodlama becerilerini geliştirmeleri için basit ve eğlenceli görevlerle başlayarak, zamanla daha karmaşık görevlere yönelmelerini önermektedir. Bu yaklaşımda, görevlerin zorluk düzeyi ve motivasyon sağlayıcı özellikleri çocuğun gelişim sürecine katkı sağlayacak şekilde yapılandırılmaktadır (Delacruz, 2020; DiSessa, 2001; Duin ve Tham, 2019). Resnick ve Rusk (2020), bilgisayar programlama dillerinin öğretiminde çocukların yalnızca kodlamayı öğrenmekle kalmayıp, aynı zamanda öğrenme süreçlerini desteklemek amacıyla kodlama yaptıklarını belirtmektedir. Bu bağlamda, çocuklar kendi hikayelerini, oyunlarını ve animasyonlarını kod aracılığıyla oluşturdukça, kendilerini yaratıcı bireyler olarak görmeye başlamakta; üretme ve kendini ifade etme yeteneklerine dair güven ve gurur geliştirmektedirler.

Çocuklara yönelik geliştirilen ilk programlama dillerinden biri olan LOGO, daha sonra Scratch, ScratchJr ve KIBO gibi platformlarla genişletilerek yapılandırmacı öğrenme anlayışını temel alan programlama ortamlarının oluşmasına öncülük etmiştir. Bu ortamlar, çocukların yalnızca teknoloji kullanıcıları değil, aynı zamanda yaratıcı üreticiler olmalarını teşvik etmek üzere “düşük tavan, yüksek potansiyel” (low floor, high ceiling) anlayışıyla açık uçlu şekilde tasarlanmıştır (Bers, 2020; Bers, 2021; Feurzeig vd., 1970; Papert ve Harel, 1991; Resnick vd., 2009). Ayrıca bu tür kodlama temelli oyun ortamlarının, çocukların "güçlü fikirler"le karşılaşmalarına da olanak sağlamıştır. Papert (1980), “Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas” adlı eserinde, güçlü fikirleri hem bireysel olarak anlamlı hem de farklı disiplinlerle ilişkilendirilebilen, çocukların uzun vadeli sezgisel anlayışlarına hitap eden temel kavramlar olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda, çocukların kodlama sürecinde yalnızca teknik beceriler değil, aynı zamanda bilişsel ve diğer disiplinler arası becerilere de farkındalık geliştirmeleri de hedeflenmektedir (Bers, 2018).

Erken çocukluk döneminde kodlama eğitiminin çocuk gelişimine çok yönlü katkılar sunduğu görülmektedir. Bilişsel gelişim bağlamında kodlama; problem çözme (Altun, 2018; Fessakis vd., 2013), sistematik düşünme (Fesakis ve Serafeim, 2009), sıralama becerisi (Caballero-Gonzalez vd., 2019; Kazakoff vd., 2013), uzamsal muhakeme ve mantıksal akıl yürütme (NAEYC, 2017), yürütücü işlevler (Di Lieto vd., 2017), yaratıcı düşünme (Flannery vd., 2013; Sullivan vd., 2017), matematiksel

düşünme (Goldenberg ve Carter, 2021), ve bilgi işlemsel düşünme (Bers vd., 2014; Papadakis vd., 2016) gibi temel becerileri desteklemektedir. Bu beceriler, çocukların algoritmik düşünme ve programlama dillerini kullanarak analitik düşünme yollarını öğrenmelerini sağlamaktadır (García-Peñalvo vd., 2016).

Dil gelişimi açısından kodlama, Vygotsky'nin (1978) savunduğu gibi çocuklara düşünmeyi şekillendiren yeni bir dil sunarak sembolik anlatım, ifade becerileri ve okuryazarlık gelişimini teşvik etmektedir (Bers, 2008, 2019, 2020; Hassenfeld vd., 2020). Bu bağlamda kodlama, çocukların duygu, düşünce ve fikirlerini ifade etme yollarını çeşitlendirirken, düşüncelerini yapılandırmalarını da kolaylaştırmaktadır. Sosyal-duygusal gelişim boyutunda ise kodlama, çocukların akran iş birliği (Fox ve Farmer, 2011; Lee, 2019), iletişim (Sullivan vd., 2017), karar verme (Strawhacker ve Bers, 2015), öz-düzenleme (Kazakoff, 2014) ve sosyal etkileşim (Critten vd., 2022; Pugnali vd., 2017) becerilerini geliştirmekte, aynı zamanda teknolojiyi bir öğrenme ve paylaşma aracı olarak kullanmalarını sağlamaktadır. Robotik ve kodlama temelli etkinlikler çocukların dijital ürünler üretme süreçlerinde hem sosyal etkileşimi artırmakta (Clements, 1999; Svensson, 2000), hem de öğrenmeye karşı duygusal bağlılıklarını güçlendirmektedir (Heikkilä, 2020; Toh vd., 2016). Bu bulgular, kodlamanın yalnızca teknik bir yeterlilik değil, erken çocuklukta çok boyutlu gelişimi destekleyen pedagojik bir araç olduğunu ortaya koymaktadır. Tüm bu bulgular, kodlamanın yalnızca teknik bir beceri değil, aynı zamanda çocukların 21. yüzyıl becerileri ile donatılmasını sağlayan kapsamlı bir pedagojik araç olduğunu ortaya koymakta; çocukları geleceğin karmaşık dijital toplumlarında aktif, üretken ve bilinçli bireyler olmaya hazırlamaktadır (Bers 2019; Metin vd., 2024).

2.2. Bilgi İşlemsel Düşünme

Dijital çağın gerektirdiği temel beceriler arasında BİD ve kodlama yeterlilikleri ön plana çıkmaktadır (Google for Education, 2015). Kavramsal olarak, BİD terimi ilk kez Papert (1996) tarafından kullanılmıştır. Papert, BİD'yi bireyin bilgisayar bilimcisine benzer şekilde düşünebilme, problemleri algoritmik yollarla çözebilme ve teknolojiyi üretken biçimde kullanabilme kapasitesi olarak tanımlamıştır. BİD'in tanımı ilk kez Papert tarafından kullanılmış olsa da bu düşünme biçiminin tarihsel kökenleri yaklaşık yarım yüzyıl öncesine dayanmaktadır.

2.2.1. Tanımı

“Computational thinking” kavramındaki computational ifadesi, Türkçeye farklı şekillerde çevrilmiştir. Bazı akademik çalışmalarda bu terim “hesaplamalı” olarak

çevrilirken (Özçınar ve Öztürk, 2018), bazı kaynaklarda ise “bilgisayarca” şeklinde çevrilmiştir (Korkmaz vd., 2015). Ancak son dönem literatür taramaları ve resmî kurumların tercihleri incelendiğinde, “bilgi işlemsel düşünme” ifadesinin daha yaygın hale geldiği görülmektedir (Kalelioğlu vd., 2016). Bu tercih, söz konusu düşünme biçiminin yalnızca bilgisayar kullanım becerisiyle sınırlı olmadığı, aksine bilgiyi işleme ve yapılandırma süreçlerini daha kapsayıcı biçimde ifade ettiği gerekçesine dayandırılmaktadır (Wing, 2006).

Uluslararası literatür incelendiğinde, BİD kavramının ilk kez 1996 yılında Papert tarafından ortaya atıldığı görülmektedir. Ancak kavramın tanımsal çerçevesi, 2006 yılında Wing’in çalışmasıyla netlik kazanmıştır. Wing (2006), BİD’yi problem çözme teşvik edebilen ve bazen programlama ile ilişkilendirilebilen temel bir beceri seti olarak tanımlamıştır. Wing (2006; 2011), BİD’i problem çözme, sistem tasarlama ve insan davranışlarını anlama süreçlerinde kullanılan temel bir düşünme biçimi olarak tanımlamıştır. Papert (1980, 1996) ise bu düşünme biçiminin geliştirilmesinde etkileşimli programlama deneyimlerinin önemli bir araç olduğunu vurgulamıştır. Bers, BİD’de yer alan düşünce süreçlerinin bir dil aracılığıyla ifade edilmesi gerektiğini ve programlama dillerinin bu amaca çok uygun olduğunu belirterek bu konuyu daha da genişletti (Bers, 2020). Cuny vd. (2010) BİD’ yi, bir bilgi işleme aracı tarafından verimli bir şekilde yürütülebilecek problemlerin ve çözümlerin formüle edilmesinde yer alan bir düşünce süreci olarak tanımlarken, Guzdia (2008), soyutlama, değerlendirme, otomasyon ve modellemeye verdiği önemle BİD’yi bir problem çözme süreci olarak ele almıştır. Amerika Ulusal Araştırma Konseyi (2010), BİD’yi problem çözmeye yardımcı olabilecek düşünme araçları, zihniyetler ve stratejiler olarak tanımlamıştır. Benzer şekilde, Barr ve Stephenson (2011) BİD’yi birden fazla alana uygulanabilir bir problem çözme yaklaşımı, Aho (2012) ise probleme yönelik çözümlerin hesaplama adımları olarak ifade etmiştir.

BİD kavramına önemli katkılarda bulunan Wing (2006; 2008), bu düşünme biçimini bilgisayar biliminin temel ilke ve yöntemlerinden yararlanarak problem çözmeye, sistem tasarlamaya ve insan davranışlarını analiz etmeye yönelik bir süreç ve düşünme biçimi olarak tanımlamıştır. ISTE (2016) ve CSTA (2019), BİD’yi; problem tanımlama, veri toplama ve işleme, çözümleri değerlendirme ve elde edilen sonuçları yorumlama adımlarını içeren, bu becerilerin farklı durumlara uyarlanabilmesini sağlayan bilişsel bir süreç olarak ele almaktadır. ISTE ve CSTA bir problem çözme süreci olarak belirttikleri BİD’nin temel özelliklerini ortaya koymuşlardır:

- Problemlere yönelik çözümlerin bilgisayarlar, dijital teknolojiler veya çeşitli araçlar aracılığıyla geliştirilebilmesi,
- Verilerin mantıksal yapılar doğrultusunda düzenlenmesi ve analiz edilmesi,
- Veri sunumunun, modeller ve simülasyonlar kullanılarak görselleştirilmesi,
- Algoritmik düşünme çerçevesinde çözüm yollarının otomatik hale getirilmesi,
- Uygun çözüm alternatiflerinin belirlenmesi, değerlendirilmesi ve hayata geçirilmesi,
- Üretilen çözümlerin benzer problemlere uygulanabilirliğinin sağlanması ve genellenebilmesidir.

BİD, özellikle bilgisayar bilimi alanında problem çözmeyi destekleyebilecek bir dizi kavram, uygulama ve bakış açısını ifade etmektedir (Brennan ve Resnick, 2012; Wing, 2006; 2008). Karmaşık sorunları daha küçük, daha yönetilebilir adımlara ayırmayı ve bunları çözmek için algoritmik düşünmeyi kullanmayı içermektedir (Yang, 2024).

Tablo 1'de, Literatürde farklı araştırmacılar, Ulusal ve uluslararası düzeyde bazı topluluklar, dernekler, organizasyonlar ve kuruluşlar tarafından öne sürülen BİD tanımlarına yer verilmiştir.

Tablo 1. BİD Tanımları

Yazar (Araştırmacı)	Tanım	Anahtar Kelimeler
Wing (2006)	Bilgisayar biliminin temel kavramları kullanılarak problem çözme, sistem tasarlama ve insan davranışlarını anlamanın yoludur.	Problem çözme, sistem tasarlama,
Wing (2008)	Analitik düşünebilme becerisidir.	İnsan davranışlarını anlama
Wing (2011)	Çözümlerin formülleştirilmesi konusunda düşünme sürecidir.	Analitik düşünme Çözümlerin formülleştirilmesi
Cuny vd. (2010)	Bir bilgi işleme aracı tarafından verimli bir şekilde yürütülebilecek problemlerin ve çözümlerin formüle edilmesinde yer alan bir düşünce sürecidir.	Problem formülasyonu, çözüm üretme Düşünce süreci
Barr ve Stephenson (2011)	Problemleri analiz etme sürecidir ve çözümlerini algoritmalarındaki bilgi işlemsel adımlardır;	Problem analizi, algoritma
CSTA (Bilgisayar Öğretmenleri Topluluğu) (2019)	Problemleri çözmede bilgisayarların kullanılacağı tarzda formülleştirme, verilerin organizasyonu ve analizi, etkili ve verimli çözümler oluşturmak amacıyla bilgisayarların gücünü kullanma	Veri organizasyonu ve analizi, formülleştirme, bilgisayarın gücü

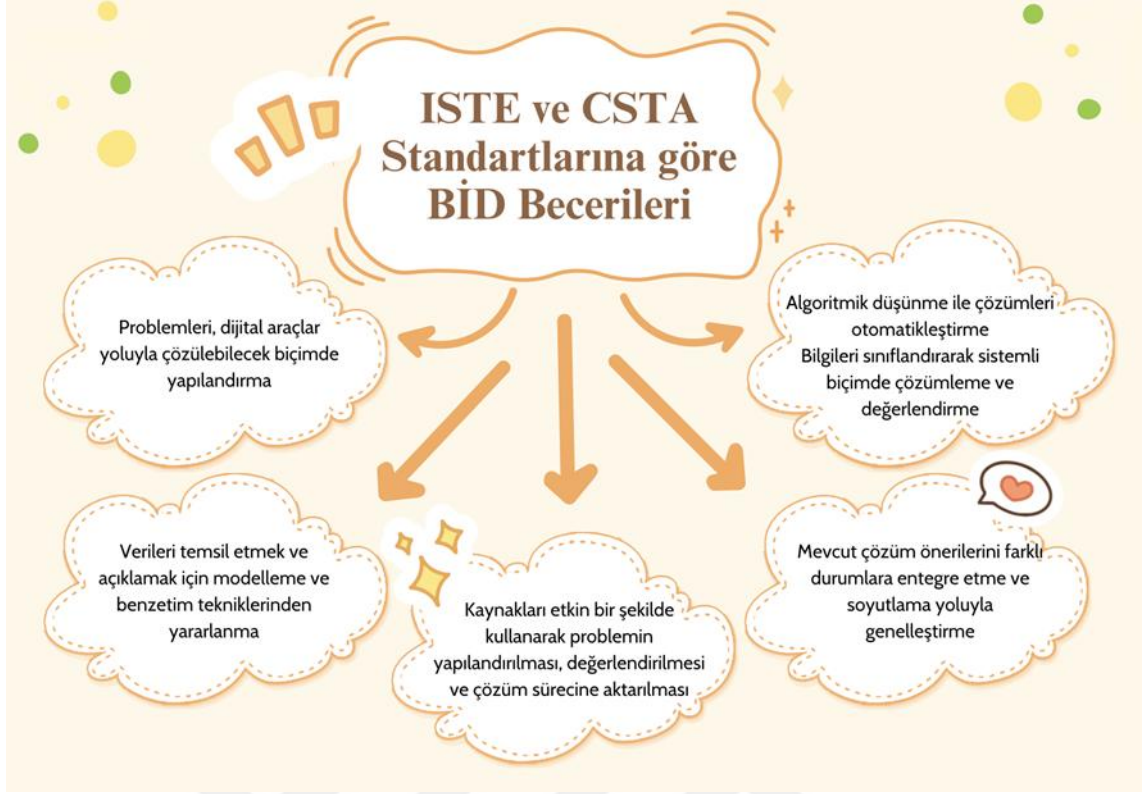
	yetkinliğidir.	
Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council, NRC) (2011)	Günlük hayatta sıklıkla kullanılan içerisinde oyun ve oyunlaştırmayı barındıran bir problem çözme becerisidir.	Günlük hayat, problem çözme, oyun ve oyunlaştırma
Yadav vd. (2011)	Çocukların problem çözmek için uygun araçları ve stratejileri seçme ve kullanma konusunda yardımcı olan bir araçtır.	Problem çözme
Lee vd., 2011	Algoritmik düşünme, tasarım temelli düşünme, matematiksel düşünme gibi düşünme becerileri ile bazı noktalarda kesişen ve aynı zamanda bu düşünme becerilerine katkıda bulunabilecek yapıdır.	Algoritmik düşünme, tasarım temelli düşünme ve matematiksel düşünme
Voskoglou ve Buckley (2012)	Bilgisayar bilimi yöntemlerinin kullanılması sayesinde ortaya çıkan bir problem çözme durumudur ve bu doğrultuda eleştirel düşünmeyle birlikte elde edilen bilgiyi sentezleyerek karmaşık problemlerin çözümüdür.	Problem çözme, eleştirel düşünme
Sysło ve Kwiatkowska (2013)	Bilgisayar programlama becerileri yerine, bilgisayar programlama ilkelerine odaklanmış bir dizi düşünme becerisidir.	Düşünme becerisi
Computer Science For Fun (CS4FN) (2014)	Bilgi işlemsel düşünmenin algoritmik düşünme becerisi ile çok benzer olduğuna dikkat çekilerek, bir probleme ilişkin çözüm üretme noktasında bir bilgisayar bilimcisi gibi davranmak olduğu ifade edilmiştir.	Algoritmik düşünme, problem çözme
ISTE (2016)	Günlük hayatta karşılaşılabilecek problemler karşısında teknoloji ile yaratıcı, eleştirel ve algoritmik düşünmenin harmanlanarak; analiz, sistem tasarlama, problem çözme, veri gösterimi, modelleme, yineleme ve paralelizasyon gibi becerileri bir bütün olarak kullanabilme yeteneğidir.	Eleştirel ve algoritmik düşünme, problem çözme, sistem tasarlama, modelleme
Selby (2014)	Problem çözme odaklı bir yaklaşımla soyutlama, değerlendirme, ayrıştırma, genelleme ve algoritmalarından yararlanılan düşünme süreçlerinin birleşimidir.	Problem çözme, soyutlama, ayrıştırma, değerlendirme, genelleme, algoritma
Shailaja ve Sridaran (2015)	Matematik, mühendislik ve mantık gibi bilimsel alanlarda düşünme öğelerinin birleşimidir.	Düşünme becerisi
García-Peñalvo, 2018; Pinto-Llorente vd., (2018)	İleri seviyede soyutlama uygulaması ve problemleri çözme amaçlı algoritmik bir yaklaşımdır.	Problem çözme, soyutlama, algoritma

Gülbahar vd. (2018)	Herhangi bir probleme yönelik olarak üretilen çözümün farklı problemlere entegre edilmesi ve genellenebilmesidir.	Düşünme becerileri, problem çözme, genelleme
Üzümcü ve Bay (2021)	Sadece akademik alanda değil, günlük hayatta karşılaşılan sorunların çözülmesinde de kritik bir beceridir.	Günlük hayat, problem çözme

Farklı bakış açılarına göre farklı tanımları yapılan BİD'nin 2006'dan 2013'e kadar yapılan tanımları Selby ve Woollard (2013) tarafından ele alınmıştır. Haseski vd. (2018) 59 farklı BİD tanımlarını analiz etmek için bir içerik analizi yöntemi kullanmıştır. Erken Çocukluk Eğitimi (ECE) alanında araştırmacılar, farklı eğitim ortamlarında veya disiplin bağlamlarında BİD'nin operasyonel tanımlarını iyileştirmek için sistematik incelemeler kullanmışlardır (Batı, 2022; McCormick ve Hall, 2022). Bu çalışmaların ortaya koyduğu ortak görüş BİD'nin temelde problem çözme, teknoloji, düşünme ve nitelik (bireysel veya sosyal) kavramlarına dayandığını ortaya koymuşlardır.

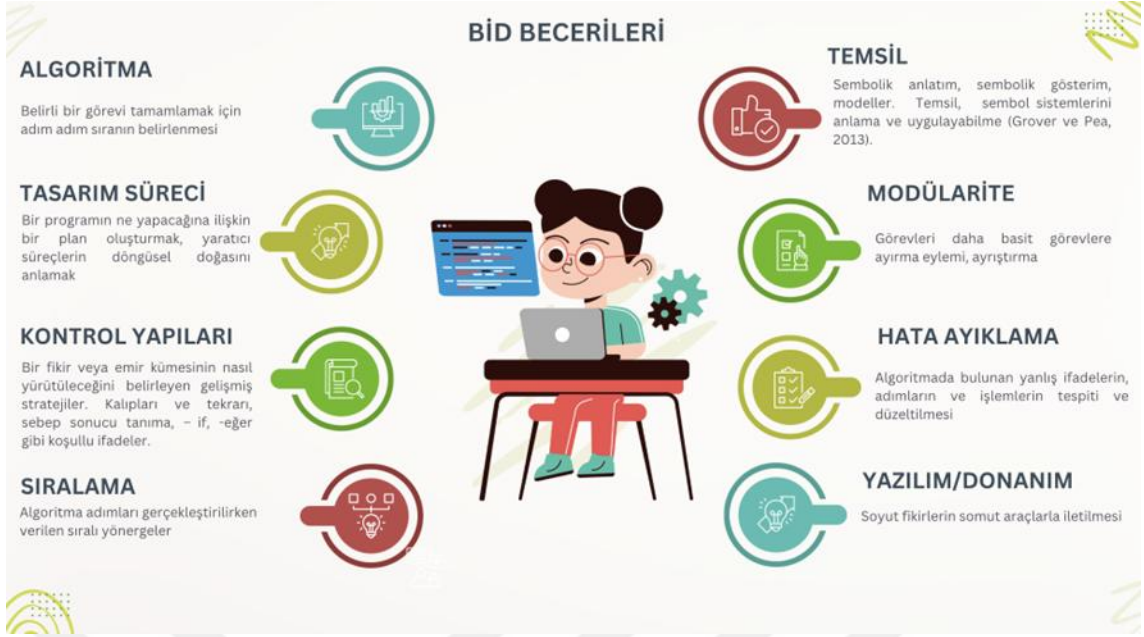
2.2.2. Bilgi işlemsel düşünme becerileri

BİD kavramına yönelik olarak çeşitli uluslararası kuruluş, topluluk ve derneklerin ortaya koyduğu görüşlerin yanı sıra, 2016 yılında ISTE ile CSTA iş birliğinde kapsamlı bir çalışma yürütülmüştür. Bu kapsamda, yaklaşık 700 araştırmacı ve öğretmenden anket yoluyla veriler toplanmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda aynı yıl içinde ortak bir rapor yayımlanmış ve bu raporda BİD, belirli nitelikleri içeren bir problem çözme süreci olarak tanımlanmıştır. Söz konusu özellikler, Şekil 3'te görsel olarak sunulmaktadır.



Şekil 3. ISTE ve CSTA Standartlarına göre BİD Becerileri

Ulusal ve uluslararası çalışmalar incelendiğinde, BİD kavramına dair yapılan tanımların olduğu gibi, hangi süreçleri ve becerileri içerdiğine dair farklı görüşler bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar (Angeli ve Valanides, 2020; Angeli vd., 2016; Bers vd., 2022; Gibson, 2012; Lee ve Junoh, 2019; Relkin vd., 2020; Relkin ve Bers, 2021; Saxena vd., 2020; Sullivan vd., 2017) ve kuruluşlar (CSTA, 2019; ISTE, 2016) BİD'yi erken çocukluk bağlamında kategorize etmiştir. Bu tanımlar incelendiğinde BİD becerileri; problem çözme, algoritmik düşünme, soyutlama, bileşenlerine ayırma ve eleştirel düşünme gibi ortak kavramların öne çıktığı görülmektedir. Bilgisayar biliminin temel becerilerini içeren BİD ve kodlamanın birbiri ile yakından ilişkili iki kavram olduğu ortaya konmuştur (Korkmaz vd., 2018; Manches ve Plowman, 2017; Wing, 2006; 2008; Popat ve Starkey, 2019; Román-González vd., 2017). Wing (2006), çocukların programlama sırasında BİD'ye maruz kaldıklarını vurgulamakta, Smith ve Cypher (2000) ise programlama dillerinin BİD ile aynı kapsamı içermemesine rağmen, BİD'yi geliştirmenin ana yolu olarak görüldüğünü belirtmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. BİD Becerileri

4-9 yaş arasındaki çocuklara kodlama ve diğer BİD kavramlarını öğretmek için gelişimsel olarak uygun bir çerçeve sağlamak amacıyla Bers (2018), Bilgisayar biliminin yedi güçlü fikrinden yola çıkarak bu becerileri ortaya koymuştur. Bu çerçeve, Google for Education, 2010; Scratch (Brennan ve Resnick, 2012); KIBO robotik kiti (Sullivan ve Bers, 2015) ve ScratchJr (Portelance ve Bers, 2015) gibi çocuklar için çeşitli kodlama uygulamalarındaki deneyimlere dayanmaktadır. Yedi güçlü fikir, yazılım/donanım, algoritmalar, modülerlik, kontrol yapıları, temsil, hata ayıklama ve tasarım süreci olarak ortaya konmuştur (Tablo 2).

Tablo 2.Bilgisayar Biliminden Güçlü Fikirler ve Erken Çocukluk Dönemiyle Bağlantılar

Güçlü Fikir BİD	Güçlü Fikir Kodlama	Tanım	Erken Çocukluk Dönemi ile Bağlantıları
Temsil (Grover ve Pea, 2013; Hall, 2005)	Temsil	Programlama dilleri, bir sembol sistemi kullanarak bilgileri temsil etmektedir. Aynı zamanda, bilgisayarlar verileri ve değerleri çeşitli şekillerde depolamakta ve işlemektedir. Verilerin kullanılabilir hale getirilebilmesi	Kavramların semboller kullanılarak temsil edilebileceğini ve programlama dillerinin, talimatları (bir algoritma) bir makineye iletmek için tasarlanmış resmi olarak oluşturulmuş sembol sistemleri olduğunu anlamak.

		için, bu veriler farklı şekillerde temsil edilmektedir.	
Modülerite (Csizmadia vd., 2015)	Modülerite	Görevlerin veya prosedürlerin birleştirilebilen veya daha karmaşık bir süreç oluşturmak için yeniden kullanılabilen daha basit, yönetilebilir birimlere bölünmesi.	Karmaşık bir görevin daha küçük görevlere bölünmesi gerektiğini anlamak.
Hata Ayıklama (Brennan ve Resnick, 2012; Gouws vd., 2013)	Hata Ayıklama	Problemleri sistematik analiz ve değerlendirme yoluyla çözerken problem çözme stratejileri geliştirmek.	Hata ayıklama becerisi, matematikte yapılan işlemlerin kontrol edilmesi ya da yazılı bir metnin düzenlenmesi gibi bilişsel süreçlerle benzerlik göstermektedir. Bu becerinin kazandırılması, öğrencilerin ilk denemede başarılı olamayabileceklerini ve doğru çözüme ulaşmak için çoğu zaman tekrarlar ve düzenlemeler yapılması gerektiğini anlamak
Tasarım Süreci (Bagiati ve Evangelou 2016; Bers vd., 2022; Koh vd., 2015)	Tasarım Süreci	Tasarım süreci; sorma, hayal etme, planlama, oluşturma, test etme, geliştirme ve paylaşma gibi bir dizi yinelemeli adımdan oluşur. Bu süreç, açık uçlu bir yapıya sahiptir, her probleme birden fazla geçerli çözüm üretilebilir.	Başkalarıyla paylaşılacak nihai bir ürün yaratmanın birkaç adım içerdiğini ve çalışmanın sürekli olarak gözden geçirilmesini içerdiğini anlamak.
Algoritma (Bers, 2018; Selby ve Woollard, 2013)	Algortima	Bir problemi çözmek veya bir nihai hedefe ulaşmak için	Soyutlama ve sıralamayı anlama.

		sırayla atılan bir dizi düzenli öğretim adımı.	
Kontrol Yapıları (Brennan ve Resnick, 2012)	Kontrol Yapıları	Kontrol yapıları, bir algoritma veya program içinde talimatların takip edildiği veya yürütüldüğü sırayı (veya diziyi) belirler. Örneğin, tekrar fonksiyonları, döngüler, koşullar, olaylar ve iç içe geçmiş yapılar, hepsi kontrol yapılarıdır.	Kontrol yapılarını anlamak, kalıpların ve belirli koşullara ve neden-sonuca dayalı karar verme kavramının anlaşılmasını gerektirir.
Donanım/Yazılım (Bers, 2018; Brennan ve Resnick, 2012)	Donanım/Yazılım	Bilgisayar sistemlerinin çalışması için donanım ve yazılıma ihtiyaç vardır. Yazılım, donanıma görünür veya görünmeyen talimatlar sağlar. Donanım ve yazılım, bilgi alma, işleme ve gönderme gibi görevleri yerine getirmek için bir sistem olarak birlikte çalışır.	Sistemleri ve bileşenlerini ve ayrıca "talimatlar" (kod) ile "bu talimatları alan nesneler" arasındaki karmaşık etkileşimi anlamak.

Söz konusu olan bu beceriler aşağıda detaylı bir şekilde açıklanmıştır;

Temsil: Temsil, bireyin bir kavramı, olguyu ya da nesneyi zihinsel olarak yapılandırması ve bunu farklı semboller aracılığıyla dışa vurabilmesi sürecini kapsamaktadır. Bu beceri, BİD'nin temel bileşenlerinden biri olarak, karmaşık bilgi yapılarını anlamlandırmak ve ifade edebilmek adına büyük önem taşımaktadır. Hall (2005), temsil yetisini bir kavramı zihinde canlandırma ve semboller aracılığıyla betimleyebilme becerisi olarak tanımlarken, kültürün ve anlamın bu sembolik ifadeler üzerinden şekillendiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, dil de temsilin bir biçimi olarak ele alınmaktadır. Grover ve Pea (2013) ise temsili, sembollerin anlamlandırılması

ve çeşitli problem çözme süreçlerinde etkili biçimde kullanılabilmesiyle ilişkilendirmektedir. Özellikle erken çocukluk döneminde, çocukların kavramları görseller, işaretler ya da modeller aracılığıyla ifade edebilmeyi öğrenmesi; onların matematiksel düşünme, kodlama mantığı, okuryazarlık ve disiplinler arası ilişkiler kurma becerilerini geliştirmelerine katkı sağlamaktadır (Bers, 2018). Bu yönüyle temsil, hem bilişsel gelişimi hem de öğrenmenin derinliğini destekleyen temel bir zihinsel süreç olarak değerlendirilmektedir (Grover ve Pea, 2013).

Modülarite: Modülarite, karmaşık bir problemi veya veri kümesini daha küçük ve yönetilebilir alt birimlere bölerek ele alma süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu beceri, bir bütünün çeşitli bileşenlerine odaklanarak her bir parçanın bağımsız biçimde analiz edilmesine, tasarlanmasına ve yeniden yapılandırılmasına imkân tanımaktadır (Csizmadia vd., 2015). Özellikle algoritma geliştirme süreçlerinde, görevlerin adım adım ve yapılandırılmış biçimde ele alınması modülarite anlayışının temelini oluşturmaktadır (Grover ve Pea, 2013). Modülarite, sadece teknik problemleri çözme sürecinde değil, aynı zamanda bireylerin organizasyon, sistematik düşünme ve iş birliği becerilerinin gelişmesinde de kritik bir rol oynamaktadır. Özellikle çocuklar, bir projenin farklı bölümlerinin farklı bireyler tarafından eş zamanlı olarak geliştirilebileceğini ve nihayetinde bu parçaların bir araya gelerek bütünsel bir ürüne dönüşebileceğini zamanla deneyimleyerek öğrenmektedir (Bers, 2018). Bu süreç, çocukların hem takım çalışmasına dair farkındalık kazanmalarını hem de sistemsel düşünme becerilerini geliştirmelerini desteklemektedir. Bu yönüyle modülarite, BİD'nin hem bilişsel hem de sosyal yönünü pekiştiren önemli bir bileşen olarak değerlendirilmektedir (Bers, 2018).

BİD'nin temel yapı taşlarından biri olan Modülarite, bilişsel yükün azaltılmasına ve problem çözme süreçlerinde stratejik planlamanın daha etkili yapılmasına olanak tanımaktadır (Csizmadia vd., 2015). Bu yönüyle bireyin hem analitik hem de bütünsel bakış açısı geliştirmesine katkıda bulunmaktadır. Erken çocukluk döneminde modülarite becerisinin desteklenmesi, çocukların problem durumlarını soyutlama ve parçalara ayırma yoluyla çözüm yolları üretmelerini teşvik etmektedir. Bu yaklaşım, çocukların yalnızca teknik çözümler geliştirmelerini değil, aynı zamanda karmaşık fikirleri sadeleştirerek aktarabilmelerini sağlamaktadır. Bu beceri, STEM temelli öğretim modellerinde olduğu gibi disiplinlerarası öğrenme ortamlarında da etkili bir bilişsel araç olarak öne çıkmaktadır (Bers, 2018; Wing, 2006).

Hata Ayıklama: Hata ayıklama (debugging), BİD'nin temel becerilerinden biri olarak, bir problemi oluşturan yapının hatalı bölümlerini tanımlama, bu hataları analiz etme ve uygun düzeltmeleri gerçekleştirme süreci şeklinde tanımlanmaktadır (Brennan ve Resnick, 2012; Gouws vd., 2013). Bu süreç, yalnızca teknik bir müdahale değil, aynı zamanda eleştirel düşünme, akıl yürütme ve yansıtıcı sorgulama becerilerini de kapsayan bilişsel bir süreçtir (Berland ve Lee, 2011). Algoritmaların ya da kodlama etkinliklerinin işleyişinde ortaya çıkan sorunların belirlenmesi, bu hatalara dair sistematik geri bildirimlerin alınması ve yeniden düzenleme yapılması, çocukların problem çözme stratejilerini derinleştirmelerine olanak tanımaktadır. Özellikle erken yaşta hata ayıklama becerisi kazandırmak, çocukların başarısızlıktan öğrenme, esneklik gösterme ve çözüm odaklı düşünme gibi bilişsel esneklik unsurlarını geliştirmelerinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle hata ayıklama, sadece kodlama sürecinin değil, genel olarak BİD'nin merkezinde yer alan, öğrenmeyi destekleyen dinamik bir öğrenme fırsatı sunmaktadır (Grover ve Pea, 2013; Kalelioğlu, 2015).

Yazılım/Donanım: Yazılım ve donanım, bireyin dijital araçların işleyişini kavrayabilmesi ve bu araçları etkin biçimde kullanabilmesi için temel bir ön koşul olarak görülmektedir. Donanım, fiziksel sistem bileşenlerini; yazılım ise bu donanım üzerinde çalışan talimatlar bütününü ifade etmektedir. Erken yaşlarda bu kavramların temel düzeyde tanıtılması, çocukların teknolojiyi yalnızca tüketen değil, aynı zamanda anlayan ve üreten bireyler olarak yetişmesine katkı sağlayabileceği belirtilmektedir (Bers, 2018). Yazılım ve donanım dair farkındalık, çocukların bilgisayar sistemlerinin nasıl çalıştığını kavramalarına, algoritmik süreçleri somutlaştırmalarına ve dijital dünyada karşılaştıkları sorunlara daha bilinçli çözümler üretmelerine yardımcı olabilmektedir (Grover ve Pea, 2013). Bu becerinin geliştirilmesi, aynı zamanda çocukların kodlama süreçlerinde kullandıkları cihazların temel işleyiş mekanizmalarını anlamalarını da kolaylaştırmaktadır. Bir robotik etkinlik sürecinde, çocuğun sensörün aldığı veriye göre yazılımın nasıl tepki verdiğini gözlemleyerek yazılım-donanım etkileşimini deneyimleyebilmektedir. Bu tür deneyimlerle desteklenen öğrenme ortamları, BİD becerilerinin kalıcı ve bütüncül olarak gelişmesine katkı sunmaktadır (Bers, 2018; Brennan ve Resnick, 2012).

Algoritma: Algoritmalar, belirli bir problemi çözmek ya da bir görevi gerçekleştirmek için izlenen sistematik ve mantıksal adımlar bütünü olarak tanımlanmaktadır. Bu bağlamda algoritmik düşünme, bir süreci yapılandırılmış şekilde analiz etme, sıralı işlemlerle çözüm üretme ve bu işlemleri genellikle genellenebilir

biçimde ifade etme becerisi olarak tanımlanabilmektedir (Selby ve Woollard, 2013). Kodlama uygulamalarının temelini oluşturan bu beceri, yalnızca bilgisayar bilimlerine özgü olmayıp, bir çocuğun sabah hazırlanma sürecini adım adım planlaması ya da bir çocuğun çantasını hazırlarken eşyaları hangi sırayla koyacağına karar vermesi gibi günlük yaşamda karşılaşılan sorunların çözümünde de etkin biçimde kullanılabilmektedir. Bu nedenle algoritma yalnızca dijital ortamlarla sınırlı olmayıp, gündelik yaşamla iç içe geçmiş bir beceri olarak görülmektedir (Otaran, 2017). Soyutlama, sıralama, karar verme ve akıl yürütme gibi bilişsel süreçleri içeren algoritmik düşünmenin erken yaşlardan itibaren desteklenmesi, çocukların problem çözme yeteneklerini sistematik hale getirerek bilişsel gelişimlerine önemli katkılar sağlamaktadır (Bers, 2018). Blok tabanlı programlama araçları (örneğin, ScratchJr, Code.org, Bee-Bot gibi) ile yapılan etkinlikler, çocukların kendi düşüncelerini dijital ortamda yapısallaştırarak somuttan soyuta geçişlerini kolaylaştırarak algoritmik düşünceyi içselleştirmelerini sağlamaktadır (Bers, 2018). Bers (2018) bu araçlar sayesinde çocukların, bir karakterin bir noktadan diğerine nasıl gideceğini planlarken yalnızca kodlama yapmadıklarını, aynı zamanda problem çözme ve strateji geliştirme becerilerini de geliştirdiklerini vurgulamaktadır. Otaran (2017) ise, algoritmik düşünmenin programlama bilgisine indirgenemeyecek kadar geniş bir zihinsel süreç olduğunu ve bireyin bu beceriyi teknolojik araç kullanmaksızın da geliştirebileceğini vurgulamaktadır.

Tasarım Süreci: Tasarım süreci, bir problemin tanımlanmasından başlayarak, bu probleme yönelik çözümler ortaya koyma, çözümü test etme, değerlendirme ve çözümün paylaşılması gibi ardışık aşamaları kapsayan sistematik bir problem çözme yaklaşımıdır (Koh vd., 2015). Bu süreç, yalnızca nihai ürüne ulaşmayı değil, aynı zamanda süreç boyunca yaratıcı düşünme, iş birliği, deneme-yanılma ve eleştirel değerlendirme gibi çok yönlü bilişsel becerilerin geliştirilmesine de olanak tanımaktadır (Bagiati ve Evangelou 2016; Bers vd., 2022). Erken çocukluk döneminde tasarım süreci, çocukların günlük yaşamda karşılaştıkları problemlere yönelik özgün ve uygulanabilir çözümler geliştirmelerine olanak tanıyan bir öğrenme yolu sunmaktadır (Koh vd., 2015). Bu yaş grubundaki çocuklar için tasarım süreci; bir sorunu fark etme veya merak etme, çözüm yollarını hayal etme ve fikir yürütme, hayal ettiği çözümü inşa etme, prototipini test ederek gerektiğinde yeniden yapılandırma ve elde ettiği çözümü başkalarına sunma gibi gelişimsel açıdan anlamlı ve somut adımlarla şekillenmektedir (Bagiati ve Evangelou, 2016; Bers, 2022).

Bu sürecin önemli bir yönü de çocukların öğrenmeyi deneyim yoluyla gerçekleştirmelerine olanak tanınmasıdır (Grönman vd., 2024). Özellikle STEM temelli etkinlikler ve maker hareketi çerçevesindeki atölye çalışmaları, çocukların tasarım odaklı düşünme becerilerini erken yaşlardan itibaren geliştirmelerine katkı sağlamaktadır (Yang vd., 2025). Bers (2022), küçük çocukların yapı-inşa, kodlama ve robotik etkinlikleri aracılığıyla prototipleme, hata ayıklama, yeniden tasarlama ve iş birliği gibi becerileri doğal bir şekilde öğrendiklerini belirtmektedir. Ayrıca, bu süreç çocuğun hem eleştirel düşünme hem de öz düzenleme becerilerini desteklemektedir. Çocuklar çözüm oluştururken karşılaştığı zorluklar karşısında stratejiler geliştirmekte, planını yeniden değerlendirmekte ve gerekirse yeni çözümler üretmektedir (Ho ve Pang, 2024). Tasarım süreci, BİD'nin temel bileşenlerinden biri olarak; yalnızca teknik çözüm üretme yetisi kazandırmakla kalmaz, aynı zamanda çocukların bilişsel esneklik, yaratıcı düşünme ve sistemli problem çözme becerilerini de güçlendirir (Kazakoff ve Bers, 2014). Bu yönüyle, erken yaşlardan itibaren yapılandırılmış öğrenme ortamlarında tasarım temelli uygulamalara yer verilmesi, BİD'nin diğer bileşenleriyle (örneğin algoritmik düşünme, modülerite, hata ayıklama) bütünleşik bir biçimde gelişmesine olanak tanımaktadır. Bu sayede çocukların, yalnızca tüketen bireyler değil, aynı zamanda yaratıcı ve üreticiler bireyler olarak yetiştirilmesine katkı sağlanmaktadır (Bers vd., 2014; 2022).

Kontrol Yapıları: Kontrol yapıları, belirli koşullar gerçekleştiğinde devreye giren ve bir sürecin sonraki adımlarının hangi sırayla gerçekleşeceğini belirleyen kurallar bütünüdür (Bers, 2018). BİD'nin temel bileşenlerinden biri olan kontrol yapıları, algoritmik süreçlerin hangi koşullar altında ve nasıl işleyeceğini belirlemeye yönelik karar mekanizmalarını ifade etmektedir (Zheng vd., 2023). Bu yapılar, program akışının koşullara bağlı biçimde yönlendirilmesini, yinelemeli işlemlerin düzenlenmesini ve belirli girdilere karşı sistemin uygun çıktılar üretmesini sağlamayı amaçlamaktadır (Brennan ve Resnick, 2012).

Çocuklar soyut düşünme becerilerini geliştirdikçe, döngüler, tekrar eden işlevler, koşula bağlı ifadeler, olaylar ve iç içe geçmiş mantıksal yapılar gibi kontrol yapılarını anlamaya ve kullanmaya başlamaktadır (Bers, 2020). Özellikle “eğer, o zaman, değilse” gibi ifadeler, çocukların bu tür yapılarla ilişkili olan koşullu düşünme biçimlerini kavramalarını sağlamaktadır (Bers, 2020; Relkin ve Strawhacker, 2021). Genellikle koşullu ifadeler (if-else/eğer-değilse), döngüler (for-while/için-iken) ve olay tabanlı tetikleyiciler, kontrol yapılarına örnek teşkil eden temel unsurlar arasında yer almaktadır

(Zeng vd., 2023). Bu yapıların erken yaşta öğrenilmesi, çocukların yalnızca işlem sırasını takip etmelerini değil, aynı zamanda durumsal farklılıkları gözetererek mantıksal kararlar almalarını da desteklemektedir (Jiménez vd., 2023). Bir robotik programda yer alan "engel varsa dur" gibi bir koşul ifadesi, çocuğun çevresel veriler ışığında eylemlerini düzenlemesini ve bu doğrultuda algoritmik kararlar üretmesini gerektirmektedir (Grover ve Pea, 2013).

Erken çocukluk döneminde kontrol yapılarının pedagojik yaklaşımlarla kazandırılması, çocukların neden-sonuç ilişkileri kurma becerilerini geliştirmelerine ve bilişsel esneklik edinmelerine olanak tanımaktadır (Zeng vd., 2023). Bu süreçte çocuklar, algoritmaların doğrusal bir yapı izlemekle sınırlı olmadığını; değişen koşullara bağlı olarak farklı yollarla ilerleyebileceklerini deneyimleyerek öğrenmektedir (Bers, 2020). Bu deneyim, onların hem problem çözme hem de karar verme yetkinliklerinin derinleşmesini sağlamaktadır. Ayrıca, kontrol yapılarına ilişkin farkındalık, çocukların sistemsel düşünme becerilerinin gelişmesine katkıda bulunmakta; sistemin işleyişi ve bileşenler arasındaki ilişkilerin anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır. Programlamaya girişte temel bir yapı taşı olan kontrol yapıları, yalnızca teknik bir beceri alanı oluşturmakla kalmayıp, aynı zamanda çocukların üst düzey bilişsel becerilerinin desteklenmesinde de kritik bir rol üstlenmektedir (Bers, 2014).

Sıralama: BİD'nin temel bileşenlerinden biri olan sıralama, bir algoritmadaki adımların mantıksal ve işlevsel bir düzen içerisinde yerleştirilmesini ifade etmektedir. Bu beceri, çocukların problem çözme süreçlerinde eylemleri belirli bir düzende gerçekleştirmelerini sağlayarak, hedefe ulaşmada etkinlik kazandırmaktadır (Bers vd., 2014; Kazakoff vd., 2013; Sullivan ve Bers; 2013). Kodlama sürecinde doğru bir sıralama yapılması, algoritmanın beklenen çıktıyı üretmesine olanak tanırken, aynı zamanda hata ayıklamayı da kolaylaştırmaktadır (Futschek ve Moschitz, 2011). Özellikle erken çocukluk döneminde sıralama becerisinin gelişimi, çocukların hem olaylar arasındaki neden-sonuç ilişkisini kavramalarına hem de planlama yetilerinin güçlenmesine katkı sağlar (Bers, 2020).

Bu beceri, bilişsel gelişimin yanı sıra, çocukların günlük yaşam becerileriyle de doğrudan ilişkilidir; örneğin, giyinme, yemek yapma ya da hikâye oluşturma gibi sıraya bağlı eylemlerde de sıralama becerisi kullanılır (Clements ve Sarama, 2009). Dolayısıyla, algoritmik düşünmenin yapı taşlarından biri olan sıralama, sadece dijital ortamlarda değil, çocukların yaşam boyu kullanacağı düşünme ve organizasyon

stratejilerinin temelini oluşturmaktadır (Silva vd., 2021). Eğitimsel bağlamda, blok tabanlı programlama araçları (örneğin ScratchJr) gibi uygulamalar, çocuklara sıralama mantığını deneyimleyerek öğrenme fırsatı sunmakta ve bu becerinin içselleştirilmesini desteklemektedir (Brennan ve Resnick, 2012).

2.2.3. Önemi ve gelişime katkıları

BİD, ilk kez Papert (1980) tarafından geliştirilen Logo programlama dili aracılığıyla gündeme gelmiştir. Papert programlama yoluyla çocukların yalnızca teknik beceriler değil, aynı zamanda programlama bağlamının ötesine geçen genel düşünme ve bilişsel beceriler kazanabileceği fikrini ortaya koymuştur (Shute vd., 2017). Günümüzde çocukların gelecekteki yetkinliklerle donatılmasına yönelik artan baskılar, BİD'nin eğitim sistemlerinde yeniden önem kazanmasına neden olmuştur. Her ne kadar BİD ve alt bileşenlerinin tanımlanması konusunda önemli ilerlemeler sağlanmış olsa da bu kavramın kuramsal çerçevesi henüz tam anlamıyla netleştirilememiştir (Adanır vd., 2024; Bakala vd., 2021; Ezeamuzie ve Leung, 2022). Bu durum özellikle, bilgisayar bilimi temelli tanımların eğitim uygulamalarına aktarılmasında çeşitli zorluklara yol açmaktadır (Tang vd., 2020).

Eğitim süreçlerinde, birçok ülke tarafından BİD alanında çeşitli politikalar ve yol gösterici çerçeveler geliştirilmiştir (Lye ve Koh, 2014; Merino-Armero vd., 2022; Misirli ve Komis, 2023). Çin'de 2010 yılında yayımlanan C9 Ligi'nin “Bilgisayar Temelleri Öğretim Geliştirme Stratejisi Ortak Bildirgesi”, üniversite düzeyindeki bilgisayar bilimi müfredat reformunun merkezine BİD'yi yerleştirmiştir (He vd., 2010). 2017 yılında, Çin Devlet Konseyi tarafından açıklanan “Yeni Nesil Yapay Zekâ Geliştirme Planı” kapsamında, yapay zekâ eğitiminin geliştirilmesi, ilk ve ortaöğretim düzeyinde ilgili derslerin tanıtılması ve programlama eğitiminin kademeli olarak yaygınlaştırılması önerilmiştir (Çin Devlet Konseyi, 2017). Son olarak, 2022 yılında yayımlanan “Zorunlu Eğitim Müfredat Programı ve Standartları” belgesinde BİD; bilgi farkındalığı, dijital öğrenme ve yenilikçilik ile bilgi toplumu sorumluluğu bağlamında, bilgi teknolojisi müfredatındaki dört temel yeterlilikten biri olarak tanımlanmıştır (Çin Eğitim Bakanlığı, 2022). Ancak bu politika ve girişimlerin büyük çoğunluğunun hedef kitesini ilkökul ve üzeri yaş grupları oluşturmakta olup, erken çocukluk eğitimi alanına sınırlı düzeyde yansıdığı görülmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde de bilgisayar bilimleri eğitimine erken sınıflarda başlamanın gelecekteki kariyer seçimlerini muhtemelen etkileyeceğine ilişkin görüşler hükümet düzeyinde bir baskının oluşmasına neden olmuştur (Chen vd., 2017). Zapata-

Ros (2015) erken çocukluk yıllarında çeşitli ülkelerin bilgisayar bilimleri ve BİD'e yönelik başlattıkları girişimleri ortaya koymuştur. Bu bağlamda Avrupa Komisyonu da dijital dönüşümün eğitim üzerindeki etkilerini ele alan yeni bir strateji ortaya koymuş ve 1 2018 tarihinde “Avrupa için Dijital Eğitim Eylem Planı”nı yayımlamıştır (Bocconi vd., 2018). Aynı zamanda kodlama, çağdaş okuryazarlığın bir parçası olarak tanımlanmakta ve eğitim politikalarında bu doğrultuda yönelimler görülmektedir (Moreno-León ve Robles, 2015). Avrupa’da birçok ülke (örneğin, Avusturya, Danimarka, Fransa, İrlanda, Polonya, İspanya ve İngiltere) ile birlikte ABD, Singapur, Avustralya ve Yeni Zelanda gibi ülkelerde BİD ve kodlamanın müfredatlara entegrasyonu konusunda çeşitli girişimler başlatılmıştır (Bers, 2018; European Schoolnet, 2015; Digital News Asia, 2015). Bu ülkelerde uygulanan modeller, erken çocukluk döneminden itibaren kodlamaya yer verilmesinin önemini ortaya koymakta ve öğretim süreçlerinde bu becerilerin odak haline gelmesi gerektiğini savunmaktadır (Grover ve Pea, 2013; Barron vd., 2011; ISTE, 2017; NAEYC, 2012). Türkiye’de ise bu sürece paralel olarak, Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEGİTEK) tarafından 2016 yılında yayımlanan STEM Eğitimi Raporu ve ardından geliştirilen Kodlama Dersi Müfredatı ile birlikte ilk ve ortaokul düzeyinde kodlama eğitimi programlara dahil edilmeye çalışılmıştır (MEB, 2018). 5. ve 6. sınıflarda zorunlu, 7. ve 8. sınıflarda seçmeli ders olarak uygulanan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi içeriğine algoritmik düşünme ve bilgi işlemsel düşünme becerileri eklenmiştir. Ancak ilkokul ve okul öncesi kademelerde bu beceriler sistematik bir şekilde programlara yansıtılamamış, daha çok öğretmen girişimiyle sınıf içi etkinliklerde yer bulmuştur (Mercimek ve İliç, 2017). 2023 yılında uygulamaya konan güncellenmiş okul öncesi eğitim programında ise ilk kez kodlama kazanımlarına yönelik ifadelerin yer aldığı görülmekte, bu da Türkiye’nin kodlama eğitimine erken yaşlardan itibaren sistematik biçimde yaklaşma niyetinin bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir (MEB, 2023).

Günümüzde çocuklar yazılım mühendisi olmasalar bile, erken çocukluk döneminden itibaren dijital okuryazarlık becerilerine sahip olmaları kaçınılmaz bir gereklilik hâline gelmiştir (Shute vd., 2017). BİD temelde, gerçek yaşam problemlerini çözmek amacıyla bilgisayar bilimi kaynaklı becerilerin, düşünme alışkanlıklarının ve stratejik yöntemlerin uyarlanmasını içermektedir (Barr ve Stephenson, 2011). Bu çerçevede ele alınan problem çözme süreçleri, hem belirli çözümleri olan yapılandırılmış görevleri hem de açık uçlu ve karmaşık yapıda olan, günlük yaşamdaki

kötü yapılandırılmış problemleri kapsayabilmektedir (Jonassen, 1997; Montuori vd., 2024). Aynı zamanda çocukların teknolojiyle daha bilinçli ve etkili bir şekilde etkileşim kurmalarını sağlarken, karşılaştıkları problemleri daha sistematik ve verimli biçimde çözmelerine katkı sunmaktadır (Burke vd., 2016; Gross vd., 2014; National Research Council, 2010; Papadakis vd., 2016; Relkin ve Bers, 2021; Resnick ve Rusk, 1996; Sanford ve Naidu, 2016; Wing, 2010). Bununla birlikte BİD becerilerinin geliştirilmesi, çocukların bilgisayar donanımını tanıma ve etkin bir şekilde kullanma yeterliliklerini de desteklemektedir (Brennan ve Resnick, 2012; Chen vd., 2017; Resnick vd., 2009; Román-González vd., 2017). Shute vd. (2017) tanımına göre BİD, bilgisayar destekli olsun ya da olmasın, algoritmik düşünme süreçleriyle sorunlara etkili ve verimli çözümler geliştirme ve bu çözümleri farklı bağlamlara uyarlayabilme yeterliliğini ifade etmektedir. Bu nedenle, BİD yalnızca bilgisayar bilimcileri ya da yazılımcılar için değil; çağımızda herkesin edinmesi gereken temel ve kritik bir düşünme yetkinliği olarak kabul edilmektedir.

Erken çocukluk eğitimi alanında, BİD becerilerinin geliştirilmesine yönelik artan bir vurgu görülmektedir. Araştırmalar, bu becerinin erken çocukluk sınıflarında nasıl geliştirilebileceği konusunda uygun yaklaşımları incelemektedir. Erken çocukluk döneminde önemli bir kavram haline gelen BİD'nin yaşa uygun teknolojilerin ortaya çıkmasıyla erken çocuklukta önemi artmaktadır (örneğin, Pugnali vd., 2017; Relkin vd., 2020). Tang vd. (2020) çocukların öğrenmelerini şekillendirmek ve fikirlerini ifade etmek için BİD becerilerini kullanabileceklerini, Wing (2006) ise sadece bilgisayar bilimcileri değil, herkesin öğrenmeye ve kullanmaya istekli olacağı evrensel olarak uygulanabilir bir tutum ve beceri seti olduğunu vurgulamaktadır. Aynı zamanda STEM becerilerini desteklemek için de önemli bir beceri olarak görülmektedir (Weintrop vd., 2014). Papert (1996) çocukların öğrenmelerini desteklemek ve fikirlerini ifade etmek için BİD becerilerini bir araç olabileceğini vurgulamış ve gittikçe önemi artan BİD, çağımızda çocukların teknoloji aracılığı ile bilgiyi etkili ve verimli bir şekilde yönetme, sorunları çözme (Burke vd., 2016; Gross vd., 2014; National Research Council, 2010; Papadakis vd., 2016; Relkin ve Bers, 2021; Resnick ve Rusk, 1996; Sanford ve Naidu, 2016; Wing, 2011) ve teknolojiyi üretici bir şekilde kullanma (Brennan ve Resnick, 2012; Chen vd., 2017; Resnick vd., 2009; Román-González vd., 2017) becerilerini desteklemektedir. BİD beceriler aynı zamanda çocukların, problem çözme (Barr vd., 2011; Wing, 2006; 2008), akıl yürütme gibi bilişsel becerilerini (Mannila vd., 2014; Riley ve Hunt, 2014; Shute vd., 2017; Syslo ve Kwiatkowska, 2013), eleştirel ve

işbirlikçi düşünme (Ananiadou ve Claro, 2009; Binkley vd., 2012; Korkmaz vd., 2017; Mishra vd., 2013; Repenning vd., 2017), temel matematik becerilerini (Cansu ve Cansu, 2019; Chalmers, 2018; Clements, 2001; Grover vd., 2015; Kazakoff vd., 2013; Messer vd., 2018; Papert, 1990; Saxena vd., 2020; Tang vd., 2020) ve yaratıcılığı desteklemektedir (Mishra vd., 2013; Resnick ve ark., 2009; Román-González vd., 2017). Ayrıca BİD çocukların 21. yüzyıl ve STEM becerilerine de katkı sağlamaktadır (Barr ve Stephenson, 2011; Bers vd., 2019; Bottino ve Chiocciariello, 2015; Cheung ve Slavin, 2013; Fridberg ve Redfors, 2021; Guzdial ve Morrison, 2016; Gülbahar ve Kalelioğlu 2017; Jung ve Won, 2018; Lye ve Koh, 2014; Manches ve Plowman, 2017; Shute vd., 2017; Sneider vd., 2014; Sullivan ve Bers, 2018).

BİD temelli eğitim programlarının bir diğer önemli yönü, çocukları problem çözme süreçlerine aktif olarak dâhil etmesidir (Barr vd., 2011; Wing, 2006; 2008). Bu programlar, çocukların mantıksal akıl yürütme yetilerini güçlendirmelerine ve bilişsel esneklik kazanmalarına yardımcı olmaktadır (Liao ve Bright, 1991; Mannila vd., 2014; Papert, 1980; Riley ve Hunt, 2014; Shute vd., 2017; Sysło ve Kwiatkowska, 2013). Bunun yanında, eleştirel düşünme, iş birliği içinde çalışma ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine de katkı sağladığı belirtilmektedir (Ananiadou ve Claro, 2009; Binkley vd., 2012; Korkmaz vd., 2017; Mishra vd., 2013; Repenning vd., 2017). BİD eğitiminin bir başka önemli çıktısı ise çocukların temel matematiksel becerilerinde gözlemlenen gelişmedir (Cansu ve Cansu, 2019; Chalmers, 2018; Clements, 2001; Grover vd., 2015; Kazakoff vd., 2013; Papert vd., 2020). Bununla birlikte, BİD uygulamalarının çocukların yaratıcılıklarını teşvik ettiği ve özgün düşünme kapasitelerini artırdığı da araştırmalarla desteklenmektedir (Mishra vd., 2013; Resnick vd., 2009; Román-González vd., 2017). Öte yandan, bilgisayar bilimi temelli öğrenme ortamlarının STEM becerilerinin gelişimine olan katkısı sıklıkla vurgulanmakta; bu alanlara yönelik olumlu tutumların da gelişmesine zemin hazırladığı ifade edilmektedir (Guzdial ve Morrison, 2016; Jung ve Won, 2018; Manches ve Plowman, 2017; Sengupta vd., 2013; Shute vd., 2017; Sneider vd., 2014). Bu kapsamda, STEM odaklı eğitim modellerine yönelik ilginin erken yaşlardan itibaren teşvik edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Bers vd., 2019; Sullivan ve Bers, 2016).

Araştırmacılar, okul öncesi çocukların bilişsel tutumları, zihniyetleri, bilgi düzeyleri ve beceriler kazanabilmesi nedeniyle erken çocukluk döneminde BİD öğreniminin önemini vurgulamaktadırlar (Pila vd., 2019; Relkin vd., 2021). Yaşa uygun olarak geliştirilen BİD öğretim programlarının artmasıyla birlikte, üç ila altı yaş

arasındaki çocukların robot inşa edip programlama yapabildiklerine dair veriler ortaya konmuştur (Bers vd., 2019; Relkin vd., 2021). Ayrıca, bazı araştırmalar farklı programlanabilir uygulamaların tasarım süreçlerinin, öğrencilerin sıralama becerileri, örüntü tanıma, problem tanımlama ve algoritma oluşturma gibi BİD bilişsel yeteneklerinin yanı sıra iş birliği, takım çalışması, iletişim ve yaratıcılık gibi bilişsel olmayan becerilerinin gelişimine de nasıl katkıda bulunduğunu incelemiştir (Critten vd., 2022; Papadakis vd., 2016; Relkin vd., 2021). Bu çalışmalar BİD'nin yalnızca bilgisayar bilimiyle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda küçük yaştaki çocukların günlük yaşamda kullanabilecekleri dijital okuryazarlık becerilerini kazanabileceklerini ortaya koymuştur (Tang vd., 2020).

BİD'ye ilişkin dijital becerilerin yanı sıra, akıllı teknolojiler çocukların ince motor becerileri ve el-göz koordinasyonunu geliştirmede önemli bir rol oynamakta (Bers vd., 2014) ve bu süreç aynı zamanda yürütücü işlevler ile öz düzenleme, sebat ve planlama gibi öğrenme davranışlarını desteklemektedir (Yang vd., 2022a; 2022b). Bunun yanı sıra, öğretmenler mühendislik, hikâye anlatımı ve matematik gibi akademik içerikleri anlamlı BİD etkinlikleri ile bütünleştirerek, çocukların yaratıcı bir şekilde öğrenirken oyun yoluyla bilgi edinmelerine olanak tanımaktadırlar (Bers vd., 2014; Tang vd., 2020). Bu bulgular, anaokulu çağındaki çocukların erken yaşta kazanmaları gereken ve BİD uygulamalarıyla desteklenebilen çeşitli beceri, yetkinlik ve zihniyet arkanlarına işaret etmektedir.

Erken çocukluk dönemi, bireyin bilişsel, dil ve sosyal-duygusal gelişim alanlarında hızlı ve kritik kazanımların gerçekleştiği temel bir gelişim evresidir. Bu dönemde çocukların çeşitli düşünme becerilerinin desteklenmesi, onların yaşam boyu öğrenme süreçlerine sağlam bir temel oluşturmaktadır (Yang vd., 2024). BİD ise, bu gelişim alanlarının her birini farklı biçimlerde etkileyen ve destekleyen önemli bir bilişsel yetkinlik olarak öne çıkmaktadır. Bu dönemde BİD'nin bilgi bilişsel, dil ve sosyal-duygusal gelişim üzerindeki etkilerini ayrı ayrı ele aldığımızda; BİD, erken çocukluk döneminde bireyin düşünme biçimini yapılandıran, problem çözme süreçlerini sistematik hale getiren ve özellikle bilişsel işlevleri geliştirmeye katkı sunan önemli bir öğrenme yaklaşımıdır. Çocukların algoritmik düşünme, örüntü tanıma, sıralama ve hata ayıklama gibi becerileri edinmelerini sağlayan bu yaklaşım, onların bilişsel gelişimlerini desteklemektedir (Bers, 2018; Metin vd., 2024). Özellikle okul öncesi dönemde uygulanan robotik ve kodlama temelli etkinliklerin, çocukların mantıksal akıl yürütme ve problem çözme stratejilerini anlamlı biçimde geliştirdiği; dikkat, bellek ve planlama

gibi yürütücü işlevler üzerinde de olumlu etkiler yarattığı ortaya konmuştur (Elkin vd., 2016; Kazakoff vd., 2013). Bununla birlikte, çocukların hata yapma ve tekrar deneme süreçleriyle bilişsel esneklik kazandıkları ve bu becerilerin, yaşam boyu öğrenme yeterliklerine temel oluşturduğu da vurgulanmaktadır (Angeli ve Giannakos, 2020).

BİD'nin dil gelişimi üzerindeki etkileri de son yıllarda yapılan çalışmalarla giderek daha görünür hale gelmiştir. Erken çocuklukta yürütülen BİD etkinlikleri, çocukların yönerge takibi, nedensel ilişki kurma ve mantıksal açıklamalar üretme becerilerini destekleyerek hem alıcı hem de ifade edici dil gelişimine katkıda bulunmaktadır (Oudeyer, Kachergis ve Schueller, 2019). Programlama ve kodlama temelli öğrenme süreçlerinde çocuklar, dilsel temsiller kullanarak düşüncelerini yapılandırmakta; semboller aracılığıyla dilsel ve kavramsal gelişimlerini iletirmektedirler (Strawhacker ve Bers, 2019). Ayrıca, çocukların dijital hikâye anlatımı, problem durumlarını sözlü ifade etme ve grup içi etkileşimlerde anlamlı iletişim kurma gibi dilsel yeterliklerini geliştiren BİD etkinlikleri, aynı zamanda üst düzey bilişsel-dilsel bütünlüğü de desteklemektedir (Metin vd., 2024; Sullivan ve Bers, 2018).

Sosyal-duygusal gelişim açısından değerlendirildiğinde ise BİD uygulamalarının, özellikle iş birliği temelli etkinliklerde çocukların sosyal etkileşim becerilerini geliştirdiği görülmektedir (Candeias vd., 2025). Grup çalışmaları sırasında çocuklar fikir alışverişinde bulunmakta, karar verme süreçlerine katılmakta ve ortak hedeflere ulaşmak için iletişim kurmaktadırlar (Bers, 2020, Metin vd., 2024). Bu süreçler, empati geliştirme, sırasını bekleme, başkalarının görüşlerine saygı duyma ve duygu düzenleme gibi sosyal-duygusal becerileri doğrudan desteklemektedir (Papadakis vd., 2021). Ayrıca, bilişsel zorlanmalarla baş etme, başarısızlıkla karşılaştığında tekrar deneme ve öz düzenleme stratejileri geliştirme gibi duygusal dayanıklılık unsurlarının da BİD etkinlikleri yoluyla geliştirildiği bildirilmektedir (Falloon, 2016).

2.2.4. BİD'nin desteklenmesi

BİD becerileri çocukların farklı alanlardaki problemleri çözebileceklerine olanak tanımanın yanı sıra (Barr vd., 2011) onların başarısını arttırmada, küresel yarışa hazırlamada ve okul hayatındaki başarı ile gerçek hayattaki başarıyı harmanlamada önemli bir beceri olarak görülmektedir (CSTA, 2016; ISTE, 2019). Bugünün dijital araçları ile yarının problemleri nasıl çözülebilir sorusuna yanıt verebilmek için çocukların bilgi işlemsel olarak düşünebilmesi gerekmeleri ve teknolojiye hızlı değişimler ile gelen değişikliklerden yararlanabilmeleri için çocukların yeni beceri olan

BİD'yi öğrenmesi ve uygulaması gerekmektedir (Barr vd., 2011; Bers vd., 2014; Relkin vd., 2021; Sullivan ve Bers, 2016).

BİD ve kodlama, 21. yüzyılın temel okuryazarlık alanlarından biri olarak kabul edilmekte ve bu becerilerin eğitim programlarına entegre edilmesinin önemi giderek artan biçimde tartışılmaktadır (Robins ve Rountree, 2003). Ancak günümüzde erken çocukluk eğitiminde uygulamaya konan programlar hala ağırlıklı olarak okuma-yazma, matematik ve sosyal-duygusal gelişim gibi geleneksel alanlara odaklansa da (Bierman vd., 2008; Yang vd., 2018), Son yıllarda erken çocukluk döneminde BİD, yapay zekâ ve kodlama okuryazarlığına yönelik ilgide artışı gözlemlenmektedir (Su ve Zhong, 2022; Yang vd., 2022). Bu doğrultuda, küçük yaşlardaki çocuklara BİD ve kodlama becerilerinin kazandırılması, giderek daha fazla eğitimci tarafından öncelikli bir hedef olarak değerlendirilmektedir (Chen vd., 2017; Lye ve Koh, 2014). Bununla birlikte, çocukların BİD okuryazarlığını ve kodlama yetkinliklerini nasıl etkili bir şekilde edinecekleri sorusu, eğitimcilerin karşılaştığı en temel güçlüklerden biri olmaya devam etmektedir (Bers vd., 2022).

Çocukların BİD becerilerinin somut deneyimler yoluyla geliştirilmesi gerektiğini ilk öne süren Papert, öğrenmenin en etkili biçimde nesnelerle etkileşim kurularak gerçekleştiğini ifade etmiştir. Bers (2018) ve Bers vd. (2022), BİD ve kodlamayı desteklemek amacıyla çeşitli materyallerin kullanılabileceğini ve farklı pedagojik yaklaşımların benimsenebileceğini vurgulamaktadır. Bu yaklaşıma dayanarak geliştirilen robotik setler, çocukların BİD ve kodlama becerilerinin desteklenmesinde önemli bir araç olarak görülmeye başlanmıştır (Bers vd., 2014; Bravo ve Forero, 2012).

Ancak küçük yaştaki çocukların bilişsel kapasitelerinin yaşlarına göre farklılık göstermesinden dolayı bilgisayar ekranında yer alan soyut kodları manipüle etmeleri oldukça güç olduğu, bu nedenle kodlama becerilerinin gelişimsel açıdan uygun yöntemlerle desteklenmesinin büyük önem taşıdığı vurgulanmaktadır (Bers, 2018; Hsu vd., 2018; Menon vd., 2019; Wang vd., 2021). Son on yılda bilgi teknolojileri, farklı öğrenme yaklaşımlarına entegre edilerek çeşitli alanlarda uygulanmıştır. Çocukların BİD becerilerini desteklemek amacıyla farklı öğrenme stratejileri denemiştir. Tablo 3'te geçmiş araştırmalarda kullanılan öğrenme stratejileri listelenmiştir.

Tablo 3. BİD'in desteklenmesinde kullanılan öğrenme stratejileri

Öğrenme Stratejisi	Açıklama
Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ)	PDÖ, çocukların bir problem durumu aracılığıyla kendi öğrenme hedeflerini

	belirlemelerine olanak tanıyan bir yaklaşımdır. Bu yöntemde çocuklar, çözüm yollarını kendileri keşfetmekte ve elde ettikleri öğrenme çıktılarıyla geri bildirimleri grup arkadaşlarıyla paylaşmaktadır. PDÖ yalnızca problem çözme becerilerini geliştirmekle sınırlı kalmadığı; aynı zamanda çocukların uygun sorular yoluyla yeni bilgileri anlamalarını ve yapılandırmalarını da desteklemektedir (Wood, 2003).
İşbirlikçi Öğrenme	Grup temelli öğrenme genel olarak iki ana kategoriye ayrılmaktadır: işbirlikçi öğrenme ve işbirlikli öğrenme. İşbirlikçi öğrenmede, grup üyeleri görevleri alt parçalara ayırarak bireysel olarak yerine getirmekte ve elde edilen kısmi sonuçlar birleştirilerek ortak ürün oluşturmaktadır. Buna karşılık, iş birliğine dayalı öğrenmede grup üyeleri görevi birlikte yürütmekte, sürekli görüş alışverişinde bulunarak ve problem çözme sürecine ilişkin anlamları ortak bir şekilde yapılandırmaktadır (Dillenbourg, 1999; Roschelle ve Teasley, 1995).
Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ)	PTÖ, öğrenme sürecini projeler etrafında yapılandıran bir yaklaşımdır. Bu modelde çocuklar, tasarım, problem çözme, karar verme ve araştırma gibi etkinlikleri içeren karmaşık görevler aracılığıyla öğrenme sürecine aktif olarak katılmaktadır. Genellikle zorlayıcı sorulara veya gerçek yaşamla bağlantılı problemlere dayanan PTÖ, çocuklara uzun süre nispeten özerk çalışma fırsatı vermekte ve sürecin sonunda genellikle somut ve gerçekçi ürünlerin veya sunumların ortaya çıkması hedeflenmektedir (Jones vd., 1997).
Oyun Tabanlı Öğrenme (OTÖ)	OTÖ, belirli problem senaryolarının bir oyun bağlamı içinde sunulduğu PDÖ yaklaşımına benzer bir yapıya sahiptir (Barrows ve Tamblyn, 1980). OTÖ, çocuğu merkezli bir e-öğrenme (Student-Centered e-Learning- SCEL) yaklaşımıdır (Motschnig-Pitrik ve Holzinger, 2002). Oyunlar; bilinmeyen sonuçlar, bir amaca ulaşmak için birden fazla yol, problem bağlamlarının inşası, çoklu oyuncu durumlarında iş birliği gibi problem çözmeye ilişkin çeşitli özellikleri içermektedir. Ayrıca, bu süreçlere rekabet ve şans gibi motivasyonel unsurlar da eklenmektedir. Bu yönleriyle OTÖ,

	çocukların bilişsel, sosyal ve duyuşsal gelişimini destekleyen bütüncül bir öğrenme ortamı sunmaktadır.
İskele stratejileri	İskele (scaffolding), çocukların yeni bilgileri öğrenme sürecinde başlangıçta rehberlik sağlayan bir öğrenme çerçevesi sunmaktadır. Bu yaklaşımın temel amacı, çocukların zamanla bağımsız olarak problem çözme becerilerini geliştirmelerini desteklemektir (Wood vd., 1976).
Hikâye Anlatımı	Pesola (1991), hikâye anlatımını çocukları dille kuşatmak için en güçlü araçlardan biri olarak tanımlamaktadır. Hikâye anlatımının çekici doğasının çocukların aktif katılıma teşvik ettiği de belirtmektedir. Strickland ve Morrow'a (1989) göre, çocukların öğrendiği dilin büyük bir bölümü, etkileşimde bulundukları ve dinledikleri yetişkin modellerinin dil ve davranışlarını yansıtmaktadır. Isbell (2002) ise hikâye dinlemenin, çocukların dilin seslerine dikkatini çektiğini ve dilin yapısına yönelik bir duyarlılık geliştirmelerine katkı sağladığını belirtmektedir.
Kavram Temelli Öğrenme	Kavramlar, öğrenmenin örgütlenmesi ve anlamlandırılması açısından önemli bir araçtır. Çocuklar, farklı kavramlar arasındaki niteliksel ayrımları tanımlamaya çalışarak kavramsal düşünme becerilerini geliştirmektedir (Kusumadewi vd Kusmaryono, 2022). Literatürde bazı araştırmacılar, kavrama dayalı modeller veya grafik düzenleyiciler aracılığıyla bu süreci desteklemişlerdir (Boudah vd., 2000; Kameenui ve Carnine, 1998).
İnsan-Bilgisayar Etkileşimli Öğretimi	İnsan-bilgisayar etkileşimli öğretimi, tüm üniversite öğrencilerinin doğa bilimleri alanındaki öğrenmelerine katkı sağlamak üzere uygun bir yöntem olup, aynı zamanda yaygın olarak kullanılan bir çevrimiçi öğretim yaklaşımıdır (McCoy ve Ketterlin-Geller, 2004).
Tasarım Temelli Öğrenme (TTÖ)	TTÖ, müfredatın çeşitli alanlarına uygulanabilen, entegre tasarım düşüncesi ve süreçlerini içeren bir yaklaşımdır. Bu öğrenme modelinde öğrenciler, kendi öğrenme hedeflerini belirlemeye ve bu

Alan yazında, özellikle erken çocukluk döneminde çocukların BİD ve kodlama yetkinliklerini desteklemeye yönelik geliştirilen eğitim programlarının, çocukların gelişim özelliklerine uygun çeşitli kuramsal yaklaşımlara dayandırıldığı, BİD'nin, 1970'li yıllardan bu yana, çocuklar için yapılandırmacı ve disiplinler arası bir öğrenme yaklaşımı çerçevesinde ele alındığı görülmektedir (Bers, 2019; Feurzeig vd., 2011; Vee, 2013). Son yıllarda erken çocukluk dönemine yönelik Yapılandırmacı Yaklaşım, Pozitif Teknolojik Gelişim ve Tasarım Yoluyla Öğrenme öne çıkmaktadır (Altun, 2018; Bers, 2010, 2018; Bers vd., 2013; 2019; Gedik vd., 2017; Metin, 2022; Sullivan ve Bers, 2016).

2.2.4.1. Yapılandırmacı Yaklaşım

Erken çocukluk dönemine yönelik geliştirilen eğitim programları, Jean Piaget'nin yapılandırmacı öğrenme anlayışından etkilenmiş ve birçok programın kuramsal temelini oluşturmuştur (Rob ve Rob, 2018). Yapılandırmacı yaklaşıma göre çocuklarda öğrenme; bireysel deneyimlere, çocuğun öğrenme sürecine aktif katılımına (Piaget, 1970) ve yetişkinler ile akranlarla kurduğu sosyal etkileşimlere dayanmaktadır (Vygotsky, 1980). Bu anlayış, yapılandırmacılığın temel felsefesini yansıtmaktadır. Platon'un çoklu bakış açısı ve öğrenci merkezlilik gibi iki fikrinin temel oluşturduğu belirtilen (Dangel vd., 2004) yapılandırmacı yaklaşımın geniş bir geçmişe sahiptir. Rousseau'nun öğrenmenin bireyin kendi bilgilerini inşa ettikleri bir ortamdan gerçekleşmesi gerektiği görüşleri yapılandırmacılığa önemli katkıları olan Frobel, Pestallozi, Hall, Dewey gibi gelişimcilere yol göstermiştir (Dangel vd., 2004; Null, 2004).

Yapılandırmacı yaklaşıma büyük katkılar sağlayan Piaget gibi erken dönem öğrenme kuramcıları, mantıksal yapı veya bilgi hakkındaki iddialarıyla yapılandırmacılığa iç gözü sağlamıştır (Brown, 2014). Piaget (1968) bilginin aktarılmadığını, öğrenenin zihin süreçleri aracılığı ile aktif olarak oluşturulduğunu öne sürmüştür. Piaget'e (1953) göre erken çocukluk döneminde çocuklar, dünyayı anlamada duyuları ile hareket etmekte ve dünyayı somut olarak anlamlandırmaktadır. Piaget'nin yapılandırmacı teorisinde bilgi; geçmiş deneyim, yeni deneyim ve kişisel olarak anlamlı bir ürünün ortaya konmasını içeren süreçler yoluyla gerçekleşmektedir (Rob ve Rob, 2018).

Vygotsky'in sosyal öğrenme kuramı yapılandırmacı görüşe farklı bir bakış açısı getirmiştir. Vygotsky, öğrenmenin tek başına yapılan bir etkinlik değil, çocuğun diğer insanlarla karşılıklı ilişkileri içinde gelişen bir süreç olduğunu belirtmektedir (Vygotsky, 1978). Çocuklar birlikte çalışırken ve oynarken, dış dünyadan elde ettikleri bilgileri akranları ile etkileşim halindeyken gözden geçirmekte, sentezlemekte ve başkalarıyla sosyal etkileşim yoluyla ürettiklerinde ve görüş ve düşüncelerinin paylaştıklarında inşa süreçleri daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır (Ahmad vd., 2020; Han ve Bhattacharya, 2001; Hyslop-Margison ve Strobel, 2007; Kafai, 2006; 2008).

Vygotsky'in (1978) ortaya koyduğu yapı iskelesi kavramı, bireylerin bir üst düzeydeki bilişsel becerilere ancak sosyal etkileşim ve rehberlik yoluyla ulaşabileceğini savunmaktadır. Günümüz öğrenme ortamlarında teknolojik araçlar, çocukların bilişsel gelişimlerini desteklemek amacıyla yapı iskelesi (scaffolding) işlevi görecektir şekilde kurgulanmaktadır (Angeli ve Georgiou, 2023; Misirli ve Komis, 2023). Bu bağlamda, erken çocukluk döneminde kullanılan robotik kitler, programlama arayüzleri ve dijital öğrenme ortamları; çocukların kendi başlarına erişemeyecekleri BİD becerilerine, adım adım rehberlik edilerek ulaşmalarını sağlamaktadır. Bu teknolojiler, çocukların dikkatini odaklamasını kolaylaştıran, hata yapmalarına olanak tanıyan ve problem çözme süreçlerini görselleştiren yönleriyle öğrenmeyi yapılandırmalarına destek olmaktadır (Strawhacker ve Bers, 2019). Ayrıca, Vygotsky'nin öğrenmenin sosyal doğasına yaptığı vurgu doğrultusunda, akran etkileşimi de öğrenmenin önemli bir bileşeni olarak kabul edilmekte, ortak problem çözme, fikir paylaşımı ve birlikte kod yazma gibi etkinlikler, çocukların hem bilişsel hem sosyal-duygusal gelişimlerini desteklemekte (Rogoff, 1990). Özellikle teknoloji destekli grup çalışmaları, çocukların birbirlerinden öğrenmelerine, hataları birlikte analiz etmelerine ve çözüm yolları üretmelerine olanak tanır. Böylece hem bireysel hem de sosyal öğrenme süreçleri aynı anda desteklenmektedir (Brennan ve Resnick, 2012; Kafai ve Burke, 2014; Lee vd., 2020; Strawhacker ve Bers, 2019; Sullivan ve Bers, 2018).

2.2.4.2. İnşacı Yaklaşım

Piaget ile çalışan ve onun görüşlerinden etkilenen bilgisayar biliminin öncülerinden Seymour Papert, yapılandırmacı yaklaşımı daha ileriye taşıyarak "inşacılık" (constructionism) yaklaşımı geliştirmiştir (Papert, 1980). Papert, inşacılık-yapısalcılık kuramını geliştirirken Jean Piaget'nin 1954–1964 yılları arasında zihinsel yapılar üzerine yaptığı yapılandırmacı çalışmalardan ilham almıştır. Bu kurama göre

bireyler, öğrenme sürecinde pasif bir alıcı konumunda değildir; aksine, bilgiye aktif katılım, kişisel deneyimler ve kültürel bağlam yoluyla anlam kazandırmakta ve bilgiyi kendi zihinsel yapıları doğrultusunda inşa etmektedir (Piaget, 1964). Papert'e (1986) göre, çocukların öğrenme sürecinde fiziksel nesneleri tasarlayıp inşa etmeleri büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, çocukların somut ürünler yaratarak ve tasarım sürecine aktif biçimde katılarak öğrendikleri bir öğrenme anlayışını savunmuştur (Papert, 1986). Böylece, kodlama gibi üretime dayalı etkinliklerin, çocukların bilişsel ve yaratıcı gelişimlerini destekleyici nitelikte olduğu ortaya konmuştur (Bers, 2018; Kafai ve Burke, 2015; Kazakoff, 2014; Strawhacker ve Bers, 2019; Sullivan ve Bers, 2016).

İnşacı yaklaşım, öğrenmenin en etkili biçimde gerçek yaşamla ilişkili, anlamlı ve paylaşılabılır somut ürünler oluşturarak gerçekleştiğini savunmaktadır (Papert, 1980). Bu yaklaşım çerçevesinde Papert, bireylerin yalnızca bilgiyi edinmelerinden ziyade, öğrenme sürecinin bizzat içinde yer almalarının ve bu süreci kendi zihinsel temsil biçimleriyle dışa vurmalarının önemine dikkat çekmiştir. Ona göre, bireyin içsel duygu ve düşüncelerini dışsallaştırması, öğrenmenin temel anahtarıdır ve düşünceleri ifade etmek, onları somutlaştırmakta ve başkalarıyla paylaşılabılır hale getirmek olarak görülmektedir (Ackermann, 2001). Papert (1980), öğrenme sürecinde sosyal çevrenin rolünü vurgulamakla birlikte, dijital medya ve bilgisayar tabanlı teknolojilerin kullanımının da bireysel öğrenmeyi desteklediğini ifade etmiş, özellikle bireyin kendi gelişim düzeyine uygun materyal ve nesneleri tasarlayabilmesi, öğrenme sürecini daha etkili ve kalıcı hale getireceğini vurgulamıştır (Ackermann, 2001).

Papert, çocukların bilgiyi kendi zihinsel şemaları doğrultusunda yapılandırıldığını, ancak bu bilginin kalıcı hale gelmesinin ve başka durumlara transfer edilebilmesinin aktif katılım, deneyim ve anlamlı bir ürünün ortaya konması ile mümkün olduğunu savunmuştur (Papert ve Harel, 1991). Papert'a göre bilgi, bireyin kişisel deneyimleriyle hem inşa edilen hem de sürekli olarak yeniden şekillenen dinamik bir yapıdır. Bilgi, yalnızca dışardan alınarak ezberlenecek ya da depolanacak bir nesne değil; birey tarafından aktif biçimde oluşturulan öznel bir süreçtir. Bu nedenle, çocukların öğrenme sürecine doğrudan katılmaları, deneyimleyerek ve somut ürünler ortaya koyarak öğrenmeleri, bilgi ediniminde merkezi bir rol oynamaktadır (Ackermann, 2001). Piaget (1974) ve Papert (1980), bireylerin herhangi bir kavramı öğrenme sürecine aktif olarak katıldıklarını ve edindikleri bilgileri kendi bilişsel şemaları doğrultusunda yeniden yapılandırıldıklarını savunmaktadır. Bu anlayış, günümüzde BİD becerilerinin desteklenmesinde çocukların etkin katılımını temel alan uygulamalara yön vermektedir

(Bers, 2018; Strawhacker ve Bers, 2019). Bu nedenle BİD'nin kuramsal temelleri, alan yazında birçok araştırmacı tarafından, Papert'in çalışmalarıyla şekillenen inşacılık-yapısalcılık (constructionism) kuramına dayandığı vurgulanmaktadır (Ackermann, 2001; Bers, 2018; Kafai, 2005).

2.2.4.3. Pozitif Teknolojik Gelişim (PTG)

Bers (2012) tarafından ortaya konan PTG çerçevesi, Papert (1980)'in inşacılığı ve diğer gelişim bilimciler (Lerner, 2005) tarafından ortaya konan Pozitif Gençlik Gelişimi yaklaşımına dayanmaktadır. Bu yaklaşım, bilgisayarların eğitimdeki rolü ve teknoloji kullanımı bağlamında psikososyal davranışları ele almak için teorik bir çerçeve sağlamaktadır. Bir çerçeve olarak PTG, altı olumlu davranış yoluyla çocukların karakterini güçlendirmek için teknoloji destekli programların tasarlanması ve değerlendirilmesi için kılavuz sağlamaktadır (Bers vd., 2012). Bers (2012) eğitim programları tarafından desteklenmesi gereken içerik oluşturma, yaratıcılık, iletişim, iş birliği, topluluk oluşturma ve davranış seçimleri olarak belirttiği ve İngilizce kelimelerin baş harflerinden oluşan altı olumlu davranışı (6C) ortaya koymuştur. (Şekil 5.)



Şekil 5. PTG çerçevesi

Erken çocukluk dönemine yönelik teknoloji temelli programların tasarımı ve değerlendirilmesine yön vermek amacıyla geliştirilen PTG çerçevesi, dijital araçların çocukların öğrenme süreçleri ve kişisel gelişimleri üzerindeki olumlu etkilerini destekleyecek biçimde nasıl yapılandırılabilirliğine dair kuramsal bir temel sunmaktadır (Bers, 2012; 2020). Bu yaklaşım, teknoloji entegrasyonunun yalnızca teknik becerilerin

kazandırılmasıyla sınırlı kalmaması gerektiğini, aynı zamanda çocukların sosyal, duygusal ve etik gelişimlerini de desteklemesi gerektiğini vurgulamaktadır (Bers, 2010; 2012; 2020). Bers PTG çerçevesinin teorik yapısı üç temel bileşene dayandırmıştır: bireysel gelişim çıktıları olan kazanımlar, teknoloji aracılığıyla ortaya çıkan davranışlar ve etkinlikler ve bu davranışların somut uygulama örnekleri ile desteklenmesidir. Bu yapı sayesinde çerçeve, çocukların teknoloji ile etkileşimlerinde hangi becerileri geliştirdiklerine dair kapsamlı bir değerlendirme imkânı sunmaktadır (Bers, 2006; 2010). PTG çerçevesinin temel amacı, dijital çağda büyüyen çocuklardan beklenen becerileri gelişimin tüm alanları (bilişsel, sosyal-duygusal, ahlaki vb.) açısından bütüncül olarak değerlendirmektir. Bu doğrultuda çocuklara yönelik zengin teknoloji temelli programların geliştirilmesine öncülük etmek ve bu programların etkili şekilde değerlendirilmesini sağlayacak bir model sunmaktır. Günümüzün dijital dünyasında bilgisayar okuryazarlığı hareketinin çıkış noktası, teknolojiyi sadece bir araç olarak değil, çocukların daha anlamlı, üretken ve topluma katkı sunan bireyler olarak gelişmelerini destekleyecek bir kaynak olarak görmekle ilgilidir (Bers, 2006; 2010).

Bu bağlamda, PTG çerçevesi; çocuklara yalnızca belirli görevleri yerine getirmek üzere teknoloji kullanmayı öğretmenin, onlar için anlamlı görünen projeler tasarlamamanın ya da sadece programlama becerisi kazandırmanın ötesinde bir anlayışı benimsemektedir (Bers, 2006; 2010). En yaygın yanlış anlamalar arasında bu sınırlı yaklaşımlar yer alsa da, PTG çocukların teknolojiyle olan etkileşimlerini çok boyutlu ve anlamlı bir şekilde yapılandırmayı hedeflemektedir. Bu çerçeve, çocukların bireysel gelişimlerini desteklemenin yanı sıra, toplumla kurdukları ilişkilerde teknoloji aracılığıyla pozitif katkılar sağlamalarını da amaçlamaktadır. Dolayısıyla PTG, teknolojiyle anlamlı deneyimler oluşturan, çocuk-merkezli ve gelişimsel olarak uygun öğrenme ortamlarının tasarlanmasına odaklanmaktadır (Bers, 2006; 2010).

Bers (2010) teknolojinin nihai amacının, yalnızca çocuklara bilgisayar teknolojilerini nasıl kullanacaklarını öğretmek değil, aynı zamanda başkalarıyla iletişim kurmak ve bağlantı kurmak için teknolojiyi güvenli bir şekilde kullanmak olduğunu ve bu amaçlar için çocukların teknolojik yenilikleri kullanmalarını sağlayan karakter özelliklerini geliştirmenin PTG'nin temel hedeflerinden biri olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca, çocuklara bilgisayar becerilerini göstererek daha iyi, anlamlı ve yaşanabilir bir dünya inşa etme fırsatları sağlamak da yaklaşımın temel bir ilkesidir (Bers, 2010). PTG çerçevesi, teknoloji açısından zengin öğrenme ortamlarında sağlıklı gelişimi teşvik etmek için tasarlanmıştır (Strawhacker ve Bers, 2018). Pozitif teknoloji ve bilgi işlem

yaklaşımları, bireysel güçlü yönleri ve psikolojik gelişimi destekleyen müdahaleler geliştirmek için temel tasarım ilkeleri ve yönergelerini de sağlamaktadır (Mirković vd., 2018). Bu bağlamda yapılan araştırmalar, PTG çerçevesinin teknoloji destekli eğitim uygulamalarında kullanıldığını ve etkili olduğunu göstermektedir (Bers, 2006; 2008; 2010; Bers vd., 2012; 2018; 2019; Metin vd., 2024; Pugnali vd., 2017; Strawhacker ve Bers, 2018).

2.2.4.4. Tasarım Temelli Öğrenme

Fullan (2001), 21. yüzyıl becerilerinin geleneksel öğretim yaklaşımlarıyla geliştirilemeyeceğini ve yeni bir pedagojik paradigma gerektirdiğini vurgulayarak eğitimin temel amacını, çocukların yaşamlarında olumlu bir fark yaratmak ve giderek daha karmaşıklaşan bir toplumda üretken biçimde yaşayan ve çalışan bireyler olmalarını sağlamak olarak tanımlamaktadır. Bu doğrultuda, tasarım temelli öğrenme modeli, 21. yüzyılın gerektirdiği eleştirel düşünme, işbirliği, yaratıcılık ve yenilikçilik gibi becerilerin gelişimi için erken yaştan itibaren uygulanabilir bir yaklaşım sunmaktadır (Gates, 2023; Grönman vd., 2024).

Çocukların yaratıcı bir düşünme süreci içerisinde aktif olarak yer aldıkları, problem çözme odaklı bir öğrenme yaklaşımı olan tasarım temelli öğrenme, bir problemin tanımlanmasından başlayarak çözüm yollarının ortaya konması, önerilen çözümün sürekli gözden geçirilip geliştirilmesi ve nihayetinde uygulanabilir bir çözüme ulaşılmasıyla sonlanan döngüsel bir süreci içermektedir (Wolf, 1998). Bu bağlamda, tasarım yoluyla öğrenme yalnızca teknik becerilerin kazandırılmasını değil, aynı zamanda bireyin yaratıcı düşünme, analiz etme, eleştirel değerlendirme ve iş birliği gibi yüksek düzey bilişsel becerilerini de geliştirmeyi amaçlamaktadır (Fortus vd., 2004; Kolodner, 2002;).

Bireyin bir tasarımcı gibi düşünerek problemlere çözüm aradığı bir zihinsel süreç olan tasarım temelli düşünme, özellikle mühendislik tasarım süreçlerinden esinlenerek geliştirilmiş olup; bireyin çevresel ve insani ihtiyaçlara duyarlı, yenilikçi ve üretken bir bakış açısıyla düşünmesini desteklemektedir (Razzouk ve Shute, 2012; Shute vd., 2017). Tasarım düşüncesi, ürünlerin işlevselliği ve kullanılabilirliği gibi teknik nitelikler kadar, bu ürünlerin sosyal ve kültürel bağlamdaki etkilerini de göz önünde bulundurmakta, bu yönüyle bireylerin hem pratik hem de yaratıcı çözüm stratejileri geliştirmelerine olanak tanıyan bütüncül bir öğrenme süreci sunmaktadır (Li ve Zhan, 2022; Taheri, 2022; Razali vd., 2022).

Çocukların doğal merak, keşfetme isteği ve üretme arzularını pedagojik bir avantaja dönüştüren tasarıma yönelik literatür, çocuklar sıklıkla “doğuştan mühendisler” olarak tanımlanmakta; yaratıcı düşünme, deneme-yanılma ve yeniden yapılandırma süreçlerine duydukları yatkınlıkları vurgulamaktadır (Honebein, 1996; Koh vd., 2015; Wolf, 1998). Bu nedenle erken çocukluk döneminde tasarım temelli öğrenme, çocukların bilişsel, sosyal ve motor gelişim alanlarını destekleyen güçlü bir yapılandırmacı yaklaşım olarak öne çıkmaktadır (Acosta ve Haden, 2022; Koh vd., 2015; Matere vd., 2023; Metin vd., 2024; Yang vd., 2025).

Papert (1990), Logo programlama dili aracılığıyla çocukların yalnızca matematiksel düşünme becerilerini değil; aynı zamanda üstbiliş, problem çözme, sorgulama ve araştırma gibi üst düzey düşünme becerilerini de geliştirebildiklerini ortaya koymuştur. Papert'in "tasarım yoluyla öğrenme" görüşü, yapılandırmacılık kuramından türeyen inşacılık anlayışının bir uzantısı olarak kabul edilmiştir. Bu anlayışa göre çocuklar, bilgiye pasif biçimde maruz kalan bireyler değil; kendi öğrenme süreçlerini aktif biçimde yapılandıran ve deneyim yoluyla öğrenen özne konumundadır ve çocuklar sadece bilgi değil; aynı zamanda bu bilgiyi üretme, dönüştürme ve uygulamaktadır (Papert, 1990; Li vd., 2019).

Bers (2018, 2022), erken çocukluk eğitiminde mühendislik temelli tasarım sürecini bir problemin çözümüne yönelik; "soru sorma, hayal etme, planlama, yaratma, test etme, geliştirme ve paylaşma" gibi aşamalardan oluşan döngüsel bir yapı olarak tanımlamaktadır. Bu süreç sayesinde çocuklar, gerçek dünya problemleriyle karşılaşarak çözüm üretme deneyimi kazanmakta, aynı zamanda iş birliği, iletişim ve sorumluluk alma gibi sosyal becerilerini de geliştirmektedir (Bers, 2018, 2022). TATBİK Modeli'nin geliştirilmesinde temel oluşturan bu yaklaşım, araştırmanın yöntem bölümünde yer alan 'modelin dayandığı kavramsal ve kuramsal çerçeve' başlığı altında daha ayrıntılı biçimde ele alınarak açıklanmıştır.

2.2.4.5. Öğrenme çevresi

Pek çok araştırma, çocukların okul başarısının büyük ölçüde içinde bulundukları öğrenme ortamıyla ilişkili olduğunu, öğrenme ortamının çocukların sürece katılımını ve akademik başarılarını doğrudan etkileyen temel bir unsur olduğuna dikkat çekmektedir (Evans vd., 2006; Hodkinson ve Hodkinson, 2004; Kersh vd., 2012; Lye ve Koh, 2014; Solomon vd., 2006). Öğrenmeyi destekleyen, yaratıcı ve dinamik ortamların çocukların potansiyelini ortaya çıkarmada önemli rol oynadığı savunulmaktadır (Robinson ve Aronica, 2015). Çoklu öğrenme stratejilerinin kullanımına imkân tanıyan esnek

alanların, çocukların öğrenme sürecine daha fazla katılım göstermelerini teşvik edeceğini belirtmektedir. Çocukların bilgiyi aktif biçimde keşfedebildikleri, deneyimlerini sınavabildikleri ve elde ettikleri sonuçları akranlarıyla paylaşabildikleri ortamlar, yapılandırmacı öğrenmenin temelini oluşturmaktadır (Chiasson ve Frieman, 2017).

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte okul sistemleriyle dijital dünyanın gelişimi arasında giderek büyüyen bir uyumsuzluğun bulunduğu dile getirilmektedir (Chiasson, 2019; Cobo, 2013). Günümüz dünyasında karşılaşılan karmaşık problemler, yalnızca geleneksel bilgiye dayalı yaklaşımlarla değil, aynı zamanda eleştirel düşünme, disiplinlerarası bakış açısı ve özellikle BİD gibi çağdaş yaklaşımlarla çözülebileceği vurgulanmaktadır (Chiasson, 2019; Kersh, 2015; Lye ve Koh, 2014; Webster, 2016; Wing, 2006). Bu bağlamda, Chiasson (2019), çocukların analiz yapma, işbirliği kurma, iletişim becerilerini kullanma, araştırma yapma, doğrulama, sunma ve yapılandırma gibi üst düzey bilişsel etkinliklerle etkileşimde bulunabilecekleri öğrenme ortamlarının, BİD becerilerini destekleyen yeni nesil problem çözme yaklaşımlarını geliştirmede etkili olduğunu ifade etmektedir.

Son yıllarda kodlama ve BİD becerilerinin küçük yaşlardan itibaren desteklenmesi amacıyla sınıf ortamlarında robotik kitler ve blok tabanlı uygulamaların kullanımı yaygınlaşmış olmasına rağmen, bu teknolojik araçların etkili bir şekilde eğitime entegre edilebilmesi için öğretmenler tarafından yapılandırılmış didaktik materyallerle desteklenen ve açık uçlu etkinliklerle zenginleştirilmemesi gerektiği vurgulanmaktadır (Metin vd., 2024; Mury vd., 2022; Papadakis vd., 2021). Bu çerçevede öğrenme ortamlarının nasıl yapılandırılması gerektiğine dair iki temel pedagojik yaklaşım öne çıkmaktadır: “alçak zemin, yüksek tavan ve geniş duvarlar” ile “oyun alanı ve oyun parkı” bakış açılarıdır (Bers, 2012; Resnick vd., 2005; Resnick ve Robinson, 2017).

Papert’in (1980) inşacı yaklaşımına dayanan ilk model, teknolojik araçların hem yeni başlayanlar için erişilebilir olmasını (alçak zemin) hem de zamanla daha karmaşık ve yaratıcı projelere imkân tanımasını (yüksek tavan) savunmaktadır. Resnick vd (2005; 2009; 2017), bu modele “geniş duvarlar” kavramını ekleyerek, öğrenme araçlarının farklı yollarla keşif ve üretimi teşvik etmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu yaklaşım, erken çocukluk döneminde kullanılan çeşitli eğitim teknolojilerinde somut örneklerle desteklenmiştir. Örneğin Sullivan vd. (2017), okul öncesi çocuklar için geliştirilen KIBO robotik kitinin, küçük yaş gruplarının kolayca kullanabileceği bir yapıya sahip

olduğunu (alçak zemin) ve yaş ilerledikçe daha karmaşık uygulamalara olanak tanıdığını (yüksek tavan) göstermiştir. Benzer şekilde, Blake-West vd. (2023), farklı yaş gruplarındaki çocukların kullanımına uygun olarak tasarlanan blok tabanlı bir uygulama olan ScratchJr uygulamasının da bu esnek tasarım ilkelerini taşıdığını ortaya koymuştur. Bu çalışmalar, teknolojik araçların pedagojik ilkelere uygun biçimde tasarlanmasının ve uygulanmasının çocukların gelişimsel ihtiyaçlarına cevap verecek öğrenme ortamları oluşturmada kritik olduğunu göstermektedir (Metin, 2024).

Bers (2012), teknoloji destekli öğrenme ortamlarını "playground" (oyun alanı ve oyun parkı) metaforu çerçevesinde ele almaktadır. Bu yaklaşımda, kodlama ortamları çocukların tüm gelişim alanlarını destekleyen, açık uçlu ve esnek yapılar olarak tanımlanmaktadır. Oyun alanı kavramı, çocukların özgürce keşfetmelerine, yaratıcılıklarını kullanmalarına, sosyal etkileşimlerde bulunmalarına ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine olanak tanımaktadır (Bers, 2012). Böylece, kodlama sadece teknik bir beceri olarak değil, aynı zamanda bilişsel, duygusal ve sosyal gelişimi teşvik eden çok boyutlu bir öğrenme deneyimi olarak değerlendirilir. Çocukların kendi projelerini oluşturarak kendilerini ifade etmelerini sağlamakta; bilgisayar bilimi ve mühendislik kavramlarını keşfetmelerine, algoritmik düşünme ve sıralama becerilerini geliştirmelerine olanak vermektedir. Bu yaklaşım, çocukların eğlenerek öğrenmelerini ve yeni beceriler kazanmalarını destekleyen kapsamlı bir öğrenme ortamı sunmaktadır (Bers, 2012).

2.2.5. Öğretimsel uygulamalar

Son dönemde yapılan çalışmalara bakıldığında, BİD ve kodlama becerilerinin geliştirilmesinde blok tabanlı programlama dilleri ve robotik kitler ve etkinliklere dayalı bilgisayarsız (unplugged) etkinliklerin yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir (Bers vd., 2019; Kuo ve Hsu, 2020; Marcelino vd., 2018; Papadakis vd., 2016). Çocukların karmaşık bilgisayar tabanlı araçlarla öğrenim sağlamaları yerine, daha somut ve yaş ile gelişimsel özelliklerine uygun etkinliklerle kodlama eğitimi almalarının gelişimsel açıdan daha uygun olduğu ifade edilmektedir (Futschek ve Moschitz, 2010). Özellikle işlem öncesi ve somut işlemler dönemindeki çocuklar için kodlama ve BİD becerilerinin soyut kalması önemli bir güçlük oluşturmaktadır (Ersoy vd., 2011). İşlem öncesi dönemdeki çocuklar için somut materyaller ve yaşantıların öğrenme süreçlerini destekleyiciğine dikkat çekilmektedir (Wang vd., 2011). Bu bağlamda yapılan araştırmalar, çocukların aktif katılımını teşvik eden uygulamaların öğrenme başarısını artırdığını göstermektedir (Bers, 2008, 2016; Bers vd., 2013; 2014; Cejka vd., 2006;

Futschek ve Moschitz, 2010; Metin, 2022; Sullivan ve Bers, 2016, 2018a; Wang vd., 2011). Bilgisayar ekranında yer alan soyut kodları küçük çocukların manipüle etmesinin zorluğu göz önünde bulundurulduğunda, BİD ve kodlama becerilerinin gelişim düzeyine uygun yöntemlerle kazandırılması gerekliliği ön plana çıkmaktadır (Bers, 2018; Hsu vd., 2018; Menon vd., 2019; Wang vd., 2021).

Çocukların BİD becerilerini etkili bir şekilde nasıl geliştirecekleri, eğitimcilerin şu anda karşılaştığı en büyük zorluk olarak belirtilse de (Kuo ve Hsu, 2020) son yıllarda kodlama uygulamalarının ve programlanabilir robotların geliştirilmesi, okul öncesi eğitimde kodlamanın entegrasyonunu kolaylaştırırsa da, sınıf ortamlarında BİD'nin nasıl öğretilmesi gerektiği ve hangi materyal ile yöntemlerin kullanılacağı konuları henüz yeterince araştırılmamıştır (Su vd., 2023). Günümüzde, bu beceriler geliştirilmesine yönelik uygulamalarda üç temel yaklaşımın benimsendiği görülmektedir: bilgisayarsız (unplugged) etkinlikler ve bilgisayar destekli (plug-in) uygulamalar ve hibrit uygulamalardır (Metin, 2024).

2.2.5.1. Unplugged (Bağlantısız) uygulamalar

Bağlantısız ya da bilgisayarsız BİD ve kodlama fikri, çocukları bilişsel gelişimin erken aşamalarında teşvik etmek için geliştirilen bir dizi etkinlik ve bunların eğitim tasarımı ifade etmektedir. Bilgisayar kullanmadan gerçekleşen bağlantısız deneyimler ileriki aşamalarda kalıcı öğrenmeyi desteklemek ve geliştirmek için kullanılabilecek ön kodlama ve BİD eğitimi olarak görülmektedir (Bell vd., 2009; Caeli ve Yadav, 2020; Conde vd., 2017; Kotsopoulos vd., 2017; Kuo ve Hsu, 2020; Zapata-Ros, 2018). Bilgisayarsız etkinlikler, erişimin kolay olması ve somut özellikler taşıması nedeniyle günlük yaşamla ilişki kurmayı kolaylaştırmakta; algoritmalar, koşullar ve döngüler gibi temel kavramların anlaşılmasına katkı sağlamakta ve problem çözme becerilerinin gelişimine destek sunmaktadır (Bell vd., 2009). Bu tür etkinliklerin, çocukların bilgisayar ortamında daha soyut kavramlarla çalışmadan önce gerekli bilişsel altyapıyı kazanmalarına yardımcı olduğu düşünülmektedir. Bers (2008, 2012, 2020), kodlama becerilerinin yalnızca dijital ortamlarda değil, fiziksel nesneler aracılığıyla da geliştirilebileceğini ifade etmektedir.

Çocukların somut materyallerle gerçekleştirdikleri kodlama etkinliklerinde fiziksel hareket, sosyal etkileşim, iletişim, problem çözme ve yaratıcı oyunun bir arada bulunduğu, bu sürecin aynı zamanda eğlenceli bir öğrenme deneyimi sunduğu, küçük çocukların kodlamaya ilişkin temel kavramları kavrayabilmeleri açısından, bilgisayar gibi karmaşık teknolojik araçlar yerine, etkinlik temelli ve somut deneyimlere dayalı

bağılantısız uygulamaların daha etkili olduğuna dair bulgulara sıklıkla rastlanmaktadır (Bers, 2018; Bell ve Vahrenhold, 2018; Bell, 2012; Metin, 2022; Wang vd., 2011).

Bilgisayarsız kodlama eğitimi, çocukların karmaşık teknolojik sistemlerden bağımsız olarak kodlamanın temel ilkelerini somut ve etkinlik temelli yollarla öğrenmesini amaçlamaktadır (Bell ve Vahrenhold, 2018; Bell, 2012; Bers vd., 2014; Futschek ve Moschitz, 2010; Gujberova ve Kalas, 2013; Kazakoff vd., 2013; Metin, 2022; Relkin vd., 2020). Kodlama süreci yalnızca klavye, ekran ve fare etkileşiminden ibaret olmayıp (Wyeth ve Wyeth, 2001), çocukların fiziksel olarak aktif olduğu, katılımcı ve etkileşimli öğrenme ortamlarında da etkili biçimde gerçekleştirilebilmektedir. Alanyazında yapılan araştırmalar, çocukların anlamlı öğrenme yaşayabilmesi için özellikle aktif katılımı önceleyen, oyun ve etkinlik temelli uygulamaların daha başarılı sonuçlar verdiğini göstermektedir (Bers, 2008; 2016; Bers vd., 2013; 2014; Cejka vd., 2006; Futschek ve Moschitz, 2010; Metin, 2022; Sullivan ve Bers, 2016, 2018a; Wang vd., 2011). Günümüzde uygulanan bilgisayarsız kodlama eğitimleri ise genellikle etkinlik temelli ve eğitsel robotlar kullanılarak desteklenmektedir.

Etkinlik Temelli Uygulamalar: Araştırmalar, çocukların en etkili şekilde anlamlı, eğlenceli ve etkileşim temelli öğrenme deneyimleriyle bilgi edindiklerini göstermektedir (Fleer, 2013). Nörobilim bulgularına dayanan çalışmalarda, erken çocukluk döneminde gelişimsel olarak en uygun öğrenme yaklaşımının oyun temelli etkinlikler olduğu vurgulanmaktadır (Kanaki ve Kalogiannakis, 2022). Bu tür etkinliklerin çocukların dikkatini çektiği, öğrenmeye katılımlarını artırdığı ve geri bildirim alma fırsatları sunduğu belirtilmektedir. Dijital çağda büyüyen yeni kuşağın öğrenme gereksinimleri, geleneksel eğitim yaklaşımlarını sorgulatmakta ve daha çağdaş, esnek yöntemlere olan ihtiyacı ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, çocukların dijital dünyayı oyun yoluyla somutlaştırmasını sağlayan oyun temelli dijital öğrenme (Campbell ve Walsh, 2017; Futschek ve Moschitz, 2010) ve öğrenenlerin aktif katılımını destekleyen etkinlik temelli yaklaşımlar, kodlama eğitimi programlarında etkili ve zenginleştirici pedagojik stratejiler olarak öne çıkmaktadır (Biazak vd., 2010; Bers vd., 2014; Kazakoff vd., 2013; Lee vd., 2013; Lijanporn ve Khlaisang, 2015; Metin, 2022; Scharf vd., 2008; Sullivan ve Bers, 2016; Wang vd., 2011).

Yapılan araştırmalar etkinliğe dayalı öğrenmenin, geleneksel öğretim yaklaşımlarına kıyasla daha etkili olduğu ve öğrenmenin kalıcılığını artırdığı ifade edilmektedir (Minogue ve Jones, 2006). Bu yaklaşım, çocukların sürece aktif katılımını

destekleyerek onların öğrenmeye yönelik ilgilerini ve merak duygularını harekete geçirmekte, bu sayede içsel motivasyonun sürdürülebilir olmasına katkı sağlamakla birlikte, problem çözme becerilerini geliştirdiği ve akademik başarı üzerinde olumlu etkiler yarattığı da çeşitli araştırmalarla ortaya konmuştur (Batdı, 2014; Harris ve Hofer, 2011; Metin, 2022).

Alanyazına bakıldığında erken çocukluk döneminde kodlama becerilerinin desteklenmesine yönelik etkinlik temelli uygulamalarda hikâye temelli yaklaşımların yaygın olarak kullanıldığını ortaya koymaktadır (Kordaki ve Kakavas, 2017; Macrides vd., 2022; Metin vd., 2024). Bu tür yaklaşımların, çocukların programlama kavramlarını gelişimsel olarak uygun biçimde öğrenmelerine ve kendi programlarını oluşturmaya teşvik edilmelerine olanak tanıdığı belirtilmektedir (García-Valcárcel-Muñoz-Repiso ve Caballero-González, 2019; Metin vd., 2024; Papadakis vd., 2016). Ayrıca, bazı çalışmalar müzik, dans ve hikâye anlatımı gibi yaratıcı etkinliklerin de kodlama öğretimini destekleyici araçlar olarak etkili bir biçimde kullanıldığını göstermektedir (Bers vd., 2014; 2019; Metin vd., 2024; Pugnali vd., 2017; Sullivan ve Bers, 2016, 2018; Wang vd., 2020). Bu süreçte, çocukların sosyal becerilerini geliştiren iş birliğine dayalı grup etkinlikleri (Elkin vd., 2016; Sullivan ve Bers, 2016) ile öğrenci-öğretmen veya öğrenci-araştırmacı etkileşimini temel alan uygulamaların da kodlama becerileri üzerinde olumlu etkiler yarattığı ifade edilmektedir (Angeli ve Valanides, 2020; Kazakoff ve Bers, 2014). Ayrıca, çocukların oyun, sanat, tasarım ve fiziksel hareket gibi gelişimsel açıdan uygun yollarla kodlama öğrenmelerini mümkün kılan uygulamalarda, kodlama kartları, halılar, materyaller ve çalışma sayfaları gibi araçların etkili biçimde kullanıldığı görülmektedir (Bers vd., 2014, 2019; Futschek ve Moschitz, 2010; Metin, 2022; Moore vd., 2020; Sullivan ve Bers, 2013; 2016; 2018; Wang vd., 2020). Bu uygulamalar, çocuklara hem somut deneyimler sunmakta hem de kodlama süreçlerini oyun ve yaratıcılık yoluyla öğrenmelerine olanak tanımaktadır (Metin, 2024).

Eğitsel Robotlarla Yapılan Uygulamalar: Bilgisayarsız etkinlikler yoluyla çocukların BİD ve kodlama becerilerini desteklemeye yönelik kullanılan araçlardan biri de robotik kitlerdir. Bu kitler, teknik bilgi ile sosyal becerilerin birlikte gelişimini destekleyen ve yapılandırmacı ve inşacı öğrenme kuramlarına dayanan etkili öğretim materyalleri olarak eğitimde yer almaktadır (Bravo ve Forero, 2012; Schwabe ve Wolf, 2013). Kodlama becerilerini desteklemeye yönelik bilgisayarsız yaklaşımlar arasında yer alan eğitsel robotlar, çocuklara somut deneyim yoluyla öğrenme fırsatları sunmaktadır. Mury vd. (2022), eğitsel robotların doğrudan deneyime dayalı öğrenmeyi

destekleyerek bilginin yapılandırılmasını ve paylaşılmasını kolaylaştırdığını vurgulamaktadır. Papadakis vd. (2021) ise fiziksel nesnelerin manipülasyonunun, öğrenme sürecini görünür hale getirdiğini, bireyin düşünme süreçlerini sözlü olarak ifade etmesine ve keşiflerini paylaşmasına olanak tanıdığını belirtmektedir. Bu tür somut araçların çocukların öğrenme süreçlerine aktif katılımını artırdığı ve diğer geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla daha avantajlı olduğu ifade edilmektedir (Metin vd., 2024).

Bers (2010b) çocukların kodlama öğrenme süreçlerini destekleyen güçlü araçlar olan robotik kitlerin mühendislik ve tasarım süreçlerini, akış yapıları, döngüler, parametreler ve sensör kullanımı gibi temel programlama kavramlarını çocuklara somut biçimde aktardığını ifade etmektedir. Bu araçlar yalnızca fiziksel nesnelerin manipülasyonunu mümkün kılmakla kalmayıp, aynı zamanda çocuklara daha fazla hareket özgürlüğü, çeşitli etkileşim biçimleri ve geri bildirim alma imkânı sunarak öğrenme sürecini zenginleştirmektedir (Sullivan ve Bers, 2018). Robotik kodlama etkinlikleri, yazılımın soyut doğasını somutlaştırarak çocuklara yazdıkları kodların işlevselliğini doğrudan gözlemlene fırsatı sağlamakta, çocukların kendi anlamlı projelerini tasarlayıp inşa edebilecekleri yaratıcı bir öğrenme ortamı sunmaktadır (Cejka vd., 2006).

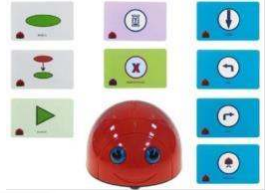
Kodlama çoğunlukla soyut bir etkinlik olarak görülse de fiziksel robotlar aracılığıyla yapılan uygulamalar bu süreci daha somut ve anlaşılır hale getirmekte, aynı zamanda çocuklar arasında iş birliğini teşvik etmektedir (Bers, 2018; Bers vd., 2019; Bell vd., 2012; Campbell ve Walsh, 2017; Hsu vd., 2018; Levy ve Mioduser, 2008; Menon vd., 2019; Resnick ve Siegel, 2015; Sullivan ve Bers, 2016; Wang vd., 2021). Bu bağlamda, robotik kodlama etkinlikleri erken çocukluk döneminde hem bilişsel hem sosyal gelişimi destekleyen etkili bir öğrenme yaklaşımı olarak değerlendirilmektedir.

Özellikle erken çocukluk eğitiminde yaygın olarak kullanılan Bee-Bot, üzerinde bulunan yön tuşlarıyla çocukların belirli komutlarla yönlendirme yapmalarına olanak tanıyan bir robottur (Bhattacharya ve Brown, 2020; Caballero-González ve Muñoz-Repiso, 2021; Papadakis, 2020). KIBO robotik kit ise çocukların fiziksel olarak programlama bloklarını birleştirerek kendi robotlarını tasarlamalarını sağlayan bir sistem sunmaktadır. Ekransız bir yapıya sahip olan bu robot, çocukların hem kodlama hem de BİD becerilerini gelişimsel açıdan uygun biçimde desteklemesi bakımından öne çıkmaktadır (Bers, 2018; Elkin vd., 2016; Sullivan ve Bers, 2016). Bu bağlamda, farklı robotik kitlerin çocukların öğrenme süreçlerine sunduğu katkılar hem teknik yeterlilik

hem de yaratıcı problem çözme becerilerinin gelişimini teşvik eden araçlar olarak değerlendirilmiştir. Tablo 4'te somut programlama örnekleri olarak, erken yaşlar için robotik kitlerin detaylı örnekleri ve açıklaması yapılmıştır (Papadakis, 2020).

Tablo 4. Robotik Kitler

Kodlama Materyali	Yaş	Türü	İçeriği	Destekleyici Bileşenleri	Kodlama Eylemi	Robotik Kit Görsel
Code ve Go Robot Mouse	4+ yaş	Elektronik tabanlı bilgisayarlı kodlama	Hareket, ses ve ışık	Kodlama kartları, Etkinlik kartları ve Labirent ızgaralar	Kod adımları robotun üzerindeki butonlara sırasıyla basılarak yapılmaktadır	
Bee-Bot	4-7 yaş	Elektronik tabanlı bilgisayarlı kodlama	Hareket, ses, ışık, nesne algılama, ses kayıt ve kaydı çalma	Kodlama haritaları	Kod adımları robotun üzerindeki butonlara sırasıyla basılarak yapılmaktadır.	
Botley	5-10 yaş	Elektronik tabanlı bilgisayarlı kodlama	Hareket, ses ve ışık	Yön kartları, kodlama haritaları ve kod blokları	Kodlama, harici kumandadaki butonlara basılarak yapılmaktadır.	
KUBO robot	4-10 yaş	Elektronik tabanlı bilgisayarlı kodlama	Hareket, ses ve ışık	Kod blokları ve kodlama haritaları	Robot sıralanan kod bloklarının üzerinden geçerek kod dizilimini hafızasına alır ve bu dizilime uygun hareket etmektedir.	
KIBO	4-7 yaş	Elektronik tabanlı bilgisayarlı kodlama	Hareket, ses, ışık, ses kayıt ve kaydı çalma	Kod blokları, sensörler, motorlar ve parametre kartları	Küp şeklindeki bloklar adım adım sıralanır ve sonra bloklar tek tek barkod okuyucuya okutulmaktadır.	

mTiny	3-9 yaş	Elektronik tabanlı bilgisayarlı kodlama	Hareket, ses, ışık ve nesne algılama	Hikâye kitabı, etkileşimli haritalar, kodlama kartları, karakter maskeleri ve kalem denetleyicisi / oyun kolu	Sıralanan kod blokları tek tek kaleme okutulmaktadır.	
U-Bot	4-10 yaş	Elektronik tabanlı bilgisayarlı kodlama	Hareket, ses ve ışık	Kodlama haritaları	Kod adımları robotun üzerindeki butonlara sırasıyla basılarak yapılmaktadır.	
Cubetto	3-9 yaş	Elektronik tabanlı bilgisayarlı kodlama	Hareket, ses ve ışık	Kodlama haritaları, kod blokları ve macera kitapları	Panele yerleştirilen her bir kod bloğu elektronik sensörler tarafından algılanır ve uygun tepki üretilmektedir.	
Matatalab	4-9 yaş	Elektronik tabanlı bilgisayarlı kodlama	Hareket, ses, ışık, ses çalma ve dans etme	Kodlama haritaları, engel blokları, hikâye kitabı, kod blokları, geometrik şekiller ve kontrolör	Kod blokları kodlama paneline yerleştirilir ya da harici kontrol kumandasındaki butonlara basılmaktadır.	

Eğitimsel robotların çok yönlülüğü, disiplinler arasılık sağlaması ve çocukların kendi öğrenmelerinin aktif temsilcileri olmalarını sağlaması nedeniyle bilginin inşasına katkıda bulunduğu görülmüştür (Segatto ve Teixeira, 2021). Sonuç olarak eğitim robotiği veya programlama şu anda dünya çapında müfredata dahil edilmektedir (Bers vd., 2022; Yu ve Roque, 2019).

2.2.5.2. Bilgisayar destekli (plug-in) uygulamalar

Blok tabanlı uygulamalar: Blok tabanlı kodlama, programlama komutlarının kelime ve semboller yerine görsel bloklar şeklinde sunulduğu, bu blokların sürüklenip bırak yöntemiyle bir araya getirilerek algoritmaların oluşturulabildiği bir yaklaşımdır

(Yükseltürk vd., 2018). Bu tür platformlar, sözdizimi hatalarını minimize ederek kodlamayı herkes için erişilebilir hâle getirmeyi amaçlamakta ve özellikle başlangıç seviyesindeki bireyler için kodlamanın temel mantığını öğretmekte etkili olmaktadır (Demirer ve Sak, 2016). Blok tabanlı programlama uygulamaları, programlama komutlarını yapboz parçaları biçiminde sunarak kullanıcıların bu komutları sürükleyip bırakarak bir araya getirdiği görsel bir programlama yaklaşımıdır (Bau vd., 2017; Kalelioğlu, 2015). Bu sistem, kullanıcıların kod bloklarını doğru bir sırayla birleştirerek geçerli algoritmalar oluşturmalarına olanak tanımaktadır. Blokların şekil ve renk gibi görsel ipuçları taşıması, komutların kullanım biçimi hakkında yönlendirici bilgi sağlamakta; böylece öğrenenler, programlamanın temel yapılarını daha rahat kavrayabilmektedir (Wendel ve Medlock-Walton, 2015). Scratch, Snap, Alice/Looking Glass, App Inventor, AgentSheets/AgentCubes, Blockly, Code.org'un AppLab'i ve Microsoft Makecode gibi blok tabanlı ortamlar, kodlama öğrenimini desteklemek amacıyla geliştirilmiş yaygın örneklerdir. Bu platformlarda, sürükle-bırak etkileşimi ile program satırları oluşturulmakta; bloklar yanlış şekilde birleştirilmeye çalışıldığında sistem buna izin vermeyerek sözdizimi hatalarının önüne geçmektedir (Demirer ve Sak, 2016; Wendel ve Medlock-Walton, 2015). Böylece, kullanıcılar soyut sözdizimi yapılarını daha somut bir biçimde gözlemleyebilmekte ve hatalarını anında fark ederek düzeltebilmektedir. Bu özellikler blok tabanlı programlamayı özellikle çocuklar ve programlamaya yeni başlayanlar için etkili bir öğrenme aracı hâline getirmektedir (Chiu ve Tsuei, 2020).

Scratch, Mblock, Code.org ve App Inventor gibi araçlar ve özellikle okul öncesi döneme uygun olarak geliştirilen The Foos, Code.org, ScratchJr, Code Baymax, Lightbot, Kodable ve Lego Bits and Bricks gibi platformlar, çocukların yaş ve gelişim düzeylerine hitap eden örnekler arasında yer almakta ve erken yaşlarda temel kodlama becerilerinin kazandırılmasına katkı sağlamaktadır (Bau vd., 2017; Kalelioğlu, 2015; Macrides vd., 2022). Bu platformların öğretmen rehberliğinde kullanılması, çocukların oyun tasarımı ve yaratıcı düşünme süreçlerine aktif katılımını artırmakta ve öğrenme motivasyonlarını desteklemektedir (Kazakoff ve Bers, 2014; Lin ve Weintrop, 2021; Strawhacker ve Bers, 2019). Blok tabanlı ortamlar, kullanıcı dostu arayüzleri sayesinde kodlama öğrenimini daha eğlenceli ve anlaşılır hâle getirmekte, farklı kod bloklarının renklerle kategorize edilmesi, puzzle benzeri birleşim özelliği ve yazılan komutların derleme sürecine gerek kalmadan doğrudan çalıştırılabilmesi gibi avantajları, öğrenme sürecine önemli kolaylıklar sağlamaktadır (Aytekin vd., 2018; Demirer ve Sak, 2016;

Numanoğlu ve Keser, 2017). Okul öncesi dönemde gerçekleştirilen araştırmalar, blok tabanlı programlama uygulamalarının çocukların bilişsel, yaratıcı ve problem çözme becerileri gibi BİD becerilerini anlamlı düzeyde desteklediğini ortaya koymaktadır (Brackmann vd., 2017; Chen vd., 2017; Chou, 2020; Marcelino vd., 2018; Papadakis vd., 2016; Pellas ve Peroutseas, 2017; Portelance vd., 2016; Strawhacker vd., 2018; Wu vd., 2019). Bununla birlikte, blok tabanlı kodlama ortamlarının yalnızca programlama becerilerini değil, aynı zamanda erken okuryazarlık, matematik, fen bilimleri, mühendislik ve sanat gibi disiplinler arası alanlarda da öğrenmeyi destekleyici etkiler sunduğu vurgulanmaktadır (Bers, 2018).

2.2.5.3 Hibrit Uygulamalar

Günümüzde bilgisayar bilimi eğitimi kapsamında çocukların dikkatini çekecek oyun temelli etkinlikler ve problem çözme odaklı bulmacalar sıklıkla öğrenme ortamlarında kullanılmaktadır. Ancak bu tür etkinliklerin bağlamdan bağımsız yürütülmesi, çocukların gerçek yaşamla ilişkili problem durumlarını anlamlandırılmalarını ve çözüm üretme becerilerini geliştirmelerini sınırlandırabilmektedir (Caeli ve Yadav, 2020). Bu durum, özellikle erken yaş grubunda kodlama ve BİD becerilerinin öğretiminde, yalnızca bilgisayarsız (unplugged) uygulamalara dayalı öğretimin sınırlı kalabileceğine işaret etmektedir (Strawhacker ve Bers, 2015).

Nitekim algoritma öğretimi gibi temel bilişsel süreçler, yalnızca günlük yaşamdaki eylem örüntüleri üzerinden değil, aynı zamanda dijital ortamlar aracılığıyla da pekiştirilmeye ihtiyaç duyulduğunu belirten Caeli ve Yadav (2020), algoritmaların yalnızca sıralı adımlardan ibaret olmadığı, aynı zamanda belirli soyut kavramların yapılandırılmasını ve bu yapıların dijital sistemler tarafından yorumlanabilir hale getirilmesini gerektiren bilişsel süreçler olduğunu belirtmektedir. Benzer şekilde, Denning (2017), algoritmaların bir makinenin anlayabileceği şekilde yapılandırılması gerektiğini, aksi halde yalnızca gündelik mantık yürütme düzeyinde kalabileceğini vurgulamaktadır. Bu gerekçeler doğrultusunda, kodlama öğretiminde hem somut materyallerle yürütülen bilgisayarsız etkinliklerin hem de dijital araçlar aracılığıyla yapılan programlama uygulamalarının entegre edildiği hibrit yaklaşımlar öne çıkmaktadır (Caeli ve Yadav, 2020; Horn vd., 2012; Manches ve Price, 2011; Marshall 2007; Strawhacker ve Bers, 2015).

Hibrit uygulamalar, çocuklara soyut kavramları deneyim yoluyla somutlaştırma, görselleştirme ve problem çözme becerilerini pekiştirme fırsatı sunmaktadır

(Papavlasopoulou vd., 2020; Bers, 2018). Yapılan çalışmalar, hibrit yaklaşımların çocukların algoritmik düşünme, neden-sonuç ilişkisi kurma ve hata ayıklama, yazılım/donanım gibi temel BİD becerilerini daha etkili bir şekilde desteklediğini ortaya koymaktadır (Atmatzidou ve Demetriadis, 2016; Strawhacker ve Bers, 2019). Son yıllarda, özellikle erken çocukluk döneminde kodlama öğretiminde, bilgisayarsız uygulamaların blok tabanlı programlama ortamları ile bütünleştirilmesinin etkili bir öğretim stratejisi olduğu savunulmakta ve bu yönde hibrit uygulamalara yönelik ilgi artmaktadır (Metin, 2024; Papadakis, 2021). Bu nedenle Matatalab, KİBO gibi eğitsel robotların tablet ile birlikte kullanımını içerecek biçimde tasarımı genişletilmiştir (Bers, 2018; Gribble ve ark., 2020; Yang ve Gao, 2022). Benzer şekilde ScratchJr gibi blok tabanlı uygulamalara yönelik geliştirilen eğitim programlarda etkinlik temelli uygulamalarla bütünleştirmiştir (Bers vd., 2021; Strawhacker ve Bers, 2019; Yang ve Gao, 2022).

2.2.6. BİD'nin Değerlendirilmesi

Son yıllarda, erken yaşlarda kodlama becerilerinin eğitime entegrasyonu konusunda artan ilgiyle birlikte, bu becerilerin geçerli ve güvenilir biçimde değerlendirilmesine yönelik ölçme araçlarına olan ihtiyaç da dikkat çekici biçimde artmıştır (Kalyenci, 2021). Bu alanda yapılan çalışmalar, erken çocukluk döneminde programlama becerilerinin değerlendirilmesine yönelik uygun yöntemlerin geliştirilmesinde önemli ilerlemeler kaydedildiğini ortaya koymaktadır (Macrides vd., 2022). Macrides vd (2022) ile Su vd. (2022), erken çocukluk dönemine yönelik kodlama uygulamalarında kullanılan ölçme ve değerlendirme yöntemlerini gözden geçirmiş ve bu yaklaşımları sistematik bir şekilde sınıflandırarak literatüre önemli katkılar sunmuşlardır. Alanyazında yer alan değerlendirme yöntemleri, Tablo 5'te ayrıntılı biçimde sunulmuştur.

Tablo 5. BİD ve Kodlama Becerisini Değerlendirmek Amacıyla Geliştirilen Ölçme Araçları

Geliştiren/Uyarlayan	Değerlendirme	Yaş	CT Becerileri	Soru Sayısı
Zapata-Cáceres vd., (2020)		5-10 yaş	Algoritma Modülerite Kontrol Yapıları Temsil Yazılım/Donanım	25 soru

Hata Ayıklama			
Wang vd., (2021)	Test	5-6 yaş	Değişken, Kontrol, Modülerlik ve Algoritma
Relkin vd., 2020		5-9 yaş	Algoritma Modülerite
Relkin ve Bers, 2021		5-6 yaş	Kontrol yapıları Temsil Yazılım/Donanı m
Metin vd., 2024		5-6 yaş	Hata ayıklama
Metin vd., 2023		5-7 yaş	11 soru
Kalyenci vd., 2022		5-7 yaş	A formu 13 madde, B formu 14 madde
Kazakoff vd., 2013		4-6 yaş	Sıralama 15 soru
Bers, 2010	Portfolyo, Rubrik ve Kontrol Listesi	4-7 yaş	Sıralama Algoritma Hata ayıklama
Pugnali vd., 2017		4-7 yaş	Sıralama Döngüler Koşullar Hata ayıklama
Marinus vd., 2018		3-6 yaş	Algoritma oluşturma Hata ayıklama
Nam vd., 2019		5-6 yaş	Sıralama -
Angeli ve Valanides, 2020		5-6 yaş	Sıralama Hata ayıklama Soyutlama
Saxena vd., 2020		3-6 yaş	Algoritma Sıralama Örüntü tanıma

Sullivan ve Bers, 2013	Ölçek	4-6 yaş	Hata ayıklama Problem çözme	-
Wohl vd., 2015		5-7 yaş	Algoritma Mantık yürütme Hata ayıklama	5 soru
Cho ve Lee, 2017		5-6 yaş	Algoritma Hata ayıklama	15 soru
Welch vd., 2019	Gözlem	5 yaş	Hata ayıklama	
Odgaard, 2022		4-5 yaş	Problem çözme	
Metin, 2022		5 yaş	Algoritma Modülerite Kontrol Yapıları Temsil Yazılım/Donanı m Hata Ayıklama	5 gözlem durumu

2.3. Yürütücü işlev

Bu bölümde, erken çocukluk döneminde bilişsel gelişimin temel yapı taşlarından biri olan yürütücü işlev becerileri kuramsal temelleriyle ele alınmaktadır. Öncelikle yürütücü işlevlerin tanımı, kapsamı ve temel bileşenleri açıklanmakta; ardından bu becerilerin çocukların bilişsel, sosyal-duygusal ve akademik gelişimindeki rolü ve önemi ortaya konulmaktadır.

2.3.1. Yürütücü işlevin tanımı

Yürütücü işlevler, bireyin düşünce ve davranışlarını amaca yönelik biçimde düzenlemesine olanak tanıyan üst düzey bilişsel beceriler bütünü olarak tanımlanmaktadır (Blair ve Ursache, 2011). Başka bir ifadeyle yürütücü işlevler; çalışma belleğinin içeriğini izleme ve güncelleme, öğrenilmiş ya da otomatikleşmiş tepkilerin baskılanması ve çevresel ya da kurallara bağlı olarak davranışların esnek biçimde uyarlanması gibi çok yönlü zihinsel süreçleri kapsamaktadır (Miyake vd., 2000). Yürütücü işlevler, bireyin hedefe yönelik davranışlarını bilinçli, planlı ve organize bir şekilde düzenlemesine olanak sağlayan üst düzey bilişsel beceriler bütünüdür (Diamond, 2013; Zelazo ve Carlson, 2012). Bu yapı, çalışma belleği,

engelleyici kontrol ve bilişsel esneklik olmak üzere birbiriyle ilişkili ancak ayrıştırılabilir temel bileşenlerden oluşan bir sistem olarak tanımlanmaktadır (Diamond ve Ling, 2020; Miyake vd., 2000).

Yürütücü işlevler konusunda artan bilimsel çalışmalara rağmen, bu kavramın üzerinde fikir birliğine varılmış tek bir tanımla bulunmamaktadır. Tarihsel olarak da bakıldığında, yürütücü işlevlerin, çeşitli öz-düzenleme biçimleriyle ilişkili olduğu ve sınırları net olarak çizilmemiş olan bilişsel süreçleri kapsayan bir kavram olarak kullanıldığı görülmektedir (Zelazo vd., 1997). Bu yapı, farklı disiplinlerde farklı vurgu noktalarıyla ele alınmakta ve bu da literatürde tanımlama konusunda dağınıklığa yol açmaktadır. Baggetta ve Alexander (2016), yürütücü işlevleri konu alan çalışmalarda çok sayıda farklı tanımın kullanıldığını ve bu durumun alanda ortak bir terminoloji eksikliğine neden olduğunu belirtmiştir. Ancak son yirmi yılda, erken çocukluk dönemindeki yürütücü işlevlerin gelişimi üzerine yapılan çalışmalardaki artış, bu kavramın daha spesifik ve odaklanmış bir şekilde tanımlanmasına katkı sağlamıştır (Zelazo vd., 2016). Miyake ve Friedman (2012) yürütücü işlev kavramı üzerine yapılan farklı tanımlamalarda bazı terminolojik farklılıklar görülse de, genel olarak bireyin amaca ulaşmaya yönelik davranışlarını kontrol etme ve yönlendirme kapasitesi olduğu görüşünün ortak payda olarak kabul edildiğini belirtmektedir. Genel kabul gören yaklaşımlara göre, yürütücü işlevler, bireyin hedef odaklı davranışlarını planlaması, izleyebilmesi ve gerektiğinde yeniden düzenleyebilmesine olanak sağlayan, yukarıdan aşağıya doğru işleyen üst düzey bilişsel mekanizmalar bütünü olarak tanımlanmaktadır (Baggetta ve Alexander, 2016; Miyake vd., 2000). Bu tanımlamalar, yürütücü işlevlerin bireyin hedeflerine yönelik etkili hareket etmesini sağlayan temel zihinsel işlevler olduğu görüşünde birleşmektedir. Son dönemde araştırmacılar, yürütücü işlevleri farklı boyutlarıyla ele almakta ve her biri kavramın farklı bir yönünü vurgulayan tanımlar ortaya koymaktadır. Bu çerçevede, yürütücü işlevlere ilişkin tanımlar, farklı araştırmacılar tarafından kavramın farklı boyutlarına vurgu yapacak şekilde ele alınmıştır:

- Blair ve Ursache (2011), yürütücü işlevleri, daha çaba gerektiren ve özellikle bilinçli kontrol gerektiren üzerine düşünülmüş üst düzey öz-düzenleyici süreçler,
- Diamond (2013), bu yapıyı dikkat, konsantrasyon ve odaklanma gibi becerilerin temelinde yer alan yukarıdan aşağı yönetilen zihinsel süreçler bütünü,

- Carlson vd. (2013), bu becerileri hedef odaklı problem çözmede rol oynayan nörobilişsel yetenekler grubu,
- Gioia ve Isquith (2004), yürütücü işlevleri birbirinden ayrı ancak ilişkili becerilerden oluşan ve bilinçli problem çözme süreçlerini destekleyen bir yetenekler bütünü,
- Hughes (2011) ise bu yapıyı, bireyin hedefe yönelik davranışlarını düzenlemesini ve yeni problem durumlarına esnek tepkiler verebilmesini sağlayan farklı bilişsel mekanizmaları kapsayan çatı bir kavram olarak ele almıştır.

Bu tanımların birleştiği temel nokta, yürütücü işlevlerin bireyin düşüncelerini ve eylemlerini kontrol etmesini, davranışlarını uzun vadeli hedeflere yönelik olarak yönlendirmesini sağlayan üst düzey bilişsel yetiler olduğu üzerinde birleşmektedir (Carlson vd., 2013; Zelazo ve Carlson, 2012). Alan yazında yaygın görüş, yürütücü işlevlerin temel bileşenlerinin çalışma belleği, bilişsel esneklik ve engelleyici kontrol olduğu yönündedir (Blair ve Diamond, 2008; Carlson vd., 2013; Diamond, 2013; Garon vd., 2008; Lehto vd., 2003; Meuwissen ve Zelazo, 2014; Miyake vd., 2000). Bunun yanı sıra planlama, akıl yürütme ve problem çözme gibi beceriler, bu temel yapı taşlarının entegrasyonu sonucu ortaya çıkan daha üst düzey yürütücü beceriler olarak değerlendirilmektedir (Diamond, 2013).

2.3.2. Kuramsal Açıdan Yürütücü İşlev

Yürütücü işlevler, bireyin düşünce, duygu ve davranışlarını amaçlar doğrultusunda yönlendirmesine, sürdürmesine ve gerektiğinde değiştirmesine olanak tanıyan üst düzey bilişsel süreçler bütünüdür (Diamond, 2013; Miyake vd., 2000). Planlama, dikkat kontrolü, bilişsel esneklik, engelleyici kontrol ve çalışma belleği gibi temel bileşenlerden oluşan bu işlevler, bireyin hedefe yönelik davranışlarını organize etmesini ve karmaşık görevleri başarıyla yerine getirmesini sağlamaktadır (Diamond, 2013; Miyake vd., 2000; Zelazo ve Carlson, 2020). Yürütücü işlevlerin gelişimi, nörobilişsel, bilişsel ve sosyo-kültürel yaklaşımlar çerçevesinde açıklanmakta ve bu becerilerin doğuştan sabit değil, gelişimsel olarak biçimlenen yapılar olduğu vurgulanmaktadır (Best ve Miller, 2010; Blair ve Raver, 2015).

Yürütücü işlevlerin özellikle prefrontal korteksin gelişimiyle yakından ilişkili olduğunu savunan Nörobilişsel Yaklaşımaya yönelik çalışmalar, dikkat kontrolü, engelleyici kontrol ve çalışma belleği gibi yürütücü işlev bileşenlerinin, prefrontal korteksin yapısal ve işlevsel olgunlaşmasına paralel olarak geliştiğini ortaya koymaktadır (Anderson vd., 2001; Blair ve Raver, 2015; Carlson ve White, 2013;

Diamond, 2013; Zelazo vd., 2008). Bilişsel yaklaşım ise yürütücü işlevleri, bireyin problem çözme, hedef belirleme, planlama ve strateji kullanımı gibi üst düzey zihinsel süreçlerini yöneten bilişsel mekanizmalar bütünü olarak ele almaktadır (Miyake vd., 2000; Best ve Miller, 2010; Garon vd., 2008; Gathercole ve Alloway, 2008). Bu bağlamda özellikle Bilgiyi İşleme Kuramı, yürütücü işlevleri bireyin dikkatini yönetme, bilgileri çalışma belleğinde tutma, zihinsel esneklik gösterme ve uygun tepkileri seçme gibi bilişsel süreçlerle ilişkilendirmektedir (Best ve Miller, 2010; Garon vd., 2008). Bu modele göre yürütücü işlevler, bireyin bilişsel kaynaklarını etkili biçimde düzenleyebilme kapasitesini belirlemekte ve öğrenme süreçlerinin verimliliği üzerinde doğrudan belirleyici bir rol oynamaktadır (Gathercole ve Alloway, 2008; Zelazo ve Carlson, 2020).

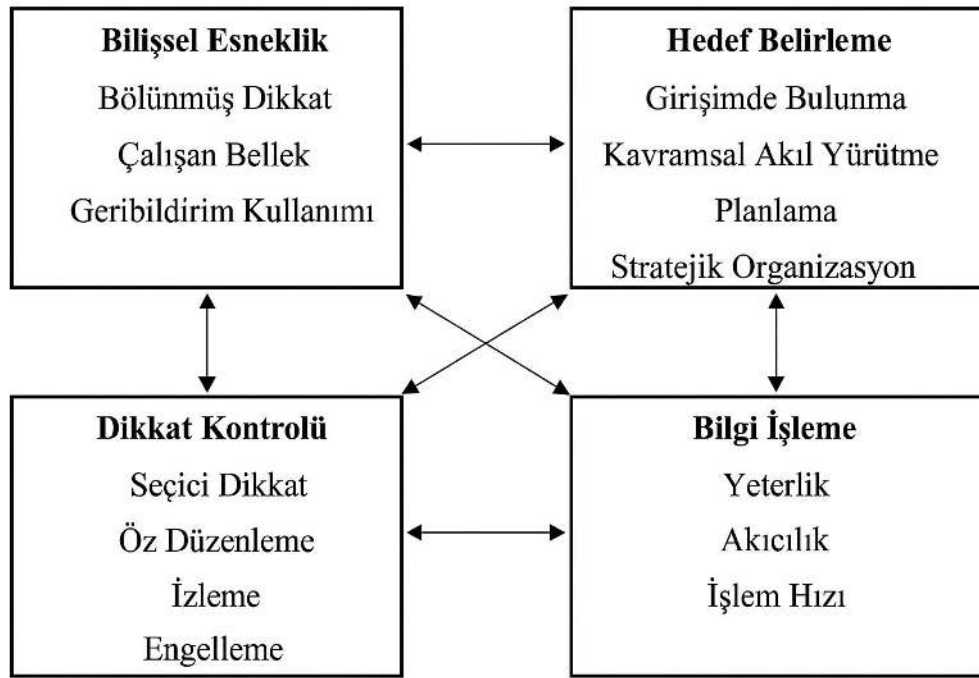
Yapılandırmacı kuram, özellikle Piaget'nin bilişsel gelişim kuramı çerçevesinde, yürütücü işlevlerin gelişimini çocuğun çevresiyle kurduğu aktif etkileşimler sonucunda ortaya çıkan bilişsel denge arayışlarıyla açıklamakta ve çocukların karşılaştıkları bilişsel çelişkileri çözümleyerek mevcut zihinsel şemalarını yeniden yapılandırdıklarını ve bu süreçte planlama, problem çözme ile bilişsel kontrol gibi yürütücü işlev bileşenlerini geliştirdiklerini vurgulamaktadır (Siegler, 2024). Bu bağlamda, bireyin zihinsel yapıları ile çevresel uyaranlar arasında denge kurma çabası, yürütücü işlevlerin gelişiminde temel bir mekanizma olarak görülmektedir (Bronson, 2000). Sosyo-kültürel yaklaşım ise yürütücü işlevlerin gelişimini, bireyin sosyal etkileşimleri ve dil kullanım süreçleriyle ilişkilendirmektedir. Bu yaklaşım, Vygotsky'nin kuramsal temellerine dayanarak, çocukların önce yetişkinlerin rehberliğinde dışsal düzenlemelere maruz kaldıklarını, zamanla bu düzenlemeleri içselleştirerek öz denetim geliştirdiklerini savunmakta ve bu süreçte, çocuğun oyun sırasında kullandığı özel konuşmalar (private speech), bilişsel kontrol mekanizmalarının temelini oluşturarak yürütücü işlevlerin gelişiminde aracı bir rol üstlenmektedir (Berk ve Meyers, 2013; Winsler vd., 2009). Öğretmen yönlendirmesi, akran etkileşimi ve iş birliğine dayalı öğrenme ortamları ise, çocuğun dikkatini sürdürebilmesi, görevlerini planlayıp organize edebilmesi ve problem çözme stratejileri geliştirebilmesi açısından destekleyici sosyal bağlamlar sunmaktadır (Bodrova ve Leong, 2008; Whitebread vd., 2009; Pino-Pasternak vd., 2018).

Sonuç olarak, yürütücü işlevler yalnızca bireysel bir bilişsel kapasite olarak değil; nörolojik olgunlaşma, çevresel etkileşim, sosyal bağlam ve bireysel motivasyonun etkileşimiyle biçimlenen dinamik bir beceri seti olarak değerlendirilmektedir. Bu kuramsal çerçeveler, erken çocukluk döneminde yürütücü

işlevlerin desteklenmesinde bütüncül ve çok boyutlu yaklaşımların gerekliliğini ortaya koymaktadır (Blair ve Raver, 2015; McClelland vd., 2015; Zelazo ve Carlson, 2020).

2.3.3. Yürütücü işlev becerileri

Yürütücü işlevler, dikkat kontrolü, dürtülerin bastırılması, öz düzenleme, bellek süreçleri, bilişsel esneklik, planlama ve organizasyon, problem çözme ve performans izleme gibi çok sayıda bilişsel beceriyi içeren karmaşık bir yapıyı temsil etmektedir (Anderson vd., 2002, 2010; Jurado ve Rosselli, 2007; Niendam vd., 2012). Yürütücü işlevlerin yapısına yönelik kapsamlı çalışmalar gerçekleştiren Anderson vd. (2002, 2010), bu becerileri açıklamak üzere “Yönetici Kontrol Sistemi” adı verilen teorik bir model geliştirmiştir. Söz konusu model, yürütücü işlevleri genel bir bilişsel denetim mekanizması çerçevesinde ele almakta ve bu sistemi dört ana bileşen üzerinden yapılandırmaktadır: dikkat kontrolü, bilişsel esneklik, hedef belirleme ve bilgi işleme. Model, bireyin çevresel taleplere etkili biçimde uyum sağlayabilmesi ve amaca yönelik davranışlar sergileyebilmesi için bu dört alandaki bilişsel süreçlerin (Şekil 6) bütüncül biçimde işlenmesini gerekli görmektedir (Anderson vd., 2002).



Şekil 6. Yürütücü Kontrol Sistemi Anderson vd. (2002)

Yürütücü Kontrol Sistemi modeline göre, bu alanlar arasındaki dinamik ve karşılıklı etkileşim, yürütücü işlevlerin etkili bir şekilde işleyişini sağlamaktadır. Bu

sistem, bireyin çevresel taleplere uyum sağlaması ve hedefe yönelik davranışlarını sürdürebilmesi için bütüncül bir yönetim mekanizması sunmaktadır (Welsh vd., 1991).

Bireyin davranışlarını düzenlemesine olanak tanıyan yürütücü işlev becerileri genel olarak çalışma belleği, engelleyici kontrol ve bilişsel esneklik olmak üzere üç temel bilişsel bileşeni kapsadığı vurgulanmaktadır (Best ve Miller, 2010; Diamond, 2013; Miyake vd., 2000). Literatürde farklı sınıflandırmalar bulunsa da, alanyazında geniş kabul gören ortak görüş, yürütücü işlevlerin üç temel bileşenden oluştuğu yönündedir: çalışma belleği, engelleyici kontrol ve bilişsel esneklik (Blair ve Diamond, 2008; Carlson vd., 2013; Diamond, 2013; 2016; Hendry ve Holmboe, 2021; Moriguchi, 2022; Zelazo, 2015).

Bu yapı taşları, birbirinden bağımsız işlevlere sahip olmalarına rağmen, yüksek düzeyde bir etkileşim içinde çalışarak yürütücü sistemin bütüncül işleyişini mümkün kılmaktadır (Diamond, 2013; Miyake vd., 2000). Planlama, problem çözme ve muhakeme gibi daha karmaşık bilişsel beceriler ise, söz konusu temel yürütücü süreçler tarafından desteklenmekte ve onların gelişimine dayalı olarak inşa edilmektedir (Best ve Miller, 2010; Zelazo ve Carlson, 2020). Hedefe yönelik ve amaca uygun davranışların gerçekleştirilmesinde rol oynayan karmaşık bilişsel süreçleri kapsayan çok boyutlu bir yapı olarak tanımlanan (Anderson, 2010; Carlson vd., 2013; Diamond ve Ling, 2020; Miyake vd., 2000; Zelazo ve Carlson, 2012) yürütücü işlev becerilerine ilişkin farklı teorik yaklaşımlar ve sınıflandırmalar bulunduğu görülmektedir. Bu yaklaşımlar, yürütücü işlevlerin alt boyutlarını çeşitli bileşenler aracılığıyla Tablo 6 da tanımlanmaktadır.

Tablo 6. Yürütücü İşlev Becerilerinin Alt Boyutlarına Göre Sınıflandırılması

Yürütücü İşlev Alt Boyutu	Alt Beceriler	Yazarlar / Kuramsal Kaynaklar
Çalışma Belleği	- Zihinsel olarak bilgiyi geçici süreyle tutma, - Bilgiyi izleme ve güncelleme, - Çok adımlı yönergeleri takip etme, - Görevle ilgili bilgiyi akılda tutma ve işleme, - Akıl yürütme süreçlerini destekleme.	Anderson (2002) Best ve Miller (2010) Diamond ve Ling (2020) Fitzpatrick vd. (2020) Gathercole ve Alloway (2008) Miyake vd. (2000)

Bilişsel Esneklik	- Düşünce ve strateji değiştirebilme, - Farklı bakış açılarını değerlendirme, - Kurallar arasında geçiş yapabilme, - Yeni koşullara uyum sağlama, - Problem çözme stratejilerini çeşitlendirme.	Anderson (2002) Diamond (2013) Diamond ve Ling (2020) Hendry ve Holmboe, (2021) Lezak (1982) Miyake vd. (2000) Zelazo ve Carlson (2012)
Engelleyici Kontrol	- Dürtüleri bastırma, - Uygun olmayan tepkileri engelleme, - Dikkat dağıtıcı uyarılara karşı direnç gösterme, - Tepkileri erteleme ve hedefe yönelik davranışı sürdürme, - Duygusal düzenleme, duyguları ve sosyal tepkileri kontrol etme.	Allan vd. (2014) Dawson ve Guare (2010) Diamond ve Ling (2020) McClelland vd. (2015) Miyake vd. (2000) Zelazo ve Carlson (2012) Zelazo ve Lyons (2012)

Tablo 6'ya göre, farklı teorik yaklaşımlar temelinde oluşturulan bu sınıflandırma, yürütücü işlevlerin çok boyutlu doğasını ve alt bileşenleri arasındaki ilişkileri kavramsallaştırmaya yardımcı olmaktadır (Miyake vd., 2000). Bu temel becerilerin birbirinden tamamen bağımsız olmadığı; aksine, ortak bilişsel temellere dayandığı, ancak işlevsel olarak farklı katkılar sundukları ifade edilmektedir (Best ve Miller, 2010; Garon vd., 2008). Dolayısıyla bu üç temel yürütücü işlev bileşeni, çocukların dikkatlerini sürdürme, düşüncelerini organize etme ve hedefe yönelik davranışlar sergilemelerinde önemli rol oynamaktadır (McClelland vd., 2015; Willoughby vd., 2012). Söz konusu temel beceriler, yürütücü sistemin çekirdeğini oluştururken; planlama, akıl yürütme ve problem çözme gibi daha karmaşık bilişsel süreçler ise bu üç bileşenin etkileşiminden doğan üst düzey yürütücü beceriler olarak değerlendirilmektedir (Diamond, 2013; Zelazo, 2020). Bu nedenle, bu çalışmada yürütücü işlevin üç çekirdek bileşeni olan çalışma belleği, engelleyici kontrol ve bilişsel esneklik üzerine odaklanılmıştır.

2.3.3.1. Çalışma belleği

Çalışma belleği, bilgiyi kısa süreli olarak zihinsel depoda tutma ve aynı anda bu bilgiyi işleyerek yönetme kapasitesini ifade eden temel bir yürütücü işlev bileşenidir (Baddeley, 2012; Neitzel, 2018). Bu sistem, bireyin dikkatini sürdürebilmesi, çok adımlı

görevleri yerine getirebilmesi ve zihinsel olarak karmaşık işlemleri yürütebilmesi için kritik bir öneme sahiptir. Çalışma belleği, dikkat dağıtıcı uyaranların bulunduğu ortamlarda bile hedef bilgiyi akılda tutma ve gerektiğinde bu bilgiyi yeniden yapılandırarak kullanabilme yetisini içermektedir (Hughes ve Graham, 2002).

Çalışma belleği sıkça kısa süreli bellek ile karıştırılmakla birlikte, bu iki sistemin işlevsel olarak ayrıştığı, kısa süreli belleğin, bilgiyi yalnızca pasif olarak kısa süreliğine tutarken; çalışma belleğinin bu bilgileri aktif olarak zihinsel görevlerde kullandığı vurgulanmaktadır (Cowan, 2017; Diamond, 2013). Her iki sistem sınırlı kapasiteye sahip olsa da, çalışma belleği bireyin bilgiyi hem depolamasını hem de işlemeye devam etmesini sağlayan çalışma belleği, planlama, muhakeme, karar verme ve problem çözme gibi üst düzey bilişsel işlevlerin temelini oluşturmaktadır (Diamond ve Ling, 2020; Miyake vd., 2000).

Baddeley'nin (2012) modeline göre çalışma belleği Fonolojik döngü ve görsel-uzamsal sistem olarak kavramsallaştırılan iki alt sistemden oluşmaktadır. Fonolojik döngü, işitsel-sözel bilgilerin kısa süreli olarak tutulması ve işlenmesini sağlarken; görsel-uzamsal sistem, mekânsal konum ve görsel imgeler gibi görsel bilgilerin zihinde tutulmasını ve düzenlenmesini sağlamaktadır (Alloway vd., 2006). Bu alt sistemler, günlük yaşamda çok sayıda işlevi yerine getirmede kullanılmaktadır: Fonolojik döngü, kelime dizilerini veya yönergeleri hatırlamada etkiliyken; görsel-uzamsal sistem, bir nesnenin yerini zihinde tutma ya da harita üzerinde yön bulma gibi görevlerde aktif rol oynamaktadır (Davis ve Pratt, 1995; Hughes ve Ensor, 2005).

Erken çocukluk dönemi, çalışma belleği kapasitesinin hızla geliştiği ve şekillendiği kritik bir evredir (Best ve Miller, 2010; Diamond, 2013). Talimatları akılda tutma, yönergeleri sıralı şekilde uygulama, sınıf içi görevleri tamamlama, problem çözme adımlarını sürdürebilme gibi çok yönlü bilişsel becerileri geliştirmeye başlayan okul öncesi çocukların hem akademik hazırlık hem de sosyal uyum açısından bu becerileri desteklenmesi gereken temel beceriler olarak görülmektedir (Morrison vd., 2019; Nguyen ve Duncan, 2019;). Yapılan araştırmalar, erken yaşlardaki çalışma belleği performansının ileriki yıllardaki akademik başarıyı güçlü biçimde öngördüğünü ortaya koymuştur. Örneğin Alloway ve Alloway'in (2010) yürüttüğü boylamsal araştırmada, beş yaşındaki çocukların çalışma belleği düzeyleri, altı yıl sonraki matematik ve okuma başarılarından daha yüksek düzeyde farklılık yarattığını, McClelland vd. (2015) ise okul öncesi dönemdeki güçlü çalışma belleği becerilerinin, dikkat, öz düzenleme ve öğrenme motivasyonu ile da pozitif yönde ilişkili olduğunu göstermiştir.

Çalışma belleği, yalnızca bireysel öğrenme süreçlerinde değil, aynı zamanda sosyal etkileşimde, problem çözmede ve duygusal düzenlemede de önemli rol oynayan merkezi bir bilişsel sistemdir (Alloway vd., 2010; Diamond ve Ling, 2020; Gathercole vd., 2003; Zelazo, 2022). Okul öncesi dönemde bu becerinin gelişimi, bireyin gelecekteki akademik başarısının, öz düzenleme kapasitesinin ve bilişsel esnekliğinin temelini oluşturmaktadır (Gathercole vd., 2008; Diamond ve Ling, 2020). Bu nedenle okul öncesi eğitim programlarında, çalışma belleğine yönelik gelişimsel olarak uygun, yapılandırılmış ve bütüncül müdahale yaklaşımlarının benimsenmesi büyük önem taşımaktadır (Diamond ve Ling, 2020; Morrison vd., 2019; Willoughby vd., 2021). Okul öncesi dönemde özellikle oyun temelli öğrenme, hikâye anlatımı, sıra takip oyunları ve çok adımlı görevler gibi etkinlikler ve gelişimsel olarak uygun pedagojik yaklaşımların kullanılması, çocukların hem bilgiyi kısa süreli akılda tutma hem de onu işleyip uygulama becerilerini geliştirerek çalışma belleğinin desteklenmektedir. (Brock vd., 2009; Zelazo vd., 2016). Ayrıca, dijital uygulamaların dikkatli ve bilinçli kullanımıyla birlikte çalışan bellek becerilerinin güçlendirilebileceği de son dönem araştırmalarla ortaya konmuştur (Veraksa vd., 2021, Zhang vd., 2025; Zurnacı ve Turan, 2024).

2.3.3.2. Engelleyici kontrol

Engelleyici kontrol, bireyin alışılmış ya da otomatik tepkilerini baskılayarak daha uygun, hedefe yönelik davranışlar sergilemesini sağlayan temel bir yürütücü işlev bileşenidir (Diamond, 2013; McClelland vd., 2007). Bu beceri, bireyin dikkatini düzenlemesini, dürtülerini kontrol etmesini ve çevresel dikkat dağıtıcılar karşısında görevine odaklanmasını mümkün kılmaktadır (Neitzel, 2018; Diamond, 2012). Literatürde kimi zaman “ketleyici kontrol” olarak da adlandırılrsa da (Nigg, 2000), bu çalışma boyunca kavramsal bütünlüğün sağlanması amacıyla “engelleyici kontrol” terimi kullanılacaktır.

Bireyin uygun olmayan düşünce ve eylemleri bastırarak, planlı ve kontrollü bir şekilde hareket etmesini sağlayan engelleyici kontrol, özellikle çocukların sınıf içi davranışlarını düzenleme, talimatlara uygun hareket etme, duygusal tepkilerini yönetme ve sosyal kurallara uyum sağlama becerilerini geliştirmede kritik rol oynamaktadır (Diamond ve Ling, 2020; Zelazo vd., 2016). Engelleyici kontrol, çalışan bellekle birlikte işleyerek, bireyin hangi bilginin geçerli olduğunu ayırt edebilmesini ve dikkatin belirli bir hedefte sürdürülmesini sağlarken (Diamond, 2016), aynı zamanda dürtüsel tepkilerin bastırılması, hedefe yönelik davranışın sürdürülmesi ve çevresel dikkat

dağıtıcıların etkisinin azaltılması gibi bilişsel süreçleri içermektedir (Murray vd., 2015). Bu işlev, yürütücü sistemin en temel yapı taşlarından biri olarak kabul edilmekte ve diğer yürütücü işlev becerilerinin sağlıklı gelişimi için bir ön koşul niteliği taşımaktadır (Anderson, 2002; Diamond, 2013).

Gelişimsel açıdan bakıldığında, engelleyici kontrol becerileri özellikle 3–6 yaş aralığında hızla gelişmektedir. Araştırmalar, çocukların bu dönemde engelleyici görevlerde performanslarının önemli ölçüde arttığını ve bu artışın özellikle beş yaş itibarıyla belirginleştiğini ortaya koymuştur (Diamond, 2002; Garon vd., 2008). Bu gelişimsel süreçte, çocukların isteklerine rağmen kurallara uymaları, zor görevleri tamamlamaları ve haz erteleme davranışı sergilemeleri bu becerinin işlevselliğini yansıtmaktadır (Carlson, 2005). Okul öncesi dönemde engelleyici kontrol becerisi güçlü olan çocukların, sınıf ortamında dikkatlerini sürdürebildikleri, öğretmen yönergelerine uygun davranış sergileyebildikleri ve sosyal kurallara uyum sağlama konusunda daha başarılı oldukları gözlemlenmektedir (Blair ve Raver, 2015; Willoughby vd., 2021).

Erken çocukluk döneminde engelleyici kontrolün geliştirilmesi, yalnızca sınıf içi davranış düzenlemesi açısından değil, aynı zamanda akademik başarı ve sosyal uyum gibi uzun vadeli gelişimsel çıktılar bakımından da önem arz etmektedir (Diamond ve Ling, 2020; Morrison vd., 2019). Engelleyici kontrol aynı zamanda, akademik görevlerde kalıcılığı artırmakta ve öğrenme motivasyonunu desteklemektedir (Ponitz vd., 2009). Son yıllarda yapılan araştırmalar, yapılandırılmış oyunlar, hikâye temelli görevler, dikkat geliştirme etkinlikleri ve duygusal farkındalık programlarının okul öncesi çocuklarda engelleyici kontrolü anlamlı düzeyde artırdığını göstermektedir (Flook vd., 2015; Healey ve Halperin, 2015; Schmitt vd., 2015). Bu nedenle, okul öncesi eğitim programlarında engelleyici kontrolü destekleyen gelişimsel olarak uygun, bütüncül ve yapılandırılmış müdahale stratejilerine yer verilmesi büyük önem taşımaktadır (Zhang vd., 2025; Zurnacı ve Turan, 2024). Eğitimcilerin rehberliğinde yürütülen dikkat odaklı grup etkinlikleri, bilinçli farkındalık temelli uygulamalar ve yapılandırılmış oyunlar çocukların öz düzenleme becerileri ile birlikte engelleyici kontrollerini güçlendirmede etkili pedagojik araçlar olarak öne çıkmaktadır (McClelland ve Tominey, 2011; Zelazo, 2020).

2.3.3.3. Bilişsel esneklik

Bireyin birden fazla düşünce, kural ya da görev arasında geçiş yapabilme ve değişen koşullara uyum sağlayabilme kapasitesi olarak tanımlanan (Davidson vd., 2006; Miyake vd., 2000) bilişsel esneklik, bireyin çevresel talepler doğrultusunda davranış ve

düşünce biçimini yeniden yapılandırmasını gerektirmektedir (Ionescu, 2012). Nguyen ve Duncan (2019) bilişsel esnekliği yalnızca geçiş yapma yetisi olarak değil; aynı zamanda olaylara farklı açılardan bakabilme ve bu bakış açıları arasında geçiş yapabilme olarak tanımlamış; Diamond (2013) ise bu kavramı, sunulan fırsatlara göre bakış açısını değiştirebilme ve alternatif stratejilere yönelme becerisi olarak açıklamıştır. Ayrıca Diamond (2014), bilişsel esneklikle iç içe geçen yaratıcı düşünmenin, yeni çözümler üretme ve kalıpların dışına çıkabilme becerisi olduğuna dikkat çekmiştir.

Okul öncesi dönemde, özellikle 3–6 yaş arasında hızlı bir gelişim sergileyen bilişsel esnekliğin geliştirilmesi, çocukların öğrenme süreçlerine, dil gelişimine ve sosyal-etkileşim becerilerine önemli katkılar sağlamaktadır (Blakey vd., 2016; Ionescu, 2012). Ayrıca Filipe vd. (2023) araştırmaları, bilişsel esnekliğin erken dönemde dil becerilerinin desteklediğini; dikkat ve çalışma bellek bileşenlerinin de önemli katkılar sağladığını ortaya koymuştur.

Yapılandırılmış motor öğrenme müdahaleleri hem çalışma belleği hem bilişsel esnekliği de pozitif yönde desteklemektedir (Hao vd., 2025). Nguyen ve Duncan (2019), sınıf ortamında karşılaşılan sorunlara yaratıcı çözümler üretme ve farklı etkinliklere kolaylıkla adapte olabilme becerisinin, çocuklardaki bilişsel esneklik düzeyinin bir yansıması olduğunu belirtmektedir. Bu doğrultuda, Montessori ve serbest oyun ortamları gibi esnek yapılandırmaların okul öncesi eğitimde yer alması, bilişsel esnekliğin gelişimini destekleyen önemli stratejilerden biridir (Putri vd., 2024). Son olarak, bilişsel esnekliğin çocuklarda duygusal farkındalık, problem çözme ve adaptif davranışlarla güçlü ilişkisi olduğu; duygusal anlayışı da geliştirdiği açıklanmaktadır (Mengxia, 2024).

2.3.4. Yürütücü işlev becerilerinin gelişimi

Erken çocukluk döneminden başlayarak genç yetişkinliğe kadar devam eden uzun erimli ve çok boyutlu bir nörogelişimsel süreç olan yürütücü işlev, yalnızca biyolojik olgunlaşma mekanizmalarına değil, aynı zamanda bireyin çevresiyle kurduğu etkileşimlerin niteliğine bağlı olarak şekillenmektedir (Hughes ve Ensor, 2007; Zelazo ve Carlson, 2012). Özellikle erken dönemde yaşanan sosyal, bilişsel ve duygusal deneyimlerin çeşitliliği ve yoğunluğu, yürütücü işlev becerilerinin gelişimsel seyrini belirleyen başlıca etkenler arasında yer almakta ve bu etkileşimsel ortam içerisinde, bireyin bilişsel esneklik geliştirme, dürtüsel davranışları kontrol altına alma ve planlı hareket etme gibi üst düzey bilişsel işlevlerinin temelleri atılmaktadır (Harris vd., 2016).

Araştırmalar, yürütücü işlev gelişiminin ilk izlerinin yaşamın ilk üç yılı içerisinde gözlemlenmeye başladığını; ancak 3–6 yaş aralığında bu becerilerde belirgin gelişimsel sıçramaların ortaya çıktığını göstermektedir (Best ve Miller, 2010; Garon vd., 2008). Bu dönemde özellikle çalışma belleği, engelleyici kontrol ve bilişsel esneklik gibi temel yürütücü bileşenler hızla gelişim göstermekte; çocukların dikkatlerini sürdürebilme, davranışlarını düzenleme ve yeni problemlere adapte olabilme becerileri giderek daha işlevsel hale gelmektedir (Diamond, 2013; Zelazo vd., 2016). Yürütücü işlev becerilerinin gelişimi yalnızca çocukluk dönemiyle sınırlı kalmamakta, bireyin yaşamının ilerleyen evrelerinde sergileyeceği bilişsel esneklik, öz düzenleme, hedefe yönelik davranış ve karar verme gibi yüksek düzey becerilerin altyapısını da oluşturmaktadır (Dawson ve Guare, 2012). Bu nedenle, yaşamın ilk yıllarında yürütücü işlevlerin gelişimsel seyri hakkında edinilecek bilgiler, bireyin yaşam boyu gelişimsel kapasitesine yönelik önemli bir öngörü sağlamaktadır (Blair ve Raver, 2015; Moffitt vd., 2011; Ursache vd., 2012).

Bebeklik döneminde, özellikle 6–12 ay arasında dikkat kontrolü ve engelleyici kontrolün ilk örnekleri gözlemlenmeye başlanmaktadır (Garon vd., 2008). Bu erken dönem gelişim, ağırlıklı olarak prefrontal korteksin hızlı ve yoğun bir nörogelişimsel olgunlaşma süreci geçirmesine dayanmaktadır (Casey vd., 2008). Üç ile altı yaş aralığı, yürütücü işlevlerin temel bileşenlerinin davranışsal olarak görünür hâle geldiği kritik bir gelişimsel dönemdir. Bu süreçte çocuklar; yönergelere uygun davranma, dikkatlerini sürdürebilme ve basit düzeyde planlama yapabilme gibi yürütücü işlev gerektiren görevlerde belirgin performans sergilemektedir (Diamond, 2013). Bu dönemde yürütücü işlevlerin bilişsel, sosyal ve duygusal düzenleme becerileriyle bütünleştiği ve akademik başarı ile sosyal uyum üzerinde belirleyici bir rol oynadığı belirtilmektedir (Blair ve McKinnon, 2016).

Altı yaş ve sonrasındaki dönem, yürütücü işlevlerin daha belirgin biçimde farklılaşarak bileşenler hâlinde çalışmaya başladığı bir gelişim evresini temsil etmektedir. Bu süreçte özellikle çalışma belleği ve bilişsel esneklik gibi alt bileşenlerin, dil gelişimi ve akademik becerilerle çift yönlü bir etkileşim içerisinde gelişim gösterdiği görülmektedir (Blair ve McKinnon, 2016). Carlson (2005) tarafından yürütülen çalışmalarda, 3–5 yaş arası çocukların yürütücü işlev becerilerinin gelişiminin hızlı ve değişken bir seyir izlediği gösterilmiş ve yürütücü işlevlerin değerlendirilmesi için geliştirilen performansa dayalı görevlerin sonuçlarını incelemiş ve bu dönemde becerilerin bir bütün halinde işlediğini ancak yaşla birlikte farklılaşma eğiliminde

olduğunu öne sürmüştür. Becker vd. (2014) yürütücü işlevin 5 yaşında daha birleşik bir yapıya sahipken, 6 yaş itibarıyla bilişsel esneklik, engelleyici kontrol ve çalışma belleği gibi alt bileşenlerin daha belirgin olarak ayrılmaya başladığını ortaya koymuştur.

Dokuz ila on iki yaş aralığında ise yürütücü işlevler daha bütüncül ve entegre bir yapıya ulaştığı; çocukların bu dönemde uzun süreli görevleri sürdürebilme, çok aşamalı planlar yapabilme ve zaman yönetimi becerilerini etkili bir şekilde kullanabilme kapasitesine eriştikleri görülmektedir (Best ve Miller, 2010). Aynı zamanda bu yaş döneminde metabilişsel farkındalık gelişim göstermeye başlamakta, bireyin kendi bilişsel süreçlerini izleme ve yönlendirme yeterliği artmaktadır (Roebers, 2017; Schraw ve Moshman, 1995). Ergenlik dönemine gelindiğinde ise yürütücü işlevler ileri düzey bilişsel stratejilerle bütünleşmekte; gençler karmaşık kararlar alabilir, alternatif sonuçları değerlendirebilir ve uzun vadeli planlamalar yapabilir duruma gelmektedir (Best ve Miller, 2010; Zelazo ve Carlson, 2012). Bununla birlikte, prefrontal korteks ile limbik sistem arasındaki gelişimsel uyumsuzluk, duygusal dürtülerin kontrolünde zorluklara neden olabilmesine rağmen (Steinberg, 2005), bu dönemde yürütücü işlevler, yalnızca bilişsel değil, aynı zamanda sosyal karar alma, empati ve ahlaki gelişim süreçlerinde de kritik rol oynamaktadır (Blair, 2016).

2.3.5. Erken Çocukluk Döneminde Yürütücü işlev becerilerin önemi ve gelişime etkileri

Yürütücü işlev becerileri doğuştan kazanılmış yetiler değil; çocukların gelişimsel süreç içinde öğrenerek ve deneyim yoluyla biçimlendirerek edindikleri bilişsel becerilerdir (Niendam vd., 2012). Erken çocukluk dönemi, yürütücü işlevlerin nörogelişimsel açıdan hızlı bir biçimde olgunlaştığı ve işlevsel dönüşümlerin yoğun olarak yaşandığı kritik bir gelişim evresi olarak kabul edilmektedir (Zelazo vd., 2016). Bu dönem, yürütücü işlev becerilerinin temellerinin atıldığı ve hızla gelişim gösterdiği kritik bir gelişimsel evredir (Best ve Miller, 2010; Diamond, 2013; Zelazo vd., 2008). Yürütücü işlevler; çalışma belleği, bilişsel esneklik ve engelleyici kontrol gibi temel bilişsel süreçleri içermekte olup, bireyin dikkatini sürdürebilmesi, hedefe yönelik davranışlar sergileyebilmesi, problem çözebilmesi ve sosyal-duygusal tepkilerini düzenleyebilmesi açısından yaşamsal bir rol oynamaktadır (Diamond, 2013; Miyake vd., 2000). Bu beceriler doğuştan gelen özellikler olmayıp, çevresel etkileşimler, deneyimler ve uygun öğrenme ortamları aracılığıyla gelişmektedir (Blair ve Raver, 2015).

Yürütücü işlevlerin gelişimi, çocukların okul öncesi dönemdeki akademik başarılarıyla güçlü bir şekilde ilişkilidir (Blair ve Razza, 2007; McClelland vd., 2015; Best vd., 2011). Çalışma belleği, çocuğun yönergeleri takip edebilmesini, bir görev sırasında çoklu bilgiyi zihninde tutarak kullanabilmesini sağlarken; bilişsel esneklik, farklı görevler veya kurallar arasında geçiş yapabilmesine olanak tanır. Engelleyici kontrol ise dikkat dağıtıcı unsurlara karşı direnç göstererek çocuğun davranışlarını düzenlemesini mümkün kılmaktadır (Blair ve Razza, 2007). Bu becerilerin gelişmiş olması, çocuğun erken okuryazarlık, matematik ve problem çözme gibi bilişsel alanlarda daha başarılı performans sergilemesine katkı sağlamaktadır (McClelland vd., 2015; Fuhs vd., 2014). Özellikle McClelland vd. (2010), yürütücü işlevleri yüksek olan okul öncesi çocukların ilkokulda daha yüksek başarı düzeyine ulaştıklarını ve bu başarının sürdürülebilir olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla yürütücü işlevler, sadece anlık bir öğrenme çıktısı değil, çocuğun öğrenmeye olan yaklaşımını ve gelecekteki akademik potansiyelini etkileyen belirleyici bir faktör olarak görülmektedir (Blair ve Raver, 2015; Best vd., 2011; Diamond ve Ling, 2016; McClelland vd., 2015).

Yürütücü işlevlerin bu uzun gelişim süreci, bireyin yaşam boyu öğrenme, uyum sağlama ve problem çözme kapasitesi üzerinde kalıcı etkiler bırakmaktadır (Best ve Miller, 2010; Diamond, 2013; Zelazo ve Carlson, 2020; McClelland vd., 2015; Moffitt vd., 2011). Bu gelişim süreci boyunca, özellikle erken çocukluktan itibaren uygulanan bilinçli ve yapılandırılmış programlar, yürütücü işlevlerin gelişimini anlamlı düzeyde desteklemektedir. 3–6 yaş aralığı, yürütücü işlevlerin gelişiminde nöroplastisitenin yüksek olduğu, dolayısıyla pedagojik programlara en açık dönem olarak tanımlanmaktadır (Zelazo vd., 2008).

2.3.6. Yürütücü işlevlerin desteklenmesi

Erken çocukluk dönemi, yürütücü işlev becerilerinin hızlı bir biçimde geliştiği kritik bir gelişimsel dönemdir (Blair ve Raver, 2015; Diamond, 2013). Bu dönemde çocukların dikkat sürdürme, dürtü kontrolü, planlama, problem çözme ve esnek düşünme becerilerinin temelleri atılmaktadır (Blair ve Raver, 2015). Bu beceriler yalnızca akademik başarı için değil, aynı zamanda sosyal uyum, öz düzenleme ve yaşam boyu öğrenme bağlamında da belirleyici olmaktadır (Best ve Miller, 2010; McClelland vd., 2007). Dolayısıyla, bu dönemde yürütücü işlevleri desteklemeye yönelik müdahaleler gelişimsel açıdan yüksek öneme sahiptir (Best ve Miller, 2010; Blair ve Raver, 2015; Diamond, 2013; Fuhs vd., 2021; McClelland vd., 2007; Ursache vd., 2012).

Bu dönemde yürütücü işlev becerilerini destekleyici programların, çocukların akademik başarıları, sosyal uyumları ve öz düzenleme kapasiteleri üzerinde uzun vadeli etkiler yarattığı birçok çalışma tarafından ortaya konmuştur (McClelland vd., 2015; Tominey ve McClelland, 2011; Ursache vd., 2012). Özellikle dikkat kontrolü, engelleyici kontrol ve bilişsel esneklik gibi alt bileşenleri hedefleyen eğitimsel programlar, çocukların kendi davranışlarını düzenleme, görevleri planlama ve sürdürme gibi becerilerde daha başarılı olmalarına katkı sağlamaktadır (Diamond ve Ling, 2016).

Yürütücü işlevlerin desteklenmesine yönelik yapılan araştırmalar, farklı kuramsal temellere ve uygulama yaklaşımlarına dayanan çok boyutlu programların bu becerilerin gelişiminde etkili olduğunu ortaya koymaktadır (Best ve Miller, 2010; Blair ve Raver, 2015; Bodrova ve Leong, 2008; Dawson ve Guare, 2010; Diamond ve Lee, 2011; Diamond ve Ling, 2016; Greenberg, 2006; McClelland vd., 2015; Tominey ve McClelland, 2011; Ursache, vd., 2012; Zurnacı ve Turan, 2024; Yurdakul, 2025; Zelazo ve Carlson, 2020; Zelazo vd., 2008). İlk sistematik bulgular, frontal lob hasarları yaşayan yetişkinlerin davranışsal bozulmaları üzerinden yürütücü işlevlerin tanımlanmasına dayanırken (Luria, 1966), daha sonra gelişimsel psikoloji alanındaki çalışmalar bu becerilerin özellikle 3–6 yaş aralığında hızlı bir gelişim gösterdiğini ortaya koymuştur (Anderson, 2002; Welsh vd., 1991). Bu gelişimsel duyarlılık, erken müdahale programlarının önemini vurgulamıştır (Best ve Miller, 2010).

Bu bağlamda geliştirilen oyun temelli programlardan biri olan Tools of the Mind, Vygotsky'nin sosyokültürel kuramına dayalı olarak çocukların planlama, kendini konuşma ve rol yapma oyunları aracılığıyla yürütücü işlevlerini desteklemeyi hedeflemiş; yapılan çalışmalar bu programın özellikle dezavantajlı gruplar için bilişsel kontrolü artırmada etkili olduğunu göstermiştir (Blair ve Diamond, 2008; Bodrova ve Leong, 2008; Diamond, 2016). Yürütücü işlevlerin duygusal ve sosyal düzenleme ile de ilişkili olduğu yönündeki bulgular, sosyal-duygusal öğrenme programlarının da alandaki önemini artırmıştır. Bu çerçevede geliştirilen PATHS gibi programlar, empati, dürtü kontrolü ve problem çözme gibi beceriler üzerinden dikkat ve engelleyici kontrolü destekleyerek yürütücü işlev gelişimine katkı sunmuştur (Domitrovich vd., 2007; Greenberg ve Kusché, 2006). Sosyal-duygusal öğrenmeye odaklanan PATHS programı, çocuklara empati, duygu tanıma ve alternatif çözüm üretme becerileri kazandırmakta; frontal korteks gelişimini destekleyerek davranışsal sorunların azalmasına katkı sağlamaktadır (Domitrovich vd., 2007; Greenberg ve Kusché, 1993; Riggs vd., 2006).

Çok bileşenli müdahale programları, yürütücü işlev gelişimini desteklemede etkili sonuçlar ortaya koymaktadır; örneğin, düşük gelirli bölgelerde uygulanan Chicago School Readiness Project (CSR), sınıf içi davranış yönetimi ve öğretmen stres yönetimi kapasitesini güçlendirerek çocukların dikkat kontrolü, engelleyici kontrol ve duygusal düzenlemede anlamlı gelişmeler sağlamaktadır (Raver vd., 2013). Yapılandırılmış ve serbest oyun ortamları, dramatik oyunlar, masa ve strateji oyunları ile birlikte çocukların dikkat, bilişsel esneklik, engelleyici kontrol ve problem çözme becerilerini desteklemektedir (Barker vd., 2014; Diamond ve Lee, 2011; Thibodeau vd., 2016). Özellikle yapılandırılmış oyun ortamlarının, planlama ve görev başlatma gibi yürütücü işlev bileşenlerini geliştirmede güçlü etkileri olduğu görülmüştür (Etokabeka, 2024). Bununla birlikte bilişsel stratejilere dayalı görev temelli uygulamalar da ("Simon Says", "Renkli Sıralama") çocuklara hem iç uyaran hem de dış uyaran kontrolü öğretmekle dikkat süresi ve engelleyici kontrol becerilerini geliştirmektedir (Carlson, 2005; Rueda vd., 2005). Hafıza oyunları ve dijital uygulamalar, çalışma belleği ve bilişsel esnekliği artırmakta, bu gelişim akademik hazırbulunuşluğu da desteklemektedir (Alloway, 2011; Diamond ve Ling, 2016).

Bilinçli farkındalık (Mindfulness) temelli müdahaleler, nefes egzersizleri ve beden farkındalığı yoluyla dikkat, duygusal düzenleme ve engelleyici kontrol becerilerini güçlendirmekte; özellikle öz düzenleme alanında hızlı gelişmelere neden olmaktadır (Zelazo ve Lyons, 2012; Flook vd., 2010; Li vd., 2019). Doğa temelli uygulamalar ise, açık hava etkinlikleri ve grup keşifleri aracılığı ile dikkat restorasyonu, planlama, bilişsel esneklik ve sosyal iş birliğini desteklemektedir; Kaplan ve Kaplan'ın (1989) "Dikkat Restorasyon Kuramı" bu bağlamda doğayla temasın dikkat kontrolü üzerindeki olumlu etkilerini açıklamaktadır ve McCree vd. (2018) de açık hava öğrenme ortamlarının yürütücü işlev gelişimine katkı sağladığını vurgulamıştır. Teknolojik gelişmelerle birlikte bilişsel oyunlara dayalı bilgisayar temelli programlar da yaygınlaşmış, özellikle Cogmed gibi programlar çalışma belleğini hedef alarak çocukların bilişsel performansını artırmayı amaçlamıştır (Klingberg vd., 2005); ancak bu tür programların okul öncesi döneme aktarılabilirliğine ve uzun vadeli etkilerine ilişkin bulgular hâlâ sınırlı kalmaktadır (Melby-Lervåg ve Hulme, 2013).

Son yıllara baktığımızda ise BİD, robotik kodlama, unplugged etkinlikler ve STEM temelli uygulamalar yürütücü işlevlerin desteklenmesi bağlamında araştırma odağı hâline gelmiştir. Bu tür etkinliklerin sıralama, algoritma kurma, hata ayıklama ve problem çözme gibi bilişsel süreçler aracılığıyla çocukların dikkat kontrolü, bilişsel

esneklik ve planlama becerilerinde anlamlı gelişim sağladığı çeşitli çalışmalarla ortaya konmuştur (Bers, 2018; Zurnacı ve Turan, 2024). Aynı zamanda araştırmalar dikkat eğitimi, bilinçli farkındalık (mindfulness) uygulamaları ve BİD temelli etkinliklerin de etkili sonuçlar verdiğini göstermektedir (Diamond ve Ling, 2016; Zelazo ve Lyons, 2012). BİD ve kodlama temelli etkinlikler, yürütücü işlev becerilerinde dikkat çekici gelişmeler sağlamaktadır; çocuklar problem çözme, planlama, strateji geliştirme, algoritma oluşturma, hata düzeltme süreçleriyle çalışma belleği, bilişsel esneklik ve engelleyici kontrol becerilerini etkin biçimde geliştirmektedir (Di Lieto vd., 2017; Zhang vd., 2025). Bu bağlamda giderek dijitalleşen çağda, öğrenme ortamlarına entegre edilen dijital araçlar da yürütücü işlevlerin desteklenmesinde etkili birer araç haline gelmiştir (Li vd., 2019; Nejati ve Zavarei, 2023). Özellikle kodlama temelli dijital platformlar ve robotik kitler, çocukların çalışma belleği ve bilişsel esneklik becerilerini harekete geçirmekte; problem çözme ve strateji oluşturma gibi yürütücü süreçleri etkin şekilde kullanmalarını sağlamaktadır (Arfê vd., 2019; Di Lieto vd., 2017; Zhang vd., 2025). Ancak, dijital araçların etkili bir öğretim yaklaşımıyla bütünleştirilmemesi hâlinde bu araçlardan elde edilecek gelişim sınırlı kalabilmektedir (Leyland vd., 2018; Veraksa vd., 2024).

Türkiye’de yapılan çalışmalar da bu bulguları desteklemektedir. Örneğin, Yurdakul (2025) tarafından gerçekleştirilen ve farkındalık temelli okul programının etkilerini inceleyen araştırmada, 5–6 yaş grubundaki çocukların dikkat, dürtü kontrolü ve öz düzenleme becerilerinde anlamlı gelişmeler gözlenmiştir. Ayrıca, gelişimsel olarak uygun, uygulama sürecine tüm paydaşları dâhil eden TTA yaklaşımı da yürütücü işlevlerin doğallaştırılmış ortamlarda desteklenmesi için güçlü bir çerçeve sunmaktadır (Anderson ve Shattuck, 2012). Bu bağlamda tasarım temelli öğrenme gibi modellerle bütünleştirilen BİD etkinliklerinin, çocukların planlama, strateji geliştirme ve dikkat sürekliliği gibi yürütücü becerilerinde etkili olduğu ifade edilmektedir (Kaloti-Hallak, vd., 2019; Wiggins ve McTighe, 2005). Bu veriler, yürütücü işlevlerin gelişimi için erken çocukluk döneminde çok boyutlu ve bütüncül eğitim yaklaşımlarının benimsenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Erken çocukluk döneminde yürütücü işlev becerilerinin gelişimini destekleyen müdahaleler yalnızca uygulanan etkinliklerle sınırlı kalmamakta; bu etkinliklerin gerçekleştiği öğrenme ortamının fiziksel ve sosyal yapısı, niteliği, kullanılan materyallerin yapısı ve benimsenen pedagojik yaklaşımlar belirleyici rol oynamaktadır (Bodrova ve Leong, 2006; Diamond, 2013; Lillard, 2012; Whitebread ve Basilio, 2013).

Öğrenme ortamlarının açık uçlu, esnek ve keşfetmeye olanak tanıyan yapıda olması, çocukların problem çözme, plan yapma ve karar verme gibi bilişsel süreçleri daha yoğun kullanmalarını teşvik etmektedir (Hassinger-Das vd., 2014). Öğrenmenin çocuğun aktif katılımına dayalı, sosyal, çok duyulu, keşif temelli ve duygusal olarak destekleyici bir bağlamda gerçekleşmesi, yürütücü işlev gelişimini daha etkili ve kalıcı kılmaktadır (Diamond, 2013; Blair ve Raver, 2015; Thibodeau vd., 2016). Bu nedenle, yürütücü işlevleri geliştirmeye yönelik müdahaleler planlanırken çevresel ve pedagojik faktörlerin bütüncül olarak ele alınması büyük önem taşımaktadır (Diamond ve Ling, 2016; Pianta vd., 2008; Whitebread ve Coltman, 2010).

2.4. Öz Düzenleme

Bu bölümde, erken çocukluk döneminde gelişimi kritik öneme sahip olan öz düzenleme becerisi kuramsal temelleriyle ele alınmıştır. İlk olarak öz düzenlemenin tanımı, kapsamı ve temel bileşenleri açıklanmakta; ardından bu becerinin çocuk gelişimindeki yeri ve önemi ortaya konulmaktadır.

2.4.1. Öz Düzenleme Tanımı

Akıl ve duyguların kullanımıyla çeşitli durumlara uyum sağlamayı ifade eden öz düzenleme becerisi, insanların doğuştan getirdikleri bir beceridir ve onların çevreleriyle uyum içinde yaşama ve gelişme kapasitesini ifade etmektedir (Bandura vd., 1997). Öz düzenleme kavramı, geçmişten günümüze çeşitli kuramlar açısından farklı tanımlamalarla ifade edilmiş ve birçok araştırmacı tarafından incelenmiş, tanımlamalar araştırmacıların benimsedikleri düşünce, kuram ve çalışma alanları çerçevesinde oluşturulmuştur (Boekaerts, 1999; Burman vd., 2015; Zimmerman, 2000).

1980’li yıllarda Albert Bandura; Sosyal Bilişsel Kuram aracılığıyla öz düzenleme kavramını literatürde ilk olarak kullanmaya başlayan kuramcıdır. Bandura öz düzenlemenin, bireyin davranışlarını etkileyebilecek yetenek ve kapasite olarak belirtmiş ve önemine dikkat çekmiştir (Bandura vd., 1997). 1990’lı yıllarda önem kazanan “öz” ifadesinin türetilmesiyle “öz düzenleme” kavramı üzerinde yoğunlaşmıştır (Higgins, 1996). Zimmerman Sosyal Bilişsel Kuram perspektifinden öz düzenlemeyi, planlı bir şekilde bireyin kişisel hedeflerine ulaşması için geliştirdiği duygu, düşünce ve davranışlar olarak belirtmiş; kişinin sakin olma, odaklanma ve uyanık kalma yeteneği olarak tanımlamış ve zihinsel bir yetenek ya da akademik performansa ilişkin bir beceriden ziyade, zihinsel yeteneklerin akademik becerilere dönüştürüldüğü öz-yönelimli bir süreci ifade ettiğini vurgulamıştır. Gerçekçi hedefler oluşturma, oluşturulan hedeflerin tamamlanmasına yönelik hedefler belirleme ve strateji

uygulayarak bireyin kendisini değerlendirmesini kapsayan süreç olarak ifade etmiştir (Zimmerman, 2002).

1990'lı yıllarda “öz” kavramına artan ilgiyle birlikte giderek daha fazla önem kazan “öz düzenleme” kavramını (Higgins, 1996) bazı araştırmacılar kökeninin Vygotsky'nin çalışmalarına dayandığını ileri sürmektedir (Kozulin, 1986). Vygotsky'nin sosyo-kültürel kuramı, öz düzenlemeyi bireyin sosyal etkileşimler yoluyla dışsal uyarıcıları içselleştirerek düşünce ve davranışlarını bilinçli biçimde yönetmesi olarak tanımlamakta ve bu süreci, bireyin dikkatini, düşüncelerini ve eylemlerini kontrol etme becerisinin gelişimsel temelini oluşturur ve insan davranışının tarihsel ve kültürel bağlam içinde şekillendiğini ortaya koymaktadır (Fox ve Riconscente, 2008).

Öz düzenleme teorisi, bireyin hedefe yönelik davranışlarını sürdürebilme ve anlık haza karşı direnç gösterebilme kapasitesinin doğuştan gelen bir yeti olduğunu öne sürerek; duyguların ve dikkatin kontrol edilmesi, hazzın ertelenmesi, istenmeyen davranışların baskılanması ve çevresel koşullara uygun biçimde davranışların düzenlenmesini içeren çok boyutlu bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Iriogbe-Efionayi, 2018). Bunun yanında öz düzenlemenin, önceliğin hazzı erteleyebilme ve tepkiler üzerinde çaba gerektiren kontrolü sürdürebilmeye odaklanmayı içerdiği de vurgulanmaktadır (Kochanska vd., 2008; McClelland vd., 2013). Bilişsel bakış açısıyla; engelleyici kontrol, dikkat ve çalışma belleğinden oluşan hedefe odaklı davranış için belirli bilişsel beceriler kümesi olarak tanımlanmaktadır (McClelland ve Cameron, 2012; Ursache vd., 2012).

Öğrenme sürecinde öz düzenlemenin görevine dikkat çeken tanımlamalar öz düzenlemenin, öğrenme sürecinde bireyin aktif rolünü vurgulayan önemli bir kavram olarak görmektedir (Muijs ve Bokhove, 2020; Pintrich, 2000; Schunk ve Zimmerman, 2012). Pintrich (2000), öz düzenlemeyi öğrencilerin öğrenmeye yönelik güdülenmelerini, davranışlarını kontrol etme çabalarını, öğrenme hedefleri belirlemelerini ve bu hedefleri çevresel faktörler doğrultusunda yönlendirdikleri ve sınırlandırdıkları etkin ve yapıcı bir süreç olarak tanımlamaktadır. Schunk ve Zimmerman (2012), öz düzenlemeyi bireyin öğrenme ve güdülenme gereksinimlerine bağlı olarak duygu ve düşünceler geliştirdiği ve eylemlerini bu doğrultuda sistematik biçimde şekillendirdiği bir süreç olarak tanımlamaktadır. Kopp (1982) ise yapılması ve yapılmaması gereken becerileri bir bütün olarak öz düzenlemenin kapsadığını ifade ederken, öz düzenleme becerileri gelişmiş bireylerin amaçlı davranışlar sergilediklerinin altını çizmektedir.

En basit tanımıyla, kişinin duygularını, düşüncelerini ve davranışlarını kontrol etme ve düzenleme yeteneği olarak görülen ve çok boyutlu yapıya sahip olan öz düzenleme, yalnızca bireyin davranışlarını değil, aynı zamanda bilişsel, duygusal ve metabilşsel süreçlerini de kapsadığını ortaya koymakta ve engelleyici kontrol ve duygular olan metabilşsel becerilerin önemli bir rol oynadığı vurgulanmaktadır (Conkbayir 2022). Aynı zamanda, öz düzenleme becerileri, bilişsel süreçler olan çalışma belleğinin, bilişsel esnekliğin ve engelleyici kontrolün davranışsal sonuçları olarak da görülmektedir (Ponitz vd., 2009). Bu bakımdan, öz düzenleme, yaşamdaki değişikliklere uyum sağlamak, hedefler belirlemek, hedeflere yönelik stratejiler geliştirmek ve hedeflere yönelik kayıpları en aza indirmek de dahil olmak üzere insan yaşamında önemli bir yere sahip olan seçim yapma, karar verme ve planlama gibi birçok beceriyi kullanarak bireylere katkıda bulunmaktadır (Bronson 2000; McClelland vd. 2010; Montroy vd. 2016).

Panadero ve Alonso-Tapia (2014) öz düzenlemeyi, bireyin bilişsel süreçlerini, davranışlarını, duygularını ve motivasyonunu bilinçli bir şekilde kontrol edebilmesi olarak tanımlarken, Muijs ve Bokhove (2020) bu becerinin kişinin güçlü ve zayıf yönlerini fark ederek öğrenme sürecini planlama ve yönlendirme yeterliliğiyle ilişkili olduğunu vurgulamaktadır. Bu çerçevede, öz düzenleme; bireyin gerçekçi hedefler belirlemesi, bu hedeflere ulaşmak için stratejiler oluşturması, kendini güdülemesi, öğrenme sürecine yönelik bilişsel ve davranışsal düzenlemelerde bulunması ve sonuçları değerlendirmesi gibi bir dizi bilinçli ve planlı süreci kapsamaktadır (Dignath ve Büttner, 2008; Greene vd., 2018; Muijs ve Bokhove, 2020; Panadero ve Alonso-Tapia, 2014; Zimmerman, 2002).

Literatürde, araştırmacıların farklı kuramsal yaklaşımlar temelinde geliştirdikleri tanımlar doğrultusunda öz düzenleme kavramına ilişkin çeşitli görüşlerin yer aldığı görülmektedir (Yıldız vd., 2014). Bu tanımların bazıları bilişsel bileşenlere ağırlık verirken, bazıları sosyal ve kültürel etkenleri ön plana çıkarmaktadır. Ancak tüm yaklaşımlar ortak olarak, öz düzenlemenin bireyin aktif katılımına dayalı, yapıcı ve dinamik bir süreç olduğunu belirtmektedir (Dignath vd., 2008; Hadwin vd., 2018; Panadero, 2017; Schunk ve Greene, 2018; Zimmerman, 2002).

2.4.2. Kuramsal Açıdan Öz Düzenleme

Çocukların öğrenme, davranış ve duygularını bilinçli olarak yönetebilme süreçlerini kapsayan çok boyutlu bir olgu olan öz düzenleme becerilerin nasıl kazanıldığı ve geliştiği çeşitli kuramsal yaklaşımlar aracılığıyla açıklanmaktadır (Blair

ve Raver, 2015; Duckworth ve Steinberg, 2015; McClelland vd., 2015). Özellikle yapılandırmacı, sosyo-kültürel ve bilişsel yaklaşımlar, çocuğun hem bireysel kapasitesine hem de sosyal etkileşimlerine odaklanarak öz düzenleme becerilerini açıklamada önemli katkılar sunmaktadır (Blair ve Raver, 2015; Diamond, 2013).

Zimmerman'ın öz-düzenlemeli öğrenme kuramı, bireyin öğrenme sürecine etkin biçimde katılımını esas almakta ve öğrenmenin üç temel aşamada gerçekleştiğini öne sürmektedir: öngörü, performans ve öz-yansıtma. Bu modele göre, çocuklar öğrenme sürecinin başında hedef belirleme ve stratejik planlama yaparak süreci yapılandırmakta; uygulama aşamasında dikkatlerini sürdürme, seçilen stratejileri uygulama ve kendi performanslarını izlemekte; sonuç aşamasında ise elde ettikleri çıktıları değerlendirerek sonraki öğrenme deneyimlerine yön vermektedir. Zimmerman öz düzenlemeyi, yalnızca davranışların kontrolünü değil, aynı zamanda bilişsel ve motivasyonel süreçlerin eşgüdümünü içeren bütüncül bir öğrenme yönetimi olarak görmektedir (Zimmerman, 1998; 2000; Schunk ve Greene, 2018).

Sosyo-kültürel kuramı çerçevesinde sosyal etkileşim ve dil aracılığıyla açıklanmaya çalışılan öz düzenleme gelişimi toplumsal bağlamla şekillendiği vurgulanmaktadır (Berk ve Winsler, 1995). Vygotsky'ye göre çocuklar, özellikle oyun ortamlarında gerçekleştirdikleri özel konuşmalar yoluyla dışsal düzenlemeleri içselleştirmekte ve bu durum, öz düzenleme becerilerinin temelini oluşturmaktadır. Yetişkin rehberliği ve sosyal ilişkiler, bu gelişim sürecinde kritik bir rol oynamakta; çocuğun öz düzenleme becerilerini yapılandırmasında destekleyici bir işlev görmektedir (Berk ve Winsler, 1995; Bodrova ve Leong, 2008; Whitebread vd., 2009). Vygotsky'nin yaklaşımı, öz düzenlemeyi yalnızca bireysel bir beceri olarak değil, aynı zamanda kültürel ve sosyal etkileşimle biçimlenmekte olan bir gelişim alanı olarak ele almakta ve son dönem araştırmalar da, erken çocukluk döneminde oyun temelli etkileşimlerin ve öğretmen desteğinin öz düzenleme becerilerini destekleyici etkisine işaret etmektedir (Pino-Pasternak vd., 2018).

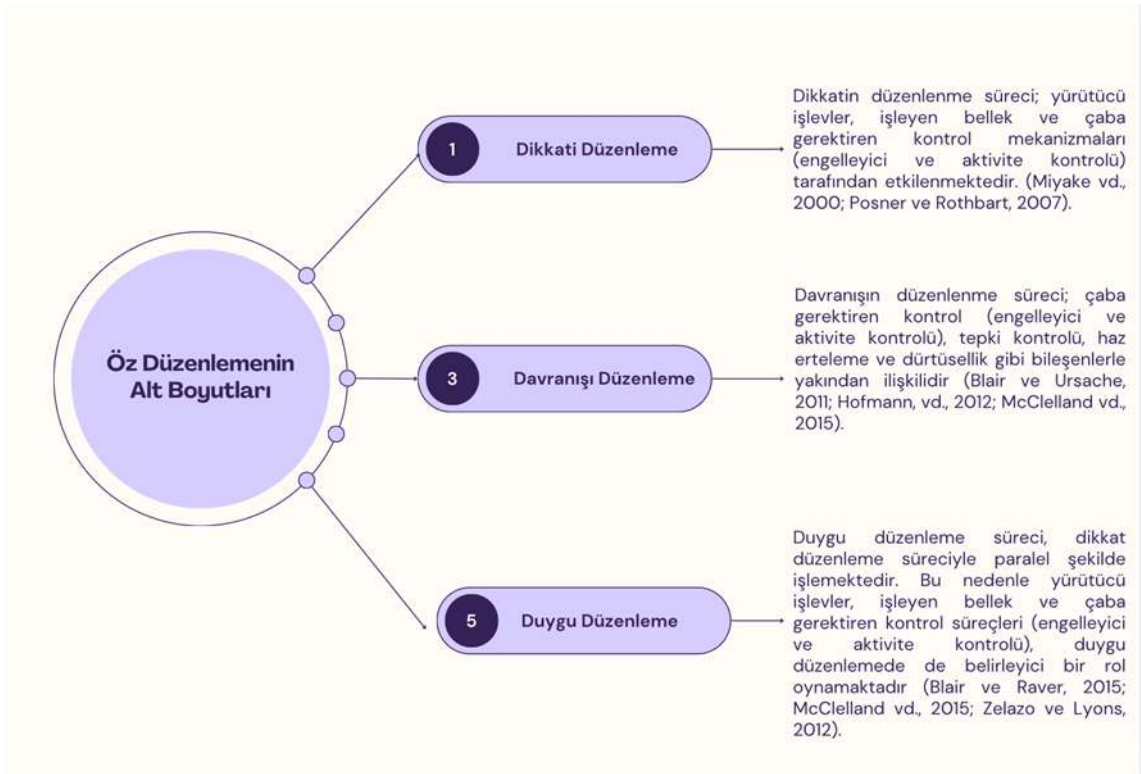
Yapılandırmacı yaklaşımın öncülerinden olan Piaget'nin bilişsel gelişim kuramı, öz düzenleme becerisini çocuğun çevresiyle kurduğu etkileşimler sonucunda ortaya çıkan bilişsel çelişkileri çözümleme süreciyle ilişkilendirmekte, çocukların karşılaştıkları yeni bilgileri mevcut bilişsel yapılarıyla uyumlu hâle getirmek amacıyla zihinsel dengelerini yeniden yapılandırarak, uyumsuzlukları gidermeye yönelik zihinsel uyum çabalarının doğal bir sonucu olarak görülmektedir (Bronson, 2000; Siegler, 2024). Bilgiyi İşleme Kuramı ise öz düzenleme becerisini, dikkat, planlama, bilgiyi

işleme, çalışma belleği ve yürütücü işlevler gibi bilişsel süreçlerle ilişkilendirerek, bireyin bilişsel kaynaklarını etkili biçimde organize etmesini, problem çözme süreçlerinde stratejiler geliştirmesini ve bu stratejileri hedef doğrultusunda uygulamasını sağlayan üst düzey zihinsel bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca özellikle dikkatin sürdürülmesi, bilgiye odaklanma, çalışma belleğinin etkin kullanımı ve uygun tepkilerin zamanında verilmesi gibi beceriler, öz düzenlemenin temel bileşenleri arasında yer almaktadır (Best ve Miller, 2010; Blair ve Raver, 2015; Gathercole ve Alloway, 2008; Zelazo ve Carlson, 2020).

Sonuç olarak, bu kuramlar öz düzenleme becerilerinin gelişimini hem bireyin içsel bilişsel süreçleri hem de sosyal çevresiyle olan etkileşimi çerçevesinde açıklamakta; öz düzenlemenin öğrenme, davranış yönetimi ve sosyal uyum üzerindeki bütüncül etkisini kuramsal olarak temellendirmektedir (McClelland vd., 2015; Murray vd., 2015).

2.4.3. Öz Düzenlemenin Alt Boyutları

Yapısal ve işlevsel açıdan çok boyutlu bir süreç olarak kabul edilen (Boekaerts vd., 2005; Polnarev, 2006) öz düzenlemenin alt boyutlarına ilişkin farklı sınıflandırmaların bulunması, büyük ölçüde araştırmacıların dayandıkları kuramsal yaklaşımların çeşitliliğinden kaynaklanmaktadır (Higgins, 1996). McCabe vd. (2004), öz düzenlemenin alt boyutlarını; motor kontrol, otomatik tepkilerin engellenmesi, hazzın ertelenmesi ve sürdürülen dikkat olarak tanımlamaktadır. Zimmerman (2000) ise bu bileşenlere “amaca yönelik davranış”ı da ekleyerek öz düzenleme kavramını daha geniş bir çerçevede ele almıştır (Polnarev, 2006). Öte yandan bazı araştırmacılar, öz düzenlemenin alt boyutlarını davranışsal, bilişsel ve duygusal alanlarda ele almakta (Calkins ve Fox, 2002; Smith-Donald vd., 2007), Grolnick (2002), bu sınıflandırmaya motivasyonu da dahil etmektedir (Polnarev, 2006). Bu boyutlar birbirlerinden bağımsız olarak tanımlansa da, öz düzenleme süreci içinde karşılıklı etkileşim içinde işleyen bütüncül bir yapı sergilemektedir (Bronson, 2000; Calkins, 2007; Kara vd., 2025). Şekil X. de öz düzenlemenin alt boyutlarına ilişkin kavramlar ve bu alt boyutları etkileyen kavramlar açıklanmıştır.



Şekil 7. Öz Düzenlemenin alt boyutlarının kavramsal içerikleri

Alan yazında öz düzenleme genel olarak; bireyin dikkatini odaklama, duygularını dengeleme ve davranışlarını kontrol etme süreçlerini kapsayan üç temel boyut üzerinden incelenmektedir (Duckworth vd., 2016; Fındık Tanrıbuyurdu ve Yıldız, 2014; Miyake vd., 2000). Aşağıda, öz düzenlemenin alt boyutları olan dikkat, davranış ve duygu düzenleme detaylı biçimde ele alınarak açıklanmıştır.

Dikkati Düzenleme: Dikkat, bireyin günlük yaşamında gerçekleştirdiği pek çok etkinlikte merkezi bir işlev görmekte ve bilişsel süreçlerin bütüncül şekilde işlenmesini destekleyen çok yönlü bir yapı olarak tanımlanmaktadır (Conejero ve Rueda, 2017). Birey, algıladığı çevresel uyaranları, ihtiyaçları ve içsel motivasyonları doğrultusunda anlamlandırmak ve eyleme dönüştürmek amacıyla dikkat mekanizmasını kullanmakta ve bu çerçevede dikkat, bireyin algı süreçleri ile hedefe yönelik davranışları arasında köprü kurmakta ve bireyin yapmak istediklerini gerçekleştirme sürecinde olası sonuçları değerlendirme becerisine zemin hazırlamaktadır (Gibson ve Rader, 1979). Dikkati düzenleme, bireyin belirli bir hedef doğrultusunda dikkatini odaklama, sürdürme, gerektiğinde yönünü değiştirme ve dikkat dağıtıcı uyaranlara karşı direnç gösterebilme süreçlerini içeren bilişsel bir öz düzenleme bileşeni olarak tanımlanmaktadır (Blair ve Ursache, 2011). Bu süreçte işleyen bellek, yürütücü işlevler, çaba gerektiren kontrol ve

önleyici kontrol gibi yapılar birlikte çalışmakta ve bireyin amaca yönelik davranışlarını desteklemektedir (Eisenberg vd., 2011; Hofmann vd., 2011).

Öz düzenleme kuramları kapsamında dikkati düzenleme süreci, farklı yaklaşımlarla açıklanmaktadır. Dikkati düzenleme süreçlerinin sosyal etkileşimler ve kültürel araçlar aracılığıyla şekillendiğini öne süren Vygotsky'ye göre birey, dil ve sembolik araçlar yoluyla dikkatini bilinçli biçimde yönetmeyi öğrendiğini ve bu öğrenme sürecinin de sosyal bağlamdan bağımsız olmadığını belirtmektedir (Bronson, 2000). Bandura'nın sosyal bilişsel kuramı, öz düzenlemenin dikkat dahil olmak üzere bireyin davranışlarını yönlendirmede içsel güdülenme, öz yeterlik inancı ve öz gözlem süreçleriyle şekillendiğini savunmakta ve bireyin çevresel etkileşimlerin yanı sıra kendi içsel değerlendirme süreçleriyle davranışlarını kontrol ettiğini belirtmektedir (Bandura, 1991). Zimmerman'ın (2000) öz düzenleme modeli ise dikkat yönetimini öğrenen bireyin bir özne olarak aktif katılımına dayandırmakta, planlama, izleme ve değerlendirme gibi üstbilişsel stratejilerin dikkati sürdürme ve yeniden odaklama süreçlerinde önemli rol oynadığını vurgulamaktadır (Panadero, 2017).

Bireyin bilişsel işleyişinin temel bileşenlerinden biri olarak değerlendirilen dikkati düzenleme (Bronson, 2000), dikkat odağının belirli bir hedef üzerinde sürdürülebilmesi, dikkat dağıtıcı veya ilgisiz uyaranların bastırılması, görev öncesinde zihinsel olarak hazır bulunma durumu ve görevin yerine getirilmesi süresince dikkat odağının planlı biçimde yönlendirilmesini kapsamaktadır (Harris vd., 2007). Öz düzenleme becerilerinin tüm alt bileşenlerini etkileyen ve bu becerilerin bilişsel boyutlarını şekillendiren temel bir yapıyı sahip olan yürütücü işlev becerileri, dikkat düzenleme, işleyen bellek, dikkat odağını belirleme ve dikkati amaca uygun şekilde yeniden yönlendirme gibi dikkati düzenleme süreçleriyle doğrudan ilişkili bilişsel mekanizmalar arasında yer almaktadır (Blair ve Ursache, 2011).

Davranışı Düzenleme: Davranışı düzenleme, çocuğun davranışlarını sergilemeden önce düşünmesini, eylemlerini planlamasını, dürtüsel tepkilerini kontrol altına almasını, hayal kırıklıklarıyla baş edebilmesini, duygusal tepkilerini yönetmesini, sabırlı davranmasını ve toplumsal ortamlarda sırasını bekleyebilmesini içeren öz düzenleyici becerileri kapsamaktadır (Smith-Donald vd., 2007). Bir çocuğun sıraya girmesi, öfkelenildiğinde vurmak yerine konuşmayı tercih etmesi ya da dikkat dağıtıcı uyaranlara rağmen bir görevi tamamlaması gibi somut davranışlarla gözlenebilen davranışı düzenleme becerisi, erken çocukluk döneminde hızlı bir gelişim göstermekte ve özellikle yürütücü işlevlerin (çalışma belleği, bilişsel esneklik, engelleyici kontrol)

gelişimiyle paralel ilerlemektedir (Diamond, 2013; Zelazo ve Carlson, 2012). Yaşın ilerlemesiyle birlikte çocuklar yalnızca ne yapacaklarını değil, ne yapmamaları gerektiğini de öğrenmeye başlamakta; bu ise öz düzenleme becerisinin gelişimini yansıtmaktadır (Blair ve Raver, 2015).

Duygu ve dikkat düzenleme süreçleriyle eş zamanlı ve karşılıklı etkileşim içinde işleyen çok bileşenli bir yapıya sahip olan davranışsal düzenleme, bireyin tepkiyi erteleyebilme ve dürtüsel davranışları kontrol altında tutabilme becerileri, engelleyici kontrol gibi yürütücü işlevler aracılığıyla desteklenmektedir (Blair ve Ursache, 2011; Eisenberg vd., 2010). Çocuklar özellikle stres yaratan ya da engellenme içeren durumlarla karşılaştıklarında, içsel duygusal tepkilerini düzenleyerek duruma uygun davranışı sergilemeye yönelik gönüllü çaba göstermektedirler (Morris vd., 2013; McClelland vd., 2015). Bu becerilerin gelişimi yalnızca bireyin içsel süreçlerine değil, aynı zamanda beynin yürütücü işlevlerden sorumlu bölgelerinin olgunlaşmasına ve çocuğun içinde bulunduğu çevresel bağlamlara da bağlıdır ve özellikle prefrontal korteksin gelişimi, çocuğun dürtü kontrolü ve planlı davranış sergileme kapasitesini desteklemekte (Diamond, 2013), sınıf ortamındaki yapılandırılmış rutinler, öğretmen rehberliği ve aile desteği gibi çevresel faktörler de bu becerilerin günlük yaşantıya aktarılmasında belirleyici rol oynamaktadır (Ursache vd., 2012; Bronfenbrenner ve Morris, 2006).

Erken çocukluk döneminde, çocukların sınıf ortamına uyum sağlamaları ve akademik beceriler geliştirebilmeleri açısından davranışsal öz düzenleme becerileri büyük önem taşımaktadır (Blair ve Raver, 2015; Ursache vd., 2012). Bu dönemde çocukların sıklıkla karşılaştıkları davranışsal düzenleme becerileri, onların akran etkileşimlerinden oyun içi davranışlarına kadar birçok sosyal ve duyuşsal durumu doğrudan şekillendirmektedir. Bu becerisi gelişmiş çocuklar; öğretmenin yönergelerine dikkat kesilebilmekte, sınıf etkinlikleri arasında geçiş yapabilmekte, dikkat dağıtıcı uyaranlara karşı direnç gösterebilmekte, toplu etkinliklerde sırasını bekleyebilmekte ve sınıf kurallarını hatırlayarak bunlara uygun davranış sergileyebilmektedir (Caughy vd., 2022; McClelland vd., 2012). Ayrıca çocuğun okula uyum sürecini ve öğrenmeye hazırbulunuşluğunu destekleyen davranış düzenleme becerisinin (Doğruyol vd., 2018) yetersiz gelişiminin, çocukların okul yaşamında öğrenme kapasiteleri, akademik performansları ve akran ilişkileri üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceği vurgulanmaktadır (McClelland vd., 2000).

Duygu Düzenleme:  z düzenleme becerileri içerisinde kritik bir yere sahiptir ve bireyin duygusal deneyimlerini yönetebilme kapasitesini ifade eden duygu düzenleme, bireyin hangi duyguyu ne zaman ve ne düzeyde ya ayacağını belirleme ve duygularını sosyal açıdan uygun yollarla dışa vurma becerisini kapsamaktadır (Eisenberg vd., 2010). Duyguların düzenlenmesi yalnızca duygusal yoğunluğu azaltma veya bastırma değil; aynı zamanda bu duyguların bireyin hedefleri doğrultusunda yeniden yapılandırılması ve kontrol edilmesini de içermektedir (Eisenberg vd., 2010; Gross, 1998; Thompson ve Meyer, 2007).

Thompson ve Calkins'e (1996) göre bu süreç, bireyin duygularının geçici doğasını kavramasını ve bu duygulara karşı göstereceği tepkileri bilinçli biçimde düzenlemesini gerekli kılmakta ve öfke, korku, üzüntü ya da sevinç gibi temel duyguların yoğunluğunun kontrol edilmesini de içermektedir (Kopp, 2002). Başka bir ifadeyle, duygu düzenleme süreci; bireyin dikkatini ve davranışlarını organize etmesine, karşılaşılan engeller karşısında kararlılık ve direnç göstermesine, problem çözme, planlama ve neden-sonuç ilişkisi kurma gibi üst düzey bilişsel becerilerini etkin biçimde kullanmasına yardımcı olmakta ve aynı zamanda bu beceri bireyin kişilerarası ilişkilerinde de düzenleyici ve kolaylaştırıcı bir rol üstlenmektedir (Cole vd., 2004).

Duygu düzenleme süreci, bilişsel kontrol mekanizmalarıyla yakından ilişkili olup, özellikle çaba gerektiren kontrol ve yürütücü işlevler bu süreçte belirleyici rol oynamaktadır (Gagne vd., 2021).  aba gerektiren kontrol, bireyin tepkilerini bilinçli bir şekilde düzenleyebilme ve dürtüsel tepkiler yerine hedefe yönelik davranışlar sergileyebilme kapasitesiyle ilişkili olarak görülmektedir (Eisenberg vd., 2010; Rothbart ve Bates, 2006). Bu kapasite, bireyin hem duygusal hem de bilişsel uyaranlara karşı esnek ve uygun yanıtlar geliştirmesini desteklemektedir (Blair ve Ursache, 2011). Öte yandan yürütücü işlevler, özellikle bilişsel esneklik ve çalışma belleği aracılığıyla duygusal tepkilerin düzenlenmesinde etkili olmaktadır. Bu işlevler, bireyin hangi duyguyu ne zaman ve ne düzeyde ya ayacağını bilişsel düzlemde değerlendirmesine olanak tanımaktadır (Zelazo ve Cunningham, 2007).

Duygu düzenleme, bireyin gelişim sürecinde özellikle erken çocukluk döneminde hızlı bir biçimde gelişmekte; ya  ilerledikçe bu gelişimin daha yavaş bir seyir izlediği görülmektedir (Thompson, 2011). Bu becerinin çocukların sosyal uyumları ve kişilerarası ilişkileri açısından kritik bir rol oynadığı pek çok çalışmayla ortaya konmuştur (Gross, 2007). Sosyal beceriler, bireyin duygusal deneyimlerini anlamlandırması ve yönetmesi açısından önemli bir temel oluşturmaktadır (Denham vd.,

2003). Sosyal yeterliliği yüksek olan çocuklar, akran ilişkilerinde daha etkili iletişim kurmakta, sosyal ortamlarda kendilerini uygun biçimde ifade edebilmekte ve olumsuz duygularını kontrol etme konusunda daha başarılı olabilmektedirler (Carlson ve Wang, 2007).

Duygusal düzenleme kapasitesinin gelişimi, yalnızca bireyin biyolojik yatkınlıklarıyla sınırlı değildir; aynı zamanda çevresel faktörler de bu süreci anlamlı ölçüde etkilemektedir. Çocuğun sosyal çevrede kazandığı deneyimler, duygularını tanıma, adlandırma ve uygun biçimde ifade etme becerilerini desteklemektedir (Denham vd., 2003; Eisenberg vd., 2010; Morris vd., 2007). Bu süreç, duyguların düzenleme stratejilerinin gelişimini teşvik ederek, çocuğun stres yaratan ya da beklenmedik durumlar karşısında daha sağlıklı tepkiler geliştirmesine katkıda bulunmaktadır (Bronson, 2000; Cole vd., 2004). Dolayısıyla, sosyal ortamlarda kazanılan deneyimlerin, duyguların düzenlenmesi süreci üzerinde olumlu etkiler yarattığı söylenebilir (Denham vd., 2003). Özellikle aile ortamında sağlanan duyarlı ebeveynlik, duyguları tanıma ve düzenleme fırsatları sunarak çocuğun öz düzenleme becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır (Eisenberg vd., 2010; Morris vd., 2007). Genetik yatkınlık nedeniyle duygularını yönetmede güçlük yaşayan bir çocuk bile, destekleyici sosyal çevre koşulları altında bu becerilerini zamanla geliştirebilmektedir (Eisenberg vd., 2010).

2.4.4. Öz Düzenlemenin Gelişimi

Erken çocukluk dönemi, bireyin sosyal-duygusal becerilerinin temellerinin atıldığı kritik bir gelişim evresidir. Bu dönemde çocuklar, oyun yoluyla çevreleriyle etkileşime geçmekte, sosyal ilişkiler kurmakta ve temel duygusal farkındalıklarını geliştirmektedirler (Denham vd., 2003; Thompson ve Goodvin, 2007). Sosyal ortamlarda sorumluluk alma, duygularını tanıma ve yönetme, başkalarının duygularını anlama ve uygun davranışları sergileme gibi beceriler erken yaşlarda kazanılmakta ve bireyin ileriki yaşamında sosyal uyumunu önemli ölçüde etkilemektedir (Denham vd., 2003; Eisenberg vd., 2010). Dolayısıyla, okul öncesi dönem yalnızca bilişsel değil, aynı zamanda sosyal-duygusal gelişimin hızlandığı bir dönem olarak değerlendirilmektedir (Denham, 2006; Shonkoff ve Phillips, 2000; Thompson, 2014).

Gelişimsel açıdan bakıldığında, bireyin doğuştan sahip olduğu potansiyelin yaşam boyunca aşamalı olarak geliştiği bir beceri olan öz düzenleme; bebeklikte refleksif düzeyde başlamakta, erken çocuklukta dikkat kontrolü ve duygusal düzenleme ile devam etmekte ve ilerleyen yaşlarda ise planlama, problem çözme ve çalışma belleği

gibi üst düzey bilişsel becerilerle zenginleşmektedir (Blair ve Razza, 2007). Reflekslerle dünyaya gelen bebeğin öz düzenleme becerisi yaşamın en başından itibaren mevcuttur ve bebeklik döneminde bu beceri daha çok tepkisel nitelik taşıırken, gereksinimler ve refleksler, bebeğin organize olma ve düzenleme yeteneğinin temelini oluşturmakta, zamanla çevresindeki nesneler, hayvanlar, bitkiler ve insanlarla girilen etkileşime yoluyla öz düzenleme daha bilinçli ve amaçlı bir şekilde gerçekleşmeye başlamaktadır (Bronson ve Bronson, 2001). Çocukların etkinlikleri yönetebilme, uygun tepkiler verebilme ve toplumsal kurallara uygun davranabilme becerileri, öz düzenlemenin gelişimiyle doğrudan ilişkili olup, bu becerilerin temeli erken çocukluk döneminde atıldığından, bu süreçte sağlanacak destek büyük önem taşımaktadır (Bronson, 2019).

Öz düzenlemenin yaşa özgü gelişimsel özelliklerinin anlaşılması, bireylerin ihtiyaç duyduğu destekleyici öğrenme ortamlarının yapılandırılması açısından önem arz etmektedir. Tablo 7 de öz düzenleme becerilerinin gelişimsel evreleri sistematik biçimde sunulmakta; özellikle erken çocukluk döneminde yapılacak müdahalelerin, bu becerilerin sağlıklı bir şekilde gelişebilmesi açısından kritik bir role sahip olduğu vurgulanmaktadır (Blair ve Raver, 2012; Bodrova ve Leong, 2008; Murray vd., 2016).

Tablo 7. Öz düzenlemenin yaş dönemlerine göre gelişimi

Yaş Dönemi	Gelişim
0–2 yaş	Bebeklik döneminde öz düzenleme becerileri büyük ölçüde dışsal kaynaklara bağlı olarak gelişmektedir. Bu dönemde çocuklar, duygusal uyarıcılara verdikleri tepkileri çoğunlukla bakım verenin rehberliği ve müdahalesiyle düzenleyebilmektedirler. Emme, başını çevirme gibi refleksif tepkiler, erken döneme özgü biyolojik düzenleme biçimleri arasında yer almaktadır. Bebek, bakım verenle kurduğu güven temelli ilişki sayesinde stres yaratan durumlarla başa çıkma yollarını dolaylı olarak öğrenmektedir (Kopp, 1982). Bu dönemde beynin özellikle öz düzenlemeden sorumlu olan prefrontal korteks bölgesinin gelişiminin henüz tamamlanmamış olması, çocuğun içsel kontrol mekanizmalarının sınırlı kalmasına neden olmaktadır (Calkins ve Fox, 2002; Kopp, 1982).
3–6 yaş	Bu dönemde, çocuklar giderek daha fazla içsel öz düzenleme becerileri geliştirmeye başlamaktadırlar. Bu süreçte dürtü kontrolü, bekleme süresini uzatabilme, duygusal tepkileri düzenleyebilme ve planlı davranışlar sergileyebilme gibi becerilerde gözle görülür bir artış meydana gelmektedir. Kurallı oyunlar, rol yapma temelli etkinlikler ve sosyal etkileşim ortamları, bu becerilerin gelişimini destekleyen başlıca deneyim alanlarıdır. Çocuklar, bu dönemde davranışlarının sonuçlarını öngörmeye ve buna göre hareket etmeye başlamaktadırlar. Ayrıca, öz düzenleme becerileri bu evrede daha farklı boyutlarda ele alınmakta; duygulara dayalı "sıcak" öz

	düzenleme ile daha bilişsel süreçlere dayalı "soğuk" öz düzenleme bileşenleri ayrıştırılabilir hale gelmektedir (Carlson, 2005; Blair ve Diamond, 2008).
7–11 yaş	İlkokul dönemine geçişle birlikte öz düzenleme becerileri daha sistematik ve yapılandırılmış bir biçimde gelişim göstermektedir. Bu dönemde çocuklar, dikkatlerini daha uzun süre sürdürebilmekte; belirli bir hedef doğrultusunda plan yapma, strateji geliştirme ve öğrenme sürecini organize etme becerilerinde belirgin ilerlemeler sergilemektedirler. Bu gelişim, yürütücü işlevlerdeki (çalışma belleği, bilişsel esneklik ve engelleyici kontrol) hızlı olgunlaşma ile doğrudan ilişkilidir. Söz konusu yürütücü işlev bileşenleri hem akademik başarı hem de sosyal uyum açısından kritik bir rol oynamaktadır (Best vd., 2011; Zelazo ve Carlson, 2012).
12–18 yaş	Ergenlik dönemi, bireyin öz düzenleme becerilerinde ileri düzey bilişsel ve duygusal düzenlemelerin görüldüğü önemli bir gelişimsel evredir. Bu süreçte birey, soyut düşünme yeteneğinin artmasıyla birlikte uzun vadeli hedefler belirleyebilmekte, içsel motivasyonunu kullanabilmekte ve kendi davranışlarını değerlendirme becerisi kazanabilmektedir. Bununla birlikte, limbik sistemin bu dönemde hızlı gelişmesine karşın, prefrontal korteksin tam olarak olgunlaşmamış olması, dürtüsel davranışların ortaya çıkma olasılığını artırmaktadır. Dolayısıyla, öz düzenleme becerileri bu dönemde hem nörobiyolojik olgunlaşma süreci hem de sosyal çevresel faktörlerle şekillenmektedir (Casey vd., 2008; Steinberg, 2005).

Tablo 7 incelendiğinde, gelişimsel bir çizgide ve yaşa bağlı olarak farklı özellikler sergilediği görülen öz düzenleme becerisinin gelişimi, hem doğuştan gelen nörobiyolojik yatkınlıklara hem de çevresel etkileşimlere bağlı olarak şekillenen bir süreç olarak görülmektedir (Montroy vd., 2016; Blair ve Raver, 2012; Williams ve Berthelsen, 2017). Bu süreçte davranışsal öz düzenleme bileşenleri başlangıçta birbirinden bağımsız şekilde gelişmekte; ancak gelişimin ilerleyen evrelerinde bu bileşenler giderek bütünleşerek daha organize ve bütüncül bir yapı kazanmaktadır (Montroy vd., 2016; Williams ve Berthelsen, 2017). Nörobilim alanında yürütülen çalışmalar, prefrontal korteksin dikkat denetimi, çalışma belleği yönetimi ve sosyal-bilişsel kontrol gibi yürütücü işlevler aracılığıyla öz düzenleme süreçlerinde merkezi bir rol üstlendiğini ortaya koymakta ve özellikle frontal lobun erken çocukluk döneminde hızla olgunlaşması, bu dönemi öz düzenleme becerilerinin gelişimi açısından kritik bir “fırsat penceresi” haline getirmektedir (Rogel vd., 2020). Çocukluk döneminde kazanılan öz düzenleme becerileri, yalnızca davranışsal uyumu değil; aynı zamanda yüksek akademik başarı ve güçlü bir öz yeterlik algısının gelişimini de desteklemektedir (Webster, 2015).

Bebeklik döneminde öz düzenleme büyük ölçüde dışsal kaynaklarla sağlanmaktadır. Bu dönemde bebekler, stres ya da rahatsızlık durumlarında kendi kendilerini yatıştırma becerilerine sınırlı düzeyde sahiptirler ve duygusal düzenleme çoğunlukla bakım verenin müdahalesiyle gerçekleşmektedir (Blair, 2002; Calkins ve Fox, 2002; Kopp, 1982). Emme refleksi, göz temasını kesme ya da ağlamayı durdurma gibi basit tepkiler, en erken öz düzenleme biçimleri olarak değerlendirilmektedir (Kopp, 1982). Bu süreçte geliştirilen güvenli bağlanma ilişkileri, ileriki dönemlerde gelişecek öz düzenleme becerilerinin temelini oluşturmaktadır (Blair, 2002; Florez, 2011; Kochansk vd., 2000; McClelland vd., 2013). Nitekim çocuklar yüksek bilişsel kapasiteye sahip olsalar dahi, bir göreve başlama ve onu tamamlayabilme becerileri gelişmemişse, günlük işlevsellikte önemli zorluklarla karşılaşabilmektedirler. Bu durum, erken yaşlardaki öz düzenleme gelişiminin daha çok ayrılmayıcı ve deneyime dayalı bir süreç olmasıyla ilişkilendirilmektedir (Aydın ve Ulutaş, 2017).

12 ila 18 ay arasında çocuklar, sosyal taleplerin farkına varmaya ve ebeveyn yönergelerine uymaya başladıkları, özellikle 3 yaş itibarıyla davranışsal öz düzenleme bileşenleri gelişim göstermeye başladığı ve çocukların, duygularını ve davranışlarını bilinçli biçimde yönetmeye yönelik ilk çabalarını ortaya koydukları belirtilmektedir. Ayrıca dürtü kontrolü, sıraya girme, bekleme, kurallara uyma gibi davranışsal düzenleme örüntüleri bu dönemde görülmeye başlamakta ve duyguların sözel olarak ifade edilmesi, sosyal ipuçlarının fark edilmesi ve grup oyunlarında sıra beklenmesi gibi beceriler ön plana çıkmaktadır (Calkins ve Fox, 2002; Kopp, 1982; Kochanska vd., 2000). Vygotsky'nin kuramsal çerçevesine göre, bu süreçte dışsal düzenleme biçimlerinin içselleştirilmesi, yani çocukların sosyal etkileşimler yoluyla içsel kontrol geliştirmesi kritik önemdedir (Bodrova ve Leong, 2008). Özellikle sembolik oyunlar, bu becerilerin gelişimi için doğal öğrenme bağlamları sunmaktadır (Bodrova ve Leong, 2008; Whitebread vd., 2009).

İlkokul dönemine geçişle birlikte öz düzenleme daha sistematik ve karmaşık bir yapıya dönüşmektedir. Bu yaş grubundaki çocuklar, dikkatlerini daha uzun süre odaklayabilir, görevlerini planlayabilir, alternatif çözüm yolları geliştirebilir ve amaç odaklı davranışlar sergileyebilir hale gelmektedirler (Best vd., 2011; Montroy vd., 2016; Zelazo ve Carlson, 2012). Bu gelişimsel ilerleme, yürütücü işlevlerde (ör. inhibisyon, çalışma belleği, bilişsel esneklik) görülen hızlı olgunlaşma ile desteklenmektedir (Best vd., 2011). Öz düzenleme becerileri, özellikle akademik bağlamda öğrenme stratejilerinin kullanımında belirleyici bir role sahiptir (Zimmerman, 2000). Yaklaşık 8–

9 yaş civarında çocuklar, sınıf ortamındaki çeşitli görevlerde kendini değerlendirme, planlama, hataları düzeltme, öz denetim ve azim gösterme gibi öz düzenleyici stratejileri uygulayabilmektedirler (Feng vd., 2017; Montroy vd., 2016; Torres vd., 2018).

2.4.5. Erken Çocukluk Döneminde Öz Düzenlemenin Önemi ve Gelişime Katkıları

0–8 yaş aralığını kapsayan erken çocukluk dönemi, bireyin bedensel, bilişsel, sosyal-duygusal ve psikomotor gelişim alanlarında hızlı ve yoğun değişimlerin yaşandığı kritik bir gelişim evresi olarak kabul edilmektedir (Shonkoff ve Phillips, 2000; Peterson, 2018). Bu süreçte kazanılan beceriler, çocukların ileriki yaşantılarında akademik başarı, sosyal uyum ve kişilik gelişimi üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir (Cunha ve Heckman, 2007; Shonkoff ve Phillips, 2000; Thompson, 2001; Yoshikawa vd., 2013). Bu bağlamda erken çocukluk, yalnızca gelişimsel kazanımların edinildiği bir dönem değil, aynı zamanda yaşam boyu öğrenme alışkanlıklarının temellerinin atıldığı en dinamik evrelerden biri olarak değerlendirilmektedir (Shonkoff ve Phillips, 2000; OECD, 2017; Siraj-Blatchford vd., 2002; Whitebread vd., 2009).

Günümüzün hızla değişen ve karmaşık yaşam koşulları, bireylerin yalnızca bilgi edinmelerini değil, aynı zamanda duygularını, düşüncelerini ve davranışlarını etkili bir biçimde yönetebilmelerini de gerekli kılmaktadır (Duckworth ve Gross, 2014; Zelazo ve Lyons, 2012). Bu bağlamda, öz düzenleme becerisi, bireyin yaşamı boyunca karşılaştığı çeşitli zorluklara uyum sağlamasında ve hedeflerine ulaşmasında kritik bir rol oynamaktadır (Blair ve Raver, 2015; Diamond, 2013; McClelland vd., 2015). Erken çocukluk döneminde çocuklar, özellikle dürtü kontrolü, beklemeyi öğrenme, duygularını uygun biçimde ifade etme ve kurallı sosyal etkileşimlere katılma gibi öz düzenleme becerilerini edinmeye başlamaktadır (Carlson, 2005; Denham vd., 2012; McClelland vd., 2007). Prefrontal korteksin gelişimi sayesinde yürütücü işlevler (çalışma belleği, dikkat kontrolü, bilişsel esneklik) güçlenmekte ve bu da öz düzenleme kapasitesini artırmaktadır (Best ve Miller, 2010). Ayrıca, bu dönemde duygusal öz düzenleme becerileri de hızla gelişim göstermektedir. Çocuklar öfke, hayal kırıklığı ya da heyecan gibi yoğun duygularla baş etme yollarını öğrenmektedir (Denham vd., 2003). Öz düzenleme süreçlerinin erken yaşlardan itibaren desteklenmesi, çocukların sınıf ortamında görevleri dikkatle yerine getirmelerini, sabır ve esneklik gerektiren durumlarla başa çıkabilmelerini ve sosyal ortamlarda daha sağlıklı ilişkiler kurmalarını mümkün kılmaktadır (Schunk ve Zimmerman, 2007). Araştırmalar, erken çocuklukta gelişen öz düzenleme becerilerinin, ilerleyen yıllarda akademik başarı, sosyal uyum ve

davranışsal yeterlilik açısından güçlü birer yordayıcı olduğunu ortaya koymaktadır (Blair ve Diamond, 2008; Ursache, Blair ve Raver, 2012). Öz düzenleme becerileri gelişmiş çocukların sınıf kurallarına daha kolay uyum sağladıkları, akran ilişkilerinde daha başarılı oldukları ve öğretmenleriyle daha olumlu etkileşim kurdukları bulgulanmıştır (McClelland vd., 2015; Montroy vd., 2016).

Çocukların oyun yoluyla gelişimlerini sürdürdükleri kritik bir evre olarak kabul edilen erken çocukluk döneminde oyun, öz düzenleme becerilerinin gelişimi için temel araçlardan biri olarak değerlendirilmektedir (Bodrova ve Leong, 2008). Vygotsky'nin kuramsal çerçevesine göre, özellikle sosyal içerikli oyunlar, çocukların dışsal kuralları içselleştirmelerini ve kendi davranışlarını düzenlemeyi öğrenmelerini sağlayan gelişimsel olarak hem destekleyici hem de zorlayıcı bir öğrenme bağlamı sunmaktadır (Vygotsky, 1978; Berk ve Meyers, 2013). Küçük yaşlardaki çocuklarda öz düzenleme becerileri, okula hazırbulunuşlukla yakından ilişkili olup, bu becerilerin eğitim ortamlarında sistemli biçimde desteklenmesi, çocukların derse katılımı ve öğrenme motivasyonları açısından da önem arz etmektedir (Skibbe vd., 2019). Bu bağlamda, erken çocukluk döneminde sunulan yapılandırılmış öğrenme ortamları, çocukların dikkat süresini artırmakta, görev tamamlama becerilerini geliştirmekte ve bekleme gibi yürütücü işlev gerektiren davranışları desteklemektedir (Blair ve Raver, 2015; Whitebread vd., 2009).

Öz düzenleme becerilerinin erken yıllarda desteklenmesinde eğitimcilere de önemli sorumluluklar düştüğü vurgulanmaktadır (Denham vd., 2014; Ernst ve Stelley, 2024; Grazian vd., 2007). Eğitim ortamlarında duyguların, davranışların ve dikkatin düzenlenmesine yönelik fırsatların sunulması, çocukların gelişimsel olarak ihtiyaç duydukları öz düzenleme becerilerini pekiştirmelerini sağlamaya katkı sağladığına dikkat çekilmektedir (Blair ve Raver, 2015; Bronson, 2000). Sosyal-duygusal becerilerin erken dönemde yeterince desteklenmemesi durumunda, çocuklukta gözlemlenen dışsallaştırıcı davranışların, ilerleyen yaşlarda saldırganlık ve uyumsuzluk gibi daha ciddi davranış problemlerine dönüşebileceği belirtilmektedir (Frick vd., 2018). Bu bağlamda, öz düzenleme becerilerinin gelişimi, özellikle okul öncesi dönem açısından kritik bir öneme sahiptir. Günlük yaşamın karmaşık talepleriyle başa çıkabilme, sosyal ilişkileri sürdürebilme ve akademik başarıya ulaşabilme gibi çeşitli alanlarda öz düzenleme becerisi temel bir rol üstlenmektedir (Williams, 2018). Bu nedenle, öz düzenleme becerilerinin erken çocukluk döneminde sağlıklı biçimde

geliştirilmesi, gecikmeye mahal verilmeden planlı ve bütüncül bir şekilde desteklenmesi gerekmektedir (Blair ve Raver, 2015; Frick vd., 2018; McClelland vd., 2015).

Öz düzenleme becerileri, bireylerin dikkatlerini sürdürmeleri, hedeflerine ulaşmaları ve öğrenme süreçlerini kontrol edebilmeleri açısından önem arz etmektedir. (Blair ve Raver, 2015; Zimmerman, 2002;). Literatürde, öz düzenleme becerilerinin bilişsel gelişim, dil becerileri, sosyal beceriler, yürütme işlevleri ve akademik başarı ile hem kesitsel hem de uzunlamasına ilişkileri olduğunu gösteren birçok çalışma vardır (Jahromi vd., 2013; Robson vd., 2020). Öz düzenleme becerileri, kendi kendine yönetilen çocukların gelişiminin temelini oluşturmaktadır (Jossberger vd., 2010). Önceki çalışmalar, erken çocuklukta öz düzenleme becerilerinin geliştirilmesinin başarılı okula giriş (Blair ve Raver, 2015; McClelland vd., 2007; Morrison vd., 2010), ergenlik döneminde daha yüksek akademik başarılar, yetişkinlikte daha iyi işgücü piyasası sonuçları, daha yüksek gelir ve gelişmiş sağlık göstergeleri gibi birçok olumlu sonuçla ilişkili olduğunu göstermiştir (Duckworth vd., 2005; 2016). Bu bağlamda erken yaşlarda öz düzenleme stratejileri kazandırılan çocukların akademik başarı düzeylerinin arttığı saptanmıştır (Blair ve Razza, 2007; Diamond, 2013; McClelland vd., 2007). Bu müdahaleler kapsamında çocuklara görev planlama, dikkat yönetimi ve hedef belirleme gibi stratejiler öğretildiği ve bu uygulamaların çocukların bilişsel görevlerdeki başarılarını anlamlı biçimde artırdığı bildirilmiştir (Blair ve Razza, 2007; Zimmerman, 2002). Gözlemsel yöntemlere dayanan araştırmalarda öz düzenleme düzeyi yüksek olan çocukların sosyal ortamlarda daha uyumlu davrandıkları, akran ilişkilerinde iş birliğine açık oldukları ve sosyal problem çözme becerilerinin daha gelişmiş olduğu belirtilmektedir (Eisenberg vd., 2004). Bu çocukların, duygusal düzenleme stratejilerini daha etkili biçimde kullanabildikleri ve bu sayede sosyal yeterliliklerinin arttığı vurgulanmaktadır (Eisenberg vd., 2004). Ayrıca nicel verilerle desteklenen çalışmalar, öz düzenleme becerilerinin gelişiminin problem davranışların azalmasına da katkı sunduğunu ortaya koymuştur (Moffitt vd., 2011; Denham vd., 2012). Düşük öz düzenleme kapasitesine sahip çocuklarda sıklıkla dürtü kontrol güçlüğü, dikkat eksikliği ve saldırganlık gibi davranış sorunları gözlenirken; yapılandırılmış müdahale programlarına katılan çocuklarda bu tür olumsuz davranışların azaldığı ve öğretmen değerlendirmelerine yansıyan olumlu gelişmelerin yaşandığı rapor edilmiştir (Moffitt vd., 2011).

Bununla birlikte, öz düzenlemenin etkileri yalnızca çocuklukla sınırlı kalmamakta; uzun dönemli araştırmalar, bu becerilerin ergenlik ve yetişkinlik

dönemindeki psikolojik sağlamlık, stresle baş etme kapasitesi ve genel yaşam doyumu üzerinde de etkili olduğunu göstermektedir (Moffitt vd., 2011; Tangney vd., 2004). Öz denetim düzeyi yüksek bireylerin, yaşamlarının ilerleyen dönemlerinde daha düşük düzeyde depresyon ve kaygı yaşadıkları; akademik ve mesleki hedeflerine ulaşmada daha başarılı oldukları saptanmıştır (Duckworth ve Seligman, 2005; Tangney vd., 2004). Tüm bu bulgular, öz düzenleme becerilerinin erken çocukluktan itibaren desteklenmesinin, bireyin yaşam boyu uyum sürecinde kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır (Blair ve Razza, 2007; Duckworth ve Seligman, 2005; Eisenberg vd., 2004; Moffitt vd., 2011; 2013; Robson vd., 2020; Tangney vd., 2004; Zimmerman, 2002).

2.4.6. Öz düzenleme becerilerinin desteklenmesi

Gelişiminde temel bir rol oynayan erken çocukluk eğitime öz düzenlemeye yönelik yapılan araştırmalar, yapılandırılmış ve amaçlı öğretim ortamlarında çocuklara doğrudan öz düzenleme stratejilerinin kazandırılmasının, yalnızca akademik başarıyı değil, aynı zamanda sosyal uyumu da önemli ölçüde desteklediğini ortaya koymaktadır (Diamond ve Lee, 2011; McClelland vd., 2015). Öz düzenleme, bireyin düşüncelerini, duygularını ve davranışlarını bilinçli şekilde yönlendirme kapasitesini ifade etmekte olup, bu beceri yalnızca kısa vadeli eğitimsel hedefler için değil, aynı zamanda yaşam boyu öğrenme sürecinin sürdürülebilirliği açısından da kritik bir öneme sahiptir (Blair ve Raver, 2015; Zimmerman, 1998).

Öz düzenleme, bireyin istenmeyen davranışları durdurarak yeni ve uygun davranışlara yönelmesini sağlayan, amaçlı ve kasıtlı bilişsel, duygusal ve davranışsal girişimleri kapsamaktadır (De La Riva ve Ryan, 2015). Küçük yaşlardaki çocukların bir kuralı hatırlama, yönergeleri takip etme ve belirlenen bir hedefe ulaşmak için davranışlarını bilinçli biçimde kontrol edebilme becerileri, doğrudan öz düzenleme becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır (Calkins ve Fox, 2002; Ursache vd., 2012). Bu beceriler, çocukların yalnızca mevcut güçlü ve zayıf yönlerini fark etmelerine değil, aynı zamanda kendi öğrenme süreçlerinde daha proaktif ve sorumluluk sahibi bireyler olmalarına da imkân tanımaktadır (Zimmerman, 2002; Whitebread ve Basilio, 2012). Erken çocukluk döneminde öz düzenleme becerisinin desteklenmesi, yalnızca okul öncesi eğitimdeki başarıyla sınırlı kalmayıp, çocukların ileri yaşlardaki akademik, sosyal ve kişisel gelişimleri açısından da uzun vadeli olumlu etkiler yaratmaktadır (Iriogbe, 2018; McClelland vd., 2018; Robson vd., 2020).

Erken yaşlarda çocukların sosyal ve duygusal yeterliliklerinin desteklenmesi, ileriki dönemlerde ortaya çıkabilecek davranışsal ve duygusal sorunların önlenmesi açısından da büyük önem taşımakta ve okul öncesi eğitim ortamlarında çocuklara öz düzenleme becerileri kazandırmaya yönelik fırsatların sunulması gerekmektedir (Denham vd., 2012; Viglas ve Perlman, 2018). Bu beceriyi desteklemeye yönelik yaklaşımlar arasında, öncelikle çocuklarda strese neden olan çevresel ve duygusal uyaranların tanımlanması yer almakta; bu sürecin ardından öğretmenler ve yetişkinler, çocukların bu uyaranlara yönelik farkındalıklarını artıracak stratejiler geliştirmeye teşvik edilmesi gerektiği öne sürülmektedir (Shanker, 2017). Bu tür yapılandırılmış destekler, çocukların öz farkındalık ve öz kontrol becerilerini güçlendirmektedir (Murray vd., 2016). Bağımsızlık duygusunu destekleyen, gelişimsel olarak zenginleştirilmiş ve yapılandırılmış sınıf ortamları, çocukların öz düzenleme becerilerini daha etkili biçimde geliştirmelerine olanak tanımaktadır (Bodrova ve Leong, 2008; McClelland vd., 2015; Perry vd., 2023). Öğrenme ortamlarında sunulan fırsatların, çocukların dikkatlerini sürdürmeleri, uygun davranışlar sergilemeleri ve duygularını düzenlemelerini teşvik edici nitelikte olması gerekmektedir (Denham vd., 2020; McClelland vd., 2017; Murray vd., 2016).

Erken çocukluk döneminde öz düzenlemenin gelişimini destekleyen en etkili araçlardan biri olarak oyun öne çıkmaktadır (Senemoğlu, 2013). Çocuklar, oyun sırasında genellikle gündelik yaşamda sergilemedikleri davranışları ortaya koyabilmekte; özellikle kurallı oyunlarda sıra bekleme, tepkilerini kontrol etme ve isteklerini erteleme gibi öz düzenleyici becerileri daha uzun süre devam ettirebilmektedirler (Senemoğlu, 2013; Whitebread vd., 2009). Bu süreçte çocuklar, oyun aracılığıyla bilişsel, davranışsal ve sosyal-duygusal stratejileri doğal ve bütüncül bir biçimde kullanarak öz düzenleme kapasitelerini güçlendirmektedirler (Bodrova vd., 2013). Çocuklar bilişsel, davranışsal ve sosyal-duygusal stratejileri oyun yoluyla doğal ve bütüncül bir şekilde kullanarak kendini düzenleme kapasitesini güçlendirmekte ve böylece bilişsel süreçlerle birlikte davranışsal kontrol ve sosyal-duygusal farkındalık da gelişmekte; bu durum, çocuğun öğrenme ve çevresel uyum becerilerinin artmasına katkı sağlamaktadır (Zins vd., 2007).

Öz düzenleme becerilerini destekleme amacıyla bilişsel, davranışsal ve sosyal-duygusal stratejilerin önemli olduğu, tekrar, gruplayarak öğrenme ve ilişkilendirme gibi teknikler içeren bilişsel stratejiler, bilgiyi kodlama, organize etme ve hatırlama gibi zihinsel süreçleri içermekte ve üstbilişsel farkındalıkla desteklenmektedir (Panadero,

2017; Schunk ve Greene, 2018; Zimmerman, 2002). Davranışsal stratejiler, bireyin dikkatini sürdürebilmek için çevresel düzenlemeler yapmasını, zaman yönetimi geliştirmesini ve görevlerini planlayarak uygulamasını içermektedir (Cleary vd., 2017; Pintrich, 2000). Sosyal-duygusal stratejiler ise bireyin duygularını tanıma, düzenleme, içsel motivasyon geliştirme ve sosyal etkileşimlerde uygun tepkiler verme becerilerini kapsamaktadır (Blair ve Diamond, 2008; Denham vd., 2012; Graziano vd., 2007). Bu doğrultuda, öz düzenleme stratejilerinin bilişsel, davranışsal ve sosyal-duygusal boyutları aşağıda ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

Bilişsel stratejiler: Okul öncesi dönemde öz düzenleme becerilerinin gelişimi, yapılandırılmış ve öğretmen destekli bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin uygulanmasıyla desteklenmesi vurgulanmakta ve bu stratejilerin, çocukların öğrenme süreçlerini planlama, izleme ve değerlendirme yetilerini geliştirerek hem akademik hem de sosyal-duygusal alanlarda olumlu etkiler yarattığı belirtilmektedir (Panadero, 2017; Schunk ve Greene, 2018). Yapılan çeşitli araştırmalar, öğretmen rehberliğinde sunulan bu stratejilerin çocukların öz düzenleme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Örneğin, Gözübüyük (2024) ve Ezmeci (2019), öğretmen destekli uygulamaların çocukların problem çözme ve öz düzenleme becerileri üzerinde olumlu etkileri olduğunu saptamıştır. Benzer şekilde, Toytok ve Fırat (2025), dijital öğrenme ortamlarında uygulanan stratejilerin çocukların bilişsel katılımını artırdığını belirtmiştir. Aydın (2022), zihin haritası temelli üstbilişsel stratejilerle yürütülen eğitimin yürütücü işlev ve öz düzenleme davranışlarını geliştirdiğini ortaya koymuştur. Moreira vd. (2024) ise hikâye temelli bir programla çocukların planlama ve öz-yansıtma becerilerinde gelişme sağlandığını ortaya koymuştur. Ayrıca, öğretmenlerin sınıf yönetiminde öz düzenleme becerilerini etkili biçimde kullanmalarının öğrenci davranışları üzerinde olumlu etkiler yarattığı da vurgulanmaktadır (Kurt ve Dikici, 2021). Bu bulgular, bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin erken yaşlarda öğretmen rehberliğinde yapılandırılmış biçimde sunulmasının, çocukların öz düzenleme gelişimini desteklemede etkili bir yol olduğunu göstermektedir (Erol ve İvrendi, 2018).

Davranışsal stratejiler: Öz düzenleme becerilerinin gelişiminde davranışsal stratejiler de önemli rol oynamaktadır. Bu stratejiler, çocukların dışsal pekiştirme, model alma ve ödüllendirme gibi çevresel etkenler aracılığıyla dikkat, duygu kontrolü ve görev yönetimi gibi becerileri kazanmalarını sağlamaktadır (Zelazo ve Cunningham, 2007). Kendall vd. (2003) "Coping Cat" programı, kaygı ile başa çıkmaya yönelik yapılandırılmış davranışsal tekniklerle çocukların duygu kontrolü ve problem çözme

becerilerini desteklemiştir. Ramdass ve Zimmerman (2011), zaman yönetimi, görev tamamlama ve hedef belirleme gibi stratejilerin öz düzenleme becerileri üzerinde olumlu etkilerini ortaya koymuştur. Tiryaki vd (2022), Montessori temelli sınıf ortamlarının çocukların kendi rutinlerini yönetmelerine olanak sağlayarak öz düzenleme gelişimini desteklediğini belirtmiştir. Ayrıca, Ezmeci vd. (2022), olumlu davranışların pekiştirilmesi ve sosyal geri bildirimlerin çocukların hem sosyal etkileşim hem de öz düzenleme becerilerini artırdığını göstermiştir. Moreira'nın (2024) ise dinamik değerlendirme temelli programı, öğretmen dönütleri yoluyla çocukların planlama, performans izleme ve öz-yansıtma becerilerini geliştirmiştir. Tüm bu araştırmalar, davranışsal stratejilerin erken çocuklukta yapılandırılmış öğrenme ortamları ve öğretmen rehberliği eşliğinde etkili biçimde uygulanmasının, öz düzenleme gelişimini desteklemede kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır (Ezmeci vd., 2022; Moreira, 2024; Tiryaki vd., 2021).

Sosyal-Duygusal stratejiler: Sosyal-duygusal stratejiler, çocukların duygularını tanıma, empati kurma, başkalarının bakış açısını anlama ve sosyal etkileşimlerde uygun tepkiler verebilme becerilerini destekleyerek öz düzenleme gelişimine önemli katkılar sağlamaktadır (Denham vd., 2020). Bu stratejiler, bireyin hem duygusal hem de sosyal bağlamlarda içsel durumlarını ve davranışlarını yönetme kapasitesini artırmakta; dolayısıyla öz farkındalık, öz kontrol ve kişiler arası beceriler gibi temel sosyal-duygusal yeterliklerin gelişimini teşvik etmektedir (Brackett vd., 2011; Denham vd., 2020; Jones vd., 2014). Durlak vd. (2011) gerçekleştirdiği kapsamlı meta-analiz çalışması, okul temelli sosyal-duygusal öğrenme programlarının öz farkındalık, öz kontrol, empati ve problem çözme gibi becerilerde anlamlı gelişmeler sağladığını ortaya koymuştur. Bu bulgu, sosyal-duygusal öğrenmenin öz düzenleme kapasitesini desteklemede etkili bir araç olduğunu göstermektedir.

Söz konusu stratejilerin nörogelişimsel temelleri ise erken çocukluk döneminde uygulanan bilinçli farkındalık çalışmalarının duygusal tepki düzenleme, dikkat kontrolü ve üstbilişsel farkındalığı geliştirme potansiyelini ortaya koyan Zelazo ve Lyons (2012) tarafından açıklanmıştır. Berti ve Cigala (2022), yürüttükleri bilinçli farkındalık temelli çalışmada, okul öncesi çocukların öz düzenleme ve prososyal davranışlarında anlamlı gelişmeler tespit ettiklerini raporlamışlardır. Benzer şekilde Viglas ve Perlman (2018) ile Razza vd. (2015), bilinçli farkındalık ve yoga temelli uygulamaların çocukların dikkat, dürtü kontrolü ve sosyal davranışları üzerinde olumlu etkiler yarattığını ortaya koymuştur. Ayrıca, Rashedi vd. (2021) geliştirdiği yoga temelli programın, çocukların

öfke ve duygu yönetimi becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Bunun yanı sıra, sosyal-duygusal stratejilerin yalnızca duygusal düzenleme değil, aynı zamanda bilişsel esneklik, dikkat sürdürülebilirliği ve davranışsal uyum gibi yürütücü işlev bileşenlerini de desteklediği çeşitli çalışmalarla vurgulanmaktadır (Blair ve Raver, 2015; Diamond ve Ling, 2016) . Erken yaşta uygulanan bu tür bütüncül stratejiler, çocukların öz düzenleme becerilerini çok yönlü olarak geliştirme potansiyeline sahip olduğunu, gelişimsel olarak uygun biçimde tasarlanmış sosyal-duygusal müdahaleler, sadece anlık davranışsal düzenlemeyi değil, aynı zamanda uzun vadeli akademik, sosyal ve duygusal uyumu da desteklediği belirtilmektedir (Jones vd., 2014).

Öz düzenleme becerilerinin geliştirilmesinde farklı araştırmacılar tarafından çeşitli öğrenme stratejilerinin ve müdahale yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir. Sosyal-duygusal stratejiler kapsamında uygulanan yoga, bilinçli farkındalık ve duygu düzenleme teknikleri gibi farklı yaklaşımlar, çocukların duygusal kontrol, dikkat yönetimi ve sosyal becerilerinde önemli ilerlemeler sağlamaktadır (Rashedi vd., 2021; Razza vd., 2015; Viglas ve Perlman, 2018). Bu çok boyutlu ve disiplinler arası yöntemlerin etkililiği, öz düzenleme becerilerinin karmaşık doğasına uygun olarak farklı düzeylerde destek sunmaktadır (Diamond ve Ling, 2016; Zelazo ve Lyons, 2012). Tablo 8 de, bu stratejilerin her biriyle ilgili temel uygulamalar, hedeflenen beceriler ve araştırmacılar tarafından elde edilen bulgular detaylı bir şekilde sunulmuştur.

Tablo 8. Öz Düzenleme Becerilerinin Desteklenmesine Yönelik Uygulamalar

Öz Düzenleme sınıfı	Öğrenme stratejileri	Desteklenen Öz Düzenleme Becerisi	Program/ Uygulamalar	Elde Edilen Bulgular	Kaynak
Bilişsel	Üstbilişsel Eğitim Programı	Metakognitif farkındalık, yürütücü işlev	Zihin Haritaları ile Üstbilişsel Eğitim Programı	Metakognisyo,öz- düzenleme ve yürütücü işlevlerde anlamlı artış olmuştur.	Aydın (2022)
	Öğretmen destekli metakognitif uygulamalar	Planlama, izleme, öz değerlendirme	Öğretmen destekli sınıf içi metakognitif uygulamalar (Eylem araştırması)	Çocukların öz düzenleme ve üstbilişsel farkındalıklarında artış olmuştur.	Gözübüyük (2024)
	Yürütücü İşlev Temelli Eğitimler	Planlama, Çalışma belleği, Bilişsel esneklik	PATHS, Head-Toes-Knees-Shoulders Task, dikkat ve hafıza oyunları	İlköğretim çağındaki çocuklarda görev tamamlama, kurallara uyum ve problem çözme becerilerinde artış sağlanmıştır.	Diamond ve Lee (2011); McClelland vd. (2007)

	Ters Yüz Öğrenme	Öğrenen özerkliği, öz düzenleme Öğrencilerin öz-düzenleyici öğrenme becerileri ve akademik başarıları arasında olumlu ilişki bulunmuştur.	Evde izlemeleri için videolar sunulmuş, sınıf ortamında ise bu içerikler üzerinden çeşitli oyun temelli ve etkileşimli etkinlikler	Öz düzenleme becerilerinin gelişimine olumlu katkı sağladığı bulunmuştur.	Toytoğ (2025)
Davranışsal	Bilişsel-Davranışçı Stratejiler	Planlama, metni düzenleme, düzeltme Düşünce-davranış düzenleme, Öz değerlendirme	Kendini konuşarak yönlendirme,duygu günlüğü, sorun çözme basamakları	Dürtüsellik, öfke kontrolü ve anksiyete belirtilerinde azalma, öz düzenleme puanlarında artış bulunmuştur.	Kendall vd. (2003); Zelazo ve Cunningham (2007)
	Öğretmen eğitim Stratejileri	Motivasyonel ve bilişsel öz düzenleme	Öğretmen eğitimleriyle desteklenen sınıf uygulamaları	Eğitim alan öğretmenlerin sınıflarında çocukların öz-düzenleme becerileri artış gösterdi.	Moreira, (2024).
	Öz-Düzenleme Programı Temelli Eğitimler	Duygusal kontrol, davranış düzenleme, dikkat yönetimi	Okul Öncesi Öz-Düzenleme Programı (21 oturumluk yapılandırılmış eğitim)	Duygusal düzenleme, sosyal becerilerde artış; problem davranışlarda azalma.	Ezmeci (2022)
	Hikâye destekli Müdahaleler	Planlama, izleme, öz-yansıtma	“Pipo and Mia” müdahale programı (hikâye destekli)	Öz düzenleme döngüsünün her aşamasında çocuklarda ilerlemeler (özellikle öz-yansıtma) olmuştur.	Moreira vd. (2024)

	Oyun Temelli Müdahaleler	Dikkat kontrolü, duygu düzenleme, sosyal etkileşim	Tools of the Mind programı: Rol oyunları, sembolik oyun, kendini yönlendirme etkinlikleri- Kurallı oyunlar ve rol alma içeren yapılandırılmış etkinlikleri- Kurallı müzikli oyunlar (ör. “Red Light, Green Light”)	Okul öncesi çocuklarda dikkat süresi, dürtü kontrolü ve kurallı davranışlarda artış gözlenmiştir. Akademik başarı ile de pozitif ilişkili bulunmuştur.	Bodrova ve Leong (2008); Diamond vd. (2007) McClelland vd. (2017)
	Montessori Felsefesiyle Eğitim	Dikkat ve dürtü kontrolü	Montessori temelli bireysel ve materyal odaklı öğrenme	Montessori eğitiminin dikkati kontrol etme ve dürtü düzenleme alanlarında etkili olduğu bulunmuştur.	Tiryaki (2021)
	Dijital ve Teknolojik Müdahaleler	Dikkat ve görev yönetimi	Eğitim yazılımları, öz düzenleme izleme uygulamaları (ör. ClassDojo, SelfReg Apps)	Teknoloji destekli izleme araçlarıyla hedef belirleme, görev tamamlama oranı ve öğrenci motivasyonunda artış sağlanmıştır.	Ramdass ve Zimmerman (2011)
Sosyal-Duygusal	Sosyal Duygusal Öğrenme Programları	Öz farkındalık, öz denetim, empati	CASEL çerçevesine dayalı okul temelli Sosyal Duygusal Öğrenme programları	Sosyal problem çözme becerilerinde artış, sınıf ortamında olumlu davranış sıklığında artış rapor edilmiştir.	Durlak vd. (2011)
	Mindfulness (Bilinçli Farkındalık)	Dikkat, duygu düzenleme, öz farkındalık	Mindful Oyunlar ve Meditasyon, Empati Gelişimi, Sosyal Etkileşim	Çocukların dikkat ve duygusal kontrol becerilerinde gelişim, öz düzenleme yetilerinde artış ve empatik iletişim kurma becerilerinde anlamlı ilerlemeler gözlemlenmiştir.	Berti ve Cigala (2022); Viglas ve Perlman (2018),
	Yoga ve Farkındalık Uygulamaları	Duygusal düzenleme, stres yönetimi, içsel farkındalık	Çocuk yogası, nefes egzersizleri, beden farkındalığı, Mindful Schools uygulamaları	Duygusal tepkilerin düzenlenmesi, kaygı düzeyinin azalması ve kendini yatıştırma becerilerinde gelişim saptanmıştır.	Rashedi (2021); Zelazo ve Lyons (2012); Razza vd., 2015

Ayrıca öz düzenleme becerilerini desteklemeye yönelik geliştirilen programlar, çocuklara bilişsel ve sosyal stratejiler kazandırarak bu alandaki gelişimlerini pekiştirmektedir (Ernst ve Stelley, 2024; Muir vd., 2023). Bu programlar; örneğin "önce düşün, sonra harekete geç" gibi bilişsel stratejiler ve sosyal problem çözme tekniklerinin öğretimi aracılığıyla çocukların davranışlarını daha planlı ve bilinçli bir şekilde yönetmelerine yardımcı olmaktadır (McClelland vd., 2007). Aile ortamındaki duygusal destek, ebeveyn tutarlılığı ve sınır koyma becerileri de çocukların öz düzenleme kapasitesini anlamlı biçimde etkilemektedir (Denham vd., 2010; Eisenberg vd., 2010).

2.5. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, alan yazında yer alan çalışmalar, yurt içi ve yurt dışı araştırmalar olmak üzere iki temel başlık altında ele alınmıştır.

2.5.1. Yurtiçi alanyazındaki araştırmalar

Bu bölümde yurtiçi ilgili araştırmalar; erken çocukluk döneminde kodlama/bilgi işlemsel düşünme, yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerine yönelik yapılan araştırmalar olarak üç alt başlıkta ele alınmıştır.

2.5.1.1. Bilgi işlemsel düşünme ve kodlama ile ilgili araştırmalar

Aslan vd. (2024), robotik ve bilgisayarsız kodlama programının küçük çocukların geometrik kavramları anlama düzeylerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma, iki müdahale grubunu içeren yarı deneysel bir tasarımla yürütülmüştür. Çalışmaya 5 yaşında 52 çocuk katılmıştır. Deney 1 grubuna robotik kodlama etkinlikleri uygulanırken Deney 2 grubuna ise bilgisayarsız kodlama etkinlikleri uygulanmıştır. Bulgular, her iki müdahalenin de çocukların geometrik kavramları anlamaları üzerinde anlamlı etkiler yarattığını ortaya koymuştur. Bununla birlikte, robotik kodlama içeren müdahale programının etkisinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Çalışma, erken çocukluk döneminde geometrik düşünmeyi desteklemede robotik kodlamanın ve araştırmaya dayalı yaklaşımların potansiyel faydalarını ortaya koymaktadır.

Özaydın (2024), "Başka Bir Dil Olarak Kodlama" (Coding As Another Language) müfredatının okul öncesi çocukların erken okuryazarlık becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desende yürütülen çalışmaya 5-6 yaşından 45 çocuk katılmıştır. Araştırmada, Türkçeye uyarlanan CAL-ScratchJr müfredatı uygulanmış olup, müfredat toplamda 18 saatlik eğitim ve 24 etkinlikten oluşmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, "Erken Okuryazarlık Testi" EROT'un üst boyutlarından alıcı dilde sözcük bilgisi ve işlev bilgisi puanlarında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı

farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Buna karşılık, ifade edici dilde sözcük bilgisi, dinlediğini anlama, genel isimlendirme, ses bilgisel farkındalık toplamı, harf bilgisi toplamı puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Saygıner (2024), robotik kodlama etkinliklerinin okul öncesi dönemdeki çocukların motivasyon, bilgi işlemsel düşünme ve problem çözme becerilerine etkisini incelenmiştir. Çalışma grubunda 5–6 yaş arası 69 çocuk yer almıştır. Deney grubundaki çocuklara sekiz hafta boyunca Cubetto robotik kiti ile kodlama etkinlikleri uygulanmıştır. Bulgular, deney grubundaki çocukların etkinlikler sonrası motivasyon, bilgi işlemsel düşünme ve problem çözme becerilerinde anlamlı düzeyde artış olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle içsel motivasyon bileşenlerinde ve diğer ölçütlerde deney grubu lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Zurnacı ve Turan (2024), okul öncesi dönemde eğitsel robot ve bilgisayarsız (unplugged) kodlama etkinlikleri yoluyla yürütülen kodlama eğitiminin, çocukların bilgi işlemsel düşünme ve yürütücü işlev becerilerine etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desende yürütülen araştırmanın çalışma grubunu, 5–6 yaşında 48 çocuk oluşturmıştır. 24 çocuk eğitsel robotlarla çalışan Deney 1 grubunda, diğer 24 çocuk ise bilgisayarsız kodlama uygulamalarına katılan Deney 2 grubunda yer almıştır. Deney 1 grubuna BeeBot robotik kiti ile uygulanan etkinlikler, Deney 2 grubuna ise bilgisayarsız kodlama etkinlikleri uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, her iki deney grubundaki çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerinde son test lehine anlamlı bir gelişim gözlenmiştir. Her iki yöntemin de bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişiminde etkili olduğu ortaya çıkmakla birlikte, eğitsel robot kullanılan Deney 1 grubundaki çocukların gelişim düzeyleri daha yüksek bulunmuştur. Bunun yanı sıra, yürütücü işlev becerilerinde de ilerlemeler gözlemlenmiş, ancak cinsiyete bağlı anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Elde edilen bulgular, okul öncesi eğitimde kodlama eğitiminin hem robotik hem de bilgisayarsız yaklaşımlarla yürütülmesinin çocukların bilişsel becerilerini desteklediğini ve özellikle robotik kodlama uygulamalarının daha etkili olduğunu göstermektedir.

Aktemur ve Gürler (2023), okul öncesi dönem çocukları için hazırlanmış blok tabanlı kodlama programı ile desteklenen fen eğitiminin çocukların bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desende yürütülen araştırmaya, 5 yaşında 61 çocuk dahil edilmiştir. Deney 1 grubuna blok temelli kodlama programı ile bütünleştirilmiş fen eğitimi uygulanırken, Deney 2 grubuna yalnızca araştırmacı

tarafından hazırlanan fen eğitimi programı sunulmuştur. Programlar, on hafta süresince haftada iki gün olmak üzere toplam 20 yarım günlük etkinliği kapsayacak şekilde yürütülmüştür. Araştırmanın bulguları, blok tabanlı kodlama programı ile desteklenen fen eğitiminin, çocukların bilimsel süreç becerileri üzerinde anlamlı ve olumlu etkiler yarattığını ortaya koymuştur.

Canbeldek ve Işıkoğlu (2023), okul öncesi dönemde uygulanan robotik kodlama etkinliklerinin çocukların problem çözme ve bilişsel esneklik becerileri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma grubunu 5-6 yaş arası 36 çocuk oluşturmuş olup, araştırma yarı deneysel yöntemle yürütülmüştür. Eğitim programı 6 hafta boyunca, BeeBot robotik kiti kullanılarak haftada iki kez uygulanmıştır. Araştırma sonuçları, robotik kodlama eğitiminin çocukların problem çözme becerilerinde ve bilişsel esnekliklerinde anlamlı iyileşmeler sağladığını göstermiştir. Ayrıca, çocukların etkinliklere yönelik olumlu tutum geliştirdikleri ve kodlama süreçlerine aktif katılım sağladıkları gözlemlenmiştir. Çalışma, robotik kodlamanın erken yaşta bilişsel becerilerin desteklenmesinde etkili bir araç olduğunu vurgulamaktadır.

Ceylan ve Aslan (2023), öğrenme rotaları temelli kodlama etkinlikleri ile öğrenme rotaları temelli öğretim programlarının okul öncesi çocukların uzunluk, alan, hacim ve açı ölçme becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel desende yürütülen çalışmada Matatalab robotik kit kullanılmış ve 55–71 aylık 47 çocuk yer almıştır. Çalışmanın verileri Erken Ölçme Değerlendirme Aracı (EMAT) kullanılarak toplanmıştır. Bulgular, her iki deney grubunun da kontrol grubuna kıyasla okul öncesi çocukların ölçme becerileri üzerinde anlamlı ve kalıcı bir gelişim sağladığını ortaya koymuştur. Ancak deney grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu etkiler; uzunluk, alan, hacim, açı ve dönüş alt testleri düzeyinde tutarlı bir biçimde gözlemlenmiştir. Araştırma bulguları, kodlama etkinliklerinin bu bağlamda eğitsel bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

Bozkurt Polat (2023), Somut Robotik Kodlama Eğitim Programının 5-6 yaş çocukların bilgi işlemsel becerileri ve öğrenme davranışlarına etkisini incelemiştir. Çalışma 40 okul öncesi çocuğun katılımıyla karma yöntem kullanılarak bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda, haftada üç kez uygulanan ve 24 etkinlikten oluşan Somut Robotik Kodlama Eğitim Programı, BeeBot robotik kiti kullanılarak deney grubuna uygulanmıştır. Araştırma bulguları, uygulanan Somut Robotik Kodlama Eğitim Programı'nın, deney grubundaki çocukların hem bilgi işlemsel düşünme becerilerinde hem de öğrenme davranışlarında anlamlı düzeyde gelişim sağladığını ortaya koymuştur.

Sonuçlar, programın özellikle ayrıştırma, algoritmalar ve soyutlama becerilerine önemli katkılar sunduğunu da ortaya koymuştur.

Değirmenci (2022), MTiny robotik tabanlı ve bilgisayarsız kodlama programların okul öncesi çocukların bilişsel esnekliği ile hesaplamalı düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Sınıf öğretmenleri, her iki programdaki 15 etkinliği sekiz hafta boyunca hikâye kitaplarıyla entegre ederek uygulamıştır. Yarı deneysel desende yürütülen çalışmada 5 yaşında 58 çocuk yer almıştır. Elde edilen sonuçlara göre, her iki programın da çocukların bilişsel esnekliği ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini anlamlı biçimde geliştirdiği saptanmıştır. Bununla birlikte, etkinlik temelli kodlama programına katılan çocukların, robotik tabanlı etkinliklere katılan çocuklara kıyasla bilgi işlemsel düşünme becerilerinde daha yüksek puanlar aldığı bulunmuştur.

Metin (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, etkinlik tabanlı unplugged (fişsiz) kodlama etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının kodlama becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yarı deneysel desenle yürütülen araştırmaya 5 yaşında 24 çocuk katılmıştır. Çalışmada Cubetto robotik kiti kullanılmış olup, okul öncesi döneme uygun sekiz temel kodlama ve robotik etkinlik tasarlanmıştır. Bu etkinlikler, sekiz gün boyunca, her gün 60–90 dakika süreyle uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, okul öncesi eğitim müfredatına entegre edilen etkinlik tabanlı unplugged kodlama eğitimlerinin, çocukların temel kodlama becerilerinde anlamlı gelişim sağladığını göstermiştir.

Somuncu ve Aslan (2022), kodlama etkinlikleri temelli eğitim programının 5 yaş çocukların geometrik kavramları anlama düzeylerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma, iki müdahale grubunu içeren yarı deneysel bir tasarımla yürütülmüştür. Çalışma grubu 5 yaşında 52 çocuktan oluşmaktadır. Deney 1 grubuna robotik kodlama programı uygulanmış, Deney 2 grubuna kodlama etkinlikleri içermeyen bir program uygulanmış. Robotik kit olarak BeeBot kullanılmıştır. Bulgular, her iki müdahalenin de çocukların geometrik kavramları anlamaları üzerinde anlamlı etkiler yarattığını ortaya koymuştur. Bununla birlikte, robotik kodlama içeren müdahale programının etkisinin daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur.

Batı (2022), erken çocukluk döneminde BİD ve programlama alanlarında gerçekleştirilen deneysel çalışmaları sistematik bir biçimde incelemeyi ve bu alandaki eğilimleri değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırmada sistematik literatür tarama yöntemi benimsenmiş ve erken çocukluk dönemine odaklanan BİD ve programlama becerilerine ilişkin deneysel araştırmalar analiz edilmiştir. Veri toplama sürecinde,

akademik veri tabanlarında yer alan nitelikli yayınlar belirlenen ölçütler doğrultusunda incelenmiştir. Elde edilen bulgular, BİD becerilerinin geliştirilmesinde yaşı önemli bir değişken olduğunu ve kız ve erkek çocuklar arasında BİD ile programlama performansları açısından anlamlı bir farklılık bulunmadığını ortaya koymuştur. Ayrıca, çalışmalarda genellikle bilgisayar destekli öğrenme ortamlarının tercih edildiği, ancak bilgisayarsız (unplugged) yaklaşımların da etkili sonuçlar verdiği vurgulanmıştır.

Turan ve Aydoğdu (2020), robotik kodlama eğitiminin okul öncesi çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışma grubunda 5 yaşında 30 çocuk yer almıştır. Deney grubuna sekiz hafta süresince haftada iki gün robotik etkinlikler uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda, deney grubundaki çocukların bilimsel süreç becerilerinde anlamlı düzeyde bir gelişme kaydedildiği görülmüştür. Bulgular robotik kodlama etkinliklerinin çocukların sorgulama, gözlem yapma, tahmin yürütme ve sonuç çıkarma gibi bilimsel süreç becerilerini desteklediğini göstermektedir.

2.5.1.2. Yürütücü işlevler ile ilgili araştırmalar

Arslan Çiftçi vd. (2025), okul öncesi çocukların yürütücü işlev becerilerinin geliştirilmesinde grup temelli oyun müdahalesinin etkisi incelenmiştir. Yarı deneysel desende yürütülen araştırma, 54-72 ay arasındaki 76 çocukla yürütülmüştür. Deney grubundaki çocuklara, 10 hafta boyunca haftada iki kez "Okul Öncesi Yürütücü İşlevler Müdahale Programı" uygulanmıştır. Veri toplama araçları olarak öğretmenler tarafından doldurulan "Çocukluk Yürütücü İşlevler Envanteri" ve bağımsız araştırmacılar tarafından uygulanan "Baş-Omuz-Diz-Ayaklar" görevi kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları, deney grubundaki çocukların çalışma belleği, engelleyici kontrol ve genel yürütücü işlev becerilerinde anlamlı gelişmeler gösterdiğini ortaya koymuştur. Sonuç olarak, grup temelli oyun müdahalesinin okul öncesi çocukların yürütücü işlev becerilerini geliştirmede etkili olduğu ve bu etkinin kısa vadede sürdürülebilir olduğu belirlenmiştir.

Aydın ve Özbey (2022), Bilinçli Farkındalık (Mindfulness) Temelli Eğitim Programı'nın 60-72 aylık çocukların yürütücü işlev düzeylerine etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desende yürütülen araştırmanın çalışma grubunu 35 çocuk oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak "4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz Düzenleme Becerileri Ölçeği-Öğretmen Formu" kullanılmıştır. Deney grubuna, 24 etkinlikten oluşan "Mindfulness Temelli Eğitim Programı" 8 hafta boyunca, haftada 3 gün uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular, mindfulness temelli

bilinçli farkındalık programının okul öncesi dönem çocuklarının yürütücü işlev becerilerini desteklemede etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Gözüm (2020), 60-72 aylık okul öncesi dönem çocuklarında çalışma belleği, dikkat ve engelleyici kontrol becerileri arasındaki ilişkiyi ve dikkatin aracı rolünü incelemiştir. İlişkisel tarama modeline dayalı bu çalışmada, çocukların çalışma belleği ve dikkat düzeyleri ile engelleyici kontrol becerileri arasındaki etkileşimler değerlendirilmiştir. Araştırma bulguları, çalışma belleği, dikkat ve engelleyici kontrol becerilerinin birbirleriyle doğrudan ve olumlu yönde ilişkili olduğunu göstermiştir. Dikkat, engelleyici kontrolü doğrudan ve olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca, dikkat, çalışma belleği ile engelleyici kontrol arasındaki ilişkide kısmi bir aracı role sahiptir. Bu bulgular, öz düzenleme becerilerinin gelişiminde dikkat, çalışma belleği ve engelleyici kontrolün etkileşimli bir şekilde işlev gördüğünü ortaya koymaktadır.

Öğütçen (2020), okul öncesi çocuklarının yürütücü işlev becerileri ile geometrik şekilleri tanımaları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Karma yöntem deseninde yürütülen çalışmaya 48-66 ay aralığında 100 çocuk katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Çocukluk Dönemi Yönetici İşlevler Envanteri (ÇDYİE) ile Geometrik Şekilleri Tanıma Testi kullanılmıştır. Okul öncesi çocuklarının yürütücü işlev becerileri ve geometrik şekilleri tanımaları yaş, cinsiyet, anne-baba öğrenim düzeyi, okul öncesi eğitim alma yılı ve gelir düzeyi değişkenlerine göre ayrı ayrı incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre okul öncesi çocuklarının yürütücü işlev becerileri ile geometrik şekilleri tanımaları arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır. Geometrik şekilleri tanıma testi daire alt boyutu ÇDYİE arasında anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur. Yürütücü işlev becerileri puanlarının ve geometrik şekilleri tanıma puanlarının yaş, cinsiyet, anne-baba öğrenim düzeyi, gelir düzeyi ve okul öncesi eğitim alma yılına göre farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Ahçı (2016), annelerin iskele kurma (scaffolding) davranışlarının çocukların dil gelişimi, bilişsel esneklik becerileri ve ketleyici kontrol performansları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya 3-5 yaş aralığında yetmiş çocuk ve bu çocukların anneleri olmak üzere toplam yirmi anne katılmıştır. Çocukların dil gelişim düzeylerini belirlemek için Türkçe Erken Dil Gelişimi Testi (TEDİL) uygulanmış, yürütücü işlevleri ölçmek üzere ise Gece-Gündüz Görevi, Kazan-Kaybet Görevi ve Esnek Madde Seçme Görevi kullanılmıştır. Annelerin iskele kurma davranışlarını gözlemlemek amacıyla, her anne-çocuk ikilisine iki farklı tangram formunda fotoğraf sunulmuş ve etkileşimleri analiz edilmiştir. Araştırma sonuçları, çocukların alıcı dil

düzeyi ile Esnek Madde Seçme Görevindeki performansları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ve bu ilişkinin çocuğun yaşı arttıkça güçlendiğini göstermiştir. Ayrıca, çocukların dil puanları ve esnek madde seçme görevi performansı ile annelerin iskele kurma davranışlarının "sorumluluk aktarımı" ve "bilişsel destek" alt boyutları arasında hem pozitif hem de negatif yönde anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Bu bulgular, çocuklara sunulan desteğin yalnızca içeriğinin değil, aynı zamanda zamanlamasının ve bağlamının da kritik önemde olduğunu ortaya koymaktadır. Etkili bir iskele kurma stratejisinin, çocuğun mevcut gelişim düzeyine uygun şekilde yapılandırılması, yürütücü işlevlerin desteklenmesinde belirleyici bir rol oynamaktadır.

Şahin ve Arı (2016), 6 yaş çocukların yürütücü işlevleri (soyutlama becerileri ve bilişsel esneklik) ile duygu düzenleme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Korelasyonel desende yürütülen araştırmanın çalışma grubunu 137 çocuk oluşturmuştur. Araştırmada çocukların yürütücü işlevlerini (soyutlama becerileri ve bilişsel esneklik) ölçmek için "Nesne Seçiminde Esneklik Görevi" duygu düzenleme becerilerini ölçmek için "Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırmada yürütücü işlevler "bilişsel esneklik" alt boyutu ile duygu düzenleme becerileri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunurken, yürütücü işlevler "soyutlama becerileri" alt boyutu ile duygu düzenleme becerileri arasında anlamlı düzeyde bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Karakelle ve Ertuğrul (2012), dil gelişimi, çalışma belleği, yürütücü işlevler ve zihin kuramı arasındaki gelişimsel ilişkileri incelemiştir. Araştırmanın örneklemini, 36–48 ay aralığında 100 çocuk ve 53–72 ay aralığında 101 çocuk olmak üzere toplamda 201 çocuk oluşturmuştur. Katılımcıların dil gelişim düzeyleri Türkçe Erken Dil Gelişimi Testi (TEDİL) ile değerlendirilirken, çalışma belleği becerileri Ters Sayı Dizisi Testi aracılığıyla ölçülmüştür. Yürütücü işlevleri değerlendirmek amacıyla Boyut Değiştirerek Kart Eşleme Görevi (DCCS), zihin kuramını değerlendirmek için ise yine Ters Sayı Dizisi Testi kullanılmıştır. Araştırma bulguları, 3 ve 5 yaş grupları arasında dil gelişimi, çalışma belleği ve zihin kuramı arasındaki ilişkilerin yapısal olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Özellikle üç yaş grubunda, çalışma belleği ile zihin kuramı arasında doğrudan ve anlamlı bir ilişki bulunmuş; bu etkinin dil becerilerinden ve yürütücü işlevlerden bağımsız olduğu gözlemlenmiştir. Beş yaş grubunda ise çalışma belleğinin, dil gelişimi üzerinde daha güçlü bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, erken çocukluk döneminde bilişsel işlevlerin gelişimsel olarak birbirini nasıl etkilediğini anlamak açısından önemli bilgiler sunmaktadır. Özellikle çalışma belleğinin hem dil

gelişimi hem de zihinsel perspektif alma becerileri üzerinde belirleyici bir rol oynadığı görülmektedir.

2.5.1.3. Öz düzenleme ile ilgili araştırmalar

Yurdakul (2025), okul öncesi dönemdeki çocukların farkındalık temelli okul programının öz düzenleme becerilerini geliştirmek amacıyla sekiz haftalık programın etkilerini incelemiştir. Yarı deneysel desende yürütülen çalışmada 5-6 yaşında 8 çocuk katılmıştır. Araştırmada, çocukların öz düzenleme becerilerindeki değişimleri değerlendirmek için hem ebeveyn hem de öğretmen değerlendirmeleri aracılığıyla "Öz Düzenleme Becerileri Değerlendirme Ölçeği" kullanılmıştır. Çalışmanın bulguları, dikkat ve çalışma belleği alanlarında istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler olduğu ancak engelleyici kontrol becerilerinde anlamlı bir değişiklik tespit edilmemiştir. Elde edilen sonuçlar, gelişimsel açıdan uygun şekilde yapılandırılmış farkındalık temelli müdahalelerin, erken çocukluk döneminde öz düzenleme becerileri açısından kritik öneme sahip bazı yürütücü işlevleri destekleyebileceğini göstermektedir. Araştırma, özellikle öz düzenleme becerilerinde güçlük yaşayan çocukların bu tür müdahalelerden daha fazla yarar sağladığını ortaya koymuştur.

Erol vd. (2025), 5-6 yaş arası çocukların mühendislik temelli düşünme alışkanlıkları ile öz düzenleme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma, 25 öğretmen ve 400 çocuğun katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma bulguları, mühendislik düşünme alışkanlıkları ve öz düzenleme becerileri arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle, dikkat esnekliği, çalışma belleği ve dürtü kontrolü gibi öz düzenleme bileşenleri ile sistem düşüncesi, iyimserlik, yaratıcılık, iş birliği, iletişim ve etik değerlere dikkat gibi mühendislik düşünme alışkanlıkları arasında orta düzeyde pozitif ilişkiler saptanmıştır. Bu sonuçlar, erken çocukluk döneminde mühendislik temelli etkinliklerin, çocukların bilişsel ve sosyal becerilerini desteklemede önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Eğitimciler için, STEM tabanlı öğrenme ortamlarının tasarımı ve uygulanması, çocukların problem çözme, yaratıcı düşünme ve öz düzenleme becerilerinin gelişimine katkı sağlayabileceği vurgulanmıştır.

Toytok (2025), okul öncesi dönem çocukların ters yüz öğrenme (flipped learning) ortamlarında öz düzenleme becerilerini incelemiştir. Yarı deneysel desende yürütülen araştırmanın çalışma grubunu, 85 çocuk oluşturmaktadır. Altı hafta süren uygulamada, kontrol grubunda geleneksel öğrenme yaklaşımı kullanılırken, deney grubunda "Ters Öğrenme Modeli" benimsenmiştir. Deney grubunda çocuklara evde

izlemeleri için videolar sunulmuş, sınıf ortamında ise bu içerikler üzerinden çeşitli oyun temelli ve etkileşimli etkinliklerle öğrenme desteklenmiştir. Uygulama sonunda deney grubu öğretmenleriyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve öğretmenlerin ters öğrenme modeliyle ilgili deneyimleri, gözlemleri ve öğrenci davranışlarına dair yorumları alınmıştır. Ayrıca süreç boyunca öğrencilerin öz düzenleme davranışlarındaki değişimler sistematik olarak gözlemlenmiştir. Araştırma sonuçları, ters yüz öğrenme modelinin okul öncesi çocukların öz düzenleme becerilerinin gelişimine olumlu katkı sağladığını ortaya koymuştur. Özellikle dikkatini sürdürme, yönergelere uygun davranma, görev tamamlama ve duygularını düzenleme gibi alanlarda deney grubundaki çocukların gelişim gösterdiği saptanmıştır. Bu sonuçlar, ters yüz öğrenme modelinin erken çocukluk eğitime etkili bir şekilde entegre edilebileceğini göstermektedir.

Çetin (2024), 4-6 yaş aralığındaki çocukların dijital oyun bağımlılığı eğilimlerinin öz-düzenleme becerilerini yordayıcı rolünü araştırmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, okul öncesi eğitime devam eden 4-6 yaş aralığındaki 303 çocuk oluşturmuştur. Veri toplama araçları olarak, Genel Bilgi Formu, Dijital Oyun Bağımlılığı Eğilimi Ölçeği (DOBE) ve 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği (Anne Formu) kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, çocukların öz-düzenleme becerileri toplam puanı ile dikkat, çalışma belleği, engelleyici kontrol-duygu ve engelleyici kontrol-davranış alt boyutları ile dijital oyun bağımlılığı eğilimi toplam puanı ve çatışma, sürekli oynama, hayata yansıtma ve hayattan kopma alt boyutları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü ilişkiler olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgular, öz-düzenleme becerileri yüksek olan çocukların dijital oyun bağımlılığı eğilimlerinin daha düşük olduğunu göstermektedir.

Demir (2024), okul öncesi dönem çocuklarının öz düzenleme becerileri ile dijital oyun bağımlılık eğilimleri ve ebeveynlerin dijital rehberlik stratejileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Tarama modelinde yürütülen araştırma 48–72 aylık 242 çocuk ve ebeveynleri ile yürütülmüştür. Veriler, çocukların öz düzenleme becerileri, dijital oyun bağımlılık eğilimleri ve ebeveynlerin dijital rehberlik stratejileri ölçekleri kullanılarak toplanmıştır. Araştırma bulguları, çocukların dijital oyun bağımlılık eğilimleri ile öz düzenleme becerileri arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Ayrıca, ebeveynlerin uyguladığı aktif rehberlik stratejilerinin çocukların dijital oyun bağımlılık eğilimlerini azalttığı ve öz düzenleme becerilerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Sonuç olarak, dijital oyun bağımlılık eğilimlerinin azaltılması ve öz

düzenleme becerilerinin desteklenmesi için ebeveynlerin aktif rehberlik stratejileri uygulamaları önerilmektedir.

Daşiran (2023), araştırmasında, okul öncesi çocuklara yönelik geliştirilen “Bütüncül Farkındalık Eğitimi” programının, çocukların öz düzenleme ve sosyal becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yarı deneysel desende yürütülen araştırmada toplam 60 çocuk yer almıştır. Eğitim programı, 10 hafta boyunca haftada iki gün uygulanmıştır. Bulgular, eğitimin çocukların hem öz düzenleme becerilerini hem de sosyal becerilerini geliştirmede etkili olduğunu göstermiştir. Çocuk ve öğretmen görüşmeleri de bu gelişimi destekleyen nitel veriler sunmuştur. Bu sonuçlar, okul öncesi dönemde farkındalık temelli eğitimlerin çocuk gelişimi açısından önemli katkılar sağlayabileceğini ortaya koymaktadır.

Göktaş (2023), okul öncesi dönemdeki (4-5 yaş) çocuklara yönelik geliştirilen “Öz Şefkat Eğitim Programı”nın çocukların öz düzenleme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yarı deneysel desende yürütülen araştırmanın çalışma grubunda 60 çocuk yer almıştır. Veriler, “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği” kullanılarak toplanmıştır. Dokuz hafta süren program kapsamında toplam 27 etkinlik uygulanmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, programa katılan çocukların olumlu duygu, dikkat/dürtü kontrolü alt boyutlarında ve genel öz düzenleme puanlarında anlamlı düzeyde gelişme kaydedilmiştir. Bu sonuçlar, öz şefkat temelli eğitimlerin küçük yaş grubundaki çocukların duygusal ve davranışsal düzenleme becerilerini destekleyebileceğini ortaya koymaktadır.

Koyuncuoğlu ve Akaroğlu (2023), 4-6 yaş aralığındaki çocukların ekran kullanım alışkanlıkları ile öz düzenleme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Korelasyonel desende yürütülen araştırmanın çalışma grubunda 303 çocuk yer almıştır. Veriler, Problemlili Medya Kullanım Ölçeği (PMKÖ) ve 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz Düzenleme Becerileri Ölçeği aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma bulguları, çocukların ekran kullanım alışkanlıkları ile öz düzenleme becerileri arasında negatif yönde ve düşük düzeyde anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Ekran kullanımı arttıkça, çocukların öz düzenleme becerilerinde düşüş gözlemlenmiştir.

Türkkent (2023), “Bilinçli Farkındalık Temelli Sosyal Duygusal Öğrenme Programı”nın okul öncesi çocukların öz düzenleme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma, karma yöntem olarak yürütülen çalışmada toplam 52 çocuk yer almıştır. Veriler; anket formu, okul öncesi öz düzenleme ölçeği, ebeveyn-öğretmen görüşme formları ve araştırmacı günlüğü aracılığıyla toplanmıştır. Sekiz hafta süren ve haftada

iki gün uygulanan program sonucunda, çocukların öz düzenleme becerilerinde anlamlı bir gelişme gözlemlenmiş; bu gelişimin program sonrasında da sürdüğü belirlenmiştir. Bu bulgular, bilinçli farkındalık temelli sosyal duygusal öğrenmenin çocukların öz düzenleme becerilerini desteklemede etkili olduğunu göstermektedir.

Aydın (2022), zihin haritalarıyla desteklenen üstbilişsel eğitim programının, 48–66 aylık çocukların üstbiliş, öz düzenleme ve yürütücü işlev becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma, nicel ve nitel verilerin birlikte kullanıldığı karma yöntem desenine göre yürütülmüştür. Çalışma grubu, toplam 30 çocuktan oluşmuştur. Veri toplama sürecinde nicel veriler için “Yürütücü İşlevler Ölçeği” ve “Üstbiliş Becerileri Ölçeği” kullanılmış; nitel veriler ise çocukların eğitim sürecindeki gözlem raporları, öğretmen görüşmeleri ve çocuklarla yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla elde edilmiştir. Araştırma bulguları, deney grubuna uygulanan üstbilişsel eğitim programının çocukların özellikle ketleyici kontrol (inhibitory control) ve genel yürütücü işlev becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde gelişim sağladığını ortaya koymuştur. Ayrıca nitel bulgular, çocukların üstbilişsel bilgi (ne bildiklerinin farkında olma), üstbilişsel düzenleme (öğrenmeyi planlama ve izleme) ile duygusal ve motivasyonel düzenleme alanlarında olumlu yönde gelişim gösterdiğini göstermektedir. Bu sonuçlar, okul öncesi dönemde yapılandırılmış ve görsel destekli üstbilişsel öğretim programlarının çocukların öz düzenleme ve yürütücü işlev becerilerinin gelişiminde etkili bir araç olabileceğine işaret etmektedir.

Canaslan ve Sungur (2022), 4-6 yaş arası çocukların dijital medya kullanımı ile öz düzenleme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Korelasyonel araştırma deseninde yürütülen çalışmada 911 çocuk yer almıştır. Çalışma sonuçları, çocukların dijital medya kullanımı arttıkça öz düzenleme becerilerinin azaldığını göstermiştir. Özellikle, akıllı telefon kullanımının çocukların öz düzenleme becerileri üzerinde olumsuz etkileri olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, şiddet ve korku içeren dijital içeriklerin öz düzenleme becerilerini olumsuz etkilediği, eğitsel içeriklerin ise olumlu katkı sağladığı saptanmıştır.

Çomak (2022), 60-72 aylık çocukların yaratıcılık düzeyleri ile öz-düzenleme, duygu düzenleme ve davranış düzenleme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Korelasyonel desende yürütülen araştırmanın örneklemini 217 çocuk oluşturmuştur. Veriler, “Erken Çocukluk Yaratıcılık Ölçeği”, “Öz Düzenleme Becerileri Ölçeği”, “Duygu Ayarlama Ölçeği” ve “Çocuk Davranışlarını Değerlendirme Ölçeği” aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma bulgularına göre, çocukların yaratıcılık düzeyleri ile

öz-düzenleme, duygu düzenleme ve davranış düzenleme becerileri arasında pozitif yönde anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Ancak, yaratıcılık düzeylerinde cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Işıksoylu ve Tok (2022), 60-72 aylık çocukların öz-düzenleme, sosyal yetkinlik ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma, ilişkisel tarama yöntemiyle yürütülmüş ve çalışmaya 329 çocuk, onların ebeveynleri ve 24 öğretmenden oluşan bir örneklem kullanılmıştır. Veri toplama araçları arasında "Kişisel Bilgi Formu", "Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği", "Sosyal Yetkinlik Davranış Değerlendirme Ölçeği" ve "Problem Çözme Becerisi Ölçeği" yer almıştır. Araştırma sonuçlarına göre, çocukların öz-düzenleme becerileri ile sosyal yetkinlik ve problem çözme becerileri arasında pozitif yönde düşük düzeyde anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Ancak, problem çözme ve sosyal yetkinlik becerileri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Ayrıca, sosyal yetkinlik puanları ile öz-düzenlemenin dikkat, engelleyici kontrol-duygu ve engelleyici kontrol-davranış alt boyutları arasında pozitif yönde düşük düzeyde anlamlı ilişkiler saptanmıştır. Problem çözme becerileri ile öz-düzenlemenin engelleyici kontrol-duygu alt boyutu arasında da benzer bir ilişki gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, öz-düzenleme becerilerinin sosyal yetkinlik ve problem çözme becerilerini düşük düzeyde yordadığı belirlenmiştir.

İvrendi vd. (2022), 4-6 yaş grubu çocukların öz-düzenleme becerileri ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Korelasyonel desende yürütülen araştırmaya 223 çocuk (108 kız, 115 erkek) dahil edilmiştir. Veriler, öğretmen görüşlerine dayalı Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği ve Fen Süreçleri Gözlem Formu aracılığıyla toplanmıştır. Analizler sonucunda, çocukların öz-düzenleme becerileri ile bilimsel süreç becerileri arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Öz-düzenleme becerileri alt boyutlarından engelleyici kontrol, çalışma belleği ve dikkat ile bilimsel süreç becerileri arasında da benzer düzeyde ilişkiler bulunmuştur. Sonuç olarak, öz-düzenleme becerilerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde önemli bir rol oynadığı ve bu becerilerin erken çocukluk döneminde desteklenmesinin bilimsel düşünme süreçlerini olumlu yönde etkileyebileceği vurgulanmıştır.

Tiryaki vd. (2022), okul öncesi dönemde Montessori eğitiminin çocukların öz-düzenleme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma, 3, 4 ve 5 yaş gruplarından toplam 115 çocuğun katılımıyla yarı deneysel desende yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak Demografik Bilgi Formu ve Okul Öncesi Öz-Düzenleme

Değerlendirme Aracı kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre, Montessori eğitiminin erken çocukluk döneminde özellikle dikkat ve dürtü kontrolü gibi bilişsel ve davranışsal öz-düzenleme bileşenlerinin gelişiminde etkili olduğu, ancak duygusal öz-düzenleme alanında anlamlı bir katkı sağlamadığı belirlenmiştir.

Bilgici ve Deniz (2021), 60-72 aylık çocukların öz düzenleme becerileri ile öğrenme davranışları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Korelasyonel desende yürütülen araştırmanın örneklemini, 164 çocuk oluşturmuştur. Veriler, 4-6 Yaş Çocuklarına Yönelik Öz Düzenleme Becerileri Ölçeği (Öğretmen Formu) ve Okul Öncesi Öğrenme Davranışları Ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Araştırma bulguları, çocukların öz düzenleme becerileri ile öğrenme davranışları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak, öz düzenleme becerilerinin, çocukların öğrenme davranışları üzerinde önemli bir etkisi olduğu ve bu becerilerin desteklenmesinin öğrenme süreçlerini olumlu yönde etkileyebileceği vurgulanmıştır.

Çelik ve Kamaraj (2020), Doğa ve Oyun Temalı Eğitim Programı'nın 60-72 aylık çocukların öz düzenleme becerileri üzerinde etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desenle yürütülen çalışmada toplam 28 çocuk yer almıştır. Deney grubuna çocuk katılımına dayalı etkinlikler uygulanırken, kontrol grubuna katılım süreci içermeyen ancak aynı içerikte etkinlikler sunulmuştur. Veriler, “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği (OÖDÖ)” ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda, çocuk katılımlı doğa ve oyun temalı etkinliklerin öz düzenleme becerilerinde gelişim sağladığını göstermektedir. Çalışma, çocuk katılımını esas alan yapılandırılmış eğitim programlarının okul öncesi dönemde çocukların öz düzenleme becerilerinin gelişiminde etkili olduğunu göstermiştir. Bu durum erken çocukluk eğitiminde çocuğun karar süreçlerine katılımının desteklenmesinin önemini vurgulamaktadır.

Gündüz (2020), Öz Düzenleme Eğitim Programı'nın okul öncesi dönem çocuklarının öz düzenleme becerileri ve etkileşimli akran oyunları üzerindeki etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desenle yürütülen çalışmada, 48-60 aylık 40 çocuk yer almıştır. Deney grubuna Öz Düzenleme Eğitim Programı uygulanırken, kontrol grubuna herhangi bir müdahale yapılmamıştır. Veri toplama sürecinde, çocukların öz düzenleme becerileri ve etkileşimli akran oyun davranışlarını ölçen ölçekler kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre, eğitim programının uygulandığı deney grubundaki çocukların öz düzenleme becerileri ve etkileşimli akran oyun davranışlarında anlamlı düzeyde gelişme görülmüştür. Programın çocukların dikkatini toplama, duygularını ve davranışlarını kontrol etme becerilerini artırdığı ve akranlarıyla

daha etkileşimli oyunlar oynama eğilimlerini geliştirdiği belirlenmiştir. Sonuç olarak, yapılandırılmış ve sistemli şekilde hazırlanan Öz Düzenleme Eğitim Programı'nın erken çocukluk döneminde öz düzenleme becerilerini ve sosyal etkileşimleri desteklemede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sezgin ve Demiriz (2019), oyun temelli eğitim programının 48–60 aylık çocukların davranışsal öz-düzenleme becerileri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Yarı deneysel desende yürütülen çalışmaya anaokuluna devam eden toplam 40 çocuk katılmıştır. Deney grubundaki çocuklara, sekiz hafta boyunca yapılandırılmış oyun temelli etkinlikler uygulanırken, kontrol grubundaki çocuklar mevcut okul programlarına devam etmiştir. Veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen davranışsal öz-düzenleme becerileri gözlem formu aracılığıyla eğitim öncesi ve sonrası toplanmıştır. Araştırma sonucunda, deney grubundaki çocukların davranışsal öz-düzenleme becerilerinde kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde gelişme gösterdiği belirlenmiştir. Özellikle dikkatini sürdürme, yönergeye uygun davranma ve sırasını bekleme gibi becerilerde olumlu yönde değişim gözlenmiştir. Araştırma, oyun temelli yapılandırılmış etkinliklerin okul öncesi dönemde öz-düzenleme becerilerinin gelişimini desteklemede etkili bir müdahale aracı olduğunu ortaya koymaktadır.

2.5.2. Yurtdışı alanyazındaki araştırmalar

Bu bölümde yurtdışı ilgili araştırmalar; erken çocukluk döneminde kodlama/bilgi işlemsel düşünme, yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerine yönelik yapılan araştırmalar olarak üç alt başlıkta ele alınmıştır.

2.5.2.1. Bilgi işlemsel düşünme ve kodlama ile ilgili araştırmalar

Zhang vd. (2025), okul öncesi dönemdeki çocuklara yönelik robotik ve bilgisayarsız (unplugged) kodlama etkinliklerinin BİD ve yürütücü işlev becerileri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma grubunda 5–6 yaş aralığında toplam 198 çocuk yer almıştır. Yarı deneysel desende yürütülen çalışmada Deney 1 grubuna robotik kodlama etkinlikleri, Deney 2 grubuna ise bilgisayarsız kodlama etkinlikleri uygulanmıştır. Müdahale süreci 12 hafta boyunca yürütülmüştür. Çalışma sonucunda, her iki müdahale grubundaki çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerinde, kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde gelişmeler gösterdiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, robotik kodlama uygulamalarına katılan çocukların yürütücü işlev becerilerinin özellikle inhibisyon, çalışma belleği ve bilişsel esneklik gibi alt boyutlarının diğer gruplara göre daha yüksek düzeyde gelişim gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca, bu gruptaki çocukların programlanabilir robotlara yönelik olumlu tutumlar geliştirdikleri

gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, erken çocukluk döneminde yürütülen robotik kodlama etkinliklerinin yalnızca bilişsel değil, aynı zamanda motivasyonel ve tutumsal açıdan da çocuk gelişimini destekleyici potansiyele sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Acosta vd. (2024), tarafından gerçekleştirilen bu karma yöntemli boylamsal çalışmada, üç yıl boyunca 3,4 ve 5 yaşında 24 çocukla yürütülen etkinlikler aracılığıyla kodlama temelli öğrenme süreçleri incelenmiştir. Araştırmanın amacı, çocuklarda cebirsel düşünme ile bilgi işlemsel düşünme arasındaki ilişkiyi, özellikle tekrarlayan örüntüler yoluyla incelemek ve bu bağlamda temsil becerilerinin gelişimini değerlendirmektir. Çalışma kapsamında, birinci yıl BeeBot robotları ile bilgisayarlı etkinlikler, ikinci yıl iPad ve çevrim içi oyunlar, üçüncü yıl ise Cubetto robotları kullanılmıştır. Bu süreçte çocukların örüntü tanıma, temsil oluşturma ve problem çözme becerilerindeki gelişim izlenmiştir. Veri toplama sürecinde katılımcı gözlemleri, görsel-işitsel ve fotografik kayıtlar ile çocuklardan alınan çizim formatındaki yazılı temsiller kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, çocukların temsil becerilerinde anlamlı bir gelişme olduğunu ortaya koymuştur. Katılımcı çocuklar, temsil etmenin mantığını daha iyi kavrayarak örüntüleri oluştururken daha az hata yapmışlardır. Ayrıca, gerekçelendirme türleri açısından değerlendirildiğinde, 3 ve 4 yaş grubundaki çocukların genellikle ayrıntılandırma (elaboration) yaparak gerekçelendirme sundukları; 5 yaşındaki çocukların ise daha çok doğrulama (validation) kullandıkları belirlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, örüntü tanıma ve ayırtırma becerileri, problem çözme süreçlerinde önemli bir rol oynamakta ve bilgi işlemsel düşünme ile cebirsel düşünme arasında köprü işlevi görmektedir. Araştırmacılar ayrıca, tekrar eden örüntülerin yapısını anlamanın, temsilde başarıyı artırmada kritik bir unsur olduğunu vurgulamışlardır.

Yang (2024), robotik kodlama eğitim programının okul öncesi dönem çocukların bilgi işlemsel düşünme ve sosyal-duygusal yeterliliklerine etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desende yürütülen çalışmaya 5-6 yaşında 73 çocuk yer almıştır. Çocuklar, 9 haftalık bir program süresince kodlama robotları veya kodlama uygulamaları kullanarak etkinliklere katılmıştır. Sonuçlar, robotik kodlama temelli etkinliklerin çocukların bilgi işlemsel düşünme puanlarının daha yüksek olduğunu göstermiştir. Sosyal-duygusal yeterlilik puanlarında ise gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Angeli ve Georgiou (2023), okul öncesi dönemde uygulanan bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin çocukların bilişsel ve yürütücü işlev becerileri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırma, 5-6 yaş grubundan toplam 40 çocukla yürütülmüş ve 8

hafta süreyle haftada iki gün unplugged kodlama etkinlikleri uygulanmıştır. Yarı deneysel yöntemle gerçekleştirilen çalışmada, çocukların bilişsel becerileri standart bilişsel testlerle, yürütücü işlevleri ise özel değerlendirme araçlarıyla ölçülmüştür. Bulgular, unplugged kodlama etkinliklerinin özellikle çalışma belleği, bilişsel esneklik ve planlama gibi yürütücü işlev bileşenlerinde anlamlı gelişmeler sağladığını ortaya koymuştur. Çalışma, bilgisayarsız kodlama aktivitelerinin okul öncesi dönemde yürütücü işlevlerin geliştirilmesinde etkili bir eğitim yaklaşımı olduğunu desteklemektedir.

Arfè vd. (2023), bilgisayarsız ve eğitsel robotik kodlama etkinliklerinin, okul öncesi dönemdeki çocukların bilgi işlemsel düşünme, yürütücü işlev ve görsel-uzamsal becerileri üzerindeki etkileri incelemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel desende yürütülen çalışmaya, 5 yaşında 72 çocuk katılmıştır. Araştırma bulguları, robotik ve bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin, çocukların planlama süreçlerini desteklediği ve uzamsal düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Ancak, tepki inhibisyonu (inhibitory control) üzerinde belirgin bir etki gözlemlenmemiştir. Bu sonuçlar, erken çocukluk döneminde yapılandırılmış kodlama etkinliklerinin bazı yürütücü işlev bileşenleri üzerinde sınırlı etkiye sahip olabileceğini, ancak bilgi işlemsel düşünme ve görsel-uzamsal gelişim açısından önemli katkılar sağladığını göstermektedir.

Bers vd. (2023), anaokulu ile birinci ve ikinci sınıf öğrencilerine yönelik Coding as Literacy–ScratchJr müfredatı uygulanmıştır. Yarı deneysel desende yürütülen çalışmada çocukların kodlama ile bilgi işlemsel düşünme becerileri değerlendirilmiştir. Kodlama aşamaları, Coding Stages Assessment (de Ruiter ve Bers, 2021) aracı kullanılarak; bilgi işlemsel düşünme becerileri ise TechCheck testi ile ölçülmüştür. Elde edilen bulgular, Coding as Literacy–ScratchJr müfredatının çocukların kodlama becerilerinin gelişimine, hesaplamalı düşünme becerilerine kıyasla daha yüksek düzeyde katkı sağladığını göstermiştir. Araştırmacılar, bu müfredatın çocukların kodlama ve programlama öğrenme süreçlerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, ScratchJr programının temel amacının çocukların soyut düşünme becerilerini kavramsallaştırmalarına destek olmak olduğu; Coding as Literacy–ScratchJr müfredatının ise soyutlama becerilerini geliştiren etkinlikler içerdiği vurgulanmıştır.

Clarke-Midura vd. (2023) tarafından gerçekleştirilen araştırmada farklı robotik kodlama materyalleriyle yürütülen etkinliklerin okul öncesi dönemdeki çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada Botley ve Cubetto adlı iki farklı robotik kit kullanılmış ve çocukların bu materyallerle etkileşime girdikleri süreçte

CT becerilerindeki değişim analiz edilmiştir. Çalışma grubunu, 5–6 yaş aralığında yer alan toplam 17 çocuk oluşturmuştur. Eğitim programının her biri 30 dakika süren altı dersten oluşmaktadır. Programın ilk üç dersinde Botley materyali, sonraki üç dersinde ise Cubetto materyali kullanılmıştır. Elde edilen bulgular hem Botley hem de Cubetto materyalleriyle gerçekleştirilen kodlama etkinliklerinin çocukların CT becerilerinde olumlu gelişmeler sağladığını ortaya koymuştur. Özellikle çocukların kodlama görevlerinde daha sistematik ve stratejik düşünme eğiliminde oldukları, problem çözme sırasında daha etkili çözümler geliştirdikleri ve hatalarını daha kolay fark ederek düzeltme girişimlerinde bulundukları gözlemlenmiştir.

Misirli ve Komis (2023), Bee-Bot robotları kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmada, 4–6 yaş aralığındaki 526 okul öncesi çocuğun hata ayıklama becerileri üzerinden bilgi işlemsel düşünme yetilerini incelemişlerdir. Araştırmanın amacı, çocukların senaryo tabanlı öğretim yoluyla robot programlama sırasında karşılaştıkları hata türlerini ve bu hataları çözme stratejilerini ortaya koymaktır. Araştırma, tasarım tabanlı araştırma modeli benimsenerek yürütölmüş ve yinelemeli öğretim uygulamalarıyla desteklenmiştir. Uygulamalar sırasında çocuklara hata ayıklama adımlarına dair doğrudan bir öğretim yapılmamış; çocukların süreç boyunca hata ayıklama davranışlarını sezgisel olarak geliştirdikleri gözlemlenmiştir. Araştırma bulguları, çocukların hata ayıklama performanslarının büyük ölçüde sözdizimsel (syntax) ve anlamsal (semantik) bilgi türleriyle ilişkili olduğunu göstermiştir. Sözdizimsel hatalar, belirli komutların eksik ya da yanlış sıralanması gibi dilbilgisel hataları içerirken; anlamsal hatalar, kontrol komutları ya da uzamsal muhakeme ile ilgili mantıksal yanışlardan kaynaklanmıştır. Sözdizimsel olarak yanlış sıralanmış bir komut dizisi, robotun beklenen eylemi gerçekleştirememesine ve buna bağlı olarak anlamsal hatalara neden olmuştur. Ayrıca, çocukların grafiksel bir arayüz desteği olmadan, Bee-Bot'un somut programlama yapısı sayesinde hata ayıklamayı başarıyla yönetebildikleri ve üçten fazla komut içeren programlar geliştirebildikleri göröşmüştür.

Yang vd. (2023), kültürel açıdan duyarlı hikâye tabanlı ve hikâye içermeyen blok tabanlı bilgi işlemsel düşünme öğrenme ortamlarının etkilerini karşılaştırmıştır. Yarı deneysel desende yürütölen çalışmada 5 yaşında 108 çocuk dokuz haftalık bilgi işlemsel düşünme eğitimi almıştır. Deney 1 grubuna Matatalab robot temelli hikâye programlama, Deney 2 grubuna ScratchJr ile hikâye tabanlı tablet programlama ve deney 3 grubuna bilgisayarsız kodlama etkinlikleri uygulamıştır. Bulgular, robotik ve hikâye tabanlı programlama grubunun en yüksek performansı sergilediğini, ardından

ScratchJr grubu ve kontrol grubunun geldiğini göstermiştir. Cinsiyet ve sosyoekonomik durumun müdahale etkileri üzerinde anlamlı bir rolü olmadığı belirlenmiştir.

Critten vd. (2022), okul öncesi dönemdeki çocukların robotik kodlama etkinliklerinin dil gelişimi ve sosyal etkileşim becerilerine olan etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma kapsamında 4-6 yaş aralığında yer alan toplam 30 çocuk katılmıştır. Çalışma yarı deneysel tasarımda gerçekleştirilmiş ve 10 hafta boyunca haftada iki kez BeeBot robotik kit ile uygulanan kodlama etkinlikleri uygulanmıştır. Veri toplama sürecinde çocukların dil gelişimi standart testlerle, sosyal etkileşim becerileri ise gözlem ve öğretmen raporları aracılığıyla değerlendirilmiştir. Sonuçlar, robotik kodlama etkinliklerinin çocukların sözel ifade yetenekleri ile sosyal etkileşimlerinde anlamlı iyileşmeler sağladığını göstermiştir. Bu bulgular, robotik tabanlı öğrenme ortamlarının okul öncesi çocukların hem dil hem de sosyal becerilerinin desteklenmesinde etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymaktadır.

Yang (2022), erken çocukluk eğitiminde robot programlamanın çocukların sıralama yeteneği ve öz-düzenleme becerileri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Yarı deneysel desende yürütülen çalışmaya 4 farklı anaokuldan 5-6 yaşında 101 çocuk katılmıştır. Deney 1 grubunda etkinlikler robotik kitler aracılığıyla gerçekleştirilirken, Deney 2 grubuna geleneksel bloklarla yapılandırılmış oyun etkinlikleri uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, robotik programlama etkinliklerinin çocukların özellikle sıralama ve öz-düzenleme becerilerini anlamlı düzeyde geliştirdiğini göstermiştir. Ayrıca çocukların, kodlama görevlerinde karşılaştıkları problemlere daha stratejik yaklaşımlar geliştirdikleri ve problem çözme sırasında daha sabırlı ve planlı hareket ettikleri gözlemlenmiştir.

Kewalramani vd. (2021), eğitsel robotik kitlerin okul öncesi dönem çocuklarının sosyal ve duygusal yeterlilikleri üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel desende yürütülen araştırmaya 5-6 yaş aralığında 5 çocuk katılmıştır. Araştırmada, çocuklar eğitsel robotik oyuncaklarla yapılandırılmış etkinliklere katılmış ve bu süreçte sosyal-duygusal becerilerdeki değişimler gözlemlenmiştir. Elde edilen bulgular, robotik oyuncaklarla gerçekleştirilen etkinliklerin çocukların iş birliği yapma, etkili iletişim kurma ve sosyal etkileşim becerilerinde anlamlı ve olumlu gelişmeler sağladığını ortaya koymuştur. Araştırma, robotik teknolojilerin erken çocukluk eğitiminde yalnızca bilişsel değil, aynı zamanda sosyal-duygusal gelişimi de destekleme potansiyeline sahip olduğunu vurgulamaktadır.

Angeli ve Valanides (2020), Bee-Bot robotlarıyla yürütülen programlama etkinlikleri aracılığıyla iki farklı iskeleme stratejilerinin 5-6 yaş çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisini ve cinsiyete göre farklılıkları ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışmaya 5-6 yaşında 50 çocuk katılmıştır. Uygulama sürecinde Tip A tekniğinde çocuklar bireysel olarak, kartlar ve Bee-Bot kullanarak kinestetik, mekânsal ve manipülatif temelli etkinliklerle algoritmalar oluşturmuşlardır. Tip B tekniğinde ise çocuklar, araştırmacının iş birliğine dayalı yönlendirmesiyle hedef odaklı komutları sesli olarak ifade etmiş ve araştırmacı bu komutları yazılı hale getirerek uygulamayı gerçekleştirmiştir. Araştırma bulguları, erkek çocukların bireysel uygulamaya dayalı Tip A tekniğinden daha fazla yarar sağladıklarını; kız çocukların ise iş birliğine dayalı Tip B tekniğinden daha fazla faydalandıklarını göstermiştir. Bu durum, cinsiyet ve iskele stratejisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir etkileşimin varlığını göstermiştir. Ayrıca, her iki gruptaki çocukların da görevlerin karmaşıklığıyla başa çıkarken genellikle bir problem çözme stratejisi olarak ayrıştırma becerilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Bu sonuç, hesaplamalı düşünmenin temel bileşenlerinden biri olan ayrıştırmanın, küçük yaştaki çocuklarda etkili biçimde gelişebileceğini ortaya koymuştur.

Bers vd (2019), erken çocukluk döneminde kodlama ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin kazandırılmasında robotik araçların etkili bir öğrenme aracı olduğunu savundukları çalışmalarında, “Oyun Alanı Olarak Kodlama” programını uygulamışlardır. Araştırma, farklı sosyo-ekonomik arka planlara sahip üç İspanyol erken çocukluk eğitim merkezinde, 3-5 yaş arası 172 okul öncesi çocuk ve 16 öğretmenin katılımıyla yürütülmüştür. Program kapsamında, küçük çocuklar için özel olarak tasarlanmış KIBO robotik kiti ve Kişiselleştirilmiş Somut Geometrik (PTG) çerçevesi kullanılmıştır. Bulgular, dijital okuryazarlığın kazandırılmasına 3 yaş gibi erken bir dönemde başlanabileceğini ortaya koymuştur. Ayrıca, uygulanan öğretim stratejilerinin sınıf içi iletişimi, iş birliğini ve yaratıcılığı desteklediği; öğretmenlerin ise kodlama ve BİD kavramlarını sanat, müzik ve sosyal bilgiler gibi disiplinlerle ilişkilendirerek bu becerileri resmi müfredata etkili biçimde entegre ettikleri rapor edilmiştir.

García-Valcárcel vd. (2019), eğitici robotik etkinliklerinin okul öncesi dönemdeki çocukların bilgi işlemsel düşünme ve programlama becerilerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma, 3-6 yaş arası 131 çocukla yürütülmüş ve deney-kontrol gruplu, öntest-sontest deseninde yarı deneysel bir yöntem kullanılmıştır. Müdahale

sürecinde “TangibleK” adlı somut programlama aracı kullanılarak robotik temelli etkinlikler uygulanmıştır. BİD’nin diziler (algoritmalar), eylem-talimat eşleşmesi ve hata ayıklama olmak üzere üç temel boyutu değerlendirilmiştir. Bulgular, robotik etkinliklerin çocukların BİD becerilerinde anlamlı gelişmeler sağladığını göstermiştir.

Küçükkara (2019), okul öncesi dönemdeki çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişiminde bilgisayarsız (unplugged) kodlama etkinliklerinin etkisini incelemiştir. Çalışma grubunu 5 yaşında 30 çocuk oluşturmaktadır. Araştırma yarı deneysel desenle ve ön test-son test kontrol gruplu tasarımla yürütülmüştür. Çocuklara 6 hafta boyunca haftada iki kez bilgisayarsız kodlama etkinlikleri uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak, bilgi işlemsel düşünme becerilerini ölçen gözlem formları kullanılmıştır. Bulgular, bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin çocukların problem çözme, algoritmik düşünme ve mantıksal sıralama gibi bilgi işlemsel düşünme bileşenlerinde anlamlı gelişmeler sağladığını ortaya koymuştur. Çalışma, erken çocukluk eğitiminde unplugged kodlama etkinliklerinin bilişsel gelişime olumlu katkılar sunduğunu desteklemektedir.

Muñoz-Repiso ve Caballero-González (2019), Bee-Bot robotları kullanarak yürüttükleri yarı deneysel bir çalışmada, araştırmacılar, robotik kodlama temelli etkinlikler aracılığıyla okul öncesi çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerinin hata ayıklama, sıralama ve eylem uyumu (koordinasyon) boyutlarındaki gelişimini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya 3-6 yaşında 131 çocuk katılmıştır. Araştırma bulgularına göre, deney grubundaki çocuklar hata ayıklama, sıralama ve eylem uyumu alanlarında anlamlı gelişme göstermiştir. Bu sonuçlar, erken yaşta robotik destekli kodlama etkinliklerinin çocukların hesaplamalı düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağladığını göstermektedir.

Nam vd. (2019), kart kodlamaya dayalı bir robotik müfredatın okul öncesi çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerinden sıralama ve problem çözme üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırma, 5–6 yaşları arasındaki 53 çocukla yürütülmüş ve 8 haftalık bir müdahale programı uygulanmıştır. Çocuklar, TurtleBot adlı robot aracılığıyla kart kodlu programlama etkinliklerine katılmışlardır. Bulgular, kart kodlu robotik müfredata katılan deney grubundaki çocukların bu becerilerde anlamlı şekilde daha yüksek performans sergilediğini göstermiştir. Bu sonuç, küçük yaş grubundaki çocuklar için robotlar aracılığıyla yapılandırılmış bir planlama deneyiminin düşünme becerilerini geliştirmede etkili olabileceğini ortaya koymaktadır.

Sullivan ve Bers (2019), 3-6 yaş arasındaki çocukların sıralama becerilerini ölçmek amacıyla karma bir çalışma yürütmüştür. Araştırmada ayrıca KIBO robotiğinin okul öncesi çocukların sosyal ve kişisel davranışları üzerindeki etkileri incelenmek istenmiş, ancak bu konu ayrıntılı olarak ele alınmamıştır. Araştırma 3-6 yaş arasında 98 çocukla yürütülmüştür. Çalışmada, “Dünyanın dört bir yanından danslar” adlı 7 haftalık müfredat uygulanmadan önce, erken çocukluk öğretmenleri KIBO robotiği ve işlevleri hakkında eğitilmiş ve müfredat birlikte incelenmiştir. Öğretmenler, yaş, ön bilgi ve ihtiyaçları farklı olan öğrencilerine yönelik KIBO’yu kullanarak sosyal ve kişisel davranışları öğretmeye yönelik etkinlikler tasarlamışlardır. Çocukların sıralama becerileri, müfredat uygulanmadan önce ve sonra Solve-Its ölçeği ile değerlendirilmiştir. Sonuçlar, eğer-koşullu görevlerin katılımcılar için en karmaşık etkinlikler olduğunu ve görevler zorlaştıkça çocukların sıralama becerilerinin ortalama puanlarının azaldığını göstermiştir.

Gonzalez ve Munoz-Repiso (2017), sınıf içi etkinliklerde kullanılan Bee-Bot robotlarına yönelik okul öncesi çocuklarının tutumlarını araştırmıştır. Yarı deneysel desende yürütülen çalışmaya 5-6 yaşında 131 çocuk katılmıştır. Etkinlikler sırasında çocuklara öncelikle robotun parçaları ve hareketleri hakkında bilgi verilmiş, ardından uzamsal organizasyon, sayı ve nicelik gibi çeşitli matematiksel kavramları öğretmeye yönelik etkinlikler uygulanmıştır. Son olarak, çocukların tutumlarını değerlendirmek amacıyla, katılıyorum, nötr ve katılmıyorum ifadelerini temsil eden mutlu yüz, nötr yüz ve üzgün yüz simgelerini içeren 3 puanlı Likert tipi bir tutum ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, çocukların Bee-Bot robotlarıyla çalışmaktan keyif aldıklarını ve gelecekteki etkinliklerde bu robotları keşfetmeye istekli olduklarını göstermiştir.

Papadakis vd. (2016), okul öncesi dönemde temel programlama kavramlarının ScratchJr etkinlikleri aracılığıyla öğretilmesinin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimine etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desende yürütülen çalışmanın araştırma grubunu 43 çocuk oluşturmuştur. Çocukların tek bir bloktan başlayarak daha karmaşık projeler tasarlayabilme, blokları anlama ve bunları bütünleşik bir program haline getirme becerileri değerlendirilmiştir. Değerlendirme aşamasında, gelişimsel olarak uygun standart bir ölçme aracı bulunmadığından, araştırmacılar Portelance ve Bers (2015) ile Strawhacker vd. (2013) tarafından geliştirilen ölçme araçlarını kullanmışlardır. Elde edilen bulgular, bilgi işlemsel düşünme ve dijital beceriler açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Ayrıca, çocukların yaşlarının temel programlama kavramlarını anlama düzeyini anlamlı şekilde

etkilemediği belirlenmiştir. Nitel analizler ise çocukların en çok hareket bloklarını tercih ettiklerini, özellikle “sağa hareket et” komutunu sıkça kullandıklarını göstermiştir. Buna ek olarak, ekrandaki karakter sayısının artmasıyla birlikte hata oranlarının yükseldiği ve sol-sağ dönüş bloklarının karıştırıldığı tespit edilmiştir. Araştırma sonuçları, Scratch Jr programının okul öncesi çocukların dizileme (sıralama) becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir potansiyele sahip olduğunu vurgulamaktadır.

Sullivan ve Bers (2016a), 4-7 yaş arasındaki çocuklarla sekiz haftalık bir süre boyunca KIWI robotik tabanlı müfredat uygulanarak, robot inşa etme ve programlama becerilerindeki gelişim incelenmiştir. Müfredat, robotun parçalarını tanımaya, doğru blokları sıralayarak programlama yapmaya ve koşullu ifadeler içeren görevleri tamamlamaya yönelik yedi aktiviteden oluşmuştur. Araştırmacılar, çocukların hazır olduklarında bir sonraki etkinliğe geçmelerini sağlamışlardır. Yarı deneysel yürütülen çalışmaya 4-7 yaşında 60 çocuk katılmıştır. Sonuçlar, çocukların motor ve ışık çıkışıyla başarıyla tanımladıklarını, ancak sensörleri ayırt etmekte zorlandıklarını göstermiştir. Programlama becerileri açısından ise, yaşa bağlı anlamlı bir fark bulunmamış; 4-7 yaş arası çocukların hepsi robota komut verebilmeyi öğrenebilmiştir. Daha büyük yaştaki çocuklar koşullu ifade gerektiren görevlerde daha başarılı olurken, daha küçük yaştaki çocuklar ise daha basit görevlerde gelişim göstermiştir. Özellikle ikinci sınıf öğrencileri, programlama görevlerinde en yüksek puanları elde etmiştir. Okul öncesi dönemdeki çocukların, zorlayıcı sıralama görevlerinde ilkökul öğrencilerine kıyasla anlamlı derecede daha düşük performans gösterdiği tespit edilmiştir. Araştırmacılar, küçük yaştaki çocukların çalışma belleği kapasitesi ve programlama talimatlarını hatırlama becerisinin görev başarısını etkilediğini vurgulamışlardır. Ayrıca, müfredat süresince okul öncesi çocukların ilerleme hızının görece yavaş olduğu, blok tabanlı komutlarla robot hareketleri arasındaki uyumu kavramaya çalıştıkları; buna karşın ilkökul öğrencilerinin kavramları daha hızlı öğrenip daha az yardıma ihtiyaç duyduğu belirtilmiştir.

Sullivan ve Bers (2016b), 4-7 yaş arasındaki 45 çocuk (okul öncesi, anaokulu, birinci ve ikinci sınıf öğrencileri) ile gerçekleştirdikleri çalışmada, KIWI robotik sistemi kullanılarak çocukların programlama performanslarını cinsiyet ve sınıf düzeylerine göre incelemiştir. Araştırmada, çocukların robot parçalarını tanıma becerileri ile Solve-Its görevlerindeki başarıları değerlendirilmiştir. Robot parçalarını tanıma görevinde erkek ve kız çocukları arasında anlamlı bir performans farkı gözlenmezken, birinci ve ikinci sınıf öğrencilerinin anaokulu çocuklarına kıyasla daha yüksek başarı gösterdiği tespit

edilmiştir. Solve-Its görevlerinde ise, özellikle sensörlerin kullanımı ve tekrar döngülerini içeren karmaşık programlama görevlerinde erkek çocukların kız çocuklarına kıyasla daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

Portelance vd. (2015), ScratchJr müfredat aracılığıyla okul öncesi çocukların programlama becerilerini incelemiştir. Araştırma grubunu 62 çocuk oluşturmuş olup, temel programlama kavramlarının öğrenilmesi ve programlama bloklarının kullanım tercihleri değerlendirilmiştir. Bulgular, çocukların en çok "sağa hareket et" ve "yeşil bayrakta başla" bloklarını kullandıklarını, en az tercih edilen bloğun ise "dur" kontrol akışı bloğu olduğunu göstermiştir. Ayrıca, yaş grupları arasında kullanım örüntüleri açısından anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir; örneğin, anaokulu öğrencileri tetikleyici blokları daha sık kullanırken, ikinci sınıf öğrencileri kontrol akışı ve ses bloklarını daha çok tercih etmiştir. Sonuçlar, çocukların yaşı ve yazılım erişilebilirliğinin programlama bloklarının kullanımını etkilediğini ortaya koymaktadır.

Sullivan vd. (2013), robotik kodlama eğitim programı sonrasında okul öncesi çocukların tasarım, inşa ve kodlama becerilerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel desende yürütülen çalışmaya 5 yaşında 37 çocuk katılmıştır. Eğitim sürecinde araştırmacılar, sınıf öğretmenleriyle iş birliği yaparak matematik, sanat ve okuma-yazma etkinlikleri gerçekleştirmiştir. Ayrıca çocuklara, okuma-yazma ve sanatsal etkinlikleri içeren bir mühendislik tasarım günlüğü verilmiştir. Sınıf ortamında çocuklar, matematik, okuma, sanat aktivitelerinin yanı sıra robotik etkinliklere de katılmışlardır. Veri toplama, eğitimin öncesi ve sonrasında çocuklarla yapılan görüşmeler ve sınıf gözlemleri aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerde, çocukların robot ve mühendislik kavramlarını anlama düzeyleri incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre çocukların mühendislik ve robotik konusundaki bilgi ve anlayışları artmıştır. Ayrıca sınıf gözlemlerinin analizinde, çocukların robotik çalışmalarda yetişkin desteğine ihtiyaç duydukları; bu durumun eğitimde uygulanan mühendislik tasarım aşamalarını tek başlarına tamamlayamamalarından kaynaklandığı belirlenmiştir.

2.5.2.2. Yürütücü işlevler ile ilgili araştırmalar

Scerif vd. (2025), yürütücü işlevler ile sayısal becerilerin bütünleşik şekilde desteklenmesinin çocukların hem sayısal başarıları hem de yürütücü işlev düzeyleri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Araştırma, 4 ila 6 yaş aralığında 497 çocukla gerçekleştirilmiş ve katılımcılar üç gruba ayrılmıştır: bütünleştirilmiş müdahale grubu, yalnızca sayısal beceri eğitimi alan grup ve aktif kontrol grubu. Bütünleştirilmiş

müdahale grubuna, yürütücü işlev stratejileri ile doğrudan ilişkilendirilen sayısal etkinlikler içeren 12 haftalık bir program uygulanmıştır. Sayısal eğitim grubuna yalnızca matematik temelli etkinlikler sunulurken, kontrol grubunda ise olağan sınıf etkinlikleri sürdürülmüştür. Eğitim programları, haftada üç kez uygulanan yapılandırılmış oturumlar şeklinde planlanmıştır. Araştırma, ön test–son test–takip testi içeren karma yöntemli deneysel bir desen ile yürütülmüştür. Veri toplama araçları arasında matematiksel düşünmeyi ölçen testler, engelleyici kontrol, bilişsel esneklik ve çalışma belleğini değerlendiren görevler yer almıştır. Ayrıca, öğretmen gözlemleri ve süreç değerlendirme formları da kullanılmıştır. Sonuçlar, yürütücü işlevlerle doğrudan bağlantılı olarak tasarlanmış matematiksel etkinliklerin, çocukların yalnızca sayısal becerilerini değil, aynı zamanda özellikle engelleyici kontrol ve bilişsel esneklik alanlarında yürütücü işlevlerini de önemli ölçüde geliştirdiğini göstermiştir. Sadece matematik eğitimi alan grupta ise yürütücü işlev gelişimi sınırlı kalmıştır. Sonuç olarak, yürütücü işlev ve matematik eğitiminin bütünleşik sunulmasının erken çocukluk döneminde çift yönlü kazanım sağladığı ve bu entegrasyonun eğitim programlarında önemli bir potansiyel taşıdığı belirlenmiştir.

Xin vd. (2025), 4–6 yaşlarındaki okul öncesi çocuklarda yapboz performansı ile engelleyici kontrol arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmaya toplam 94 çocuk katılmıştır; katılımcılar yaşa göre üç gruba (4, 5 ve 6 yaş) ayrılmış, araç, hayvan ve karakter temalı olmak üzere iki zorluk düzeyindeki (kolay–zor) altı farklı yapbozla değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamında çocuklar, her bir temada yüksek ve düşük zorlukta toplam altı yapbozu çözmüş, ardından engelleyici kontrol ve dikkat sürekliliği görevlerine de tabi tutulmuştur. Sonuç olarak, araştırma yaşa bağlı gelişim farklılıklarının yapboz çözme becerisine etkisi olduğu gibi, engelleyici kontrolün de bu ilişkiyi kısmen aracılık ederek, erken çocukluk döneminde bilişsel gelişimin temel bileşenlerinden biri olduğunu vurgulamaktadır. Bu bulgular, okul öncesi dönemde kullanılacak eğitim materyallerinin zorluk düzeyi ve tematik içeriğinin seçilirken, çocukların engelleyici kontrol düzeylerinin dikkate alınmasının önemini göstermektedir.

Zhang vd. (2025), kodlama etkinliklerinin okul öncesi dönem çocukların bilgi işlemsel düşünme ve yürütücü işlev becerilerine etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desende yürütülen araştırma, 5 yaş grubundaki toplam 107 çocukla yürütülmüştür. Katılımcılar üç gruba ayrılmıştır: robot programlama grubu, unplugged programlama etkinlikleri grubu ve kontrol grubu. Deney gruplarına, 8 hafta boyunca haftada iki kez yapılandırılmış müdahale programı uygulanmıştır. Robot programlama grubunda,

fiziksel programlama robotları ile etkinlikler gerçekleştirilirken; unplugged grubunda, dijital araç kullanılmadan bilişsel problem çözmeye dayalı etkinlikler yapılmıştır. Kontrol grubundaki çocuklar ise olağan okul öncesi etkinliklerine devam etmiştir. Veri toplama aracı olarak yürütücü işlev becerilerini ölçmek için “Dimensional Change Card Sort (DCCS)” ve “Backward Digit Span” görevleri; hesaplamalı düşünme düzeylerini değerlendirmek için ise araştırmacılar tarafından geliştirilen bir gözlem formu kullanılmıştır. Araştırma sonuçları hem robot programlama hem de unplugged etkinliklerinin çocukların yürütücü işlevlerinde (özellikle bilişsel esneklik ve çalışma belleği) anlamlı gelişmeler sağladığını ortaya koymuştur. Bununla birlikte, robot programlama grubunun hem yürütücü işlevler hem de hesaplamalı düşünme düzeyinde daha yüksek performans gösterdiği belirlenmiştir. Sonuç olarak, erken çocukluk döneminde hem robotsuz hem de robotik temelli müdahalelerin yürütücü işlevleri geliştirmede etkili olduğu, ancak robot programlama temelli müdahalelerin daha güçlü etkiler oluşturduğu bulunmuştur.

Etokabeka (2024), Güney Afrika’daki anaokulu öğretmenlerinin yapılandırılmış oyun yoluyla okul öncesi dönemdeki çocukların yürütücü işlev becerilerini nasıl desteklediklerini incelemiştir. Araştırma deseni, nitel araştırma yöntemi çerçevesinde tasarlanmış olup, durum çalışması yaklaşımı benimsenmiştir. Çalışma grubu, Pretoria kentinde yer alan ve Montessori, Reggio Emilia, Ulusal Müfredat ile ISASA yaklaşımlarını benimseyen dört farklı anaokulunda görev yapan toplam sekiz öğretmenden ve öğrencilerinden oluşmaktadır. Veriler, öğretmenlerle yürütülen yarı yapılandırılmış görüşmeler ve sınıf içi gözlemler yoluyla toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda, öğretmenlerin yürütücü işlev becerilerini desteklemeye yönelik olarak kullandıkları altı tematik öğretim yaklaşımı belirlenmiştir: yönlendirme, modelleme, talimat verme, tekrarlama, çocuğun ilgi alanına göre ilişkilendirme ve çocuk merkezli etkinliklerin programa dahil edilmesi. Araştırma bulguları, bu öğretim tekniklerinin çocukların dikkat, çalışma belleği, engelleyici kontrol ve bilişsel esneklik gibi yürütücü işlev bileşenlerini desteklediğini ortaya koymuştur. Sınıf gözlemleri; bulmaca çözme, renk ve şekil ayırt etme, parmak boyama, eşleme ve hafıza oyunları, LEGO® etkinlikleri, şarkılar ve yönergeye dayalı engel parkurlarının çocukların planlama, sıraya uyma, öz düzenleme ve görev başlatma gibi becerilerini geliştirmede etkili olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak, yapılandırılmış oyun ortamlarında öğretmen müdahalelerinin ve çocuk merkezli materyal kullanımının, erken çocukluk dönemindeki yürütücü işlev gelişimini anlamlı düzeyde desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Golda vd. (2024), Kanada ve Tzotzil Maya kökenli okul öncesi çocukların blok oyunları sırasında yürütücü işlev ve mekânsal becerilerini karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Araştırmaya, 48–59 ay yaş aralığında 82 çocuk (ortalama yaş 54,37 ay) katılmıştır. Çocuklar, akranlarıyla birlikte grup halinde blok oyunları oynarken gözlemlenmiş ve davranışları kodlanmıştır. Çalışmada, yürütücü işlev temelli altı davranış (blokları kasıtlı seçme, zaman ayırma, tepki engelleme, blokları yerleştirme/değiştirme, yapıları sabitleme ve hizalama) birleştirilerek oluşturulan bileşik bir değişken ile çocukların inşa ettikleri blok yapıların mekânsal düzenlemeleri (simetri ve katmanlı yapı) arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Demografik değişkenler kontrol edildiğinde, yürütücü işlev becerileri ile mekânsal yapı özellikleri arasında anlamlı ve pozitif ilişkiler bulunmuştur. Bu ilişkilerin kültürel gruplar arasında farklılık göstermediği belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, yürütücü işlev becerilerinin çocukların blok oyunları sırasında sergiledikleri mekânsal yapıların karmaşıklığı ile ilişkili olduğunu ve bu ilişkinin kültürler arası tutarlılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, farklı kültürel bağlamlarda çocukların sosyal-bilişsel gelişimlerini desteklemek için blok oyunlarının etkili bir araç olabileceğini ve yürütücü işlev ile mekânsal becerilerin birlikte ele alınmasının önemini vurgulamaktadır.

Veraksa vd. (2024), dijital ve geleneksel oyun türlerinin okul öncesi çocukların yürütücü işlev becerileri üzerindeki kısa ve uzun vadeli etkilerini incelemişlerdir. Katılımcılar, başlangıçta yürütücü işlev düzeyleri açısından eşitlenmiş ve altı farklı gruba rastgele atanmıştır: serbest rol oyunu, yetişkin yönlendirmeli rol oyunu, çocuk yönlendirmeli rol oyunu, kurallı oyun, dijital oyun ve kontrol grubu. Her grup, 20–30 dakikalık 14 oyun oturumuna katılmıştır. Yürütücü işlevler, müdahale sonrasında ve dört ay sonra olmak üzere iki kez değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, bu çalışma, rol oyunları ve kurallı oyunların okul öncesi çocukların yürütücü işlev becerilerini geliştirmede etkili olduğunu ve bu etkilerin uzun vadeli olduğunu ortaya koymaktadır. Dijital oyunlar ise belirli yürütücü işlev bileşenleri üzerinde sınırlı etki göstermektedir. Bu bulgular, okul öncesi eğitim programlarında geleneksel oyun türlerinin önemini vurgulamaktadır.

Kellens vd. (2023), düşük sosyoekonomik düzeye sahip okul öncesi çocukların yürütücü işlev gelişimini desteklemek amacıyla öğretmenler tarafından uygulanan “Yürütücü İşlev Gözlüklerini Tak” adlı etkileşim temelli sınıf programının etkileri incelenmiştir. Yarı deneysel desende yürütülen çalışmaya Belçika’daki sekiz okuldan 24 öğretmen ve 224 çocuk (ortalama yaş: 52,61 ay) katılmıştır. Deney grubundaki

öğretmenlere programın uygulanmasına yönelik materyal ve rehberlik desteği sağlanırken, kontrol grubundaki öğretmenler mevcut öğretim yöntemlerine devam etmiştir. On üç hafta süren müdahale sonunda elde edilen bulgular, programın özellikle düşük yürütücü işlev düzeyine sahip çocuklarda bu becerilerin gelişimini anlamlı şekilde desteklediğini ortaya koymuştur. Sonuçlar, erken çocukluk döneminde öğretmen-çocuk etkileşimlerine dayalı müdahalelerin, dezavantajlı gruplardaki yürütücü işlev gelişimini destekleyerek okul başarısızlığını önlemede etkili bir strateji olabileceğini göstermektedir.

Nejati ve Zavarei (2023), sınıf temelli bilişsel güçlendirme yaklaşımı olan Sınıf Tabanlı Bilişsel Pekiştirme (Class-Based Cognitive Reinforcement/CORE) yöntemiyle okul öncesi çocukların yürütücü işlev becerilerindeki gelişim incelenmiştir. Yarı deneysel desende yürütülen araştırmaya, 58-70 aylık 33 çocuk katılmıştır. Deney grubu, 12 oturumluk CORE programına katılmış; bu program emoji seçimi, dikkat kaydırma, Day-Night Stroop, Corsi bloğu hatırlama gibi yürütücü işlev bileşenlerine yönelik görevleri içermiştir. Kontrol grubu ise eş zamanlı olarak yapılandırılmış hikâye anlatma etkinlikleri gerçekleştirmiştir. Veri toplama araçları arasında dikkat, bilişsel esneklik, engelleyici kontrol ve çalışma belleği görevleri yer almıştır. Ayrıca, ebeveynlere yönelik yürütücü işlev ölçekleri de uygulanmıştır. Sonuç olarak, CORE programının sınıf düzeyinde uygulanan bilişsel güçlendirme yaklaşımı olarak erken çocuklukta yürütücü işlevlerin gelişimini desteklediği hem bilişsel görevlerle hem de ebeveyn geri bildirimleriyle doğrulandığı ve 3 ay sonra bile korunduğu belirlenmiştir.

Prager vd. (2023), yürütücü işlev eğitiminin okul öncesi çocukların yürütücü işlev ve matematiksel düşünme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yarı deneysel desende yürütülen araştırma, 4-5 yaş aralığındaki toplam 104 çocukla yürütülmüştür. Katılımcılar, yürütücü işlev eğitimi grubu, matematik eğitimi grubu ve kontrol grubu olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Deney gruplarına 6 hafta boyunca haftada üç kez yapılandırılmış eğitim programları uygulanmıştır. Yürütücü işlev eğitim programında çalışma belleği, bilişsel esneklik ve engelleyici kontrolü geliştirmeye yönelik oyun temelli görevler yer alırken; matematik eğitim programı sayı kavramı, sıralama ve temel işlem becerileri üzerine odaklanmıştır. Kontrol grubuna ise hikâye okuma ve resim tamamlama gibi yapılandırılmamış etkinlikler sunulmuştur. Veri toplama araçları olarak “Kalpler ve Çiçekler (Hearts and Flowers) görevi, “Minnesota Yürütücü İşlev Ölçeği (Minnesota Executive Function Scale)” ve çeşitli erken dönem matematik testleri kullanılmıştır. Ayrıca, transfer etkilerini değerlendirmek üzere yürütücü işlev

görevlerinden sonra soyut ve akademik içerikli problem çözme testleri de uygulanmıştır. Sonuçlar, yürütücü işlev eğitimi alan çocukların hem yürütücü işlev testlerinde hem de matematiksel düşünme becerilerinde anlamlı gelişim gösterdiğini ortaya koymuştur. Matematik eğitimi grubunda da matematik becerilerinde gelişim görülmüşse de yürütücü işlev becerilerinde anlamlı bir artış gözlenmemiştir. Bu bulgular, yürütücü işlev eğitiminin hem doğrudan hem de aktarım yoluyla akademik becerileri destekleyebileceğini göstermektedir.

Shlomov vd. (2023), okul öncesi çocuklar için özel olarak tasarlanmış bir “farkındalık ve iyilik” (mindfulness & kindness) müfredatının yürütücü işlevler üzerindeki etkisini araştırmıştır. Yarı deneysel desende yürütülen çalışmada 51 çocuk rastgele iki gruba ayrılmış; bir grup bu müfredatı, diğer grup ise aktif kontrol olarak dialogik okuma programını almıştır. Katılımcılara davranışsal testler ve dikkat ağı görevi sırasında EEG ölçümleri uygulanmıştır. Sonuçlara göre, müfredat uygulayan çocuklarda inhibisyon ve bilişsel esneklik süreçlerinde ileri düzeyde gelişim görülmüştür. Davranışsal testlerde her iki grup da farklı yürütücü işlev sub-bileşenlerinde ilerleme göstermiş; mindfulness grubu inhibisyon becerilerinde, kontrol grubu ise esneklik becerilerinde daha fazla gelişim sergilemiştir.

Walker vd. (2020), hayali oyun yoluyla yürütücü işlevlerin geliştirilmesini amaçlayan bir müdahale programının etkililiğini incelemiştir. Yarı deneysel desen yürütülen çalışma, ortalama yaşı 55,5 ay olan 227 çocuk ile yürütülmüştür. Müdahale sürecinde, öğretmenler ve çocuklar birlikte, bir okul dönemi boyunca süren hayali bir senaryo ("oyun dünyası") oluşturmuş ve bu senaryo çerçevesinde problem çözme etkinlikleri gerçekleştirmiştir. Bulgular, hayali oyunun çocukların yürütücü işlevlerini desteklemede etkili bir araç olduğunu ve bu tür müdahalelerin okul öncesi eğitim programlarına entegre edilmesinin çocukların bilişsel gelişimine katkı sağlayabileceğini ortaya koymuştur.

Schmitt vd. (2018), yarı yapılandırılmış blok oyunu müdahalesinin okul öncesi çocukların matematik becerileri ve yürütücü işlevlerindeki gelişime katkı sağlayıp sağlamadığını incelemiştir. Yarı deneysel desende yürütülen çalışmaya 5 yaşında toplam 59 çocuk katılmıştır. Müdahale grubundaki çocuklar, bu amaçla yapılandırılmış blok oyunlarına katılırken; kontrol grubundaki çocuklar olağan etkinliklerle devam etmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, müdahale grubundaki çocuklar kontrol grubuna kıyasla sayılarla ilgili beceriler, şekil tanıma ve matematiksel dil alanlarında; ayrıca bilişsel esneklik ve genel yürütücü işlevlerde daha fazla gelişim göstermiştir. Özellikle

sayılarla ilgili beceriler, bilişsel esneklik ve genel yürütücü işlevler açısından düşük eğitim düzeyine sahip ebeveynlerin çocukları en fazla yarar sağlayan grup olmuştur.

Leyland vd. (2018), 4–7 yaş aralığındaki çocuklarda yürütücü işlevler üzerine tek seanslık, yaklaşık 3 dakikalık bir farkındalık (mindfulness) odaklı uygulamanın etkisini kontrol amaçlı nokta birleştirme (dot-to-dot) görevine kıyasla ölçmüştür. Yarı deneysel desende yürütülen araştırmaya kuzey İngiltere’deki üç okuldan toplam 156 çocuk katılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, tek seanslık kısa uygulamaların yürütücü işlevler üzerinde anlık bir etki oluşturmadığını, daha uzun süreli ve düzenli farkındalık temelli müdahalelerin gerekli olabileceğini göstermektedir.

Thibodeau vd. (2016), hayali oyun türlerinin okul öncesi dönemdeki çocukların yürütücü işlev becerilerine etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desende yürütülen araştırmaya, 2 ila 5 yaş arasındaki 179 çocuk katılmıştır. Çocuklar rastgele olarak dört gruba atanmıştır: Fantastik Hayali Oyun, Gerçekçi Hayali Oyun, Hayali Olmayan Oyun ve Olağan Etkinlik Kontrol Grubu. Beş hafta süresince günlük olarak uygulanan müdahale sonrasında elde edilen bulgular, yalnızca fantastik hayali oyunun yürütücü işlev gelişimini anlamlı biçimde desteklediğini göstermiştir. Diğer oyun türlerinin (gerçekçi hayali oyun ve hayali olmayan oyun) yürütücü işlevler üzerinde anlamlı bir etkisi gözlemlenmemiştir.

Blakey ve Carroll (2015), kısa süreli bir yürütücü işlev eğitiminin okul öncesi çocukların çalışma belleği üzerindeki etkilerini incelemiştir. Yarı deneysel desende yürütülen araştırmaya ortalama yaşı dört olan 54 çocuk katılmıştır. Çalışma bir ay süresince yürütülmüş ve deney grubundaki çocuklara dört oturumdan oluşan kısa süreli bir eğitim programı uygulanmıştır. Eğitim programı, özellikle çalışma belleği ve engelleyici kontrol gibi yürütücü işlev bileşenlerine odaklanmıştır. Kullanılan görevler, çocukların dikkati sürdürme, bilgi güncelleme ve dikkat dışı uyaranlara karşı direnç gösterme becerilerini destekleyecek şekilde yapılandırılmıştır. Araştırmanın sonuçları, okul öncesi dönemde kısa süreli müdahalelerin dahi yürütücü işlev gelişimine katkı sağlayabileceğini ve bu becerilerin matematik gibi bilişsel alanlarda da olumlu yansımaları olabileceğini göstermektedir. Yürütücü işlevlerin erken dönemde desteklenmesinin hem bilişsel hem de akademik gelişimi teşvik edebileceği vurgulanmıştır.

Dias ve Seabra (2015), Brezilya’da düşük ve orta-düşük sosyoekonomik düzeydeki okul öncesi çocuklarda yürütücü işlevlerin sınıf temelli bir müdahale programı aracılığıyla geliştirilebilir geliştirilemeyeceğini incelemeyi amaçlamıştır.

Araştırma ortalama yaşı 5,5 olan 70 çocuk ve dört öğretmenle yürütülmüştür. Deney grubundaki öğretmenler, dört buçuk ay süresince sınıf içinde uygulanmak üzere Öz-Düzenleme ve Yürütücü İşlevler Müdahale Programı konusunda eğitilmiştir. Müdahale süreci boyunca, çocukların dikkat, bilişsel esneklik ve inhibisyon becerileri çeşitli standart testlerle değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonuçları, sınıf içinde öğretmenler tarafından uygulanan yapılandırılmış müdahale programlarının, özellikle dezavantajlı sosyoekonomik koşullarda bulunan çocuklarda yürütücü işlevlerin gelişimine katkı sağlayabileceğini göstermektedir. Bu bulgular, gelişmekte olan ülkelerde erken çocukluk döneminde yürütücü işlevlerin desteklenmesine yönelik eğitim politikalarının önemini vurgulamaktadır.

Hassinger-Das vd. (2014), tarafından yürütülen boylamsal araştırmada, düşük sayı becerisine sahip 107 okul öncesi çocuğun bireysel özellikleri (yaş, cinsiyet, dil durumu gibi) kontrol edilerek yürütücü işlevler ve dikkat becerilerinin birinci sınıf matematik başarısına katkısı incelenmiştir. Yapılan çoklu regresyon analizleri, yürütücü işlevlerin “Uygulamalı Problemler” testini, dikkat problemlerinin ise “Hesaplamalar” testini anlamlı düzeyde yordadığını ortaya koymuştur. Ayrıca yürütücü işlevler ve dikkat problemleri, anaokulu ve birinci sınıf arasındaki matematiksel gelişim ilişkisinde kısmi aracılık rolü oynamıştır. Bulgular, sayı duyusu zayıf çocukların matematik gelişiminin yalnızca temel becerilerle değil, aynı zamanda yürütücü işlevler ve dikkat süreçleriyle de desteklenmesi gerektiğini göstermektedir.

Clark vd. (2010), tarafından gerçekleştirilen diğer bir boylamsal araştırma ise, dört yaşındaki yürütücü işlev becerilerinin (engelleyici kontrol, planlama, set değiştirme ve genel yürütücü davranış) çocukların altı yaşlarındaki matematik başarılarını ne ölçüde yordadığını ortaya koymayı amaçlamıştır. Çocukların genel bilişsel yetenekleri Wechsler Okul Öncesi ve Birincil Zekâ Ölçeği (WPPSI-R) ile, yürütücü işlev becerileri ise Tower of Hanoi (planlama), Shape School (engelleyici kontrol ve set değiştirme) görevleriyle ve öğretmenler tarafından doldurulan davranış envanteri ile ölçülmüştür. Akademik başarı için Woodcock-Johnson Başarı Testleri kullanılmıştır. Bulgular, dört yaşındaki yürütücü işlev performansının, altı yaşındaki matematik başarısını anlamlı şekilde yordadığını göstermiştir. Özellikle set değiştirme, engelleyici kontrol ve genel yürütücü davranış becerileri bu başarıda belirleyici olmuştur. Yürütücü işlevleri düşük olan çocukların %63’ünün iki yıl sonra da ortalamanın altında matematik performansı sergilemesi, yürütücü işlev gelişiminin sürekliliği ve etkisini vurgulamıştır. Her bir yürütücü işlev puanındaki bir birimlik artışın, altı yaş matematik testinde yaklaşık sekiz

puanlık fark yarattığı görülmüştür. Bu ilişkinin genel zekâ ve okuma becerileri gibi bireysel farklılıklar kontrol edildiğinde dahi devam ettiği, yürütücü işlevlerin erken dönem matematik başarısında temel bir belirleyici olduğunu ortaya koymuştur.

Bull ve Scerif (2001), okul öncesi dönemdeki çocukların matematik becerileri ile yürütücü işlev becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmaya ortalama yaşı 7 yıl 4 ay olan 105 çocuk katılmış, bu çocuklardan 93'ü daha sonra gerçekleştirilen izleme testlerine dahil edilmiştir. Yürütücü işlevler; Wisconsin Kart Sıralama Görevi, ikili görev testi, renk ve sayı Stroop görevleri ile sayma aralığı gibi araçlar kullanılarak değerlendirilmiştir. Matematiksel performans ise çocuklara sözlü olarak yöneltilen soruların görsellerle eşleştirilmesi ve tek ile çok basamaklı toplama-çıkarma problemlerinin çözülmesini içeren bir Grup Matematik Testi ile ölçülmüştür. Bulgular, ikili görev ölçütü dışında tüm yürütücü işlev görevlerinin matematik becerileriyle anlamlı düzeyde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Her bir yürütücü işlev ölçütünün, çocukların matematik performansını önemli ölçüde yordadığı görülmüştür. Araştırmacılar, düşük matematik başarısına sahip çocukların zayıf çalışma belleği kapasiteleri ve düşük inhibisyon becerileri nedeniyle yeni stratejiler arasında geçiş yapmakta zorlandıklarını, bunun da öğrenme süreçlerini olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir.

2.5.2.3. Öz düzenleme ile ilgili araştırmalar

Berrezueta-Guzman vd. (2025), yapay zekâ destekli robotların okul öncesi çocukların duygusal gelişimini desteklemedeki etkilerini incelemiştir. On haftalık deneysel bir çalışmada, iki farklı çocuk grubuna bu robotlar entegre edilerek, duygusal öz düzenleme, sosyal etkileşim ve iş birliği becerileri üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Çalışma bulguları, robotlarla erken temasın çocukların duygusal tanıma becerilerini anlamlı şekilde artırdığını göstermiştir. Ayrıca, robotlarla sürekli etkileşim, iş birliği içinde problem çözme ve sosyal katılım becerilerinde de gelişmeler sağlamıştır.

Ratto, Brandt vd. (2025), yürütücü işlev becerilerini hedefleyen “Unstuck and On Target” (UOT) müdahale programını erken çocukluk dönemine uyarlayarak, esneklik ve öz düzenleme becerilerinin gelişimini desteklemeyi amaçlamışlardır. Araştırma kapsamında, UOT programı, okul öncesi çocukların gelişimsel özellikleri ve öğrenme ihtiyaçları doğrultusunda modifiye edilmiştir. Uygulama sonuçları, erken çocukluk dönemine uyarlanmış UOT programının, çocukların esneklik, öz düzenleme ve problem çözme becerilerinde olumlu gelişmeler sağladığını göstermiştir. Özellikle,

çocukların değişen durumlara uyum sağlama, duygusal tepkilerini kontrol etme ve sosyal ortamlarda uygun davranışlar sergileme konularında ilerleme kaydettikleri gözlemlenmiştir.

Henning Heinze, Monika Daseking, Caterina Gawrilow ve Julia Karbach'ın (2025) okul öncesi dönemdeki çocukların öz düzenleme becerilerini oluşturan iki temel yapı olan yürütücü işlevler ile çaba kontrolü arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 3 ile 6 yaş arasında 88 çocuk oluşturmıştır. Çocukların yürütücü işlev becerileri bilgisayar destekli görevlerle değerlendirilmiş, aynı zamanda ebeveynler tarafından doldurulan ölçekler aracılığıyla çaba kontrol düzeyleri ölçülmüştür. Araştırma sonuçları, yürütücü işlevler ile çaba kontrolü arasında anlamlı ilişkiler olduğunu ortaya koymuştur. Ancak yapılan analizler, bu iki yapının büyük ölçüde örtüştüğünü fakat yine de birbirinden kavramsal olarak ayrılabilirdiğini göstermiştir. Bu durum, öz düzenleme becerilerinin gelişiminde hem yürütücü işlevlerin hem de çaba kontrolünün birlikte değerlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Ernst ve Stelley (2024), yaptığı bu çalışmada, okul öncesi dönemde doğa temelli uygulamaların çocukların öz düzenleme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan dokuz farklı okul öncesi programına devam eden 115 çocukla gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar, doğa temelli uygulamaların yoğunluk derecesine göre üç gruba ayrılmıştır: geleneksel sınıf ortamında sınırlı doğa etkinliği uygulayanlar hem sınıf içi hem doğa temelli etkinlikleri birlikte kullananlar ve tamamen doğa temelli ortamlarda öğrenim görenler. Çocukların öz düzenleme becerileri, okul yılının başında ve sonunda yapılan ölçümlerle değerlendirilmiştir. Araştırma bulgularına göre, doğa temelli uygulamalar çocukların özellikle duygusal ve dürtüsel kontrol gibi sıcak yürütücü işlevlerinde gelişme sağlamıştır. Ayrıca doğa temelli etkinliklerin çocukların dikkat sürelerini artırdığı, dürtü kontrolünü ve duygusal düzenlemeyi olumlu yönde etkilediği gözlenmiştir. Sonuç olarak, doğa temelli uygulamaların erken çocukluk döneminde öz düzenleme becerilerini geliştirmede etkili olduğu görülmüştür.

Tzuriel vd. (2024) okul öncesi çocuklarda çalışma belleği eğitiminin çalışma belleği, öz düzenleme ve analogik düşünme üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırma kapsamında, deney grubundaki çocuklara "Çalışma Belleği Değiştirilebilirlik Programı" uygulanmıştır. Bu program, her biri 40 dakika süren ve haftada bir kez gerçekleştirilen toplam 10 oturumdan oluşmuştur. Her oturum, iki çocuktan oluşan küçük gruplar halinde yürütülmüştür. Kontrol grubundaki çocuklar ise aynı süre boyunca okul

müfredatına uygun geleneksel etkinliklere katılmıştır. Araştırma sonuçları, deney grubundaki çocukların bazı çalışma belleği ve öz düzenleme testlerinde kontrol grubuna göre daha fazla gelişme gösterdiğini ortaya koymuştur. Ancak, analogik düşünme becerilerinde anlamlı bir gelişme gözlemlenmemiştir. Bu bulgular, bilgisayar destekli olmayan çalışma belleği eğitiminin okul öncesi çocuklarda çalışma belleği ve öz düzenleme becerilerini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Ancak, analogik düşünme becerilerinin gelişimi için farklı veya ek müdahalelerin gerekebileceği anlaşılmaktadır.

Silva Moreira vd. (2024), “Pipo ve Mia: Sihirli Şövalyeler” başlıklı programın okul öncesi dönemde çocukların öz düzenleme becerilerini desteklemeyi amaçlamıştır. Bu uygulama, hikâye temelli bir anlatıyla yapılandırılmıştır. Toplam 13 oturumda, uygulayıcı çocuklarla birlikte hikâyeyi canlandırarak planlama, uygulama ve yansıtma basamaklarına ilişkin sorularla çocukların düşüncelerini teşvik etmişlerdir. Oturumlarda kesme, katlama, yapıştırma gibi görevler ve üç boyutlu yap-boz çalışmaları kullanılmış, böylece çocukların öz düzenleme becerileri günlük etkinliklerle bütünleştirilmiştir. Sonuçlar, çocukların öz düzenleme stratejilerinde belirgin gelişmeler sağladığını ortaya koymuştur. Rehberli uygulama yapılan grupta, planlama ve uygulama aşamalarında özerk uygulama grubuna göre daha yüksek gelişmeler kaydedilmiştir. Ayrıca öğretmenler, kullanılan yöntemlerin uygulanabilirliğini ve sınıf içi geçerliliğini olumlu değerlendirmiştir. Bu bulgular, okul öncesi eğitimde öz düzenleme becerilerinin yapılandırılmış ve öğretmen destekli programlarla etkili biçimde geliştirilebileceğini göstermektedir.

Gao vd. (2023), erken çocukluk dönemindeki çocukların bilgi işlemsel düşünme becerileri ile sıralama ve öz düzenleme becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Korelasyonel desende yürütülen çalışma Çin'de yaşayan 101 okul öncesi çocukla (ortalama yaş 5,25) gerçekleştirilmiştir. Araştırma bulguları, sıralama ve öz düzenleme becerilerinin hesaplamalı düşünme ile pozitif ve anlamlı ilişkili olduğunu göstermiştir. Özellikle, sıralama ile bilgi işlemsel düşünme arasındaki ilişkinin, öz düzenleme aracılığıyla tamamen dolaylı olduğu belirlenmiştir. Bu durum, çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişiminde öz düzenlemenin kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Sonuçlar, bilgi işlemsel düşünmenin sadece bilgisayar bilimlerine özgü bir beceri olmadığını, aynı zamanda genel bilişsel yeteneklerle de bağlantılı olduğunu göstermektedir.

Berti ve Cigala (2022), bilinçli farkındalık (Mindfulness) temelli programın 3-6 yaş aralığındaki okul öncesi çocukların prososyal davranış, öz düzenleme ve perspektif alma becerileri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Yarı deneysel desende yürütülen araştırmada, 21 çocuk yer almıştır. Prososyal davranışlar doğal gözlemlerle, öz düzenleme becerileri Baş-Ayak-Parmak-Diz-Omuz (Head-Toes-Knees-Shoulders) ölçeğiyle; perspektif alma ise duygusal, bilişsel ve görsel bakış açısı ölçümleriyle değerlendirilmiştir. Müdahale süreci, altı haftada tamamlanan toplam 15 oturumdan oluşmuştur: altı oturumluk oyun temelli etkinlikler ve dokuz oturumluk kısa bilinçli farkındalık meditasyonları uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, çocukların prososyal davranışlarında, öz düzenlemenin özellikle engelleyici kontrol süreçlerinde ve duygusal-bilişsel perspektif alma becerilerinde anlamlı gelişmeler kaydedilmiştir. Bu bulgular, erken çocukluk döneminde uygulanan mindfulness temelli programların, çocukların sosyal-duygusal gelişimini çok boyutlu olarak destekleyebileceğini göstermektedir.

Viglas ve Perlman (2018), Bilinçli Farkındalık Temelli Programın 4-6 yaş grubu çocukların öz düzenleme becerileri, prososyal davranışları ve hiperaktivite düzeyleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Toronto'daki sekiz farklı anasınıfından rastgele seçilen 127 çocuk çalışmaya dahil edilmiştir. Program, haftada üç gün 20 dakikalık oturumlardan oluşacak şekilde planlanmış ve altı hafta boyunca uygulanmıştır. Veriler, çocukların öz düzenleme becerilerini ölçmek için Baş-Ayak-Parmak-Diz-Omuz (Head-Toes-Knees-Shoulders) testi ve davranış özelliklerini değerlendirmek için Güçler ve Güçlükler Anketi (Strengths and Difficulties Questionnaire) ile toplanmıştır. Araştırma sonuçları, bilinçli farkındalık temelli programın okul öncesi çocuklar üzerinde olumlu etkiler yarattığını göstermiştir. Programa katılan çocukların öz düzenleme becerilerinde ve prososyal davranışlarında artış gözlemlenirken, hiperaktivite düzeylerinde azalma olduğu da belirlenmiştir. Bu bulgular, kısa süreli ve yapılandırılmış farkındalık uygulamalarının erken çocukluk döneminde etkili olabileceğini ortaya koymaktadır.

Flook vd. (2015), yönelik geliştirilen "Kindness Curriculum" (Nezaket Müfredatı) programının okul öncesi dönemdeki çocukların yürütücü işlev, öz düzenleme ve prososyal davranış düzeylerine etkisi incelenmiştir. Yarı deneysel desende yürütülen çalışmaya 68 çocuk katılmış ve program 12 hafta boyunca uygulanmıştır. Uygulama sonucunda, deney grubundaki çocukların sosyal yeterlik düzeylerinde belirgin bir artış gözlemlenmiş; bu çocuklar öğrenme, sağlık ve sosyal-duygusal gelişim alanlarında da daha yüksek puanlar almıştır. Buna karşın, kontrol

grubundaki çocuklarda daha bencil davranış örüntüleri saptanmıştır. Araştırmacılar, nispeten kısa süreli bir müdahale olan bu programın, küçük yaştaki çocuklarda öz düzenleme ve prososyal davranışları geliştirmede etkili olduğunu ve söz konusu etkilerin, farkındalık temelli yaklaşımların erken yaşta uygulanmasının önemini vurguladığını belirtmiştir.

Razza vd. (2015),” YogaKids” adlı farkındalık temelli yoga programının 3–5 yaş aralığındaki çocukların öz-düzenleme becerilerini destekleme üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yarı deneysel desende yürütülen çalışmada, 29 çocuk (16 müdahale, 13 kontrol) bir yıl boyunca sürece dahil edilmiştir. Yoga uygulamaları, sınıf öğretmeni rehberliğinde düzenli olarak gerçekleştirilmiştir. Veriler, ebeveyn raporları ve çeşitli ölçme araçları kullanılarak toplanmış; öz düzenleme becerileri çok boyutlu olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, deney grubundaki çocukların tüm öz düzenleme boyutlarında anlamlı gelişmeler gösterdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, öz düzenleme konusunda risk taşıyan çocukların bu tür müdahalelerden daha fazla yarar sağladığı da vurgulanmıştır. Bu sonuçlar, yoga temelli farkındalık programlarının yalnızca genel gelişimi değil, aynı zamanda daha fazla desteğe ihtiyaç duyan çocukların duygusal ve davranışsal becerilerini güçlendirmede de etkili olduğunu göstermektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde, tasarım tabanlı araştırma yönteminin eğitim araştırmalarındaki rolü ayrıntılı bir şekilde ele alınmış; çalışma grubunun belirlenmesi, veri toplama araçlarının hazırlanması ve kullanımı, uygulama ortamı ve uygulama süreci, verilerin analiz süreçleri hakkında bilgiler sunulmuştur. Ayrıca, araştırma kapsamında kullanılan temel tasarım değişkenleri açıklanarak model geliştirme sürecine ilişkin metodolojik çerçeve ortaya konmuştur.

3.1. Çalışma Modeli

Bu çalışma, 1001-Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı kapsamında 122K975 nolu “Okul Öncesinde Tasarım Yoluyla Anlama Yaklaşımı Temelli Bilgi İşlemsel Düşünme ve Kodlama Beceri Eğitim Modelinin Geliştirilmesi” başlıklı projesinde Tasarım Temelli Bilgi İşlemsel Düşünme ve Kodlama Eğitim Modeli’nin (TATBİK) geliştirilmesi ve bu modeli okul öncesi dönem çocukların yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerine etkisini araştırmak amacıyla tasarım tabanlı araştırma (TTA/Design Based Research) yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada TTA yöntemi, eğitim ortamlarında yenilikçi çözümler geliştirmek amacıyla sıklıkla tercih edilmekte olup, araştırma sürecinin her aşamasında öğretmenlerden, uzmanlardan, araştırmacılardan elde edilen geri bildirimlerin analiz edilmesi ve uygulamaya dayalı verilerin değerlendirilmesi yoluyla etkinliklerin sürekli olarak revize edilmesine olanak tanıyan bir yöntem (Cobb vd., 2003; Collins vd., 2004; Design Based Research Collective, 2003; Kuzu vd., 2011; Richey ve Klein, 2014; Wang ve Hannafin, 2009) olması nedeniyle bu çalışmada tercih edilmiştir. Ayrıca TTA modelinin tercih edilmesinin bir diğer nedeni ise, geleneksel eğitim araştırmalarının gerçek yaşamdan kopuk olması ve ikna edici deneysel kanıt üretmede yetersiz kalmasının güven kaybına yol açtığı (Levin ve O’Donnell, 1999) belirtilmesidir. Ayrıca Lagemann ve Shulman (1999) da araştırmaların uygulamadan uzaklaştıkça etkisini yitirdiğini savunmaktadır. Bu bağlamda, uygulamaya doğrudan katkı sağlayan araştırmacı ve diğer paydaşların aktif katılımını içeren; tasarlama, geliştirme ve değerlendirme gibi döngüsel süreçleri kapsayan TTA yönteminin kullanılması, bu sürecin etkililiğini önemli ölçüde artırmıştır (Collins vd., 2004; Levin ve O’Donnell, 1999; Richey ve Klein, 2014; Wang ve Hannafin, 2009).

Bilimsel araştırmalarda, bir ürün, hizmet veya sistemin tasarlanması ve geliştirilmesine odaklanan çeşitli araştırma yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir. Bu yöntemler, amaç, uygulama süreci ve raporlama biçimleri açısından farklılık

gösterse de, tasarım odaklı olmaları nedeniyle genel olarak "tasarım araştırmaları" kategorisinde değerlendirilmektedir (Kuzu vd., 2011). Literatürde "tasarım ve geliştirme araştırması" olarak da adlandırılan bu yöntem, eğitim materyallerinin ve öğretim süreçlerinin sistematik olarak geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesini kapsamaktadır (Richey ve Klein, 2014). TTA, eğitim tasarımlarının bilimsel ve kuramsal bir temele dayanarak şekillendirilip geliştirilmesi amacıyla yapılan bir araştırma yöntemidir. Bu yöntem, tasarım, kuram ve uygulama arasındaki etkileşimi ileriye taşıma ihtiyacı sonucu ortaya çıkmış bir araştırma yöntemidir (Cobb vd., 2003; Collins vd., 2004).

TTA, ilk olarak Brown (1992) ve Collins (1992) tarafından "tasarım deneyleri" olarak tanımlanmış, bu süreçte öğretme-öğrenme etkinliklerine aktif katılımın sağlandığı ve bilimsel süreçlerin (keşfetme, açıklama, doğrulama, yayma) gerçekleştiği bir araştırma yöntemi olarak kullanılmıştır (Kelly, 2003). Wang ve Hannafin (2009) ise TTA'yı, döngüsel olarak yapılan analiz, tasarım, geliştirme ve uygulama süreçlerinin araştırmacılar ve katılımcılarla iş birliği içinde ve gerçek uygulama ortamlarında gerçekleştirilen, bağlama duyarlı tasarım ilkelerinin ve kuramlarının geliştirilmesine yönelik sistematik ve esnek bir araştırma yöntemi olarak tanımlamışlardır. TTA, bir eğitim ortamı, materyal veya sistemin geliştirilmesini içeren ve bu süreç sonunda belirli ilkeler, kuramlar ya da eğitim uygulamalarının oluşturulmasını hedefleyen araştırmalar olarak da tanımlanmaktadır (Barab vd., 2004).

Teorik çerçevenin deneysel süreçlerle bütünleştirilmesini sağlayan bir araştırma yaklaşımı olarak değerlendirilen TTA, kuramsal bilgilerin uygulama alanında nasıl hayata geçirileceğini sistematik bir şekilde ele almaktadır. Aynı zamanda tasarım, uygulama, geliştirme ve değerlendirme aşamalarını içeren ve sürecin detaylı bir biçimde raporlandığı araştırma modellerini kapsamaktadır (Kuzu vd., 2011). TTA araştırmalarının tasarımı, veri toplama süreçleri ve uygulama sırasında yapılan revizyonların sıklığına bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Ayrıca, elde edilen ürünün niteliği (örneğin, ilke, kuram veya eğitim uygulaması) ve raporlama süreci açısından da çeşitlenen tasarım odaklı araştırma yöntemleri bulunmaktadır (Cobb vd., 2003; Wang ve Hannafin, 2009). TTA yöntemleri ile ilgili detaylı bilgiler tablo 9 da açıklanmıştır.

Tablo 9. Tasarım Tabanlı Araştırmanın Türevleri

YÖNTEM	TANIM VE ÖZELLİKLER
TTA-Design-Based Research (Design-Based Research Collective, 2003;	Eğitim araştırmalarında teori ve uygulama arasında köprü kurarak öğrenme süreçlerini geliştirmek amacıyla kullanılan

Wang ve Hannafin, 2009)	sistemik ve döngüsel bir araştırma yöntemidir.
Tasarım Deneyleri-Design Experiments (Brown, 1992; Collins, 1992)	İlk olarak Brown (1992) ve Collins (1992) tarafından ortaya atılan, araştırmacının doğrudan öğretme-öğrenme sürecine müdahil olduğu ve yenilikçi eğitim uygulamalarını değerlendirdiği bir yöntemdir.
Tasarım ve Geliştirme Araştırması- Design and Development Research), (Richey ve Klein, 2014)	Yeni eğitim materyalleri, teknolojik araçlar veya öğretim modelleri geliştirmek için kullanılan ve sistemik geliştirme süreçlerini içeren bir yöntemdir.
Gelişimsel Araştırma- Developmental Research (Van den Akker, 1999))	Eğitimde yenilikçi çözümler üretmek amacıyla, kuram geliştirme ve uygulama süreçlerini bir arada ele alan araştırma yöntemidir.
Tasarım Araştırması- Design Research (Edelson, 2001)	Tasarım süreçleri, hem uygulamaların geliştirilmesine katkı sağlamakta hem de araştırmacıların olguları daha derinlemesine anlamalarına yardımcı olmaktadır. Bu yaklaşım, araştırma odaklı bir yapıya sahip olup, sistemik belgelendirme, biçimlendirici değerlendirme ve genelleme gibi dört temel bileşeni içermektedir. Ayrıca, tasarım süreci üç farklı kuram türünün üretilmesine olanak tanımaktadır: alan kuramları (domain theories), tasarım çerçeveleri ve tasarım yöntemleri. Bu kuramlar, belirli bir tasarım bağlamıyla sınırlı kalmayıp, daha geniş uygulama alanlarına yayılabilmektedir.
Gelişimsel Araştırma- Developmental Research (Richey vd., 2004)	Gelişimsel araştırma iki temel türe ayrılmaktadır: Tip 1, belirli bir ürün veya program geliştirmesine odaklanırken, Tip 2, araştırma sürecinin kendisine yoğunlaşmaktadır. Araştırma süreci, öncelikle araştırma probleminin belirlenmesi ve ilgili alanyazının kapsamlı bir şekilde incelenmesiyle başlamaktadır. Tip 1 ve Tip 2 gelişimsel araştırmalar, sürecin farklı aşamalarında çeşitli katılımcı grupları içerebilmektedir. Araştırmanın odağı doğrultusunda, çeşitli veri toplama yöntemleri kullanılabilir olup; gözlem, doküman analizi, anketler, birebir görüşmeler, uzman görüşleri, odak grup görüşmeleri gibi yöntemler sıklıkla kullanılmaktadır. Elde edilen verilerin analiz ve sentezi, araştırma amacına göre nitel veri ile nicel analiz tekniklerini içerebilmektedir. Araştırmacılar, veri setlerini paylaşarak, farklı kaynak katkılarıyla harmanlayabilmektedir. Ayrıca, ampirik veri serilerinin paylaşımı sunulması web tabanlı platformlar önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır.
Biçimlendirici Araştırma- Formative Research (Reigeluth ve Frick, 1999)	Biçimlendirici araştırma modelinde araştırmaya geçiş süreci, öğretim sistemlerinin geliştirilmesine odaklanmaktadır. Sistemik bir şekilde yapılan değerlendirme süreci, özellikle araştırma çıktılarının ne ölçüde etkili, verimli ve çekicilik gibi ölçütlerle ifade edilebileceği üzerine şekillenmektedir. Bu nedenle, biçimlendirici değerlendirme, ürün ya da sürecin hangi açılardan geliştirilebileceğini ortaya koymak açısından önemlidir.

Collins vd. (2016), tasarım tabanlı araştırmaların ortaya çıkış nedenlerini dört temel başlık altında ele almaktadır: (1) bağlamsal öğrenmenin doğasına ilişkin kuramsal sorulara yanıt arama gerekliliği, (2) öğrenme sürecinin yalnızca laboratuvar ortamında değil, gerçek yaşam bağlamında incelenmesi ihtiyacı, (3) geleneksel ölçme yöntemlerinin ötesine geçme gerekliliği ve (4) biçimsel değerlendirme süreçleriyle araştırma sonuçlarına ulaşma zorunluluğudur. Ayrıca, TTA'nın eğitim ortamlarını geliştirmede iki temel unsuru bir araya getirdiği vurgulanmaktadır: (1) tasarım sürecine

odaklanmak ve (2) kritik tasarım bileşenlerini değerlendirmektir. Bu doğrultuda, TTA'ların hem nitel hem de nicel yöntemleri bir arada kullanarak eğitim alanında daha kapsamlı ve uygulanabilir sonuçlar sunduğu belirtilmektedir.

Tasarım Tabanlı Araştırma Birliği (Design-Based Research Collective, 2003), etkili bir tasarım tabanlı araştırmanın beş temel özelliğini vurgulamaktadır:

- İlk olarak, öğrenme ortamlarının tasarlanması ile öğrenme kuramlarının geliştirilmesi birbirine paralel süreçler olarak ele alınmaktadır.
- İkinci olarak, araştırma süreci döngüsel bir yapıya sahiptir ve tasarım, karar alma, analiz ve yeniden tasarım aşamalarının tekrarlanmasıyla ilerlemektedir.
- Üçüncü olarak, araştırmalar yalnızca spesifik bir bağlama yönelik değil aynı zamanda diğer araştırmacı ve uygulayıcılar için genellenebilir sonuçlar, çıkarımlar veya kuramlar üretmelidir.
- Dördüncü olarak, araştırmada sadece bir tasarımın etkililiği değerlendirilmez; aynı zamanda öğrenme sürecine dair yeni bilgiler sağlayan etkileşimler de analiz edilmektedir.
- Son olarak, sürecin sistematik olarak belgelenmesi ve elde edilen sonuçlarla ilişkilendirilmesini sağlayacak uygun yöntemlerin tercih edilmektedir.

Literatür taramaları, deneysel araştırmalar, eylem araştırmaları ve TTA'nın bazı ortak yönlerle sahip olmakla birlikte, amaçlar, uygulama süreçleri ve değerlendirme yöntemleri açısından önemli farklar içerdiğini tablo 10 da göstermektedir (Collins, 1999; Design-Based Research Collective, 2003; Kuzu vd. 2011).

Tablo 10. Deneysel, Eylem ve Tasarım Tabanlı Araştırma Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Kriterler	Deneysel Araştırmalar	Eylem Araştırmaları	Tasarım Tabanlı Araştırmalar
Araştırmanın Amacı	Değişkenler arasındaki nedensel ilişkileri test etmek ve genellenebilir sonuçlara ulaşmak.	Eğitim ortamında karşılaşılan sorunları çözmek ve öğretmenlerin uygulamalarını geliştirmek.	Yeni öğrenme ortamları, eğitim uygulamaları ve öğretim materyallerini tasarlamak, geliştirmek ve değerlendirmek.
Yaklaşım	Kontrollü deneyler yaparak hipotezleri test etmek.	Öğretmenlerin ve uygulayıcıların doğrudan katılımıyla süreçlerini iyileştirmek.	Döngüsel olarak tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme süreçlerini içeren bir araştırma modeli ortaya koymak.
Veri Toplama Yöntemleri	Ağırlıklı olarak nicel (deney ve kontrol grupları, testler, anketler) yöntemler	Nitel yöntemler (gözlem, görüşme, yansıtıcı günlükler) ve bazı nicel ölçümler kullanılabilir.	Hem nitel hem de nicel yöntemler (tasarım sürecine dayalı gözlem, doküman analizi, öğrenci performans değerlendirmeleri)

	kullanılmaktadır.		kullanılmaktadır.
Uygulama Ortamı	Laboratuvar veya kontrollü eğitim ortamlarında uygulanmaktadır.	Gerçek eğitim ortamlarında (sınıflar, okullar) uygulanmaktadır.	Gerçek sınıf ortamlarında ve doğal bağlamlarda uygulanmaktadır.
Araştırmacının Rolü	Araştırmacı genellikle dışarıdan gözlem yapar ve sürece doğrudan müdahale etmez.	Araştırmacı sürecin aktif bir parçasıdır; öğretmenler ile iş birliği yapar.	Araştırmacı hem tasarımcı hem de uygulayıcıdır; sürecin her aşamasında aktif rol alır.
Esneklik	Katı bir araştırma deseni vardır; hipotezler önceden belirlenmiştir.	Esnektir, süreç içerisinde öğretmenlerin ve katılımcıların geri bildirimleriyle şekillenmektedir.	Döngüsel bir süreç izlenir, tasarım süreçleri sürekli revize edilerek geliştirilmektedir.
Sonuçların Genellenebilirliği	Sonuçlar istatistiksel analizlerle test edilir ve genellenebilir.	Sonuçlar belirli bağlamlara özgüdür ve genelleme yerine bağlamsal iyileştirmeler amaçlanır.	Sonuçlar bağlamsal olmasına rağmen, geliştirilen modeller ve tasarım ilkeleri geniş çapta uygulanabilir.
Zaman Çerçevesi	Kısa veya orta vadeli çalışmalar olabilir.	Orta ve uzun vadeli çalışmalar olabilir.	Uzun vadeli araştırmalar gerektirir; tasarım, uygulama ve değerlendirme döngüsel olarak tekrar edilir.
Ölçme ve Değerlendirme	Standart testler ve istatistiksel analizler ile yapılır.	Nitel analizler, öğretmen ve öğrenci gözlemleri, süreç değerlendirmeleri kullanılır.	Süreç odaklı değerlendirme, biçimlendirici değerlendirme ve çoklu veri kaynakları ile analiz edilir.
Örneklem	Büyük ölçekli örneklem grupları ile çalışılır.	Küçük ölçekli gruplar, sınıf ortamları, belirli bir öğretmen veya okul üzerinden yürütülür.	Belirli bağlamlarda (okul, sınıf, teknoloji uygulamaları vb.) test edilir; sonuçlar tasarımın sürekli iyileştirilir.

Tablo 10’da yer alan karşılaştırmalar, deneysel araştırmalar, eylem araştırmaları ve tasarım tabanlı araştırmalar arasındaki önemli farklılıkları ortaya koymaktadır. TTA, özellikle eğitim ortamlarında yenilikçi uygulamaların tasarlanması ve geliştirilmesi açısından önemli bir rol oynamaktadır. Bu tür araştırmalar, sadece teorik bilgilere dayalı kalmayıp, aynı zamanda gerçek dünya bağlamlarında uygulama yapılarak elde edilen bulgularla şekillenmektedir (Tinoca vd., 2022).

Gravemeijer ve Cobb (2006) TTA ile eylem araştırmaları, her ne kadar pratik sorunlara odaklanmaları ve gerçek dünya ortamlarında uygulayıcıların aktif katılımıyla yürütülmesi açısından benzerlikler taşısa da, amaçları ve kapsamaları bakımından önemli farklılıklar gösterdiğini vurgulamaktadır. Eylem araştırmalarının genellikle yerel ortamlarda gerçekleştirilen değişikliklere odaklanırken TTA’ları yenilikçi çözümlerin ne olabileceği ve nasıl başarıya ulaşılacağı üzerine derinlemesine öğrenmeyi hedeflemektedir (Gravemeijer ve Cobb, 2006). Eylem araştırmaları, öğretmenlerin

karşılaştıkları spesifik problemleri çözmeye yönelik somut adımlar atmalarını amaçlamakta ve genellikle bu süreçte eylem planları oluşturularak süreç devam ederken, TTA ise eğitimdeki daha geniş teorik çerçeveleri geliştirmeyi amaçlayan kapsamlı bir yaklaşım benimsemektedir. Her iki araştırma türü de eğitimde önemli işlevler görmekle birlikte, TTA daha geniş bir yenilikçilik ve teorik katkı sağlama amacını gütmektedir (Design-Based Research Collective, 2003; Gravemeijer ve Cobb, 2013; McKenney ve Reeves, 2019).

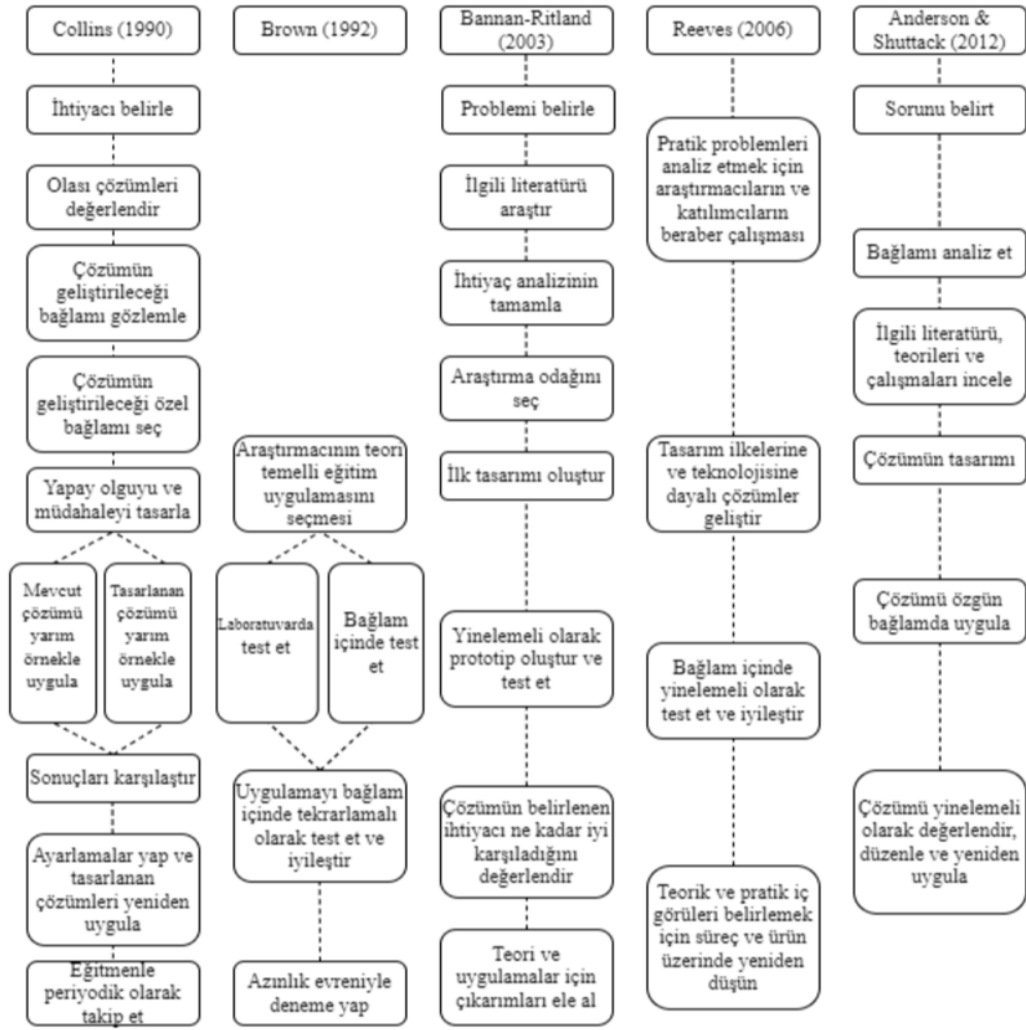
Watling (2016) TTA ile eylem araştırması arasındaki farklar genellikle net bir şekilde ayırt edilemeyebileceğini, çünkü her iki yaklaşım da uygulamaya dayalı çözüm geliştirmeyi amaçladığını, TTA sürecinde, önce belirli bir problem tanımlama, analiz etme ve ardından tasarım ve değerlendirme aşamaları ile gerçekleştirileceğini belirtmektedir. Eylem araştırmasında ise problem tanımlandıktan sonra çözüm geliştirilir, uygulanır, değerlendirilir ve elde edilen bulgular üzerinden bir yansıma yapıldığını vurgulamaktadır (Watling, 2016). Her iki yaklaşım da teorik temelden ziyade pratik çözüm üretmeye odaklanır ve bu süreçler zaman alıcı olabilir. Tasarım tabanlı araştırmanın diğer araştırma yöntemleriyle karşılaştırılması, özellikle araştırmanın aşamalarının incelenmesini gerektirir. Deneysel araştırma ve eylem araştırmasının aşamalarıyla birlikte TTA'nın adımlarının karşılaştırılması, daha kapsamlı bir değerlendirme yapılmasına olanak tanımaktadır (Barab ve Squire, 2016).

TTA'nın uygulama basamakları nicel araştırmalar gibi net değildir (Büyüköztürk vd., 2024; Cobb vd., 2003). Bağlama bağlı olarak araştırma süreçleri büyük farklılıklar gösterilebilmektedir. Literatürde farklı araştırmacılar tarafından farklı aşamalarla tanımlanan TTA süreci, genel hatlarıyla ön araştırma, prototipleme, yineleme döngüleri ve değerlendirme gibi temel bileşenlerden (Şekil 8) oluşmaktadır (Christensen ve West, 2017; Easterday vd., 2018; Karademir ve Girgin, 2024; Reinmann, 2020).



Şekil 8.Tasarım Tabanlı Araştırma Süreci

Bu doğrultuda, tasarım tabanlı araştırma sürecinin temel basamaklarını inceleyerek, farklı modellerin ortak ve ayrışan yönlerini ele alan Şekil 9’da TTA’nın adımları ayrıntılı bir şekilde sunulmaktadır (Christen ve West, 2017; Karademir ve Girgin, 2024).



Şekil 9. Tasarım Tabanlı Araştırmanın Adımları

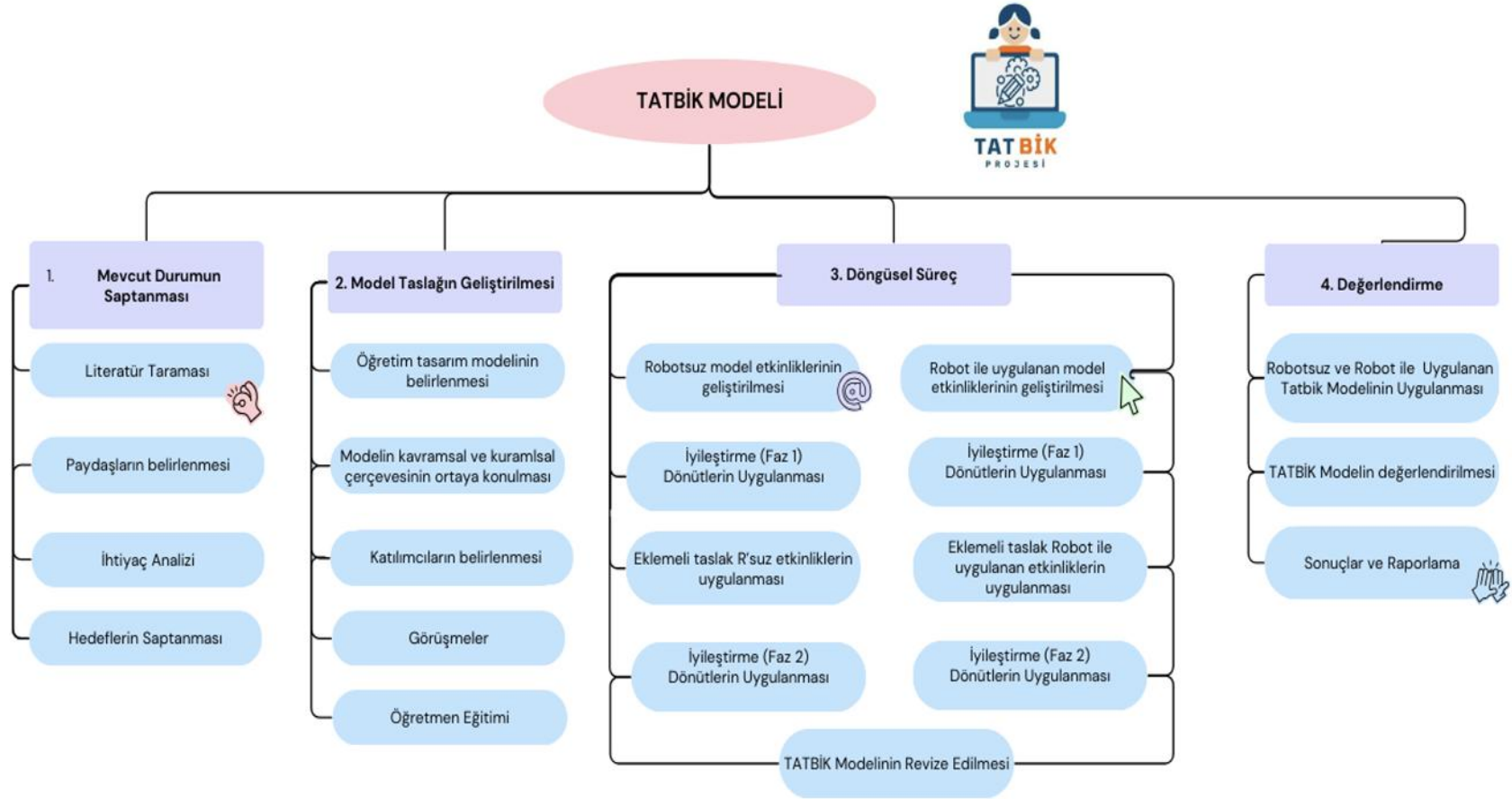
Şekil 9’da görüldüğü üzere TTA çıkışından günümüze kadar geldiği süreçten kaynaklı olarak çeşitli araştırmacılar tarafından farklı süreçlerle ifade edilmektedir (Anderson ve Shuttack, 2012; Browns, 1992; Bannan-Ritland, 2003; Collins, 1990; Reeves, 2006). TTA’nın ön araştırma aşamasında; literatürden, deneyimlerden, alan uzmanlarından, politika yapıcıları ve konunun ilgilileriyle (öğretmen, ebeveyn vb.) ihtiyacı saptamaya yönelik görüşmeler, testler yapılarak mevcut durum keşfedilmektedir (Plomp, 2013).

Mevcut durumdan hareketle, bir taslak program geliştirme süreci ile devam etmektedir (Plomp, 2013; Reeves, 2006). Bu süreçte taslağın öğretim tasarım modeli, kavramsal ve kuramsal temelleri, öğrenme-öğretme süreci, öğretim ortamı, öğretimsel araçlar, teknolojik aygıtlar, öğretim yöntem ve teknikleri ortaya konmaktadır (Nieveen ve Folmer, 2013).

Yineleme döngüleri geliştirilen taslağın kullanışlılık açısından uygunluğunun eğitsel ve öğretimsel açıdan birçok değişken ile incelendiği bir uygulama ve iyileştirme sürecini içeren TTA da, bu döngüler genellikle taslak nihai ürüne dönüşüncüye kadar devam etmektedir (McKenney ve Reeves, 2018). Bu nedenle, bu aşamadaki yinelemeler, müdahale için taslağın sağlam bir versiyonunu ve dolayısıyla nihai tasarım ilkelerini yönlendirmesi beklenen analiz, (yeniden) tasarım ve biçimlendirici değerlendirmenin mikro döngülerini içermekte ve TTA da katılımcılarda, yinelemeler ve aşamaları içinde paydaşlardan hedef öğrencilere kadar değişebilmektedir (Plomp, 2013; Nieveen ve Folmer, 2013). Son olarak, müdahalenin etkinliğini ve hedef ortamlardaki hedef öğrenci grubuyla sahada bu müdahalenin sonuçları hakkında daha güvenilir argümanları ortaya çıkarmak için bir değerlendirme aşaması yürütülebilmektedir (Plomp, 2013).

3.2. Araştırma Süreci

Özellikle öğretim tasarımı ve eğitim teknolojileri alanında etkili bir yöntem olarak kabul edilen TTA (Richey ve Klein, 2014), Nieveen ve Folmer (2013) ve Plomp (2013) tarafından tanımlanan modelde ön araştırma, prototipleme ve değerlendirme aşamaları yer alırken, Reeves'in (2006) modeline göre ön araştırma, prototip geliştirme ve yineleme döngüleri ile değerlendirme olmak üzere dört temel aşamadan oluşmaktadır (Şekil X. TTA Süreci (Reeves, 2006). Bu çalışmada TATBİK modelinin geliştirilmesi sürecinde Bannan ve Ritland (2003) TTA adımlarından yola çıkarak Şekil 10 'da yer alan TTA süreci izlenmiştir.



Şekil 10. TATBİK Modeli Araştırma Süreci

3.2.1. Araştırmacının Rolü ve Yetkinliği

TATBİK Modeli'nin geliştirme sürecinde bursiyer olarak yer alan araştırmacı; lisansını Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Öğretmenliği Programı'nda, yüksek lisansını Hasan Kalyoncu Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans Programı'nda tamamlamıştır. Doktora eğitimine ise aynı üniversitede devam etmekte ve Okul Öncesi Eğitim Anabilim dalında Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır.

Okul öncesi eğitimi alanında 10 yıllık öğretmenlik deneyimine sahip olan araştırmacı lisansüstü eğitimi boyunca kodlama ve BİD alanında çalışmıştır. Yüksek lisans tez sürecinde okul öncesi çocukların kodlama becerilerini değerlendirmeye yönelik olarak test (CodingTest) geliştirmiş, erken çocukluk döneminde BİD becerilerinin değerlendirilmesine yönelik Relkin vd. (2021) tarafından geliştirilen TechCheck-K ölçeği aracının Türkçe'ye uyarlanmasında katkı sağlamıştır. Araştırmacının ulusal ve uluslararası alanda nitelikli dergilerde yayınlanan kodlama ve BİD becerilerine yönelik çalışmaları bulunmaktadır. Ayrıca araştırmacı Hasan Kalyoncu Üniversitesi tarafından desteklenen BAP projesi kapsamında yürütülen, BAP.YP.011 numaralı ve “Yaparak Öğrenmeden Üreterek Öğrenmeye: Tasarım Temelli Öykü Oluşturma Programının Okul Öncesi Çocukların Tasarım, Bilgi İşlemsel Düşünme ve Kodlama Becerilerine Etkisi” başlıklı projede de araştırmacı olarak görev almıştır.

Araştırmacı kodlama ve BİD düşünme becerilerine yönelik güncel literatürü yakından takip etmenin yanı sıra alana yönelik eğitimlere de katılmıştır. Tufts Üniversitesi tarafından çevrimiçi olarak düzenlenen Scratch, BİD ve kodlama eğitimlerine katılım sağlayarak alan bilgisi ve uygulama yeterliliğini uluslararası düzeyde geliştirmeye yönelik aktif çaba göstermektedir. Ayrıca Devtech Research grup tarafından geliştirilen, farklı dillere çevirilen ve uluslararası alandan kodlama ve BİD becerilerini desteklemeye yönelik hazırlanan “Yeni Bir Dil Olarak Kodlama (CAL)” müfredatının Türkçe'ye uyarlanmasında doktora tez danışmanı ile birlikte çalışarak müfredatın ulusal nitelik kazanmasına katkı sağlamıştır.

Çalışmada kullanılan TATBİK Modeli'nin geliştirilmesine yönelik uygulanan TÜBİTAK 1001 projesinde bursiyer olan araştırmacı, modelin kavramsal ve kuramsal yapısının ortaya konması, bu yapıya ilişkin öğrenme-öğretme süreçlerinin planlanmasında özellikle geliştirilen model etkinliklerin yazım, uygulama, revize edilme ve model kitapçığının hazırlanma süreçlerinde aktif rol almıştır. Ayrıca robotik

kitin uyarlama sürecinde literatür taraması, kitin tasarlanması, öğretmen ve öğrencilerden kite ilişkin görüşlerin alınması ve kitin uyarlanması da önemli katkılar sağlamıştır. Bununla birlikte birçok veri toplama aracının geliştirilmesi, verilerin toplanması, analizi ile birçok saha çalışmalarında yer alarak projenin sağlıklı ilerlemesine önemli katkılar sunmuştur. Tüm bu çalışma deneyimleri araştırmacının tez çalışmasının temellerini oluşturmuş ve tez sürecine önemli katkılar sağlamıştır.

3.3. Mevcut Durumun Saptanması

3.3.1. Literatür Taraması

Mevcut durumun ortaya konması için öncelikle literatür tekrar derinlemesine incelenmiştir. Bu doğrultuda BİD ve kodlama becerileri, erken çocukluk döneminden itibaren desteklenmesi gereken bilişsel yetkinlikler arasında yer aldığı, son yıllarda bu becerilerin, çocukların problem çözme, mantıksal düşünme ve yaratıcılık gibi üst düzey zihinsel süreçlerini geliştirdiği birçok araştırmada vurgulandığı belirlenmiştir (Bers, 2018; Brennan ve Resnick, 2012). Özellikle okul öncesi dönemde çocukların gelişimsel özelliklerine uygun, somut ve etkileşimli öğrenme deneyimleri sunan programların oluşturulması gerektiği belirtilmektedir (Highfield ve Goodwin, 2013). Günümüzün dijital çağında BİD ve kodlama becerileri, erken yaşlardan itibaren kazandırılması gereken temel yeterlilikler arasında yer almakta ve pek çok ülke bu becerileri eğitim müfredatlarına entegre etmeye yönelik çalışmalar yürütmektedir (Bers, 2018). Son yıllarda, özellikle ekransız programlanabilir robotların yaygınlaşmasıyla birlikte kodlama eğitiminin erken çocukluk döneminde uygulanabilirliği artmış, bilgisayarsız etkinlikler aracılığıyla çocukların gelişim özelliklerine uygun öğretim uygulamaları geliştirilmiştir (Metin, 2022). Ancak, çocukların BİD ve kodlama becerilerini destekleyen pedagojik yaklaşımlar, eğitim materyalleri, standartlar ve değerlendirme süreçlerini bütüncül bir çerçevede ele alan müfredat tasarımlarına yönelik araştırmaların sınırlı olduğu görülmektedir (Zhao vd., 2022). Mevcut çalışmaların büyük bir kısmı, DevTech Research grubu tarafından Bers ve ekibi tarafından yürütülen araştırmalardan oluştuğu ve giderek çalışmaların arttığı görülmektedir (Bers, 2010; 2012; 2018a; 2018b; Bers vd., 2013; 2019; Caballero-Gonzalez vd., 2019; Critten vd., 2022; Lee vd., 2022; Lee ve Junoh, 2019; Pugnali vd., 2017; Relkin vd., 2021; Sullivan ve Bers, 2013; 2016a; 2016b; 2018a; 2018b; 2019; Saxena vd., 2020).

Türkiye’de gerçekleştirilen araştırmalar incelendiğinde, bu çalışmaların kodlama becerilerinin desteklemeye yönelik olduğu, kodlama becerilerinin ise daha çok sıralama, algoritmaya odaklandığı, ancak müfredat tasarımlarının pedagojik yaklaşımlar

ile desteklenmesine ilişkin sınırlı sayıda çalışma bulunduğu gözlemlenmektedir (Atabay ve Albayrak, 2020; Çiftçi ve Bildiren, 2020; Gedik vd., 2017; Işıkoğlu ve Canbeldek, 2023; Küçükpara ve Aksüt, 2021; Metin, 2022; Önal ve Ardıç, 2020; Siper Kabadayı, 2019; Şahin, 2019; Turan ve Aydoğdu, 2020; Somuncu ve Aslan, 2022; Zurnacı ve Turan, 2024).

Ancak BİD'ye yönelik çalışmaların ise sınırlı olduğu ve özellikle son yıllarda yapılmaya başlandığı görülmektedir (Değirmenci, 2022; Köklü Yaylacı, 2024; Saygıner, 2024). Bu çalışmalarda kodlama becerilerinin tamamı ya da bazı becerilerine yer verildiği, eğitim programlarını ise Atabay ve Albayrak (2020) Werbach Piramidi Oyunlaştırma Çerçevesini, Metin (2022) yapılandırmacılık ve etkinlik temelli modeli ve Gedik ve diğerleri (2017) ise yapılandırmacılığa dayandırıldığı belirlenmiştir. Yapılan deneysel çalışmalarda bu becerileri desteklemeye yönelik eğitim programlarının yapılandırmacılığa (Bers 2018; Critten vd., 2022; Georgiou ve Angeli, 2019; Lee vd., 2021; Metin, 2022; Saxena vd., 2020) ve PTG yaklaşımına (Caballero-Gonzalez vd., 2019; Pugnali vd., 2017; Relkin vd., 2021) dayalı olarak tasarlandığı görülmektedir. BİD becerilerinin kodlama becerilerini de kapsayan bir beceri olması nedeniyle son yıllarda çalışmalar şemsiye kavram olan BİD üzerine odaklanmıştır (Bers vd., 2014; García-Peñalvo vd., 2018 Korkmaz vd., 2018; Manches ve Plowman, 2017; Román-González vd., 2017; Popat ve Starkey, 2019; Wing, 2006; 2008).

Yapılan literatür incelemeleri, okul öncesi dönemde BİD ve kodlama eğitiminin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için yapılandırılmış ve gelişimsel olarak uygun bir programın gerekliliğini vurgulamaktadır (Bers, 2018; Strawhacker ve Bers, 2019). Erken çocukluk eğitime yönelik geliştirilen mevcut müfredatlar incelendiğinde, kodlama ve BİD becerilerine yönelik eğitim uygulamaları incelendiğinde bu becerileri desteklemeye yönelik en kapsamlı müfredatın Bers (2019) tarafından ortaya konulduğu görülmektedir. Ancak çoğu çalışmanın ilkökul ve sonrası eğitim düzeyine yönelik olduğu, okul öncesi dönemde ise bütüncül ve sistematik bir çerçevenin yeterince oluşturulmadığı görülmektedir (Highfield ve Goodwin, 2013). Bu nedenle, çocukların gelişimsel gereksinimlerine uygun, esnek ve uygulamaya dayalı bir model geliştirilmesi hem teorik hem de uygulamalı araştırmalar açısından önemli bir boşluğu dolduracaktır.

Öğretme öğrenme sürecinde birinci derecede sorumlu olan öğretmenlerin çocuklar için hazırlanacak eğitim programlarının tasarlanması ve geliştirilmesinde aktif rol alması eğitim programlarının niteliğini ve uygulanabilirliğini arttırması öngörülmektedir (Avcı ve Deniz, 2022; Wang, 2023). Sonuç olarak erken çocukluk

döneminde BİD ve kodlama becerilerini geliştirmeye yönelik müfredatların sınırlı olduğu ve mevcut çalışmaların çoğunun belirli bileşenlere odaklandığı ve öğrenme öğretme süreçlerinin tasarlanmasında öğretmenlerin önemli belirleyici olduğu ortaya konmuştur. Bu doğrultuda, geliştirilecek olan bu modelin, öğretim süreçlerini sistematik bir çerçevede yapılandırarak çocukların kodlama ve BİD becerilerini geliştirmeye katkı sunacağı ön görülmüştür.

3.3.2. Paydaşların belirlenmesi

Sürecin etkin ve sürdürülebilir bir şekilde yürütülebilmesi için farklı disiplinlerden gelen paydaşların iş birliği içerisinde çalışması gerekmektedir (Barab ve Squire, 2004; McKenney ve Reeves, 2006). Bu doğrultuda, araştırmanın paydaşları araştırmacılarla birlikte öğretmenler, eğitim yöneticileri, politika yapıcılar ve aileler olarak belirlenmiştir. Okul öncesi öğretmenleri, modelin geliştirilmesinde ve sınıf içi uygulamalarını gerçekleştiren temel aktörler olarak sürecin merkezinde yer alırken, alanında uzmanları, modelin bilimsel temellere dayanarak geliştirilmesi, bu dayanaklara uygun öğrenme-öğretme süreçlerinin ortaya konmasını sağlayacak teorik ve metodolojik katkılar sunacaktır. Eğitim yöneticileri ve politika yapıcılar, geliştirilen modelin geliştirme sürecinde öğretmen ve araştırmacılara ortam hazırlamanın yanında eğitim sistemine entegrasyonunu destekleyerek uygulama süreçlerini yönlendirmesi, Ebeveynlerin ise çocukların okul dışındaki öğrenme süreçlerine katkıda bulunarak ve modele ilişkin geri bildirimler sağlayarak modelin bütüncül bir yaklaşımla uygulanmasına destek vermesi amaçlanmıştır.

3.3.3. İhtiyaç Analizi

Bu kapsamda okul öncesi dönemde BİD ve kodlama becerilerine dayalı eğitim modelinin geliştirilmesinden önce, eğitim sürecine yönelik mevcut durumun kapsamlı bir şekilde değerlendirilebilmesi amacıyla literatür taraması ile birlikte eğitimde kodlama ve BİD uygulamalarının etkilerini, karşılaşılan zorlukları ve beklentilerin ortaya konması amacıyla ihtiyaç analizi yapılmıştır. Bu süreçte öğretmen, ebeveyn ve yöneticilerle görüşmeler yapılmıştır. Öğretmenler ile yapılan görüşmelerde, okul öncesi eğitimde BİD ve kodlama becerilerine yönelik mevcut uygulamalar ve bu alandaki ihtiyaçlar belirlenmiştir. Türkiye’de kodlamaya yönelik uygulamalar ve çalışmalar yapılmaktadır. Ancak bilgi işlemsel düşünme yeni bir konu olarak alanda yeni yer bulmaya başlamıştır. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde, öğretmenlerin kodlamaya ilişkin bilgi düzeylerinin sınırlı olduğu, kodlamayı sıralama ve algoritma olarak gördükleri, BİD’ye ilişkin ise bilgi sahibi olmadıkları ortaya konmuştur. Ayrıca,

öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarda kodlama ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini etkin bir şekilde destekleyecek pedagojik yaklaşımlara dair eksiklikler bulunduğu görülmüştür. Ebeveynleri kodlamaya ilişkin bazı şeyler duydukları BİD hakkında bilgilerinin olmadığı ve ebeveynleri yeni öğretim yaklaşımları ile çocuklarının desteklenmesi yönünde beklentileri olduğu belirlenmiştir. Yöneticilerin de kavramsal yapıya ilişkin sınırlı bilgi sahibi oldukları, yeni yaklaşım ve modellerin uygulanmasına yönelik olumlu tutumları olduğu görülmüştür. Bu ihtiyaç analizi sürecinin sonunda elde edilen veriler, okul öncesi dönemde kodlama ve BİD becerilerine yönelik kavramsal yapının ortaya konması, bu kavramsal yapıyı desteklemeye yönelik, gelişimsel olarak uygun yaklaşımların belirlenerek, bu yapıya uygun öğrenme-öğretme süreci, öğretim ortamı, materyal, yöntem ve teknikleri ortaya konmuş bir model geliştirilmesi hedeflenmiştir.

3.3.4. Hedeflerin Saptanması

Literatür taramasından elde edilen bulgular kodlama ve BİD'nin geliştirmekte olan bir alan olmasına rağmen Türkiye'de okul öncesi alana yönelik pedagojik yaklaşım ve uygulamaların sınırlı olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle modelin geliştirilmesine yönelik açık hedefler ortaya konmuştur. Bu projenin temel hedefi okul öncesi çocukların kodlama ve BİD becerilerini desteklemeye yönelik kanıt temelli, alan yazına bağlı kavramsal ve kuramsal çerçevesi ortaya konmuş modelin geliştirilmesidir. Bu temel hedef doğrultusunda (a) araştırmacılar tarafından kanıt temelli, alan yazına bağlı kavramsal ve kuramsal çerçevesi belirlenen modelin öğretmenlere tanıtılması, çıktıların araştırmacı, öğretmen, uzman panelistlerle değerlendirilmesi, modelin ortak çerçevesinin oluşturulması ve bu yapıya ilişkin öğrenme-öğretme süreçleri belirlenmesi, (b) tasarım yoluyla anlama temelli öğretim-öğrenme süreçlerine dayalı sınıf içi uygulamaları içeren döngüsel bir süreçle uygulanabilir bir modelin geliştirilmesi ve (c) geliştirilen modelin deneysel olarak test edilmesi amaçlanmıştır.

3.4. Model Tasarımının Geliştirilmesi

3.4.1. Öğretim Tasarım Modelinin Belirlenmesi

Öğretim tasarımı, öğretme ve öğrenme süreçlerini iyileştirmeyi amaçlayan ve sürekli olarak geliştirilen bütünleştirici bir araştırma süreci olarak kabul edilmektedir (Allen ve Sites, 2012). Bu süreç, öğretim anlayışını önemli ölçüde geliştirme potansiyeline sahiptir (Wolverton ve Hollier, 2022). Öğretim tasarımı seçimi, araştırmacının hedeflerine uygun bir modelin tercih edilmesi açısından kritik bir öneme sahiptir (Jung vd., 2019). Bu çalışmada, TATBİK modelinin hızlı ve esnek bir

iyileştirme döngüsünde, ihtiyaç analizi, taslak geliştirme ve değerlendirme süreçlerini kapsayacak şekilde geliştirilmesi amaçlandığı için Successive Approximation Model (SAM) öğretim tasarımı modeli tercih edilmiştir. SAM, eğitim teknolojileri ve öğretim tasarımı alanında geleneksel modellere alternatif olarak geliştirilmiş bir yaklaşımdır ve hızlı, esnek ve yinelemeli (iteratif) bir tasarım süreci sunmaktadır (Allen ve Sites, 2012). Geleneksel doğrusal tasarım modellerinden farklı olarak SAM, her aşamada tasarımı test etme, düzeltme ve geliştirme fırsatı vererek daha etkili bir öğrenme deneyimi yaratmayı amaçlamaktadır (Allen, 2014).

SAM'in seçilmesinin temel nedeni, projenin ihtiyaç duyduğu hızlı, esnek ve tekrarlı bir tasarım süreci sunmasıdır (Reinmann, 2020). Bu özellikler, okul öncesi eğitimin dinamik ve gelişen ihtiyaçlarına hızlı bir şekilde adapte olabilmeyi sağlayarak, öğretim tasarımının her aşamasında sürekli olarak iyileştirme yapılmasına olanak tanımaktadır (Easterday vd., 2018). SAM, üç ana aşamadan oluşmaktadır: Hazırlık (Preparation), Tasarım (Design) ve Değerlendirme (Evaluation). Her bir aşama, belirli hedeflere ulaşmak için sürekli olarak gözden geçirme ve geliştirmeyi içermektedir (Medan ve Medan, 2022). Tasarımcılar bu süreçler boyunca prototipler oluşturmakta, uygulama süreçlerini test etmekte, geri bildirim almakta ve tasarımı sürekli olarak iyileştirmektedir (Jung vd., 2022). SAM'in tekrarlı yapısı, eğitimcilerin geri bildirimlerle tasarımı test etmelerini ve gerektiğinde düzeltmeler yapmalarını sağlamaktadır (Allen ve Sites, 2012). Bu özellik, okul öncesi öğretiminde çocukların gelişimsel ihtiyaçlarına uygun programların ve eğitsel içeriklerin hızlı bir şekilde geliştirilmesine büyük katkı sağlamaktadır. SAM öğretim tasarımı sürecine ilişkin adımlar ve bu araştırma kapsamında yapılan işlemler tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11. SAM Modeli

Basamakları	TATBİK Modeli Süreci	İşlemler
Hazırlık	- Literatür taraması - Paydaşların belirlenmesi - İhtiyaç analizi - Hedeflerin saptanması	Literatür taraması ve paydaşlarla görüşmeler yapılarak mevcut durum ortaya konmuş ve araştırmanın amacı ve kapsamına uygun, açık ve ölçülebilir hedefler belirlenmiştir.
Tasarım ve Geliştirme	- İlk taslak model - Tasarımı iyileştirmeleri - Öğrenme ortamı ve materyallerin zenginleştirilmesi	Öğretmen eğitimi Etkinlik geliştirme süreci (Öğretmen ve araştırmacılardan oluşan gruplar etkinlikleri geliştirmiş, iki farklı öğretmen grubu etkinlikleri uygulamıştır) Etkinliklerin gözden geçirilmesi (İzleme günlükleri, video kayıtları, anketler, vb.)
Değerlendirme	- İyileştirmeler ile ortaya konulan model belirlenen alt ve üst SED ait okul öncesi sınıfta uygulanmış ve test edilmiştir	Robotsuz Uygulanan Etkinlikler 4 öğretmen (2 alt, 2 üst SED) ve araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Robot ile Uygulanan Etkinlikler 4 öğretmen (2 alt, 2 üst SED) tarafından uygulanmıştır.

3.4.2. Modelin Kavramsal ve Kuramsal Çerçevesinin Ortaya Konması

BİD ve kodlama, günümüzde yalnızca dijital yeterlilikler bağlamında değil, aynı zamanda temel bir 21. yüzyıl okuryazarlığı olarak da değerlendirilmektedir (Yelland, 2021; Wing, 2006). Bu nedenle erken çocukluk eğitime bu becerilerin bütüncül ve gelişimsel açıdan uygun bir şekilde entegre edilmesi, çağdaş müfredat tartışmalarının merkezinde yer almaktadır. Ancak hâlihazırdaki erken çocukluk eğitim uygulamaları, ağırlıklı olarak okuryazarlık, matematiksel beceriler ve sosyal-duygusal gelişim gibi geleneksel öğrenme alanlarına odaklanmakta, bilgi işlemsel düşünme gibi yenilikçi becerilerin öğretilmesine yeterince yer vermemektedir (Bierman vd., 2008; Yang vd., 2018).

Son yıllarda, erken yaşlarda BİD ve kodlama okuryazarlığına yönelik ilginin artmasıyla birlikte bu alanlarda geliştirilen öğretim programları ve pedagoji modelleri dikkat çekmektedir (Su ve Yang, 2023; Su ve Zhong, 2022; Yang vd., 2022). Bu çerçevede, erken çocukluk döneminde kodlama ve BİD becerilerinin desteklenmesi, eğitimciler açısından giderek daha öncelikli bir konu haline gelmiştir. Ancak bu becerilerin nasıl etkili bir şekilde kazandırılacağı, özellikle gelişimsel uygunluk bağlamında önemli bir zorluk oluşturmaktadır (Bers vd., 2022). Bers vd. (2022) BİD ve kodlama becerilerini desteklemede farklı materyaller ve benimsenebilecek birçok alternatif yaklaşımın olduğunu vurgulamaktadır. BİD ve kodlama öğretiminde, çocukların somut yaşantılar yoluyla öğrenmelerini vurgulayan yapılandırmacı yaklaşım (Papert, 1980; Piaget, 1970) temel alınmakta; çocukların robotik kitle, blok tabanlı programlama araçları ve etkileşimli dijital materyallerle etkileşimleri üzerinden öğrenme süreçleri tasarlanmaktadır (Bers vd., 2014; Bravo ve Forero, 2012). Papert'in "inşaatçılık" yaklaşımına dayanan bu anlayış, çocukların kendi ilgilerine dayalı olarak problem çözme, tasarım yapma ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmelerine olanak tanımaktadır (Bers, 2010; 2019; 2020). Literatürde yer alan müfredat çalışmaları incelendiğinde, BİD ve kodlama becerilerini destekleyen eğitim programlarının çoğunun Yapılandırmacılık, İnşaatçılık, Pozitif Teknolojik Gelişim (Positive Technological Development, PTD), Tasarım Yoluyla Öğrenme (Design-Based Learning) ve Kültüre Duyarlı Pedagoji gibi gelişimsel açıdan uygun yaklaşımlara dayalı olarak geliştirildiği görülmektedir (Altun, 2018; Gedik vd., 2017; Metin, 2022; Bers vd., 2019; Sullivan ve Bers, 2016; Resnick, 2017). Bu yaklaşımlara ek olarak bu modelde 21. yüzyıl becerileri, STEM ve İlgi Odaklı Yaratma (Interest-Driven Creation) gibi

çağdaş eğitim paradigmasının öne çıkan unsurlarına da vurgu yapılmaktadır (Yelland, 2021; Kafai ve Burke, 2014). Bu kapsamda geliştirilen eğitim modeli, söz konusu kuramsal yaklaşımlar temel alınarak geliştirilmiştir. Modelin kavramsal ve kuramsal yapısı aşağıda detaylıca açıklanmıştır:

Kavramsal Yapı: BİD ve kodlama kavramları birbirinin yerine kullanılmasına rağmen farklı kavramlar olduğu vurgulanmaktadır (Zhang ve Nouri, 2019). Kodlama becerileri, programlama dillerini anlama ve üretme yeteneğini ifade ederken, BİD becerileri, yaşamın ve mesleklerin çeşitli yönlerine uygulanabilir daha geniş bir problem çözme becerileri kümesini ifade etmektedir (DePryck, 2016; Wing, 2011; Yadav vd., 2017). BİD kodlamayı da içeren bilişsel ve metabilişsel süreçler olarak görülmektedir (Barr ve Stephenson, 2011; Grover ve Pea, 2013; Wing, 2006). Erken çocuklukta kodlama ve BİD üzerine kapsamlı çalışmalar yürüten araştırmacılar ve kuruluşlar son yıllarda bu kavramların içerdiği becerileri de netleştirmeye başlamıştır (Bers, 2018; 2022; Brennan ve Resnick, 2012; CSTA, 2016, 2019; Google for Education, 2010; ISTE, 2016; Metin, 2022; Metin vd., 2024; NAEYC, 2019; Portelance ve Bers, 2015; Relkin, 2018; Relkin vd., 2020; Sullivan ve Bers, 2015). Bilgisayar biliminin yedi güçlü fikri olarak tanımlanan bu iki kavramın içerdiği beceriler Şekil 11’de verilmiştir.



Şekil 11. BİD ve Kodlama Becerileri

Birbirini destekleyen ve örtüşen yönleri sahip olan bu iki beceri alanı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar son yıllarda artış göstermeye başlamıştır. Alandaki ilk araştırmaların daha çok erken çocukluk döneminde çocukların kodlama becerilerine odaklandığı dikkat çekmektedir (örneğin; Bers ve Horn, 2010; Di Lieto vd., 2017; Elkin vd., 2016; Flannery ve Bers, 2013; Kazakoff ve Bers, 2012; Lee ve Junoh, 2019; Levy ve Mioduser, 2008; 2010; Metin, 2022; Mioduser vd., 2009; Portelance vd., 2016; Sullivan ve Bers, 2013, 2016, 2018a, 2018b; Strawhacker ve Bers, 2015). Son yıllarda BİD'ye yönelik çalışmaların arttığı ve bu iki beceri arasındaki ilişkinin de netleşmeye başladığı görülmektedir (Angeli ve Valanides, 2020; Bers, 2010; Bers vd., 2014; Muñoz-Repiso ve Caballero-González, 2019; Nam vd., 2019; Pugnali vd., 2017; Saxena vd., 2020). Bununla birlikte, BİD ve kodlama becerilerini bir arada ele alan ve bu becerilerin eş zamanlı gelişimini desteklemeyi amaçlayan bütüncül yaklaşımlar da giderek daha fazla önem kazanmaktadır (Bers vd., 2019; González-González, 2019; Muñoz-Repiso ve González, 2019; Nouri vd., 2020; Papadakis vd., 2016; Relkin vd., 2021). Bu çalışmada geliştirilen modelin kavramsal yapısını Şekil 11'de verilen beceriler içermektedir. Bu becerilere ilişkin ayrıntılı bilgi literatürde verilmiştir.

Kuramsal Yapı: Literatürde açıklandığı gibi BİD ve kodlama becerilerini desteklemeye yönelik gelişimsel olarak bazı yaklaşımlar kullanılmıştır. Bu modelde literatürde var olan yaklaşımlara (yapılandırmacılık, inşaacılık, tasarım temelli öğrenme, PTG) ek olarak 21. yüzyıl becerileri ve STEM, ilgi odaklı yaratma teorisi oluşturmaktadır.

Yapılandırmacı Yaklaşım: Yapılandırmacı öğrenme kuramı, Dewey'in ilerlemecilik ve yeniden yapılandırmacılık ilkeleriyle biçimlenmiş, Piaget ve Vygotsky gibi bilişsel gelişim kuramcılarının katkılarıyla kuramsal bir çerçeveye kavuşmuştur (Schunk, 2020). Piaget, bireyin bilgiyi zihinsel şemalar yoluyla aktif biçimde yapılandırıldığını savunarak yapılandırmacılığın bilişsel yönüne vurgu yaparken; Vygotsky, sosyal yapılandırmacılık anlayışıyla, öğrenmenin toplumsal bağlamda ve daha yetkin bireylerin rehberliğinde gerçekleştiğini ifade etmiştir (Ahmad vd., 2020; Brown, 2014). Vygotsky'nin geliştirdiği yakınsak gelişim alanı (Zone of Proximal Development) kavramı, çocuğun kendi başına çözmekte zorlandığı problemleri, akran desteği ya da uzman yönlendirmesiyle çözebileceğini ortaya koyarak, sosyal etkileşimin öğrenme üzerindeki belirleyici rolünü vurgular (Ahmad vd., 2020; Han ve Bhattacharya, 2001; Honebein, 1996; Hyslop-Margison ve Strobel, 2007; Kafai, 2006).

Bu bağlamda, öğrencilerin işbirlikçi ortamlarda fikir alışverişinde bulunmaları hem bireysel hem de ortak bilgi yapılandırma süreçlerini desteklemektedir (Honebein, 1996; Kafai, 2006).

Yapılandırmacı kuramın çağdaş yorumları, dijital teknolojilerin ve 21. yüzyıl becerilerinin etkisiyle dönüşüme uğramış, teknolojik araçların öğrenme süreçlerine entegrasyonu, yapılandırmacı pedagojiyi yalnızca teorik bir yaklaşım olmaktan çıkarıp, öğrencilere aktif, üretken ve yaratıcı öğrenme fırsatları sunan bir öğrenme tasarımı modeline dönüştürmüştür (Levin ve Tsybulsky, 2017; Mishra vd., 2011). Özellikle STEM, dijital okuryazarlık ve yaratıcı problem çözme gibi çağdaş öğrenme hedefleri, yapılandırmacılığın güncellenmiş biçimlerini eğitim sahnesine taşımıştır (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014; Voogt vd., 2015). Bu dönüşümün öncülerinden biri olan Papert (1980), yapılandırmacılığın teknolojiyle bütünleşmesi sürecine “inşaatçılık (constructionism)” bir bakış açısı geliştirerek yapılandırmacılı inşaatçılık olarak kavramsallaşmasına yol açmıştır. Papert, Piaget’nin “her çocuk kendi entelektüel yapılarının mimarıdır” görüşünü temel alarak, bu sürecin teknolojik araçlar ve yaratıcı materyallerle desteklendiğinde çocuğun kendi öğrenme dünyasını inşa edebileceğini savunmuştur (Levin ve Tsybulsky, 2017; Floridi, 2011). Ona göre bilgi, sadece dış dünyadan edinilen değil; bireyin etkileşimli ve deneyimsel yollarla aktif olarak “inşa ettiği” bir süreçtir. Bu bağlamda dijital teknolojiler, çocuğun düşüncelerini somutlaştırabileceği, deneyimleyebileceği ve yeniden düzenleyebileceği güçlü araçlar olarak konumlandırılmıştır (Kynigos, 2012; Papert, 1994). Günümüzde inşaatçı yaklaşımın; tasarım temelli öğrenme, oyun temelli öğrenme ve maker hareketi gibi yenilikçi öğrenme yaklaşımlarıyla bütünleştiği ve çocukların kendi ilgi alanlarına yönelik projeler geliştirirken hem bireysel öğrenme sorumluluğunu hem de iş birliğine dayalı üretimi desteklendiği bir yapıya kavuşmuştur (Blikstein, 2018; Martinez ve Stager, 2019). Dolayısıyla yapılandırmacı öğrenme, epistemolojik bir paradigma olmanın ötesine geçerek, aynı zamanda çağdaş öğrenme ortamlarının tasarımı için bir yol haritası haline gelmiştir (Schunk, 2020).

Tasarım Temelli Öğrenme (TTÖ): TTÖ, mühendislik tasarımı ve tasarım odaklı düşünme gibi çeşitli kavramlarla ilişkilendirilerek tanımlanan bir öğrenme yaklaşımı olup, yaratıcı düşünme ve yenilik geliştirme açısından kritik bir role sahiptir (Han ve Bhattacharya, 2001; Johansson-Sköldberg vd., 2013; Koehler ve Mishra, 2005). TTÖ, problem veya proje tabanlı öğrenme bağlamında tasarım odaklı düşünme ilkelerini (Rowe, 1991) temel alan öğrenme modelleridir. Bu yaklaşımlar genel olarak

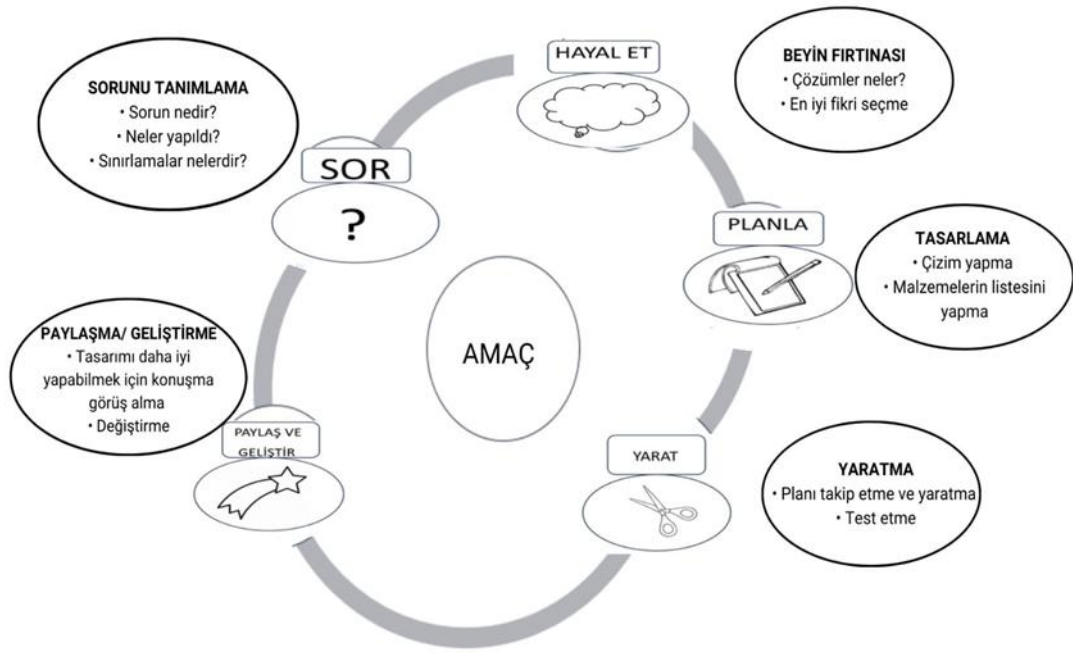
açık uçlu keşif, deneme-yanılma, yansıtıcı düşünme, iş birliğine dayalı çalışma ve destekleyici araçların kullanımını içermektedir (Zhang vd., 2020). İnsanoğlu, varoluşundan bu yana çevresini dönüştürmek ve iyileştirmek amacıyla kullandığı tasarım (Gero, 1990; Visser, 2009); bir problemin tanımlanması, bu probleme yönelik çözüm önerilerinin geliştirilmesi, geliştirilen çözümlerin yeniden gözden geçirilerek iyileştirilmesi ve sürecin etkili bir çözümle sonlandırılması gibi aşamaları içeren yaratıcı bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Sadler-Smith, 1997; Wolf, 1998). Başlangıçta STEM eğitiminin önemli bir bileşeni olarak öne çıkan bu yaklaşım, günümüzde bilgisayar bilimlerinin temel kavramlarının kazandırılmasında ve teknoloji destekli öğrenme süreçlerinin yapılandırılmasında da etkin biçimde kullanılmaktadır (Bers vd., 2013; Bers ve Portsmore, 2005; Brophy vd., 2008; Bybee, 2011; Li vd., 2019; Metin vd., 2024).

Çocukların tasarım deneyimlerden nasıl öğrendiklerine ilişkin anlayış, temellerini Pestalozzi, Montessori, Dewey ve Piaget gibi eğitim düşünürlerinin yapılandırmacı görüşlerinden almaktadır. Piaget'in bilişsel gelişim kuramı, çocukların farklı gelişim evrelerinde nasıl düşündüklerini ve öğrendiklerini açıklamak için kapsamlı bir çerçeve sunmuştur (Ackermann, 2001). Bu yaklaşıma göre, çocuklar bilgiyi pasif biçimde almak yerine, aktif katılımı ve deneyim yoluyla inşa ederek öğrenirler (Piaget, 1973). Söz konusu yaklaşım, eğitim anlayışının temelini kökten etkilemiştir. Papert, Piaget'in yapılandırmacı yaklaşımını temel alarak, çocukların matematiksel düşünme becerilerini desteklemek amacıyla Logo adlı programlama dilini geliştirmiştir. Böylece çocukların teknolojiyi araç olarak kullanarak tasarlama ve üretme süreçleriyle öğrenmelerini kolaylaştırmıştır (Ackermann, 2001). Papert (1990), öğrenmenin temelinde bireyin düşünce ve duygularını teknolojik araçlarla ifade edebilme ve bu üretimleri başkalarıyla paylaşabilme becerisinin yattığını savunmuştur. Ona göre düşüncelerin somutlaştırılması ve paylaşılabılır hale getirilmesi, bu düşüncelerin biçimlendirilmesini ve daha derinlemesine anlaşılmasını sağlamıştır (Papert ve Harel, 1991). Piaget (1973) ve Papert (1994), bilgiyi yalnızca iletilecek ya da depolanacak bir veri olarak değil, bireysel olarak inşa edilen deneyimsel bir süreç olarak tanımlar. Papert, zihinsel süreçleri desteklemenin en etkili yollarından birinin, bireyin zihninde veya fiziksel ortamda bir şeyler inşa etmesi olduğunu belirtmiştir.

Papert ayrıca, çocukların teknolojiyi yalnızca bilgi edinme amacıyla değil, içerik üretmek ve kişisel anlamlar yaratmak üzere kullanmaları durumunda, öğrenme ortamının pasif katılımdan aktif ve kişiselleştirilmiş bir deneyime dönüştüğünü savunur.

Bu süreçte somut teknolojilerin kullanımı, çocukların doğal üretme eğilimlerini destekleyerek yaparak öğrenmeyi güçlendirir (Papert, 1980). Benzer şekilde Harel (1988), çocukların nesnelerle etkileşime geçtiklerinde, onları manipüle edip üretim yaptıklarında ve ürettiklerini başkalarıyla paylaştıklarında öğrenme süreçlerinin daha derin ve kalıcı hale geldiğini belirtmiştir.

Mühendislik tasarım süreci, birçok araştırmacı tarafından grup çalışmasına dayalı olarak problem çözme, çözümü test etme, iyileştirme ve etkili biçimde sunma adımlarını içeren dinamik bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Strimel vd., 2018). Honebein (1996), bu süreci problem belirleme, fikir üretme, plan yapma, uygulama ve yeniden gözden geçirme aşamalarıyla açıklamaktadır. Brooks ve Brooks (1999) ise çocukların bu süreçte sosyal etkileşimler yoluyla anlam oluşturma, analiz, sınıflandırma, tahmin yürütme ve yaratıcı düşünme gibi üst düzey bilişsel becerileri geliştirme fırsatı bulduklarını vurgulamaktadır. Tasarım süreci, bir problemin tanımlanmasından başlayarak çözüm önerisinin somut bir ürüne dönüştürülmesine kadar uzanan bütüncül bir öğrenme deneyimi sunar (Koh vd., 2015). Kolodner vd. (2003) tasarım yoluyla öğrenme yaklaşımını, öğretmenlerin ve öğrencilerin iş birliği içerisinde, öğrenci merkezli, sorgulamaya dayalı ve tasarım odaklı etkinliklerde aktif rol aldığı bir sınıf kültürü olarak tanımlamaktadır. Tasarım kavramına ilişkin çeşitli tanımlar bulunsa da bu tanımların ortaklaştığı temel nokta; tasarımın, bir problemin ilk tanımlanmasından çözümün somutlaştırılmasına kadar uzanan, probleme yönelik çözüm önerilerinin geliştirilmesi, bu çözümlerin test edilmesi ve gerektiğinde yeniden yapılandırılması gibi ardışık adımları içeren bir süreç olduğudur (Brooks ve Brooks, 1999; Honebein, 1996; Koh vd., 2015; Strimel vd., 2018). Literatürde, tasarım sürecinin hangi aşamalardan oluştuğuna dair farklı yaklaşımlar ve modeller sunulmuştur. Özellikle erken çocukluk dönemine özgü tasarım süreçleri, çocukların yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan bir yapı içerisinde ele alınmaktadır. Bu bağlamda, belirtilen tasarım süreci (Şekil 12); problemi fark etme ve tanımlama, olası çözüm yollarını hayal etme, çözüm için plan yapma, çözümün üretimi ya da inşası, ardından test edilmesi veya yeniden düzenlenmesini içeren aşamalar şeklinde yapılandırılmaktadır (Bagiati, 2011; Bagiati ve Evangelou, 2016; Bers, 2022; Davis vd., 2017; Lottero-Perdue vd., 2016).



Şekil 12. Tasarım Süreci

Erken çocukluk döneminde kodlama ve CT becerilerine yönelik yoğun çalışmaları olan Bers (2022), tasarım sürecini eğitim programlarına aktarmış ve erken çocukluk döneminde tasarım sürecini, bir probleme ilişkin soru sorma, çözümleri hayal etme, bir tasarım oluşturma ve yineleme, çözümleri test etme ve geliştirme, son olarak da belirlenen sorunu ele almak için tasarlanan çözümü paylaşma gibi bir dizi adımdan oluştuğunu belirtmiştir (Bers, 2018). Bers (2022), erken yaş grubundaki çocukların tasarım yoluyla düşünme süreçlerinde, geliştirilen çözümün “paylaşılması” adımının da en az diğerleri kadar önemli olduğunu altını çizmiştir. Bu adım, çocukların hem kendi öğrenmelerini anlamlandırmalarını hem de başkalarıyla iş birliği içinde öğrenme deneyimlerini pekiştirmelerini desteklemektedir.

Tasarım temelli öğrenmenin öne çıkan özelliklerinden biri de çocukların karmaşık ve çoğu zaman iç içe geçmiş sorgulama ve tasarım süreçlerine aktif olarak katılmalarını teşvik etmesidir. Bu yaklaşımda, sorgulama süreci çocukları tasarım sürecini esnek ve fırsatlara açık bir biçimde yürütmeye yönlendirir (Razzouk ve Shute, 2012). Bu durum, çocukların sıklıkla farklı görevler ve alt problemler arasında geçiş yapmalarını gerektirir. Bu bağlamda, tasarım sürecinin belirli, sıralı adımlardan oluşan doğrusal bir yapıdan ziyade, yinelemeli bir yapıya sahip olduğu görülmektedir (Dym vd., 2005). TTÖ ortamlarında öğrenme fırsatları; çocukların aktif katılım gösterdiği bireysel ya da iş birliğine dayalı çalışmalarda, süreç içerisindeki farklı roller ve alt

görevler arasında geçiş yaparken kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. Örneğin, tasarım sorununa yönelik çözüm geliştirme çabalarının araştırma etkinlikleriyle bütünleştirilmesi, çocukların kavramsal anlayışlarını derinleştirmelerine, yaratıcı çözümler üretmelerine, etkili iletişim kurmalarına ve iş birliği içinde çalışmalarına katkı sağladığı görülmektedir (Fasse ve Kolodner, 2013).

Tasarım temelli öğrenmeye yönelik artan ilgiyle birlikte, eğitimin tüm kademelerinde mühendislik tasarımı becerilerinin etkili biçimde nasıl öğretileceğine dair çalışmalar da hız kazanmıştır (Dym vd., 2005). Her ne kadar tasarım, geleneksel olarak mimarlık, moda, mühendislik ve teknoloji gibi alanlarda faaliyet gösteren uzmanlarla ilişkilendirilse de eğitim alanında Papert'in (1990) "çocukların tasarlayarak öğrenebileceği" yönündeki görüşü bu yaklaşımın erken yaşlarda eğitim bağlamında da uygulanabilirliğini gündeme getirmiştir. Bu bağlamda tasarım temelli öğrenme yalnızca mühendislik becerilerinin gelişimini desteklemekle kalmayıp, aynı zamanda çocukların üretim temelli ve anlamlı öğrenme deneyimleri yaşamalarını mümkün kılan bir pedagojik araç hâline gelmiştir. Tasarım temelli öğrenme ortamları, çocukların yaratıcı düşünme becerilerini geliştirerek farklı çözüm yolları üretmelerine imkân tanırken, aynı zamanda yenilikçi yaklaşımlar geliştirmelerini ve çeşitli bakış açıları oluşturmalarını teşvik eder (Li ve Schoenfeld, 2019). Bu süreç, yalnızca bilişsel gelişimi değil, aynı zamanda sosyal-duygusal becerileri de destekler. Çocuklar, ekip çalışmasının önemini deneyimleyerek öğrenir; başarısızlık durumlarında yılmadan yeniden denemeye yönelir ve kanıta dayalı kararlar alma becerileri geliştirirler. Bu yönüyle tasarım süreci, erken yaşlardan itibaren mühendislik temelli düşünmenin temellerini atmada önemli bir rol oynamaktadır (Hadzigeorgiou, 2016; Lottero-Perdue, 2019).

(NGSS), çocukların erken yaşlardan itibaren mühendislik ve tasarım odaklı düşünme becerileri geliştirmesini desteklemeyi amaçlamaktadır. Bu çerçevede, çocukların problemleri tanıma ve bu problemlere çözüm üretme süreçlerine aktif katılımları teşvik edilmektedir (Lottero-Perdue vd., 2016). Ancak Lippard vd. (2019), okul öncesi sınıflarda bu tür deneyimlerin genellikle yeterince yapılandırılmadığını belirtmektedir. Oysa çocuklar gündelik oyunlarında, bloklarla yapılar inşa ederken, evcilik oyunlarını kurarken ya da hikâye karakterlerinin karşılaştığı problemleri çözmeye çalışırken doğal olarak tasarım sürecine dahil olmaktadır. Kelly ve Cunningham (2019), eğitim ortamlarında tasarım uygulamalarının sadece fiziksel ürünlerle değil; aynı zamanda sembolik ve söylemsel araçlarla (örneğin hikâyeler, şarkılar, dramatizasyonlar) da ifade edildiğini vurgulamaktadır. Bu araçlar, çocukların

soyut düşüncelerini somutlaştırarak öğrenmelerini destekleyen "epistemik araçlar" olarak tanımlanmaktadır. Benzer şekilde, Resnick (2007) tasarım sürecini döngüsel bir öğrenme modeli olarak tanımlar: çocuklar hayal eder, tasarlar, uygular, başkalarıyla paylaşır, geri bildirim alır ve bu deneyimden yeni fikirler üretir. Bu bağlamda, çocukların bireysel ya da akranlarıyla birlikte gerçekleştirdikleri tasarımlar önemli olmakla birlikte, bu sürecin pedagojik amaçlara hizmet edecek şekilde öğretmen rehberliğinde planlanması büyük önem taşımaktadır. Öğretmen tarafından yapılandırılmış tasarım temelli öğrenme ortamları, çocukların yalnızca ürün ortaya koymasını değil; aynı zamanda problem çözme, yaratıcılık, iş birliği ve eleştirel düşünme gibi üst düzey bilişsel ve sosyal beceriler geliştirmelerini de sağlamaktadır (Metin vd., 2024). Tablo 12’de tasarım sürecinde öğretmenin yapabileceklerine ilişkin içerik sunulmuştur.

Tablo 12. TTÖ Süreçlerinin Sınıf İçi Uygulamalara Yansıması

Tasarım Becerileri	Tasarım Süreci
Sor	Problemin ne olduğunu ortaya koymalarını sağlayın. Örneğin “soğuk kış günleri gelmeye başlamış, yavru kuşlar kendilerine sığınacak bir yuva arıyorlarmış ama onları bu soğuk havalardan koruyacak bir yuva bulamıyorlarmış...” gibi - o Problem hakkında sorular sorun: Yavru kuşların sorunu nedir? Neye ihtiyacı var?... gibi Tasarım kısıtlamalarını (sınırlamalar) ve kriterlerini (gereksinimler) belirlemelerini sağlayın: “yavru kuşlar sokakta yaşıyor, soğuk havada üşümemesi gerekiyor.” gibi - o İlgili ön bilgileri göz önünde bulundurun: Kuşların yuvası var mı? Soğuk havalardan korunmak için ne yaparlar? Nerde kalırlar? ...gibi
Hayal et	Tasarım fikirleri için beyin fırtınası yapmalarına rehberlik edin: o Farklı kuş yuvalarına ilişkin görseller gösterin ve çok sayıda fikir üretmelerini sağlayın. Başka nasıl bir yuva olabilir? Soğuktan onları koruyabilmek için hangi malzemelerle yapılabilir?
Planla	• Çözümü belirlemelerini sağlayın: - o Hangisini yapabilirsiniz? Yapmayı düşündüğünüz ev yavru kuşların ihtiyacını karşılar mı?... gibi. • Fikri çizimlerini sağlayın: - o Bulduğunuz çözümü çizin. Eğer tekrar çizmek isterseniz yeniden deneyin.... gibi • Gerekli malzemeleri hazırlamalarını sağlayın. - o Sınıfta bulunan malzemeleri kullanabilirsiniz. Malzemeleri evde temin edip ertesi gün de devam edebilirsiniz.
Yaratma	• Planı uygulamaları için zaman tanıyın: - o Çocuklar tasarımı yaparken zaman tanıyın. - o Çizimlerine uygun tasarımlarına rehberlik edin. • Tasarımı test etmelerini sağlayın: - o Tasarımlarını sınıfa sunmalarını ve - o Diğer çocukların tasarımı ilişkin görüş bildirmesine fırsat tanıyın. • Tasarımlarını aileleri ile paylaşıp geri bildirim almaları için aile katılımı etkinliği planlayın.

Geliştirme	• Geri bildirimleri değerlendirme: - o Akranlarında ve aileden gelen bildirimleri değerlendirmelerini sağlayın: Arkadaşlarınız/aileniz size ne önerdi? Bunları yapabilir misiniz? gibi. • Yeni bir tasarım planlamalarına fırsat tanıma: - o Geri bildirimlere göre tasarımlarına ekleme/çıkarma yapmalarına zaman tanıyın. • Yeni tasarımı test etmelerini sağlayın.

Tablo 12’de açıklandığı gibi TTÖ, çocukların yaşadıkları çevrede karşılaşılabilecekleri gerçek yaşam problemleri üzerinden düşünmelerini ve bu problemlere çözüm yolları üretmelerini amaçlar. Bu süreç, çocukların soru sormaya dayalı keşifler yaparak aktif öğrenmelerine imkân tanır. Grup çalışmaları yoluyla iş birliği yapmaları, sosyal ve iletişim becerilerinin gelişmesini desteklerken; deneme-yanılma süreçleri ise hatalardan öğrenmeyi mümkün kılar. Tasarlama ve üretim süreci çocuklar için eğlenceli ve motive edici bir öğrenme ortamı sunar. Bu öğrenme modeli aynı zamanda çocukların bilimsel düşünme, matematiksel akıl yürütme, kanıta dayalı değerlendirme ve bilgi analizi becerilerinin gelişimi için zengin fırsatlar sunar (English, 2018; Kelley ve Cunningham, 2019; Kelley ve Sung, 2017). Mühendislik odaklı tasarım süreçleri çocukların yürütücü işlevlerini desteklemekte, dikkat, planlama ve problem çözme gibi üst düzey bilişsel süreçlerini güçlendirmektedir (Bustamante vd., 2018a; 2018b; Nayfeld vd., 2013; Strimel vd., 2018). Ayrıca bu süreçler; esnek düşünme, merak, süreklilik, yansıtıcı yaklaşım ve iş birliğine dayalı düşünme gibi çok yönlü bilişsel becerileri teşvik eder (Stone-MacDonald ve Douglass, 2015). Ayrıca Kafai ve Peppler (2011) çocukların bu süreçte, problem çözmeye yönelik stratejik düşünmeyi öğrenerek kendi çözüm yollarını geliştirmelerine olanak tanıyan bir meta-tasarım dili edindiklerini de belirtmektedir.

İlgi Odaklı Yaratma Teorisi (Interest-Driven Creator IDC): İlgi Odaklı Yaratma teorisi, bireylerin öğrenme süreçlerine aktif katılımını sağlayan ve onları yaratıcı üretim sürecine teşvik eden bütüncül bir yaklaşımdır. Bu teori; ilgi döngüsü, yaratma döngüsü ve alışkanlık döngüsü olmak üzere üç temel bileşen etrafında şekillenmektedir. Chan vd. (2015) tarafından geliştirilen bu yaklaşımda, "ilgi", öğrenenin duygusal olarak sürece bağlanmasını sağlayarak öğrenmenin daha keyifli ve içsel olarak güdülenmiş hale gelmesini ifade eder. "Yaratma" ise bireyin öğrendiklerini somut çıktılara dönüştürdüğü, üretkenliğin ve başarı hissinin ön plana çıktığı süreci tanımlar. Son olarak "alışkanlık" boyutu, yaratıcı üretim süreçlerinin tekrar edilmesiyle öğrenmede süreklilik ve yaşam boyu öğrenen bir birey olma yönünde davranışsal kalıcılık kazandırmayı amaçlar (Chan vd., 2019). Bu kuramsal çerçeve, bireylerin

yalnızca bilgi tüketicisi değil; aynı zamanda bilgi üreticisi olmaları gerektiği anlayışına dayanmaktadır. İlgi Odaklı Yaratma yaklaşımının, özellikle çocukların bilgi işlemsel düşünme (BİD) ve kodlama becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalarda etkili olduğu görülmektedir. Robotik tabanlı eğitim uygulamaları ile desteklenen bu yaklaşım, öğrencilerin ilgilerine dayalı öğrenme ortamları oluşturarak onların hem teknik hem de yaratıcı becerilerini bütüncül biçimde geliştirmektedir (Kong, 2016; Kong vd., 2018; Kong ve Wang, 2019). Son yıllarda yapılan çalışmalar da bu yaklaşımın etkililiğine işaret etmektedir. Zawieska ve Duffy (2015), yaratıcı öğrenme süreçlerinin robotlarla desteklenmesinin, öğrencilerin sosyal etkileşim becerilerini ve problem çözme kapasitelerini önemli ölçüde geliştirdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca dijital üretim ortamlarının (örneğin maker atölyeleri, dijital hikâye anlatımı platformları) çocukların yaratıcı potansiyellerini destekleme açısından büyük fırsatlar sunduğunu ortaya koymaktadır (Resnick ve Silverman, 2005; Kafai ve Proctor, 2021). Bu bağlamda, İlgi Odaklı Yaratma teorisi yalnızca teknik becerilerin kazandırılmasına değil, aynı zamanda çocukların yaratıcı, eleştirel düşünebilen ve yaşam boyu öğrenmeye açık bireyler olarak gelişmesine de katkı sağlamaktadır. Özellikle erken çocukluk döneminde, bireyselleştirilmiş ve ilgiye dayalı öğrenme ortamlarının tasarımı, bilişsel ve duygusal gelişimin desteklenmesi açısından kritik bir rol oynamaktadır.

Pozitif Teknolojik Gelişim (PTG): Pozitif Teknolojik Gelişim (PTG) yaklaşımı, dijital teknolojilerin çocuk gelişimine yönelik etkilerini sadece bilişsel değil, aynı zamanda duygusal ve sosyal boyutlarıyla ele alan bütüncül bir kuramsal çerçeve sunmaktadır. Bu yaklaşım, Papert'in (1980) inşaacılık kuramı ile Lerner vd. (2005) geliştirdiği Pozitif Gençlik Gelişimi (Positive Youth Development- PYD) modelinden beslenmekte ve Marina Umaschi Bers (2012) tarafından özellikle erken çocukluk dönemi için uyarlanmıştır. PTG, çocukların dijital teknolojilerle etkileşimlerinde geliştirebilecekleri olumlu davranışları yapılandırmak üzere tasarlanmış bir eğitim yaklaşımıdır. Bers (2018), bu yaklaşımı çocukların teknolojiyle üretken, sorumlu ve anlamlı biçimde ilişki kurmasını destekleyecek şekilde geliştirmiştir. PTG çerçevesi altı temel gelişimsel öge üzerine inşa edilmiştir: yetkinlik (competence), bağ kurma (connection), karakter (character), güven (confidence), ilgi (caring) ve toplumsal katkı (contribution). Bu unsurlar doğrultusunda, çocukların dijital ortamlarda geliştirmeleri beklenen altı olumlu davranışsal eğilim belirlenmiştir: içerik oluşturma (content creation), yaratıcılık (creativity), davranış seçimi (choices of conduct), iletişim (communication), iş birliği (collaboration) ve topluluk oluşturma (community building)

(Bers vd., 2012). Günümüzde dijital teknolojilerin çocukların sosyal, duygusal ve entelektüel gelişimi üzerindeki etkilerine ilişkin olumlu görüşler yaygın olmakla birlikte (Vaala, 2012; Wartella vd., 2013), teknoloji kullanımına dair potansiyel risklere yönelik endişeler de artmaktadır (Helsper vd., 2024; Radesky vd., 2015). Bu nedenle, çocuklara yönelik dijital öğrenme ortamlarının, gelişimsel ihtiyaçlara duyarlı, güvenli ve yaratıcı deneyimler sunacak biçimde tasarlanması giderek daha fazla önem kazanmaktadır (Costabile ve Spears, 2012; Freier, 2023). PTG yaklaşımı, çocukların dijital medya ve teknolojilerle etkileşimlerinde sadece araç kullanıcısı olmaktan öteye geçerek aktif üretici, katılımcı ve düşünsel olarak bağlantı kurabilen bireyler haline gelmelerini amaçlamaktadır (Bers, 2020). Ayrıca, bu yaklaşım çocuklara dijital ortamda sağlıklı davranış alışkanlıkları kazandırmayı ve onları teknolojiyi eleştirel düşünme, iş birliği ve toplumsal fayda ekseninde anlamlı biçimde kullanmaya teşvik etmeyi hedeflemektedir (Dhanain ve Kumar, 2023; Sigdel, 2017). Bu bağlamda PTG, sadece teknolojik beceri gelişimi değil, aynı zamanda dijital vatandaşlık ve etik sorumluluk gibi daha geniş kavramları da kapsayan bir öğrenme ekosisteminin parçası olarak değerlendirilmektedir.

Kültüre Duyarlı Pedagoji: Kültüre duyarlı pedagoji, öğrenme sürecinde çocukların kültürel kökenlerini, yaşam deneyimlerini, değer sistemlerini ve öğrenme stillerini dikkate alarak, eğitim ortamlarını onlar için daha anlamlı, erişilebilir ve kapsayıcı hâle getirmeyi amaçlayan bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (Gay, 2018; Ladson-Billings, 2021). Bu pedagojik anlayış, farklı etnik, dilsel ve sosyal arka planlardan gelen çocukların öğrenme süreçlerine aktif ve eşit katılımını teşvik ederken, kültürel kimliklerinin öğrenme sürecinde bir engel değil, bir zenginlik kaynağı olarak değerlendirilmesini önceler (Paris ve Alim, 2017). Kültüre duyarlı öğretimin temelinde, çocukların kültürel miraslarından gelen bilgi ve becerileri, yeni kazanımlarla ilişkilendirerek anlamlı öğrenme yaşantıları inşa etmeleri yer almaktadır (Nieto ve Bode, 2018). Bu doğrultuda, öğretim programlarının yalnızca bilişsel kazanımlara değil, aynı zamanda çocukların sosyal ve duygusal gelişimlerini destekleyen kültürel bağlamlara da duyarlı olması gerekmektedir (Banks, 2013). Öğrenme ortamlarında çeşitliliğe saygı duyan, kapsayıcı ve etkileşim temelli bir psikososyal iklimin oluşturulması; tüm çocukların kendilerini değerli hissetmeleri ve öğrenme sürecine aktif katılım göstermeleri açısından kritik önem taşımaktadır (Kuby, 2020). Kültüre duyarlı pedagojinin uygulanabilirliği, öğretmenlerin esnek öğretim stratejileri geliştirme kapasiteleriyle doğrudan ilişkilidir. Bu bağlamda, öğretim süreçlerinin çocukların bireysel ve kültürel farklılıklarını dikkate alacak biçimde uyarlanabilmesi, eğitimde

eşitlik ve adalet ilkelerinin hayata geçirilmesi adına önem taşımaktadır (Howard, 2003). Öğretmenlerin pedagojik kararlarını, sınıf içi dinamikler ve çocukların kültürel geçmişleri doğrultusunda şekillendirebilmesi, tüm öğrencilerin öğrenme sürecinde anlamlı ve etkili deneyimler yaşamasını kolaylaştırmaktadır (Başaran vd., 2016). Alanyazındaki araştırmalar, kültürel çeşitliliğin erken çocukluk eğitiminde yalnızca bir farklılık değil, aynı zamanda güçlü bir öğrenme kaynağı olduğunu ortaya koymaktadır (Durden vd., 2015; Sleeter, 2024).

21. Yüzyıl Becerileri ve STEM: Bilgi çağı olarak adlandırılan 21. Yüzyıl, yeni nesillerin belirli beceriler kazanmasını gerektirmektedir. 21. Yüzyıl becerilerinin neler olduğu konusunda alan yazında genel bir eğilim olmakla birlikte farklı görüşler de bulunmaktadır. Alanyazında, P21 olarak anılan 21. Yüzyıl becerilerinin genel çerçevesi; öğrenme ve yenilik becerilerinin 6C'si olan, eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, iş birliği, yaratıcılık ve kültürü ile birlikte bilgi ve teknoloji becerileri, yaşam ve kariyer becerileri gibi geniş bir becerileri kapsamaktadır (P21). Bu becerilerin yanında STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) olarak kısaltılan fen, mühendislik, teknoloji ve matematik becerileri de ön plana çıkmıştır. 21. Yüzyıl becerileri ve STEM disiplinleri, günümüzdeki eğitim yaklaşımlarının odaklandığı temel beceriler arasındadır (Metin, 2022).

Öğrenme Ortamı ve Materyalleri: Günümüzde teknoloji kullanımının çocuk gelişimi üzerindeki etkilerine ilişkin tartışmalar, olumsuz etkiler yerine teknolojinin potansiyel faydalarının nasıl en üst düzeye çıkarılabileceğine yönelmiştir. Bu doğrultuda, çocuklara yönelik teknolojik öğrenme ortamlarının tasarımında, somutlaştırılmış deneyimler ve sosyal etkileşim gibi gelişimsel boyutların dikkate alınması gerektiği giderek daha fazla vurgulanmaktadır (Freier, 2023; Vaala, 2012). Eğitim ortamlarının, dijital teknolojilerin neden olduğu pedagojik kırılmalara karşı çözüm üretecek şekilde yeniden yapılandırılması, çağdaş öğrenme tasarımlarının öncelikli hedefleri arasında yer almaktadır (Costabile ve Spears, 2012).

Çocukların akademik başarılarıyla öğrenme ortamları arasında güçlü bir ilişki olduğu pek çok çalışmada ortaya konmuştur (Hodkinson ve Hodkinson, 2004; Lye ve Koh, 2014). Özellikle Robinson ve Aronica (2015), çocukların yaratıcılıklarını ifade edebilecekleri esnek ve dinamik ortamlarda potansiyellerini daha etkin biçimde ortaya koyabileceklerini belirtmektedir. Chiasson ve Frieman (2017) ise çocukların bilgi yapılandırma süreçlerinde aktif katılım, deneyimleme, akran iletişimi ve paylaşım gibi üst bilişsel etkinliklerin öğrenmeyi derinleştirdiğini ortaya koymuştur. 21. yüzyılın

karmaşık ve çok katmanlı problemleri, sadece bilgiye ulaşma değil, aynı zamanda bu bilgiyi yapılandırarak yeni çözümler üretebilmeyi de zorunlu kılmaktadır (Kersh, 2015; Webster, 2015). Bu noktada, özellikle erken yaşlardan itibaren Bilişimsel Düşünme (BİD) ve kodlama becerilerinin kazandırılması hem bireysel gelişimi hem de dijital vatandaşlık bilincini desteklemektedir (Wing, 2006; Chiasson, 2019).

Son yıllarda BİD ve kodlama öğretimi için hem bilgisayara dayalı (plugged) hem de bilgisayarsız (unplugged) yaklaşımlar benimsenmiştir (Brackmann vd., 2017; Caeli ve Yadav, 2020). Özellikle erken çocukluk döneminde çocukların gelişimsel düzeyleri göz önünde bulundurularak, bilgisayarsız etkinliklerin bilişsel gelişimi daha uygun biçimde desteklediği ileri sürülmektedir (Futschek ve Moschitz, 2010; Ersoy vd., 2011). Somut materyallere dayalı bu etkinliklerin, çocukların soyut kavramları anlamlandırmasında etkili olduğu çeşitli araştırmalarla desteklenmiştir (Sullivan ve Bers, 2016a; 2016b; Wang vd., 2011). Bu kapsamda geliştirilen robotik kitler, teknik becerilerin yanı sıra sosyal ve duygusal becerilerin gelişimini de destekleyen yapılandırmacı öğrenme araçları olarak öne çıkmaktadır (Bravo ve Forero, 2012; Schwabe, 2013). Bee-Bot ve Matatalab gibi robotlar temel kodlama becerilerini öğretmede yaygın biçimde kullanılmakta; KIBO robotik kiti ise özellikle erken çocukluk dönemine uygun modüler yapısı ile dikkat çekmektedir (Bers, 2018; Caballero-González vd., 2019; Yang vd., 2022). Bu robotik araçlar, çocuklara soyut algoritmik düşünme becerilerini somut bloklarla deneyimleme imkânı sunmaktadır. 122K975 nolu TÜBİTAK 1001 projesi kapsamında geliştirilen ve modelin etkinliklerin uygulanmasında kullanılan robotik kit takıp çıkarılan bloklardan oluşmakta ve kendi kodlarını yazmalarına olanak tanıyarak kodlama ve BİD becerilerini desteklemekte gelişimsel olarak uygun bir robotik kit olarak görülmektedir.

3.4.3. Katılımcıların Belirlenmesi

Modelin geliştirme sürecinde yer alan öğretmenler, uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Bu yöntem, araştırmanın amacına hizmet eden, erişimi kolay ve gönüllü katılım sağlayan bireylerden oluşan bir örneklem grubunun seçilmesine olanak tanımaktadır (Büyüköztürk vd., 2024). Uygun örnekleme yöntemi, araştırmacılara zaman, maliyet ve erişilebilirlik açısından avantaj sağlaması nedeniyle tercih edilmiştir. Örneklem grubunu oluşturan öğretmenler; farklı sosyo ekonomik düzeylere sahip bölgelerde bulunan, Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı resmi okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapan, uygulamalara aktif katılım gösterebilecek okul öncesi

öğretmenleri arasından seçilmiştir. Katılımcıların seçiminde şu kriterlere dikkat edilmiştir:

- Araştırma sürecine gönüllü olarak katılma istekliliği,
- Etkinliklerin geliştirilmesi ve uygulama döngüsünde aktif rol alabilecek mesleki yeterliliğe sahip olma,
- Farklı kıdem düzeylerinden öğretmen temsiliyeti sağlama (0–5 yıl, 6–10 yıl, 11 yıl ve üzeri deneyime sahip öğretmenler),
- Farklı okul türlerinde (resmi ve özel; anaokulu ve anasınıfı) görev yapıyor olma,
- Gelişimsel açıdan uygun eğitim ortamlarında çalışıyor olma,
- Bazı öğretmenlerin lisansüstü eğitimine devam ediyor olması nedeniyle pedagojik yaklaşımlara akademik perspektif katabilecek nitelikte olmaları.

Bu kriterler doğrultusunda belirlenen 14 okul öncesi öğretmeni ile çalışılmıştır. Bu bağlamda; 0–5 yıl arası mesleki deneyime sahip 4 öğretmen, 6–10 yıl arası deneyime sahip 2 öğretmen, 11 yıl ve üzeri deneyime sahip 8 öğretmen yer almakta, ayrıca bu öğretmenlerden 2’si lisansüstü eğitime devam etmektedir. Bu öğretmenler kavramsal ve kuramsal yapısı ortaya konan modelin etkinliklerinin döngüsel süreçte geliştirilmesi aşamalarının hepsinde yer almıştır. Böylece, geliştirilen modelin sahadaki geçerliliğini değerlendirmeye olanak sağlayan bir öğretmen iş birliği ağı oluşturulmuştur.

3.4.4. Görüşmeler

Model geliştirme sürecinde yer alan öğretmenlere eğitim öncesi öğretmenlerin BİD ve kodlama becerilerine yönelik bilgi ve beceri düzeylerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış bir form aracılığıyla görüşmeler yapılmıştır.

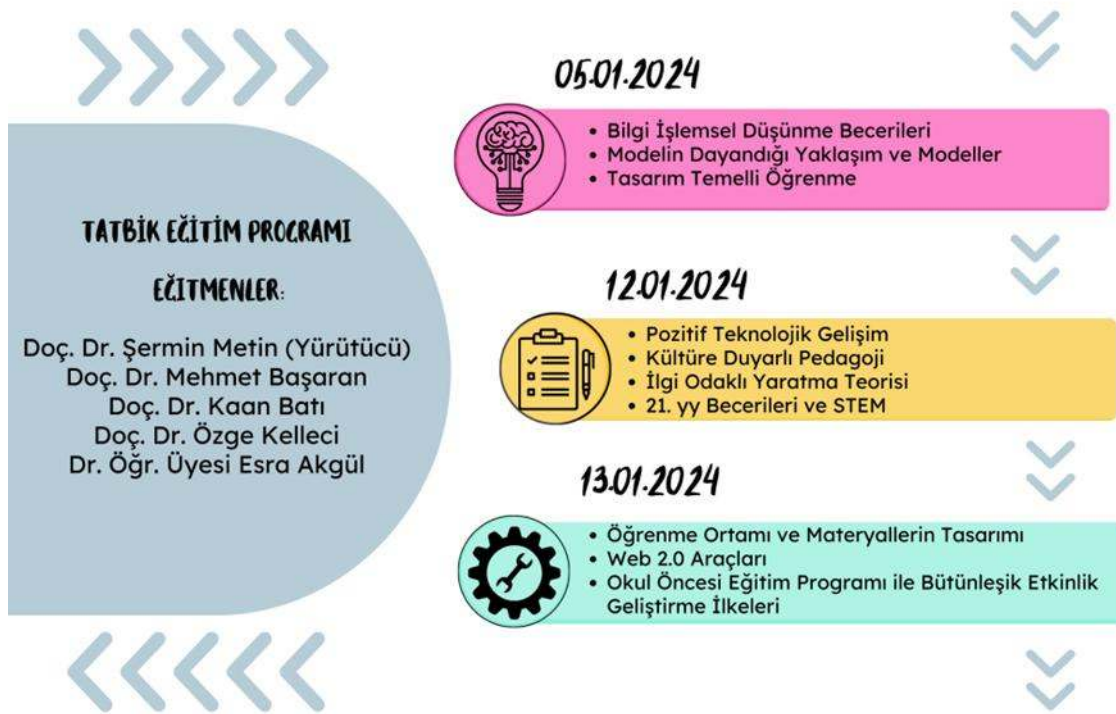
3.4.5. Öğretmen Eğitimi

TATBİK Öğretmen Eğitimi öncesinde öğretmenlerden “Gönüllü Katılım Onam Formu”nu (EK 1. Gönüllü Katılım Onam Formu) aracılığı ile onayları alınmıştır. Eğitim sürecinin başlangıcında, araştırma ekibi ve öğretmenlerin bir araya geldiği tanışma toplantısı düzenlenmiştir. Bu toplantı kapsamında proje hakkında genel bilgiler sunulmuş, sürece ilişkin beklentiler karşılıklı olarak paylaşılmış ve öğretmenlerin projede aktif rol oynayacakları, karar alma ve geliştirme aşamalarında önemli bir paydaş olarak değerlendirildikleri vurgulanmıştır.

Bu toplantının ardından, yarı yapılandırılmış görüşme formu (EK 2. Öğretmen Görüşme Formu) kullanılarak görüşleri alınarak verilecek eğitim programı revize

edilmiştir. Eğitim tarihleri ve saatleri belirlenmiş; eğitim sürecinin öğretim faaliyetlerini aksatmaması amacıyla Gaziantep İl Millî Eğitim Müdürlüğü’nden gerekli izin yazıları alınmıştır (EK 3. MEB İzin Yazısı).

Eğitim 5, 12 ve 13 Ocak 2024 tarihlerinde, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi (HKÜ SEM) ev sahipliğinde, üç gün ve toplam 12 saat olarak gerçekleştirilmiştir. Şekil 13’de detayları verilen eğitim programında TATBİK projesinin dayandırıldığı temel kuramsal çerçevede teorik bilgi, modelin dayandırıldığı teorik çerçeve ve eğitimde öğretmenlerin etkinlik planlama süreçlerini zenginleştirecek teorik ve uygulamalı süreçler yer almaktadır. Eğitim sürecinin tamamına öğretmenler eksiksiz bir şekilde katılım sağlamıştır. Öğretmenlere teorik bilgiler anlatılırken kendi bilgi ve deneyimlerini paylaşmaları için 10-15 dakikalık süreler tanınmıştır. Bu süreçte her öğretmene kendi bilgi ve deneyimlerini aktarmaları için fırsatlar verilmiştir. Ardından uygulamalı yapılan eğitimlerde öğretmenler kendi uygulamaları ile nasıl bütünleştirebilecekleri hakkında fikirler yürütmüş ve uygulamalarla ilgili derin bilgi edinmeleri de sağlanmıştır. Ayrıca öğretmenlerle 3 saatlik robotik kitin geliştirilmesine ilişkin eğitim ve uygulama yapılmıştır. Öğretmen eğitimi sonrasında öğretmenlerle yazılacak olan etkinlik aşamasına geçilmiştir.



Şekil 13. TATBİK Eğitim Programı

3.5. TATBİK Modelinin Döngüsel Süreçte Geliştirilmesi

3.5.1.Robotsuz Uygulanan Etkinliklerin Geliştirilmesi Süreci

Bu model TÜBİTAK 1001 122K975 nolu proje kapsamında TATBİK ekibinde yer alan araştırmacılar ve 14 öğretmen tarafından geliştirilmiştir. Model taslağın geliştirilmesi sürecinde projede doktora bursiyeri olarak tüm süreçlere aktif katılım sağlamıştır. Model geliştirilmesi için araştırmacı ve öğretmenler düzenli olarak her hafta çevrim içi toplantılar yapılmıştır. Bu toplantıda, etkinliklerin hazırlanması, uygulanması ve değerlendirilmesine yönelik temel ilkeler ele alınmış ve sürecin nasıl işleyeceğine dair ortak kararlar alınmıştır.

Etkinliklerin geliştirilmesi sürecinde yapılan toplantılarda temel iki süreç izlenmiştir. Etkinliklerin yazılması ve uygulanan etkinliklerin değerlendirilerek revize edilmesi gibi eş zamanlı olarak yürütülmüştür. Her hafta iki etkinliğin yazılıp uygulanmasına karar verilmiştir. Etkinlik yazım sürecinde her hafta geliştirilecek etkinlikler için öğretmenlerden oluşan iki grup belirlenmiş, her grubun sürecini kolaylaştırmak ve desteklemek amacıyla araştırma ekibinden bir kişi de gruplara dahil olmuş ve o hafta uygulanacak etkinlik taslağı hazırlanmıştır.

- Toplantının ilk aşamasında uygulanan etkinlikler değerlendirilmiştir. Bir grup öğretmen tarafından uygulanan etkinlikler video kaydı ile kayıt altına alınmıştır. Bu videolar iki öğretmen ve iki araştırmacı tarafından incelenerek yazılı rapor haline getirilmesi ve bu raporlara geliştirme önerilerinin eklenmiştir.

- Toplantıda video kayıtlarını izleyen öğretmen ve araştırmacılar uygulamaya ilişkin görüşlerini ifade etmişlerdir. Ayrıca uygulama yapan tüm öğretmenler etkinliğe ilişkin karşılaştıkları durumları aktarmışlar ve etkinlikler tüm ekip tarafından revize edilerek bir sonraki hafta başka bir grup öğretmen tarafından uygulanmıştır. Uygulama yapan öğretmenlerden alınan dönütlerle etkinlikler revize edilmiştir.

- Toplantının ikinci aşamasında bir sonraki hafta için hazırlanan etkinlikler toplantıda tüm gruba sunulmuştur (EK 4. Taslak Etkinlik Örneği). Araştırmacı ve diğer öğretmenler tarafından “Etkinlik Planı Değerlendirme Formu” ile değerlendirilmiştir. Etkinlikleri geliştiren gruplara geri bildirimler verilmiştir. Daha sonra tüm ekip tarafından etkinliğe ilişkin görüş birliği sağlanarak notlar alınmış ve araştırma ekibi tarafından uygulamaya hazır hale getirilmiştir (EK 5. Düzenlenen Etkinlik Örneği).

- Ayrıca uygulama süreci boyunca her sınıftan rastgele seçilen 2 çocuk (EK 6.Çocuk Yansıtıcı Günlüğü), 2 ebeveyn (EK 7.Ebeveyn Yansıtıcı Günlüğü), 2

öğretmen (EK 8.Öğretmen Yansıtıcı Günlüğü) ve 2 araştırmacıya (EK 9.Araştırmacı Yansıtıcı Günlüğü) ait yansıtıcı günlükler analiz edilerek etkinliklere ilişkin dönütler alınmıştır.

3.5.1.1. İyileştirme (Faz 1) Dönütlerin Uygulanması

TTA'nın döngüsel ve sürekli gelişime açık doğası gereği, geliştirilen etkinliklerin uygulanması sürecinde; her hafta çevrimiçi toplantılarda öğretmenlerden ve araştırmacılardan düzenli olarak geri bildirimler toplanmıştır. Bu kapsamda, her hafta gerçekleştirilen çevrim içi toplantılar aracılığıyla öğretmenler, uygulama esnasında karşılaştıkları güçlükleri, etkinliklerin işleyişine dair gözlemlerini ve öğrencilerin tepkilerini proje ekibiyle paylaşma fırsatı bulmuşlardır. Geri bildirimler doğrultusunda aşağıdaki detaylıca anlatılan süreç izlenmiştir;

- Araştırmacı ve bursiyerler tarafından uygulanan etkinlik video kaydı ve her sınıftan rastgele seçilen 2 çocuk (EK 6. Çocuk Yansıtıcı Günlüğü), 2 ebeveyn (EK 7. Örnek Ebeveyn Yansıtıcı Günlüğü), 2 öğretmen (EK 8. Öğretmen Yansıtıcı Günlüğü) ve 2 araştırmacının (EK 9. Araştırmacı Yansıtıcı Günlüğü) yansıtıcı günlükleri incelenmiş ve sürece ilişkin notlar alınmıştır. Bu notlar çevrimiçi toplantıda tüm ekip ile paylaşılmıştır.
- Her hafta seçilen 2 öğretmen, 2 araştırmacı ve 2 bursiyere rastgele seçilen dört uygulama videosu gönderilmiştir. Çevrimiçi toplantı öncesi öğretmenler ve araştırmacılar uygulanan etkinlik videosunu incelemiş ve dönütlerini toplantıda sunmuştur.
- Bir sonraki toplantıda etkinlik tasarlama sürecine geçmeden önce uygulanmış etkinliklere ilişkin araştırmacılar ve video kayıtlarını izleyen öğretmen ve araştırmacılar izledikleri vidodaki uygulama sürecine ilişkin değerlendirmelerini aktarmıştır.
- Ayrıca uygulama yapan öğretmenler de uygulanan etkinliğe ilişkin görüşleri aktarmıştır. Etkinliğe ilişkin tüm bu geri bildirimler not edilmiştir.

Etkinliklerin uygulanmasına yönelik alınan geri bildirimler doğrultusunda etkinlikler proje ekibi ve öğretmenlerin iş birliği ile revize edilmiştir. Toplantılarda elde edilen bu niteliksel veriler, araştırma ekibi tarafından sistematik bir şekilde analiz edilerek, etkinliklerin yeniden yapılandırılmasında temel veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Uygulama sürecinde özellikle aşağıdaki başlıklar doğrultusunda iyileştirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir:

- Etkinlik Süreleri: Öğretmenlerden gelen dönütler doğrultusunda bazı etkinliklerin planlanan sürede tamamlanamadığı veya öğrencilerin dikkat süreleriyle uyumlu olmadığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle, etkinliklerin süreleri gözden geçirilmiş, bazı etkinlikler sadeleştirilmiş, bazıları ise iki aşamaya bölünerek yeniden düzenlenmiştir.
- Yönergelerin Açıklığı ve Anlaşılabilirliği: Etkinliklerin uygulanmasında karşılaşılan bir diğer sorun, etkinlik yönergelerinin bazı öğretmenler ve öğrenciler için yeterince açık olmamasıdır. Bu durum dikkate alınarak, yönergeler daha yalın ve açık bir dille yeniden kaleme alınmış; gerektiğinde görsel yönergelerle ve EK lerle desteklenmiştir.
- Uygulama Ortamının Koşulları: Okul ortamlarının fiziksel ve teknik donanım açısından farklılık göstermesi nedeniyle, etkinlikler farklı koşullarda da uygulanabilir hale getirilmiştir. Alternatif etkinlik yolları ve esnek uygulama önerileri etkinlik planlarına eklenmiştir.

Bu iyileştirme süreci, öğretmenlerin sahadaki uygulama deneyimlerinden doğrudan yararlanarak, geliştirilmekte olan öğretim modelinin bağlamla ve kullanıcılarla uyumlu hale gelmesini sağlamıştır. Aynı zamanda bu süreç, öğretmenlerin profesyonel gelişimlerini destekleyen ve onları etkinliklerin tasarımına aktif katkı sunan işbirlikçi bir öğrenme ortamı haline dönüşmüştür. Böylece modelin teorik temelleri ile uygulama sahası arasında dinamik bir köprü kurulmuş ve modelin uygulanabilirliği aşamalı olarak güçlendirilmiştir.

3.5.1.2 Taslak Robotsuz Uygulanan Etkinliklerin Uygulanması

Taslak Robotsuz Etkinliklerin Uygulanması aşaması, İyileştirme Fazı (Faz 1) kapsamında elde edilen TATBİK ekibinin (öğretmen, araştırmacı ve bursiyer) dönütleri doğrultusunda yapılandırılmıştır. Bu aşamada, geliştirilen Robotsuz Uygulanan Etkinlikler, üç gönüllü öğretmen tarafından haftanın iki günü olmak üzere sistematik biçimde sınıflarda uygulanmıştır. Uygulayıcı öğretmenlerden ikisi 5-6 yaş grubundaki çocuklarla çalışmakta olup bir öğretmen ise uygulamaları 4 yaş grubundaki çocuklara yönelik gerçekleştirmiştir. Böylece, farklı yaş gruplarında etkinliklerin uygulanabilirliği, çocukların gösterdiği tepki ve öğrenme sürecine etkisi daha geniş bir yelpazede gözlenmiştir. Etkinliklerin uygulanması sürecinde öğretmenler, her etkinliği sınıf ortamında uygulamadan önce detaylı şekilde incelemiş, gerekli görülen uyarlamaları sınıf düzeyine göre yaparak esnek bir öğretim tasarımı anlayışı benimsemişlerdir. Uygulama sürecinde öğretmenler çocukların katılım düzeylerini,

dikkat sürelerini, yönergelere tepkilerini, iş birliği ve problem çözme davranışlarını düzenli olarak gözlemlemiş ve not almışlardır. Elde edilen bu gözlemler ve uygulama sürecine dair öğretmen geri bildirimleri, sonraki döngülerde etkinliklerin yeniden yapılandırılması ve modelin geliştirilmesi açısından yol gösterici olmuştur.

3.5.1.3. İyileştirme (Faz 2) Dönütlerin Uygulanması

Her hafta çevrimiçi toplantılarda öğretmenlerden ve araştırmacılardan düzenli olarak geri bildirimler alınmıştır. Bu kapsamda, her hafta gerçekleştirilen çevrim içi toplantılar aracılığıyla öğretmenler, uygulama esnasında karşılaştıkları güçlükleri, etkinliklerin işleyişine dair gözlemlerini ve çocukların tepkilerini proje ekibiyle paylaşma fırsatı bulmuşlardır. Faz 1 de olduğu gibi iyileştirme süreci devam etmiştir. Faz 1’de 5 öğretmen tarafından uygulanan ve proje ekibi tarafından dönütlere göre düzeltmeler yapılan aynı etkinlikler 3 öğretmen tarafından tekrar uygulanmıştır. Uygulama sürecine ilişkin video kayıtları ve yansıtıcı günlüklerden elde edilen bilgiler doğrultusunda etkinlikler ikinci defa revize edilmiştir. (EK 10. Revize Edilmiş Etkinlik Örneği). Model geliştirme süreci sonunda modelde toplamda 18 etkinlik tasarlanmış ve uygulanmıştır. Uygulan etkinliklere ilişkin tablo ekte sunulmuştur (EK 11. TATBİK Model Etkinlikleri).

3.5.2. Robot ile Uygulanan Etkinliklerin Geliştirilmesi Süreci

Robot ile Uygulanan Etkinliklerinin geliştirilmesi Robotsuz Uygulanan Etkinliklerin uyarlanması yoluyla gerçekleştirilmiştir.

3.5.2.1. İyileştirme (Faz 1) Dönütlerin Uygulanması

Faz 1 kapsamında, TATBİK ekibi bir günlük kapsamlı bir değerlendirme süreci yürütmüştür. Bu süreç öncesinde, ekipte yer alan öğretmen ve araştırmacılara, Robotsuz Uygulanan Etkinlikler olan 18 etkinlik gönderilmiş ve her bir etkinliğin robot destekli uygulamaya nasıl uyarlanabileceğine ilişkin gözlem ve önerilerini not almaları istenmiştir. Daha sonra öğretmenlerle birlikte her bir etkinliği ayrıntılı şekilde ele almış; robot ile uyarlamaya yönelik önerilerini paylaşmıştır. Bu öneriler araştırmacılar tarafından sistematik biçimde kayıt altına alınmıştır. Ayrıca öneriler, etkinlik şablonları üzerine doğrudan not edilerek yapılandırılmıştır. Ardından, her bir etkinlik tüm ekip tarafından yeniden değerlendirilmiş ve robot ile uygulanacağı durumlarda hangi uyarlamaların yapılması gerektiği üzerinde fikir birliğine varılmıştır. Böylece, robot destekli etkinlik tasarımlarına yönelik ön uyarlamalar ortak görüşler doğrultusunda belirlenmiştir.

3.5.2.2. Taslak Robot ile Uygulanan Etkinliklerin Uygulanması

“Robot ile Uygulanan Etkinliklerin Uyarlanması” aşaması, İyileştirme Fazı (Faz 1) sürecinde TATBİK ekibi (öğretmen, araştırmacı ve bursiyer) tarafından geliştirilen öneriler doğrultusunda yapılandırılmıştır. Bu aşamada, uyarlamaları tamamlanan etkinlikler TATBİK ekibinde yer alan iki öğretmen tarafından, haftada üç gün olmak üzere altı hafta boyunca uygulanmıştır. Her iki öğretmen de 5-6 yaş grubundaki çocuklarla çalışmıştır. Etkinliklerin sınıf içi uygulamaları sırasında çocukların katılım düzeyleri, dikkat süreleri, yönergeleri takip becerileri, iş birliği ve problem çözme davranışları düzenli olarak gözlemlenmiş ve video kayıt cihazları ile kayıt altına alınmıştır.

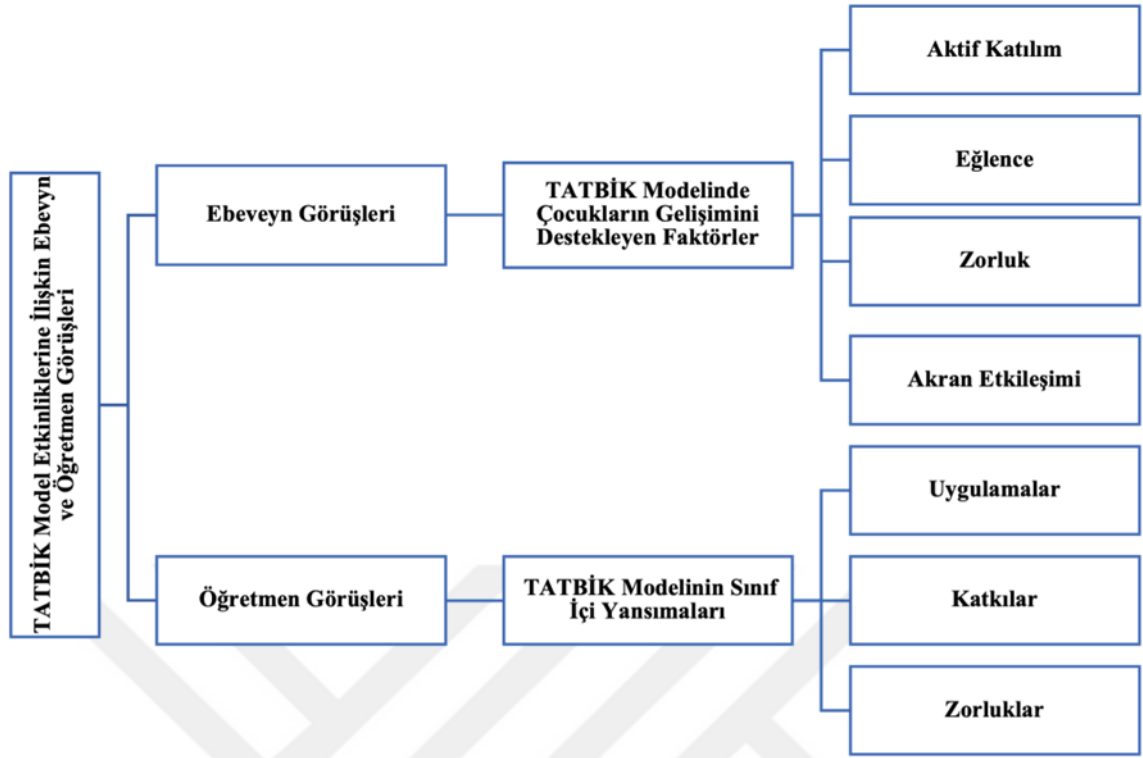
3.5.2.3. İyileştirme (Faz 2) Dönütlerin Uygulanması

Etkinliklerin iyileştirme süreci Robotsuz Uygulanan Etkinliklerin geliştirme sürecinde olduğu gibi Robot ile Uygulama sürecine dair video kayıtları, yansıtıcı günlükler, gözlemler ve öğretmen geri bildirimleri ile etkinlikler revize edilmiştir.

3.5.3. TATBİK Model Etkinliklerin Revize Edilmesi

Etkinlikler iki aşamada revize edilerek son şekli verilmiştir.

1.Aşama: Bu aşamada uygulama süreci sonrası öğretmen ve ebeveynlerle TATBİK ekibi tarafından hazırlanan ve uzman görüşü alınarak son haline getirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla görüşmeler okulların uygun bir odasında (EK 12. Öğretmen Görüşme Formu, EK. 13 Ebeveyn Görüşme Formu) gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen veriler transkripte dönüştürülerek içerik analizi ile analiz edilmiştir. Öğretmen ve ebeveynlerin görüşleri kelime, cümle, paragraf şeklinde kodlanarak kavram ve kategoriler çerçevesinde bir araya getirilmiş ve temalar oluşturulmuştur. Modelde uygulanan etkinliklere ilişkin ebeveyn ve öğretmen görüşleri tema ve kategoriler şeklinde Şekil 14’te sunulmuştur.



Şekil 14. TATBİK modeline ilişkin ebeveyn ve öğretmen görüşleri

Tablo 13. TATBİK Modeline İlişkin Ebeveyn Görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar	Ebeveynler
Tatbik Modelinde Çocukların Gelişimini Destekleyen Faktörler	Aktif Katılım	Evde Etkinlik Anlatımı	E3, E11
		Etkinlik Sonrası Merak ve Soru Sorma	E6, E10, E13
		Katılım İsteği	E2, E5, E8, E9
	Eğlence	Etkinlik Sırasında Keyif Alma	E2, E10
		Sürece İstekli Katılım	E1, E13, E15
		Evde Tekrar Etme Arzusu	E1, E7, E14
	Zorluk	Ev Çalışmalarıyla İlgili Yoğunluk	E4, E6, E11
		Form Doldurma Yüğü	E2, E7, E10
		Grup Çalışmasına İlişkin Uyum Problemleri	E8, E13, E15
	Akran Etkileşimi	Grup İçinde İş birliği	E9, E12
		Ortak Ürün Oluşturma	E11, E14, E15
		Hikâye/anlatı Paylaşımı	E7, E9, E12

Tablo 13'e göre ebeveynlerin TATBİK modeline ilişkin görüşleri çocukların gelişimini destekleyen faktörler teması olarak yer almaktadır. Ebeveynler çocuklara modelde uygulanan etkinlikleri çocukların gelişimini destekleyen faktörler çerçevesinde ele alarak yorumlamaktadırlar. Bu faktörleri yansıtan kategoriler ise aktif katılım, eğlence, zorluk ve akran etkileşimi olarak yer almaktadır.

Aktif katılım; teması altında, ebeveynler çocuklarının etkinliklere yüksek motivasyonla katıldıklarını, evde süreci detaylı şekilde anlattıklarını ve sürece gönüllü olarak dâhil olduklarını ifade etmişlerdir.

“.....kızım eve gelir gelmez bugün ne yaptıklarını anlatıyor. Daha önce bu kadar detaylı anlatmazdı, şimdi kendisi hikâye uydurduğunu, arkadaşlarıyla bir şeyler tasarladıklarını söylüyor.” (E3)

“..... etkinlik günlerinde sabah kalkarken çok heyecanlanıyordu, bana da akşam ne yapacağımızı birlikte planlayalım dediği bile oldu.” (E6)

Ebeveynler, çocuklarının etkinlik sürecine istekli ve gönüllü bir şekilde katıldıklarını, etkinliklerde aktif rol aldıklarını ve süreci ev ortamına taşıyarak ebeveynleriyle paylaştıklarını ifade etmişlerdir. Bu durum, çocukların etkinliklerden yüksek düzeyde etkilendiklerini ve öğrenme sürecine içsel motivasyonla yaklaştıklarını göstermektedir.

Eğlence; teması altında çocukların etkinlikler sırasında yüksek düzeyde keyif aldıklarını ve ev ortamında etkinlikleri tekrar etmek istediklerini göstermektedir. Ebeveynler çocuklarının okuldan geldikten sonra bile etkinlikte geçen rolleri, nesneleri veya hikâyeleri anlattıklarını belirtmişlerdir.

“.... oğlum sınıfa gitmeyi hep severdi ama bu etkinlikler başladığından beri çok daha istekli gidiyor, eve geldiğinde anlattıkları da çoğaldı.” (E1)

“.... kızım bu etkinlikleri yaparken çok eğlenmiş. Hatta ‘keşke her gün olsa’ diyor.” (E13)

Tüm ebeveynler, çocuklarının etkinlikleri eğlenceli bulduklarını ve okulda geçirdikleri zamanı daha anlamlı olarak deneyimlediklerini ifade etmiştir. Etkinliklerin oyun temelli yapısı çocuklarda yüksek ilgi ve keyif duygusu oluşturmuştur.

Zorluk; teması kapsamında ise ebeveynler, özellikle evde yapılması istenen görevlerin fazlalığı, haftalık formlar ve grup etkinliklerinin bazı çocuklarda uyum problemlerine neden olduğunu dile getirmiştir.

“.... etkinlikler çok güzeldi ama bazı haftalar çocukla oturup görevleri yapmak zor oldu. Her hafta farklı bir görev olunca zorlandığımız zamanlar oldu.” (E8)

“..... kızım bazı arkadaşlarıyla aynı grupta olamadığı için üzülüyordu. Zamanla alıştı ama başlangıçta şikayetçiydi.” (E13)

Bazı ebeveynler, etkinlik sürecinde yaşadıkları bazı zorluklara da değinmiştir. Özellikle grup çalışmalarındaki eşleştirmelerin her çocuk için ideal olmadığını ve aile katılımına yönelik sorumlulukların zaman zaman yorucu olabildiğini ifade etmişlerdir.

Akran etkileşimi; teması altında, çocukların arkadaşlarıyla birlikte ürün ortaya koydukları, ortak hikâyeler oluşturdıkları ve bu sürecin sosyal gelişim açısından katkı sağladığı vurgulanmıştır.

“.... kızım bu projede arkadaşlarıyla birlikte bir şeyler yapmaktan çok mutlu oldu. Evde sürekli ‘biz birlikte karar verdik’ gibi ifadeler kullanmaya başladı.” (E9)

“.... oğlum eskiden çok bireyseldi ama bu etkinliklerde arkadaşlarıyla beraber yaptıklarını anlatırken ne kadar eğlendiğini fark ettim.” (E11)

Bazı ebeveynler, çocuklarının akranlarıyla daha yoğun etkileşim kurduğunu, grup etkinlikleri aracılığıyla birlikte düşünme, üretme ve paylaşma süreçlerine aktif şekilde katıldığını belirtmiştir. Bu durum, çocukların sosyal becerilerinin desteklendiğini göstermektedir.

Öte yandan uygulanan model etkinliklerine ilişkin öğretmen görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Okul öncesi öğretmenlerinin yanıtlarından elde edilen bulgular Tablo 14’te sunulmuştur.

Tablo 14. TATBİK Modeline İlişkin Öğretmen Görüşleri

Tema	Kategoriler	Kodlar	Öğretmenler
TATBİK Modelinin Sınıf İçi Yansımaları	Uygulamalar	Planlama Yeterliliği	Ö1, Ö4, Ö7
		Disiplinlerarası Bağlantı Kurma	Ö5, Ö6, Ö8
	Katkılar	Sınıf İçi Dinamiklere Uyum	Ö3, Ö5
		Etkinlik Yazma Konusunda Gelişimi	Ö1, Ö6, Ö8
		Tasarım Sürecine Hakimiyet	Ö2, Ö4
		Çocuklarda Artan İş birliği ve Yaratıcılık	Ö5, Ö7, Ö8
	Zorluklar	Süre Yönetimi Sorunu	Ö3, Ö6
		Aile Katılımı Sürecindeki Zorluklar	Ö1, Ö2, Ö8

Tablo 14’e göre okul öncesi öğretmenlerinin uygulanan modele ilişkin görüşleri TATBİK modelinin sınıf içi yansımaları teması olarak yer almaktadır. Okul öncesi öğretmenleri çocuklara uygulanan model etkinliklerinin çocukların birden fazla şekilde sınıf içine yansımalarının gerçekleştiğini ifade etmektedirler. Sınıf içi yansımaların yer aldığı bu kategoriler ise uygulamalar, katkılar ve zorluklar olarak yer almaktadır.

Uygulamalar; teması kapsamında öğretmenler etkinliklerin sınıf ortamına entegrasyonu ve günlük eğitim süreçleriyle uyumu konusunda genel olarak olumlu deneyimlerini dile getirmiştir.

..... kodlamaya yönelik etkinlikler yapıyordum. Ancak bu becerilerin neler olduğu ve bunu programıma nasıl aktaracağım konusunda çok şey öğrendim. Daha önce sadece çalışma kağıtları kullanıyordum ama artık o da bir etkinliğe dönüşebiliyor.” (Ö1)

“..... etkinlikleri yazarken birçok fikir üretebiliyordum. Ancak uygulama sırasında sınıf dinamiği farklı olabiliyor. Yine de etkinlik planlamada bu kadar ayrıntıya girmenin ne kadar gerekli olduğunu fark ettim.” (Ö8)

Katkılar; Etkinlik süreci öğretmenler tarafından pedagojik ve mesleki açıdan oldukça geliştirici bulunmuştur. Öğretmenler, özellikle etkinlik yazma, süreç planlama ve tasarım temelli düşünme konularında kendilerini daha yetkin hissettiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca çocukların problem çözme, iş birliği ve yaratıcılık gibi becerilerinde gözle görülür gelişmeler kaydettiklerini vurgulamışlardır.

“.... daha önce çocuklarla sanat etkinliği tasarlıyorduk ama böyle adım adım yapmıyorduk. Bu süreçte tasarım odaklı ilerleyince çok daha yaratıcı işler ortaya koydular.” (Ö4)

“.... bence en büyük katkı grup çalışması oldu. Başlangıçta çok tartışma oluyordu ama ilerleyen haftalarda çocuklar görev paylaşımı yapmayı ve birbirini dinlemeyi öğrendi.” (Ö7)

Zorluklar; uygulama sürecinde çeşitli zorluklarla karşılaştıklarını da belirtmişlerdir. Bu zorluklar; zaman yönetimi ve aile katılım sürecinin sürdürülebilirliği gibi alanlarda yoğunlaşmıştır. Özellikle etkinlik sürelerinin uzun olması ve mevcut programla eş zamanlı yürütülmesinin planlamada güçlük yarattığı ifade edilmiştir.

“.... uygulama süreci benim için çoğu zaman zordu. Hem kendi programımız hem de bu projedeki etkinlikleri yürütmek kolay olmadı. Süre çok uzayınca diğer etkinliklere geçmekte zorlandım.” (Ö2)

“Aile katılımı konusunda çok yoğunluk vardı. Her etkinliğe aile katılımı ekliyorduk ama bu kadar sık olunca ebeveynler aile katılımı çalışmalarına yetişmekte zorlanıyordu. Bence bazı haftalar daha hafif olmalıydı.” (Ö8)

Genel değerlendirmede; TATBİK ekibindeki tüm üyeler çevrimiçi olarak bir araya gelmiş ve etkinlik geliştirme ile uygulama sürecine ilişkin görüş alışverişinde bulunmuştur. Araştırmacılar, öğretmen ve ebeveyn görüşlerinden elde edilen bulguları öğretmenlerle paylaşmış; süreçteki güçlü ve zayıf yönler birlikte değerlendirilmiştir.

Görüşmeler sonucunda, özellikle hazırlık etkinliklerinin çocukların grup çalışması, iş birliği ve tasarım süreci konularında yetersiz deneyimlerinden dolayı artırılması gerektiği vurgulanmıştır. Tasarım sürecine dair geliştirilen etkinliklerin uygulamasında hem öğretmenlerin hem de çocukların süreci tam olarak benimseyemedikleri ve bu durumun ilerleyen uygulamalarda güçlükler yarattığı belirlenmiştir. Bu nedenle, Robot ile Uygulanan Etkinliklerden önce birkaç etkinliğin yalnızca tasarım sürecine odaklanması gerektiği önerilmiştir. Ayrıca, etkinliklerin süresinin uzun olduğu ve sadeleştirilerek kısaltılması gerektiği ifade edilmiş; farklı sosyo-ekonomik düzeylerdeki okullar için materyal alternatiflerinin sunulmasının önemine dikkat çekilmiştir. Elde edilen dönütlerden yola çıkılarak TATBİK ekibi tarafından tüm etkinlikler tek tek ele alınarak revize edilmiştir.

2.Aşama: TATBİK ekibi tarafından revize edilen etkinliklere ilişkin uzman görüşü için bir çalıştay düzenlenmiştir. Bu çalıştaya proje ekibi ve 6 uzman katılmıştır. Bu çalıştay ölçme değerlendirme alanında 1 uzman, eğitim programları ve öğretimi alanında 1 uzman, okul öncesi eğitimi alanında 2 uzman ve bilgi iletişim teknolojileri alanında çalışan 2 uzman katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Çalıştay öncesinde, uzmanlarla yapılan görüşmelerde çalıştayın tarih ve saati belirlenmiş olup, tüm katılımcılarla koordinasyon sağlanmıştır. Revize edilen Tatbik Model Kitapçığı uzmanlara gönderilmiştir. Uzmanlara gönderilen formu, her bir alan uzmanının alanına uygun içerikler yer alacak şekilde hazırlanmıştır. Alan Uzmanı Değerlendirme Formunda (EK 14. Alan Uzmanı Geri Bildirimleri ve Uygunluğunun Değerlendirmesi) içerik, uygulama uygunluğu ve ifade netliği gibi ölçütleri kapsamaktadır. Her bir uzmanın, etkinliklere ilişkin görüşlerini bu form aracılığıyla detaylı biçimde iletmesi sağlanmıştır.

Toplamda her bir uzmana sekiz etkinlik gönderilmiştir. Uzmanlara gönderilen dört etkinlik ortak etkinlik, diğer dört etkinlik ise farklılaştırılmış etkinliklerden oluşmuştur. Bu etkinliklerin pedagojik uygunlukları, uygulanabilirlikleri ve eğitimsel etkileri üzerine kapsamlı değerlendirmeler yapılması istenmiştir. Uzmanların her bir etkinliği sistematik biçimde değerlendirebilmelerini sağlamak amacıyla bir değerlendirme formu (EK 15. Etkinlik Değerlendirme Formu) hazırlanmıştır. Bu form, uzmanların etkinliklerin içeriğini, uygulama süreçlerini, etkinliklerin çocuklar üzerindeki potansiyel etkilerini ve öğretmenlerin uygulamada karşılaşılabileceği olası zorlukları belirtmelerine olanak sağlamıştır. Formda ayrıca etkinliklerin pedagojik değerini, öğrenme hedeflerine ulaşmadaki etkinliğini ve öğretim stratejilerinin

uygunluğunu değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanlardan alınan geri dönütler aşağıdaki Tablo 15’te detaylıca anlatılmıştır.

Tablo 15. Uzmanlardan Alınan Dönütler ve TATBİK Ekibinin Kararları

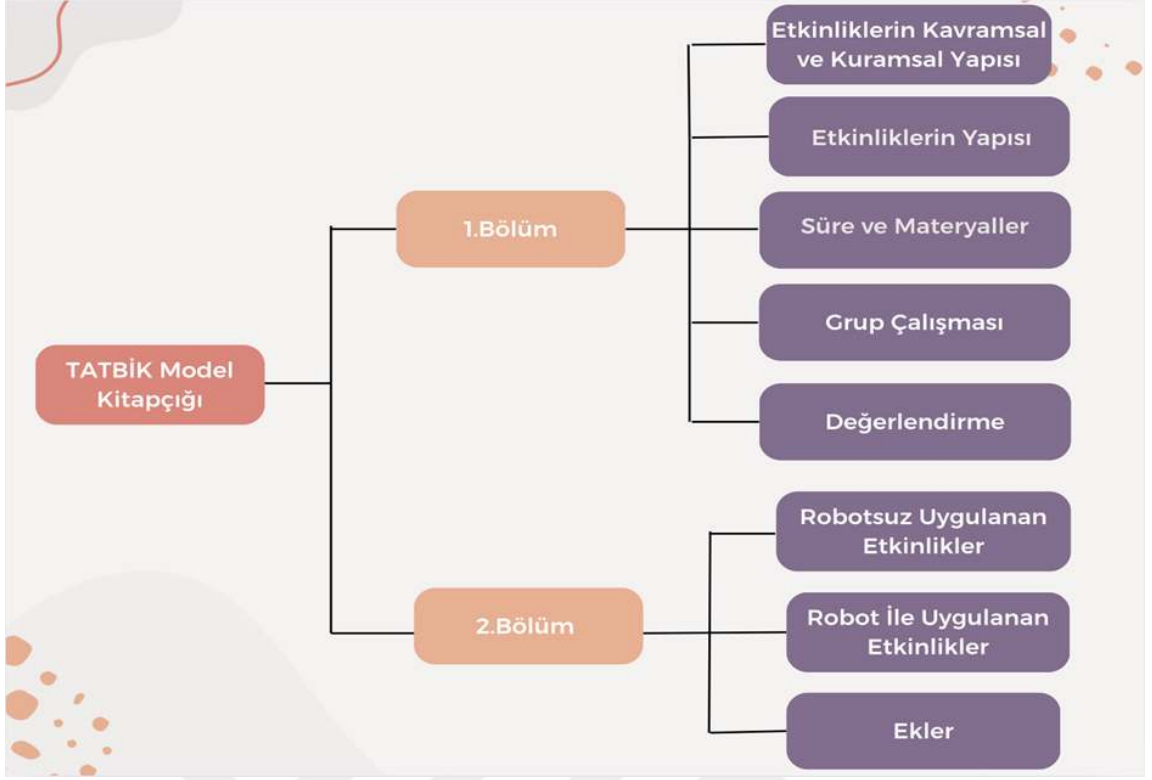
UZMANLAR	GERİ BİLDİRİM	TATBİK EKİBİNİN KARARI
U1	Aile katılım çalışmalarının ayrı bir döküman olarak hazırlanmasının özellikle burada hitaplara, kim tarafından yazıldığına, samimi bir dil kullanılmasına ve yapılması istenen çalışmalarla ilgili örnekler konulması.	Uzman nerilerine göre aile katılım etkinlikleri düzenlenmiş, aile katılımına ilişkin çalışmalar ayrı bir belge olarak yapılandırılmış, hitap biçimleri, açıklayıcı örnekler ve samimi bir üslupla yeniden düzenlenerek son hâline kavuşturulmuştur.
U5	Etkinliklerde ocuk merkezli bir dil kullanımı ve açıklamaların ayrıntılandırılması.	Tüm etkinliklerde dil yapısı gözden geirilmış, ocuk merkezli bir yaklaşımla açıklamalar detaylandırılmıştır.
U4	Etkinlik açıklamalarında çocukların dikkatini çekecek stratejik girişlere yer verilmesi.	İlgili etkinliklerde dikkat çekici stratejiler eklenerek içerik zenginleştirilmiştir.
U2	Değerlendirme sorularının Okul ncesi Eğitim Programı formatında detaylandırılması.	Değerlendirme soruları, program formatı örnek alınarak detaylandırılmış ve yapılandırılmıştır.
U6	Kapsayıcılık ilkesinin sadece özel gereksinimli çocuklara özel değil, tüm çocukları merak, dil veya tüm kültürü kapsayacak şekilde ele alınması.	Etkinlikler, tüm çocukları kapsayacak şekilde yeniden düzenlenmiş; merak, dil ve kültürel çeşitlilik dikkate alınmıştır.
U3	Etkinliklerde becerilerin, materyallerin çeşitliliği, etkinliklerin türlerinin ve kazanımların etkinliklerin dağılımlarında net bir şekilde görülmesi.	Etkinlik matrisleri oluşturulmuş, içerik sadeleştirilerek etkinlik türü, materyal ve kazanım dağılımları netleştirilmiştir. Etkinliklerin eşitliliği, türü, kazanım ve göstergelerin eşit dağıldığı grlmştur.

alıştaydan sonra uzmanların vermiş oldukları tüm dönütler birleştirilerek raporlanmıştır (EK 19. Alan Uzmanı Geri Bildirimleri ve Uygunluğunun Değerlendirilmesi). TATBİK ekibi rapor üzerinde tartışmış, dönütleri projenin kavramsal erevesi, tasarım süreci, kodlama ve BİD becerileri açısından değerlendirmiştir. Uygun bulunmayan, projenin teorik erevesi ile uyumlu olmayan öneriler dikkate alınmamıştır. Etkinliklerin değerlendirilmesi sürecinde uzmanlar arasında sağlanan görüş birliği düzeyi de analiz edilmiştir. Üç veya daha fazla değerlendiricinin katıldığı durumlarda değerlendirmeler arası tutarlılığın güvenirliğini belirlemek amacıyla Fleiss’in Kappa katsayısı kullanılmıştır. Uyum düzeyinin analizinde, Fleiss (1971) tarafından geliştirilen Kappa katsayısı formülü ($K = \frac{\bar{P} - Pe}{1 - Pe}$) temel alınmıştır. Bu katsayı, uzmanlar arası değerlendirme uyumunun istatistiksel olarak anlamlı bir göstergesini sunmaktadır. İlgili hesaplama süreci manuel olarak gerçekleştirilmiş ve elde edilen Kappa katsayısı değeri 0.98 olarak bulunmuştur. Bu değer, uzmanlar arasında oldukça yüksek düzeyde bir görüş birliği bulunduğunu göstermektedir.

Elde edilen veriler doğrultusunda, geliştirilen etkinliklerin çocukların BİD, kodlama ve tasarım becerilerine, öğretmenlerin bu kavramlara ilişkin bilgi düzeylerini arttırarak sınıfları entegre etmelerine katkı sağlayacağı, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarına yönelik işlevsel bir kaynak olduğu sonucuna varılmıştır. Nihai düzenlemelerin ardından “Robot ile Uygulanan Etkinlikler” 18 etkinlik ve “Robotsuz Uygulanan Etkinlikler” 18 etkinlik olmak üzere toplam 36 etkinlikten oluşmaktadır (EK.11 TATBİK Model Etkinlikleri).

3.5.4. TATBİK Model Kitapçığının Hazırlanması

“Robotsuz Uygulanan Etkinlik” ve “Robot ile Uygulanan Etkinlikler” döngüsel bir süreçte geliştirilmiştir. Alan uzmanlarının görüşleri, TATBİK ekibinin sürekli gözden geçirme çalışmaları sonucunda TATBİK Model Kitapçığı deneysel işlem için hazır hale getirilmiştir. Bu kitapçık iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde TATBİK Model Kılavuzu yer almaktadır. Bu kılavuzda modelde yer alan etkinliklerin kavramsal ve kuramsal yapısı, etkinliklerin yapısı, süre, materyaller, grup çalışması, değerlendirme ve sınıf yönetimine ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Bu bilgiler etkinliklerin nasıl uygulanacağına ve dikkat edilmesi gereken hususlar konusunda uygulayıcılara bilgi sağlamaktadır. TATBİK Model Kitapçığı’nın ikinci bölümünde ise Robot ile Uygulanan Etkinlikler ve Robotsuz Uygulanan Etkinlikler ile her bir etkinliğe ilişkin ekler yer almaktadır. TATBİK Model Kitapçığı Şekil 15’te detaylı bir şekilde açıklanmıştır.



Şekil 15. TATBİK Model Kitapçığı İçeriği

3.6. Değerlendirme

1001 projesi kapsamında geliştirilen TATBİK Modeli, iki ayrı bağımsız süreçte değerlendirilmiştir. TATBİK Modeli 1001 projesi kapsamında mühendislik tasarım, kodlama ve BİD becerilerine yönelik bağımlı değişkenler açısından test edilirken, bu tez kapsamında yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerine ilişkin bağımlı değişkenler ile test edilmiştir.

3.6.1. TATBİK Modelinin Uygulanması

Bu bölümde, yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerine TATBİK Modeli'nin etkisinin test edildiği sürece ilişkin ayrıntılı bilgilere yer verilmiştir.

3.6.1.1. Araştırma Modeli

Bu aşamada, TÜBİTAK 1001 122K975 nolu projesi kapsamında okul öncesi dönem çocuklar için TATBİK Modeli'nin etkisi yürütücü işlev ve öz düzenleme becerileri açısından sınanmıştır. TTA, uygulama temelli problemlere çözüm üretmeyi ve aynı zamanda kuram geliştirmeyi hedefleyen döngüsel ve çok yöntemli araştırma yaklaşımlarıdır. Bu süreçte, hem nitel hem de nicel veri toplama ve analiz teknikleri birlikte kullanılabilir. Geliştirilen modelin etkililiğini test etmek amacıyla nicel yöntemlerden yarı deneysel desenlerin, TTA'nın bir bileşeni olarak kullanıldığı

görülmektedir (McKenney ve Reeves, 2018; Plomp, 2013). Bu kapsamda, nicel araştırma yaklaşımı temele alınarak, ön test son test ve kalıcılık testini içeren kontrol gruplu yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2023). Araştırma deseni Tablo 16’da sunulmuştur.

Tablo 16. Araştırma Deseni

Grup	Ön-Test	İşlem	Son-Test	Kalıcılık Testi
Deney-1		Robot ile Uygulanan Etkinlikler		
Deney-2	1* 2**	Robotsuz Uygulanan Etkinlikler	1* 2**	1* 2**
Kontrol		Mevcut Okul Öncesi Eğitimi Programı		

* EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası

** Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği

Tablo 16’da belirtilen araştırma deseni incelendiğinde, araştırmanın 3x3 karışık desende (split plot) yer aldığı görülmektedir. Davranış bilimleri alanında sıklıkla tercih edilen ön test–son test–kalıcılık testi içeren kontrol gruplu yarı deneysel desen, deneysel müdahalenin bağımlı değişken üzerindeki etkilerini değerlendirmede güçlü bir yöntemsel yapı sunmaktadır (Büyüköztürk, 2023). Bu araştırma deseni, uygulamaya ilişkin etkilerin istatistiksel olarak geçerli biçimde test edilmesini sağlarken, elde edilen bulguların nedensel ilişkiler çerçevesinde yorumlanmasına da olanak tanımaktadır (Büyüköztürk, 2019). TATBİK Modelinde yer alan Robot ile Uygulanan Etkinlikler, Robotsuz Uygulanan Etkinlikler ve mevcut okul öncesi eğitim programı araştırmanın bağımsız değişkenlerini oluşturmaktadır. Üç farklı zamanda yapılan ölçüm sonucu çocukların “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası ve Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği”’nden elde ettikleri puanlar ise araştırmanın bağımlı değişkenidir.

3.6.1.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini, 2024-2025 eğitim-öğretim yılı içerisinde Gaziantep il merkezinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı anaokullarına devam eden, 60-72 aylık normal gelişim gösteren çocuklar oluşturmaktadır. Uygulamaya başlamadan önce araştırmada yer alan okullarda veri toplanabilmesi için Gaziantep İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli resmi izinler alınmıştır (EK 16. Gaziantep İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Yazısı). Gaziantep İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nün okul sınıflandırmasına göre, orta sosyo-ekonomik düzeye sahip aynı mahallede yer alan bağımsız anaokulları belirlenmiştir. Çalışma grubunun oluşturulmasında öncelikle amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Öğretmen ve yöneticilerden alınan bilgiler doğrultusunda; çocukların benzer geçmişe sahip oldukları, daha önce herhangi bir

kodlama, BİD ve tasarım temelli düşünme eğitimi almadıkları, benzer sosyo-demografik özellikler taşıdıkları ve normal gelişim gösterdikleri belirlenmiştir. Seçilen okullardaki sınıflarda çocuklara “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası” ve “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği” uygulanmış ve elde edilen ön test puanlarının ortalamaları dikkate alınarak puanları birbirine yakın olan sınıflardan 3 grup belirlenmiştir. Bu üç grup arasında rastgele (tesadüfî) örnekleme yöntemi uygulanarak gruplar deney ve kontrol gruplarına atanmıştır. Rastgele atama sonucunda gruplardan biri, araştırmacı tarafından uygulanacak Deney 1 (Robot ile Uygulanan Etkinliklere), biri sınıf öğretmeni tarafından uygulanacak Deney 2 (Robotsuz Uygulanan Etkinlikler) ve diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Programın sınıf öğretmeni tarafından da etkili biçimde uygulanabilirliğini test etmek, araştırmacının bireysel özelliklerinin ve bilgi düzeyinin program üzerindeki etkisini en aza indirmek ve aynı zamanda programın yaygınlaştırılabilirliğine ilişkin kanıtlar sunmak amacıyla bu yöntem tercih edilmiştir (Büyüköztürk, 2023).

Bu grupların “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası” ve “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği” ön testlerinden aldıkları puanların ortalamaları ve ortalamalar arasındaki farklara ilişkin Tek Yönlü Varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Tek yönlü varyans analizi yapılmadan önce varsayımların sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmiştir. Bu kapsamda öncelikle normallik varsayımı test edilmiş, daha sonra ise Levene Testiyle varyansların homojenliğine bakılmıştır.

Grupların EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası aldıkları puanların ortalamaları Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Gruplarının EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası Ön Test Ölçümlerine İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Alt boyut	Gruplar	Ölçümler	N	$\bar{X}$	Ss	Minimum	Maximum	Çarpıklık	Basıklık
Engelleyici Kontrol	Deney 1	Ön test	26	5028.31	1936.13	75.00	9167.00	-.521	1.088
	Deney 2		25	4920.56	1747.23	75.00	7778.00	-.586	1.083
	Kontrol		25	5108.88	.464	65.00	9167.00	-.420	1.483
Bilişsel Esneklik	Deney 1	Ön test	26	2360.30	2724.97	1.00	7333.00	-.412	-.715
	Deney 2		25	3862.88	2424.97	3.00	6667.00	-.744	-.188
	Kontrol		25	2414.56	2434.53	1.00	7333.00	-.399	-1.574
Çalışma Belleği	Deney 1	Ön test	26	3098.03	2695.49	4.00	77778.00	.100	-.716
	Deney 2		25	3450.60	2212.84	5.00	7778.00	-.205	-.188
	Kontrol		25	3173.48	2074.94	4.00	7778.00	.037	-.723

Tablo 17 incelendiğinde Deney 1, Deney 2 ve Kontrol gruplarında yer alan katılımcıların Yürütücü İşlevin engelleyici kontrol, bilişsel esneklik ve çalışma belleği alt boyutlarına ilişkin ön test ölçümlerinin çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1.5 ile +1.5 arasında değiştiği görülmektedir. Bu değerlerin -1.5 ile +1.5 değerleri arasında olması normal dağılım için yeterli görülmektedir (Kline 2013; Tabachnick vd., 2019).

Tablo incelendiğinde Deney 1, Deney 2 ve Kontrol gruplarında yer alan çocukların Yürütücü İşlevin engelleyici kontrol, bilişsel esneklik ve çalışma belleği alt boyutları için ön test ölçüm puanlarının normal dağılıma uygun olduğu söylenebilir.

Araştırmada normallik varsayımına ek olarak varyansların homojenliği varsayımı test edilmiştir. EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası ön test ölçümlerine ilişkin varyansların homojenliği testi sonuçları Tablo 18 de verilmiştir.

Tablo 18. EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası Ön Test Ölçümlerine İlişkin Varyansların Homojenliği Testi

	Levene testi	Sd1	Sd2	Sig.
Engelleyici kontrol	0,06	2	73	0,94
Bilişsel Esneklik	0,45	2	73	0,64
Çalışma belleği	0,19	2	73	0,83

Yürütücü İşlev ön test sonuçları incelendiğinde engelleyici kontrol alt boyutu için $p=0,94$; $p>0,05$, bilişsel esneklik alt boyutu için $p=0,64$; $p>0,05$ ve çalışma belleği alt boyutu için $p=0,94$; $p>0,05$ olarak bulunmuştur. Bu bilgiler doğrultusunda yürütücü işlev testinin tüm alt boyutları için varyansların homojen olarak dağıldığı tespit edilmiştir. Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları ise Tablo 19 da verilmiştir.

Tablo 19. Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Gruplarının Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği Ön Test Ölçümlerine İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Alt boyut	Gruplar	Ölçümler	N	$\bar{X}$	Ss	Minimum	Maximum	Çarpıklık	Basıklık
Dikkat/ Dürtü Kontrolü	Deney 1	Ön test	26	13	4.205	7.00	23.00	1.042	.292
	Deney 2		25	13.24	4.106	8.00	23.00	1.121	.274
	Kontrol		25	13.44	4.06	8.00	23.00	1.022	.156
Olumlu Duygu	Deney 1	Ön test	26	8.04	3.459	3.00	12.00	.745	.410
	Deney 2		25	7.84	3.375	3.00	12.00	.885	.018
	Kontrol		25	7.80	3.391	3.00	15.00	.904	.006
OÖDÖ	Deney 1	Ön test	26	21.039	7.051	12.00	37.00	1.096	-.202
	Deney 2		25	21.08	7.194	12.00	37.00	.885	.018
	Kontrol		25	21.24	7.144	12.00	37.00	1.018	.902

Tablo 19 incelendiğinde Deney 1, Deney 2 ve Kontrol gruplarında yer alan çocukların Öz Düzenleme toplam puanları ile dikkat/dürtü kontrolü ve olumlu duygu alt boyutlarına ilişkin ön test ölçümlerinin çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1.5 ile +1.5

arasında değiştiği görülmektedir. Bu değerlerin -1.5 ile +1.5 değerleri arasında olması normal dağılım için yeterli görülmektedir (Kline 2013; Tabachnick vd., 2019). Deney 1, Deney 2 ve Kontrol gruplarında yer alan çocukların öz düzenleme ve dikkat/dürtü kontrolü ve olumlu duygu alt boyutları için ön test ölçüm puanlarının normal dağılıma uygun olduğu söylenebilir.

Araştırmada normallik varsayımına ek olarak varyansların homojenliği varsayımı da test edilmiştir. Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği ön test ölçümlerine ilişkin varyansların homojenliği testi sonuçları Tablo 20 de verilmiştir.

Tablo 20. Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği Ön Test Ölçümlerine İlişkin Varyansların Homojenliği Testi

	Levene testi	Sd1	Sd2	Sig.
Dikkat/dürtü Kontrolü	0,00	2	73	0,99
Olumlu Duygu	0,03	2	73	1,00
OÖDÖ	0,01	2	73	0,99

Öz düzenleme becerisi ön test sonuçları incelendiğinde dikkat/dürtü kontrolü alt boyutu için $p=0,99$; $p>0,05$, olumlu duygu alt boyutu için $p=1,00$; $p>0,05$ ve öz düzenleme becerisi ölçeğinin geneli için $p=0,99$; $p>0,05$ olarak bulunmuştur. Bu bilgiler doğrultusunda öz düzenleme becerisi ölçeğinin tüm alt boyutları ve ölçeğin geneli için varyansların homojen olarak dağıldığı tespit edilmiştir.

Grupların öntest puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) sonuçları; yürütücü işlev becerileri için Tablo 21’de, öz düzenleme becerileri için ise Tablo 22’de sunulmaktadır.

Tablo 21. Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Çocukların EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası Ön Test Puanlarına İlişkin Tek Yönlü ANOVA Testi Sonuçları

Alt boyutlar	Varyansın Kaynağı	KT	Ss	KO	F	p
Engelleyici kontrol	Gruplar arası	0.003	2	0.001	0.056	.945
	Gruplar içi	1.841	73	0.025		
	Toplam	1.844	75			
Bilişsel esneklik	Gruplar arası	0.000	2	0.000	0.009	.991
	Gruplar içi	1.751	73	0.024		
	Toplam	1.752	75			
Çalışma Belleği	Gruplar arası	0.007	2	0.003	0.135	.874
	Gruplar içi	1.799	73	0.025		
	Toplam	1.806	75			

Tablo 21 incelendiğinde, Deney 1, Deney 2 ve Kontrol gruplarında yer alan çocukların yürütücü işlevin alt boyutları olan Engelleyici Kontrol ($p = .945$; $p > .05$),

Bilişsel Esneklik ($p = .991$; $p > .05$) ve Çalışma Belleği ($p = .874$; $p > .05$) ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmektedir.

Tablo 22. Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Çocukların Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği Ön Test Puanlarına İlişkin Tek Yönlü ANOVA Testi Sonuçları

Alt boyutlar	Varyansın Kaynağı	KT	Ss	KO	F	p
Dikkat/Dürtü Kontrolü	Gruplar arası	2.477	2	1.239	0.073	.930
	Gruplar içi	1242.720	73	17.024		
	Toplam	1245.197	75			
Olumlu Duygu	Gruplar arası	0.836	2	0.418	0.036	.965
	Gruplar içi	848.322	73	11.621		
	Toplam	849.158	75			
OÖDÖ	Gruplar arası	0.573	2	0.286	0.006	.994
	Gruplar içi	3709.362	73	50.813		
	Toplam	3709.934	75			

Tablo 22 incelendiğinde, Deney 1, Deney 2 ve Kontrol gruplarında yer alan çocukların öz düzenlemenin alt boyutları olan Dikkat/Dürtü Kontrolü ($p = .930$; $p > .05$) ve Olumlu Duygu ($p = .965$; $p > .05$) ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmektedir. Ayrıca, Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeğinden alınan toplam puanları açısından da gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p = .994$; $p > .05$).

Deneyisel uygulamanın yürütüleceği grupların belirlenmesinde, gönüllü öğretmenlerin yer aldığı sınıf "Deney 2" grubu olarak adlandırılmış; gruplar arasında uygulama devre/okulların farklılaştırılması amacıyla başka bir okulda sınıf "Deney 1" grubu olarak belirlenmiş; kalan sınıf ise "Kontrol" grubu olarak atanmıştır. Bu doğrultuda, araştırmaya toplamda 76 çocuk katılmıştır. Grupların dağılımı; Deney 1 grubunda 26, Deney 2 grubunda 25 ve Kontrol grubunda 25 çocuk olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubuna ait demografik bilgiler Tablo 23’ de sunulmuştur.

Tablo 23. Çalışma Grubuna Ait Demografik Bilgiler

	Deney 1		Deney 2		Kontrol	
	N	%	N	%	N	%
Cinsiyet						
Kız	13	50	11	44	13	52
Erkek	13	50	14	56	12	48
Toplam	26	100	25	100	25	100
Anne Öğrenim Durumu						
İlkokul	-		-		-	
Lise	5	19.23	3	12	2	8
Lisans	12	46.15	15	60	16	64
Lisansüstü	9	34.62	7	28	7	28
Baba Öğrenim Durumu						

İlkokul	-	-	-	-	-	-
Lise	2	7.69	1	4	1	4
Lisans	14	53.85	16	64	14	56
Lisansüstü	10	38.46	8	32	10	40
Kardeş Sayısı						
0	8	30.77	7	28	10	40
1	10	38.46	15	60	12	48
2	8	30.77	3	12	3	12
3 ve üzeri	-	-	-	-	-	-
Yaş Ortalaması (Ay)	64.96		65.92		66.68	

Üç grup karşılaştırıldığında; cinsiyet yaş ve cinsiyet dağılımlarının, ebeveyn eğitim düzeylerinin birbirine yakın olduğu belirlenmiştir.

3.6.1.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplamak amacıyla çocukların yürütücü işlev becerilerini ölçmek amacıyla Willoughby vd. (2016) tarafından geliştirilen, Hamamcı vd. (2023) tarafından Türkçe'ye uyarlanan ve bilgisayar donanımlı dokunmatik formatta tasarlanan “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası”, öz düzenleme becerilerini ölçmek amacıyla ise Smith-Donald ve arkadaşları (2007) tarafından geliştirilen ve Tanrıbuyurdu ve Yıldız (2014) tarafından Türkçe'ye uyarlanan “Okul Öncesi Öz-Düzenleme Ölçeği (OÖDÖ)” ile çocuklar ve ailelere ait bilgilerin alınması amacıyla “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır.

Kişisel Bilgi Formu: Kişisel bilgi formu, araştırmanın çalışma grubunu oluşturan çocuklar ve aileler hakkında bilgi almak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu formda çocukların yaş, cinsiyet, okul öncesi eğitime devam durumları, anne babaların öğrenim durumları, meslekleri gibi demografik bilgilerin ortaya konulmasına yönelik sorulardan oluşmaktadır.

EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası (Executive Function Touch): 3-5 yaş çocukların yürütücü işlev becerilerini değerlendirmek amacıyla 3 ila 5 yaş aralığındaki çocukların yürütücü işlev becerilerini değerlendirmek amacıyla “Yürütücü İşlev Bataryası” olarak Willoughby vd. (2012) tarafından önce kâğıt-kalem formatında geliştirilmiştir. Daha sonra Willoughby vd. (2016), yılında dijital ortama uyarlanarak “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası” olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu batarya çocukların yürütücü işlev becerilerinin alt boyutları olan çalışma belleği, engelleyici kontrol ve bilişsel esnekli becerilerini ölçmektedir. Bataryada bu becerileri ölçmek için görevler ve görevlerin hangi alt beceriyi ölçtüğü ve madde sayısı Şekil 16’da detaylı bir şekilde verilmiştir.

BÖLÜMLER	BÖLÜM ADI	GÖREV SAYISI	YÜRÜTÜCÜ İŞLEV BOYUTU
1. Bölüm	Evler	18	Çalışma Belleği
2. Bölüm	Resim Seçme	32	Çalışma Belleği
3. Bölüm	Çiftçi	36	Çalışma Belleği
4. Bölüm	Saçma Sesler Oyunu	17	Engelleyici Kontrol
5. Bölüm	Domuzcuk	40	Engelleyici Kontrol
6. Bölüm	Oklar	36	Engelleyici Kontrol
7. Bölüm	Benzeyen Şeyler	30	Bilişsel Esneklik

Şekil 16. EF Touch Yürütücü İşlev Bataryasındaki Bölümler ve Yürütücü İşlev Boyutları

Ölçek Yapısal Eşitlik Modellemesi analizleri 1292 çocuktan toplanan verilerle yapılmış ve ölçme aracının yapı geçerliği açısından yüksek uyum sergilediği görülmektedir. Ölçeğin test-tekrar test güvenirlik katsayıları .99 ve .76 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin maksimum güvenirliğine ilişkin yürütülen çalışmalarda, özellikle Evler (Houses), Benzeyen Şeyler (Something's the Same) ve Domuzcuk (Pig) görevlerinin, 3 ila 5 yaş aralığındaki çocukların yürütücü işlev becerilerini değerlendirmede en etkili alt testler olduğu belirlenmiştir (Willoughby vd., 2013).

Bu ölçme aracı, Hamamcı vd. (2023) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Okul öncesi 176'sı 3 yaş, 237'si 4 yaş ve 302'si 5 yaş grubu olmak üzere toplam 730 çocuğa uygulanmıştır. Orijinal çalışmadaki model temel alınarak gerçekleştirilen Yapısal Eşitlik Modellemesi analizleri sonucunda, ölçme aracının Türkçe formunun yapı geçerliği açısından iyi düzeyde uyum sağladığı belirlenmiştir. Güvenirlik analizleri kapsamında güvenirlik katsayısı .80 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada Evler, Domuz ve Bir Şey Aynısı görevleri için Cronbach Alfa değerleri sırasıyla .868, .741 ve .756 olarak hesaplanmıştır.

Ölçek dokunmatik özelliğe sahip bir bilgisayar ya da tablet ile her çocuğa bireysel olarak uygulanmaktadır. Ayrıca ek bir ekranın ihtiyaç duyulduğu bu ölçekte uygulayıcı ek ekrandan yönergeleri okumakta ve görevleri yönetmektedir. Program üzerinden çocuğa bir kimlik kodu tanımlanmakta ve uygulama tarihi, çocuğun doğum tarihi ve çocuğun ana dili için seçim yapılmaktadır. İlk görevler olan “alıştırma görevleri” yürütücü işlev becerilerini ölçmeyip çocuğun sürece alışması için oluşturulmuştur. Eğer çocuk alıştırma görevlerini iki defa geçemezse sürece devam edememektedir. Her görev doğru sonuçlandırılırsa ‘1’ puan; yanlış sonuçlandırılırsa ‘0’ puan olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca çocukların yanıt verme sürecine yönelik tepki süreleri milisaniye cinsinden kaydedilmektedir. Çocuğun her görevde başarılı olduğu madde sayısı, başarısız olduğu görevler, her görevde başarısız olduğu madde sayısı, uygulanan görevlerin sırası, görevlerin başlangıç zamanı ve ne kadar sürdüğü, milisaniye cinsinden tepki süreleri ortalaması ve standart sapması, eş olmayan doğru madde oranı ve bu maddelerin milisaniye cinsinden tepki süreleri ortalaması ve standart sapma bilgileri kayıt altına alınmaktadır. Bu verilerin analizi için her görevdeki doğru madde oranının kullanılması önerilmektedir.

Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği (OÖDÖ): Smith- Donald vd. (2007) tarafından geliştirilen OÖDÖ, 48-72 aylık çocuklara performansa dayalı öz düzenleme becerilerini değerlendirilmesini sağlayan bir ölçme aracıdır. Ölçeğin geliştirme sürecinde 64 çocuktan toplanan veriler ile analizler yapılmıştır. Analiz sonuçları ölçeğin dikkat/dürtü kontrolü ve olumlu duygu olmak üzere iki faktör ve 17 maddeden oluştuğu ve iki faktörün Cronbach Alfa katsayıları Dikkat/Dürtü Kontrolü için 0.89 ve Olumlu Duygu için 0.87 olarak belirlenmiştir (Smith- Donald vd., 2007).

Ölçekte çocuğun yerine getirmesi beklenen görevlere dair uygulayıcı rehberi ve uygulayıcı değerlendirme formu olmak üzere iki temel bölüm bulunmaktadır. Ölçeğin ilk bölümünde, çocukların öz düzenleme performanslarını değerlendirmek üzere bir araya getirilmiş 10 görev yer almaktadır. Çocukların hazzı erteleme düzeylerinin belirlenmesi amacıyla “Oyuncak Paketleme, Şekerleme Saklama, Oyuncak Bekleme ve Dil Üzerinde Şekerleme Tutma” görevleri kullanılmaktadır. “Denge Tahtası”, “Kule Yapma” ve “Kalem Tıklatma” görevleri, çocukların yönergeleri takip edebilme süreçlerine işaret eden yürütücü kontrollerini ölçmek üzere uygulanmaktadır. “Kule Toplama”, “Oyuncak Ayırma” ve “Oyuncağı Geri Verme” görevleri ise, çocukların sosyal uyum becerilerini değerlendirmektedir (Murray ve Kochanska, 2002; Smith- Donald ve ark., 2007; Tanrıbuyurdu ve Yıldız, 2014). Ölçme aracında çeşitli

materyaller bulunmaktadır. Bu materyaller aracılığı ile çocuğun görevleri yerine getirmesi beklenmektedir.

Ölçeğin Türkçe'ye uyarlaması Tanrıbuyurdu ve Yıldız (2014) tarafından yapılmıştır. Ölçek 'Dikkat/Dürtü Kontrolü' ve 'Olumlu Duygu' olmak üzere iki alt boyuttan oluşmaktadır. Şekil 17'de, ölçeğin alt boyutları ve her bir alt boyuta ait madde sayıları belirtilmiştir. 48-72 aylık 233 çocukla yapılan analiz sonuçlarında, ölçeğin bütününde güvenirlik katsayısı 0.83 ve alt boyutlarda Dikkat/Dürtü Kontrolü için 0.88 ve Olumlu Duygu için 0.80'dir. Test-tekrar test güvenirliğine ilişkin korelasyon katsayısı ise 0.86 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen verilerden yola çıkılarak öz düzenleme ölçeği dikkat/dürtü kontrolü alt boyutu için Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0,76, olumlu duygu alt boyutu için ise 0,83, ölçeğin geneli için ise 0,89 olarak bulunmuştur.

BÖLÜMLER	ÖZ DÜZENLEME BOYUTU	MADDE SAYISI
1. Bölüm	Dikkat/Dürtü Kontrolü	10
2. Bölüm	Olumlu Duygu	6

Şekil 17. Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği

Ölçme aracı çocukların öz düzenleme performanslarını değerlendirmek üzere bir araya getirilmiş 9 görev yer almaktadır. Uygulama bireysel olarak gerçekleştirilmektedir. Uygulayıcı çocuğa her bir göreve ilişkin materyalleri sunmakta ve talimatı vermektedir. Uygulama tamamlandıktan sonra uygulayıcı kodlama sayfasına dikkat, duygu ve davranış düzenleme süreçlerine dair kaydedilen verilere dayanarak çocuğun uygulama boyunca genel performansını “Uygulayıcı Değerlendirme Formuna” aktarmaktadır. Uygulayıcı Değerlendirme Formu, 0'dan 3'e kadar puanlanarak kullanılan maddelerden oluşan rubrik tipi bir ölçme aracıdır. Maddelerde davranış göstergeleri yer almaktadır ve genellikle 0 en düşük puanı, 3 ise en yüksek puanı ifade etmektedir. Ancak uygulayıcı güvenirliği için ölçeğe yerleştirilmiş bazı maddelerde bu puanlama sistemi tersine çalışmaktadır. Ölçek genelinden alınabilecek en yüksek puan 48, dikkat/dürtü kontrolü alt boyutundan 30, olumlu duygu alt boyutundan ise en yüksek 18 puan alınmaktadır.

3.6.1.4. TATBİK Modeli Etkinlikleri

TÜBİTAK 1001 122K975 nolu proje kapsamında çocukların BİD ve kodlama becerilerini desteklemeye yönelik geliştirilen TATBİK Modeli Robot ile Uygulanan ve Robotsuz Uygulanan Etkinlikler olmak üzere iki etkinlik türünden oluşmaktadır. Proje öncesi ve proje sürecinde literatür ve paydaş görüşlerine dayalı olarak kavramsal ve kuramsal yapısı ortaya konmuş, öğretme öğrenme süreçlerine yönelik tasarlanan etkinlikler geliştirme ve iyileştirme fazları ortaya konmuştur. TATBİK Modeli, okul öncesi eğitim programının temel özellikleriyle uyumlu ve bu programa entegre edilebilecek biçimde yapılandırılmıştır. Model, ele alınan kavramsal çerçeve doğrultusunda, çocuklara somut deneyimler sunan, iş birliğine dayalı psikososyal bir öğrenme ortamı sağlayan, bilgisayarsız etkinlikleri içeren; aynı zamanda geliştirilebilir, uyarlanabilir ve uygulama sürecinde öğretmenlere esneklik tanıyan etkinliklerden oluşmaktadır.

Model, çocukların BİD ve kodlama becerilerini tasarım sürecini de dahil ederek geliştirmeyi amaçlamaktadır. Çocuklara gerçek yaşam deneyimleri sunan model çocukların işbirlikçi bir süreçte sorgulamasını, üretmesini ve ifade etmesine olanak tanımaktadır. Model, etkinlik temelli bağlantısız (unplugged) uygulamalar olan etkinlik ve robotik etkinlikler olarak tasarlanmıştır. Model; 18 “Robot ile Uygulanan Etkinlikler” ve 18 “Robotsuz Uygulanan Etkinlikler” olmak üzere 36 etkinlikten oluşmaktadır. Modeldeki etkinlikler:

- Çocukların deneyimleri yoluyla bilgiyi yapılandırmalarına ve bu deneyimleri ile bir ürün ortaya koymaların amaçlayan Yapılandırmacı (Piaget, Vygotsky) ve İnşacı (Papert) bakış açısına,
- Öğrenme sürecinde çocukların kültürel kökenlerini, yaşam deneyimlerini, değer sistemlerini ve öğrenme stillerini dikkate alan Kültüre Duyarlı Pedagoji,
- Çocuklara deneyimleri ile üretme olanağı tanıyan Tasarım Temelli Düşünme,
- Öğrenenlerin ilgilerini çeken, etkinliklere katıldıkları zaman yaşam boyu öğrenen ve yaratıcı düşünen bireyler olabileceklerini savunan İlgi Odaklı Yaratma Teorisi,
- Çocukların dijital teknolojilerle etkileşimlerinde geliştirebilecekleri olumlu davranışları desteklemeyi amaçlayan PTG ve

- Çocukların gelecek için gerekli olan temel becerileri kazandırmayı amaçlayan STEM ve 21. Yüzyıl Becerilerine dayalı olarak çocukların bütüncül gelişimini hedeflemektedir.

TATBİK Modeli kapsamında robotsuz ve robot ile uygulanan etkinlikler bulunmaktadır. Bu iki uygulama türü, farklı araç ve yöntemler kullanmakla birlikte, ortak kuramsal temeller ve pedagojik ilkeler etrafında yapılandırılmıştır. Çocukların doğrudan teknolojik araç kullanımına dayanmayan; ancak kodlama, BİD becerilerini tasarım temelli yapılandırmaya hizmet eden bütüncül bir yaklaşım çerçevesinde tasarlanmıştır. Özellikle erken çocukluk döneminde somut yaşantılara dayalı öğrenmenin önemi göz önünde bulundurularak etkinlik temelli olarak, çocukların aktif katılımını sağlayacak şekilde planlanmıştır. Bu etkinlikler, çocukların doğal öğrenme ortamlarına entegre edilebilir nitelikte olup, teknolojik araçlara erişimin sınırlı olduğu bağlamlarda dahi uygulanabilir alternatifler sunarak fırsat eşitliğini gözetmektedir. Robot ile Uygulanan Etkinlikler ile ise, çocukların robotik kitler aracılığıyla mantıksal düşünme, algoritmaların uygulanması, programlama mantığı, sensör kullanımı, robot hareketleri ve iş birliği gibi becerileri kazanmalarını amaçlayan bir yapı üzerine kurulmuştur. Robot ile Uygulanan Etkinliklerin uygulanmasında kullanılan robotik kit; erken çocukluk eğitiminde kodlama ve BİD becerilerini desteklemek amacıyla 122K975 nolu TÜBİTAK 1001 projesi kapsamında TATBİK ekibi tarafından geliştirilmiştir.

TATBİK Modeli etkinlikleri, Robot ile Uygulanan 18 ve Robotsuz Uygulanan 18 etkinlik olmak üzere 36 özgün etkinlikten oluşmaktadır. Etkinlikler çocuklara temsil, algoritmik düşünme, sıralama, modülerite, kontrol yapıları, hata ayıklama, problemi tanımlama, çözme gibi mantıksal temel bilişsel becerileri, günlük yaşam durumlarına entegre edilmiş oyun temelli ve tasarım temelli düşünme odaklı etkinliklerle kazandırmayı amaçlamaktadır. Etkinlikler gelişimsel olarak uygun ve çocukların tüm gelişim alanlarını desteklemektedir. Bu yönüyle TATBİK modeli, yalnızca bireysel bilişsel gelişimi değil, aynı zamanda tüm gelişimi destekleyen bir öğrenme ekosistemi sunmaktadır.

Bu uygulamalar, Piaget'nin yapılandırmacı öğrenme kuramı, Vygotsky'nin sosyal etkileşime dayalı öğrenme anlayışı, Papert'ın inşacı yaklaşımı ve tasarım temelli öğrenme gibi çağdaş pedagojik yaklaşımlardan kuramsal dayanak bulmakta; aynı zamanda kültüre duyarlı pedagoji (Gay, 2018) ve ilgi odaklı yaratma teorisi (Berland vd., 2013) gibi çerçevelerle desteklenmektedir. Etkinliklerde çocukların ön bilgi ve deneyimlerinden yola çıkarak üretmeleri, düşünmeleri, denemeleri ve yeniden

tasarımları beklenmektedir. Bu bağlamda, tasarım temelli düşünme, modelin temel hareket noktalarından biridir.

Etkinliklerin her biri, Millî Eğitim Bakanlığı Erken Çocukluk Eğitimi Programı ile bütünleşik olacak şekilde hazırlanmış; gelişim alanları, kavramlar, değerler, sözcükler, kazanımlar ve göstergeler dikkate alınarak yapılandırılmıştır. TATBİK Modeli kapsamında yer verilen kavram, değerler ve sözcükler Tablo 24’de yer verilmiştir.

Tablo 24. TATBİK Modelinde Yer Alan Kavramlar, Değerler ve Sözcükler

Robotsuz ve Robot ile Uygulanan Etkinlikler	Kavramlar	Değerler	Sözcükler
Etkinlik 1. Biz Bir Takımız	Zıt Kavramlar: Kolay-Zor, Hızlı-Yavaş	İş birliği Takdir	Takım İş birliği Takdir
Etkinlik 2. Grup Kurallarımızı Oluşturalım	Duygu: Saygı	İş birliği Saygı Sorumluluk	Saygı
Etkinlik 3. Tasarım Yapıyoruz 1.	Sayı/Sayma: Sıra Sayısı (Birinci, ikinci, üçüncü...)	İş birliği Saygı Sorumluluk Takdir	Tasarım Sorumluluk
Etkinlik 4. Tasarım Yapıyoruz 2.	Duygu: Gurur	İş birliği Takdir Mutluluk Sorumluluk	Gurur
Etkinlik 5. Robotumu Eğitiyorum	Yön/Mekânda Konum: İleri Zıt: Hızlı-Yavaş	Takdir Sabır İş birliği	Robot Sabır
Etkinlik 6. Sembollere Dikkat Et	Duygu: Mutluluk Zıt Kavramlar: Kolay-Zor, Başlangıç-Bitiş	İşbirliği Saygı Takdir Mutluluk	Mat Kodlama Mutluluk
Etkinlik 7. Hayatımızdaki Semboller	Yön Mekânda Konum: Yukarı-Aşağı Zıt Kavramlar: Başlangıç-Bitiş Zaman: Önce-Şimdi-Sonra	İş birliği Saygı Takdir Sorumluluk	Sembol Yardımseverlik
Etkinlik 8. Rehberini Hazırla	Duygu: Sıcak-Soğuk-Ilık Yön/Mekân: İleri-Geri	Yardımseverlik İş birliği Saygı Takdir	Rehber Saygı
Etkinlik 9. Şapkayı Yeniden Tasarla	Zıt Kavramlar: Aynı-Farklı Yapı/Materyal: Kumaş	İş birliği Takdir Sorumluluk	İlginç
Etkinlik 10. Sırayı Unutma	Zıt Kavramlar: Başlangıç-Bitiş	İş birliği Saygı Takdir Özgürlük	Dans Özgürlük
Etkinlik 11. Hangi İçecek	Zaman: Önce-Şimdi-Sonra	İş birliği Takdir	Sıra

Etkinlik 12. Mutluluk Algoritması	Zıt Kavramlar: Başlangıç-Bitiş	İş birliği Takdir Mutluluk	Algoritma Mutluluk
Etkinlik 13. Pasta Nasıl Yapılır	Yön/Mekânda Konum: İleri-geri, Aşağı-Yukarı	İş birliği Takdir Sorumluluk	Sorumluluk
Etkinlik 14. Sergi Yapıyoruz	Duygu: Heyecan Zıt Kavramlar: Eski-Yeni	İş birliği Sevgi Saygı Takdir Mutluluk Sorumluluk	Sergi
Etkinlik 15. Yeni Bir Oyun Bul	Zıt Kavramlar: Doğru-Yanlış, Kolay-Zor Duygu: Gurur, Heyecan	İş birliği Saygı Takdir Sorumluluk	Gurur
Etkinlik 16. Okulumuzu Tasarlıyoruz	Zıt Kavramlar: Aynı-Farklı-Benzer, Eski-yeni	İş birliği Saygı Sorumluluk Özgürlük	Kroki
Etkinlik 17. Kahramanın Macerası	Zıt Kavramlar: Başlangıç-Bitiş Zaman: Önce-Şimdi-Sonra	İş birliği Saygı Takdir Cesaret	Kahraman Cesaret
Etkinlik 18. Labirentten Kaçış	Sayı Sayma: Önceki-Sonraki, Sıra sayısı (birinci, ikinci...) Zıt Kavramlar: İleri-geri	İş birliği Saygı Mutluluk Sorumluluk	Küp

Tablo 24'e bakıldığında mevcut okul öncesi eğitim programında yer alan değerler ve kavramlara yer verilmiştir. Ayrıca değerlere PTG yer alan 6C (içerik oluşturma, yaratıcılık, iletişim, iş birliği, topluluk oluşturma ve davranış seçimleri) de eklenmiştir. Model, mevcut müfredata entegre edilebilecek biçimde esnek, öğretmene uygulama sürecinde pedagojik seçim özgürlüğü tanıyan ve farklı öğrenme ortamlarına kolayca uyarlanabilir bir yapıya sahiptir. Ayrıca, etkinliklerin farklı sosyo-ekonomik düzeydeki eğitim kurumlarında uygulanabilirliğini artırmak amacıyla, her etkinlikte kullanılan materyaller kolaylıkla ulaşılabilir materyallerden seçilmiştir. Bu durum, modelin erişilebilirlik, kapsayıcılık ve sürdürülebilirlik ilkeleriyle de örtüşmektedir. Erken çocukluk döneminde bu becerilerin gelişimi, bireyin akademik başarı, sosyal uyum ve yaşam boyu öğrenme açısından temel belirleyiciler arasında yer aldığı (Diamond, 2013; Zelazo vd., 2016) göz önünde bulundurulduğu için çocukların kodlama ve BİD becerilerinin yanı sıra tüm gelişim alanlarını desteklemek amaçlanmıştır.

TATBİK modeli etkinlikleri, yapılandırılmış bir öğretim planı çerçevesinde hazırlanmış olup, her bir etkinlik belirli başlıklara dayalı olarak sistematik biçimde

yapılandırılmıştır. Her etkinlik planında; etkinliğin adı, türü, hedeflenen yaş grubu, Millî Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Programı'na uygun olarak belirlenen kazanım ve göstergeler, ayrıca kodlama, BİD ve TTÖ becerileriyle ilişkili kazanımlar detaylı şekilde tanımlanmıştır. Etkinlik planlarında yer alan diğer temel unsurlar arasında etkinlik öncesi hazırlık aşamaları, kullanılacak materyal listesi, etkinlikte çocuklara sunulacak temel sözcük ve kavramlar, öğretmene yönelik uygulama yönergeleri yer almaktadır. Bu yapı, öğretmenlerin etkinlikleri pedagojik amaçlarla esnek şekilde planlamasına ve çocukların bireysel farklılıklarına göre uyarlama yapmasına olanak tanımaktadır.

Model kapsamında geliştirilen toplam 18 etkinlik, haftada üç gün olmak üzere altı hafta boyunca araştırmacı ve sınıf öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Her bir etkinliğin uygulama süresi yaklaşık 40–45 dakika sürmüştür. Bu bağlamda, uygulanan model etkinlikleri kapsamında yer alan etkinliklerin sayısı, her bir etkinliğin ait olduğu alt alanlar, etkinlik isimleri ve türleri, Tablo 25'te detaylı olarak sunulmuştur.

Tablo 25. Robotsuz ve Robot ile Uygulanan Etkinliklerin Künyesi

Etkinlik Adı	Etkinlik Türü	BİD ve Kodlama Becerileri	Tasarım Temelli Düşünme Becerileri
1. Biz Bir Takımız	Matematik ve Oyun	Temsil Hata Ayıklama	Sorunu belirleme Hayal etme Planlama Yaratma
2. Grup Kurallarımızı Oluşturalım	Fen Türkçe	Temsil Modülerite	Sorunu belirleme Hayal etme Planlama
3. Tasarım Yapıyoruz 1	Sanat Matematik	Temsil Sıralama	Sorunu belirleme Hayal etme Planlama
4. Tasarım Yapıyoruz 2	Sanat Matematik	Temsil Sıralama Modülerite Algoritmalar Hata Ayıklama Tasarım Süreci	Sorunu belirleme Hayal etme Planlama Yaratma Test etme/geliştirme
5. Robotumu Eğitiyorum	Oyun Türkçe	Temsil Sıralama Algoritmalar Hata Ayıklama Tasarım Süreci	Sorunu belirleme Hayal etme Planlama Yaratma Test etme/geliştirme
6. Robotumu Tanıyorum	Fen Matematik	Temsil Sıralama Algoritmalar Hata Ayıklama Yazılım/Donanım	Sorunu Belirleme

7. Hayatımızdaki Semboller	Sanat Fen	Temsil Sıralama Modülerite Algoritmalar Hata Ayıklama	Planlama
8. Robotu Kullanma Rehberi	Fen Matematik	Sıralama Modülerite	Planlama Yaratma
9. Şapkayı Yeniden Tasarla	Fen Matematik	Temsil Sıralama Modülerite Algoritmalar Hata Ayıklama Kontrol Yapıları Tasarım Süreci	Sorunu belirleme Hayal etme Planlama Yaratma Test etme/geliştirme
10. Sırayı Unutma	Matematik Müzik	Temsil Sıralama Modülerite Algoritmalar Hata Ayıklama	Planlama
11. Hangi İçecek	Matematik Oyun	Temsil Sıralama Modülerite Algoritmalar Hata Ayıklama	Sorunu belirleme Planlama
12. Mutluluk Algoritması	Matematik Türkçe	Temsil Sıralama Modülerite Algoritmalar Hata Ayıklama Kontrol Yapıları	Hayal etme Planlama Yaratma
13. Pasta Nasıl Yapılır	Türkçe Erken Okuryazarlık	Temsil Sıralama Modülerite Algoritmalar Hata Ayıklama Tasarım Süreci	Sorunu belirleme Hayal etme Planlama Yaratma, Test etme/geliştirme
14. Sergi Yapıyoruz	Sanat Matematik	Temsil Sıralama Modülerite Algoritmalar Hata Ayıklama Kontrol Yapıları Tasarım Süreci Yazılım/Donanım	Sorunu belirleme Hayal etme Planlama Yaratma
15. Oyunumu Tasarlıyorum	Sanat Oyun	Temsil Sıralama Modülerite Algoritmalar Hata Ayıklama Tasarım Süreci	Sorunu belirleme Hayal etme Planlama Yaratma Test etme/geliştirme
16. Okulumuzu Tasarlıyoruz	Sanat Matematik	Temsil Sıralama Modülerite Algoritmalar Hata Ayıklama Tasarım Süreci	Sorunu belirleme Hayal etme Planlama Yaratma Test etme/geliştirme

17. Kahramanın Macerası	Oyun Türkçe	Temsil Sıralama Modülerite Algoritmalar Hata Ayıklama Kontrol Yapıları Tasarım Süreci Yazılım/Donanım	Sorunu belirleme Hayal etme Planlama Yaratma Test etme/geliştirme
18. Labirentten Kaçış	Oyun Erken Okuryazarlık	Temsil Sıralama Modülerite Algoritmalar Hata Ayıklama	Sorunu belirleme Hayal etme Planlama Yaratma Test etme/geliştirme

Sonuç olarak, farklı yöntem ve araçlarla uygulanan bu iki etkinlik dizisi, TATBİK Modeli'nin pedagojik bütünlüğü içerisinde anlamlı bir şekilde bütünleşmekte; çocukların BİD, kodlama ve tasarım temelli düşünme becerileri gibi çok yönlü gelişim alanlarını aynı anda harmanlayarak desteklemektedir.

Öğrenme Ortamı ve Çevresi

TATBİK Modeli kapsamında yürütülen etkinliklerde sınıf yönetimi, erken çocukluk dönemine özgü gelişimsel özellikler dikkate alınarak yapılandırılmıştır. Etkinliklerin planlı, düzenli ve etkili bir biçimde yürütülebilmesi için sınıf ortamı, çocukların sosyal etkileşim kurabilecekleri, aktif katılım gösterebilecekleri ve sorumluluk alabilecekleri şekilde düzenlenmiştir. Bu çerçevede modelin ilk üç etkinliği bur süreci destekleyecek biçimde tasarlanmıştır. Çocuklarla birlikte sınıf ve grup kuralları oluşturulmuş, bu kurallar görsellerle desteklenerek sınıf içinde herkesin kolayca görebileceği alanlara yerleştirilmiştir (Şekil 18). Kuralların belirlenme sürecine çocukların aktif olarak dâhil edilmesi, onların hem sürece katılımını artırmış hem de kuralları benimsemelerini kolaylaştırmıştır. Böylece çocuklarda aidiyet, sorumluluk ve öz düzenleme becerilerinin desteklenmesi hedeflenmiştir.



Şekil 18. Grup Kuralları

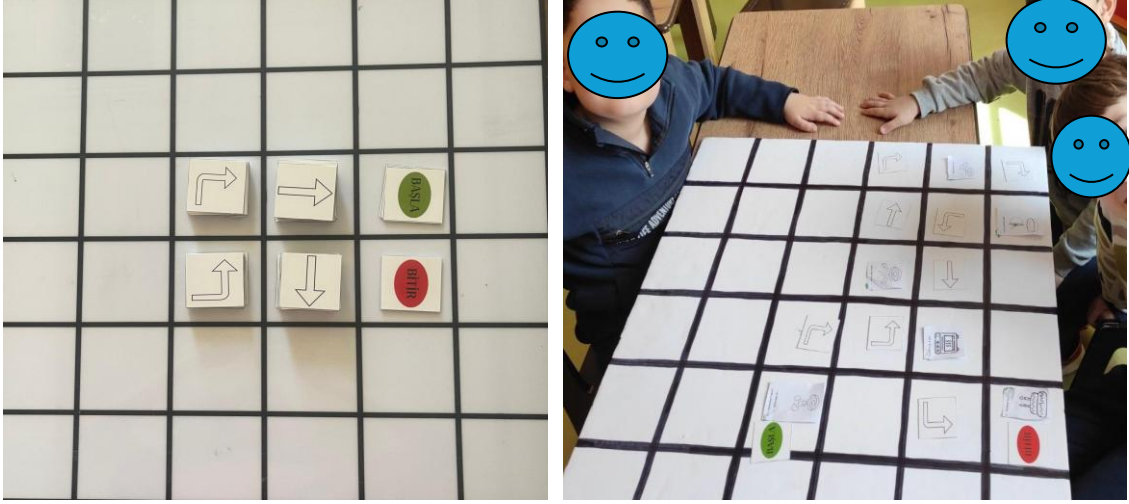
Sınıf ve grup kurallarının oluşturulmasında özellikle çocukların birbirlerine karşı saygılı, nazik ve duyarlı davranışları yönünde vurgu yapılmış; bu kurallar sosyal-duygusal öğrenmeyi destekleyecek biçimde yapılandırılmıştır. Etkinlik sürecinin her aşamasında, söz konusu kurallar çocuklara hatırlatılmış; bu durum, çocukların kuralları içselleştirmelerine ve uygulamada istikrarlı bir biçimde davranışa dönüştürmelerine katkı sağlamıştır. Kurallar, sadece öğrenme sürecini düzenleyen bir araç olarak değil; aynı zamanda iş birliği, empati, etkili iletişim ve ortak problem çözme gibi sosyal becerilerin gelişimini destekleyen bir öğrenme aracına dönüştürülmüştür.

Sınıf ortamı, çocukların akranlarıyla etkileşim kurabilecekleri ve grup dinamikleri içinde iş birliği yapabilecekleri şekilde yeniden düzenlenmiştir. Bu kapsamda, küçük gruplar hâlinde çalışma esas alınmış ve her çocuğun grup içindeki sürece aktif katılımı teşvik edilmiştir. Grup çalışmalarında görev dağılımı yapılmış; bu sayede çocukların sorumluluk alma, karar verme ve ortak hedeflere ulaşma konularında deneyim kazanmaları sağlanmıştır. Ayrıca, çocukların birbirlerini tanımaları, aidiyet duygusu geliştirmeleri ve grup içerisindeki rollerini benimsemeleri amacıyla yaka kartları kullanılmıştır. Tüm bu uygulamalar sonucunda, sadece bilişsel gelişimi

destekleyen bir yapı değil; aynı zamanda çocukların sosyal ve duygusal gelişimlerini de önemseyen, katılımcılığı ve iş birliğini temel alan bütüncül bir sınıf iklimi oluşturulmuştur.

Bu modelde çocukların tüm etkinliklerde küçük grup olarak çalışmaları sağlanmıştır. Çocuklar her grup çalışmasında belirlenen bir yöntemle seçilmiş ve çocukların farklı akranları ile çalışmasına rehberlik edilmiştir. Grupların rahat çalışması için sınıfın farklı yerlerinde bulunmaları sağlanmıştır. Etkinliklerin önemli bir bileşeni olan katkı sağla süreci (görüş paylaşımı ve geri bildirim alma), çocukların yalnızca kendi fikirleriyle sınırlı kalmadan, akranları, öğretmenleri ve ailelerinden gelen katkılarla düşüncelerini geliştirmelerinin yanında tasarım sürecini de desteklemektedir. Tasarım sürecinde bir ürünün ortaya konmasında (test et/değerlendir) tasarlanan ürün hakkında paydaşlardan görüşlerin alınarak ürünün geliştirilmesi önemli bir süreç olarak görülmektedir. Bu sayede çocukların eleştirel düşünme, yeniden yapılandırma ve geliştirme süreçlerine aktif olarak katılmaları desteklenmiş; öğrenmenin sosyal bir süreç olduğu bilinci kazandırılmıştır. Ayrıca aldıkları fikirler ile tasarımlarını daha da geliştirme fırsatı elde etmişlerdir. Çocukların etkinliklerine yönelik öneri alma süreci yalnızca sınıfla sınırlı kalmamış, farklı sınıflardaki akranlarla da etkileşim kurulmuş ve aile görüşleriyle desteklenmiştir. Bu yaklaşım, bir fikrin farklı bakış açılarıyla zenginleştirilebileceği ve geliştirilebileceğine dair çocuklarda bir farkındalık oluşturmaya hedeflemiştir.

TATBİK Modeli kapsamında yürütülen etkinliklerde hem robot ile uygulanan hem de robotsuz uygulanan etkinliklerde çocukların gelişimsel özelliklerine, öğrenme hedeflerine ve programın kazanımlarına uygun çeşitli materyaller kullanılmıştır. Robotsuz uygulanan etkinliklerde kullanılan kodlama matı (Şekil 19), 6X6 cm olmak üzere 10 kareden oluşmakta ve kodlama kartlarını içermektedir.



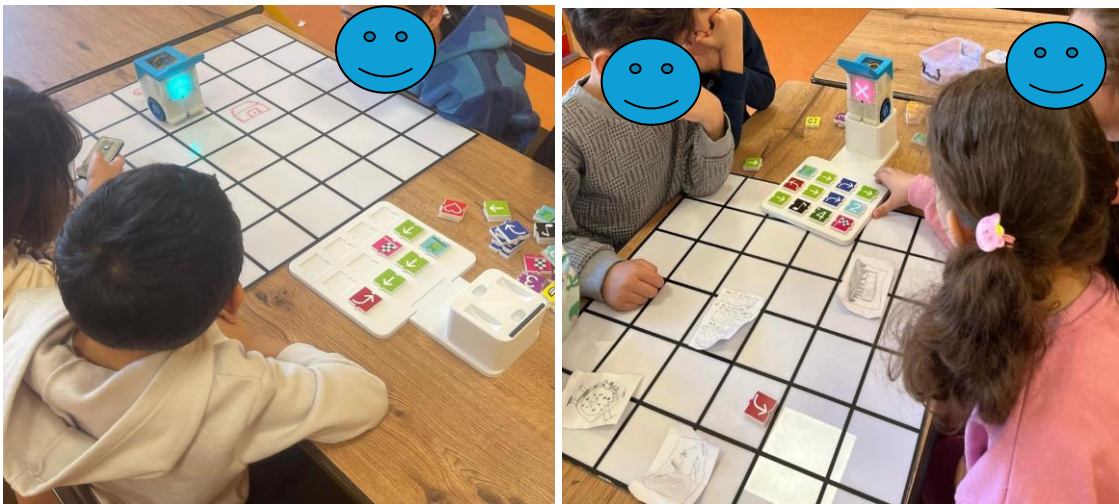
Şekil 19. Kodlama matı ve kod kartları

Robot ile Uygulanan Etkinliklerde kullanılmak üzere var olan bir robotik kit uyarlanmış ve kodlama matı tasarlanmıştır. Robotik kit, erken çocukluk eğitiminde kodlama ve BİD becerilerini desteklemek amacıyla proje kapsamında TATBİK ekibi tarafından uyarlanmıştır. Literatürde açıklandığı gibi var olan robotların gelişimsel olarak uygunluğu ile BİD ve kodlama becerilerini destekleme düzeyi göz önünde tutularak uyarlanma yapılmıştır. Bu proje kapsamında geliştirilen robotik kit (Şekil 20), çocukların hem bireysel hem de grup içi öğrenme süreçlerini destekleyecek şekilde işlevsellik kazanmıştır. Yapısal olarak, robotun iç yüzeyinin görünür olması sağlanmış, böylece çocukların BİD becerilerinden yazılım/donanıma ilişkin becerilerinin desteklenmesinin yanı sıra robotların büyümlü nesneler olmadığı, insan yapımı bir araç olduğuna ilişkin farkındalık kazanmaları amaçlanmıştır.



Şekil 20. Robotik Kit

Uyarlanan robotun önemli özelliklerinden biri de çocukların robot ile etkileşimine olanak tanıyacak şekilde çeşitli duygu ifadeleri (örneğin, gülümseme, alkış sesi, müzik çalma) eklenmiştir. Ayrıca çocukların robotun kodları okuduğunu görerek doğru kodlama yaptıklarını fark etmeleri ve hatalarını görebilmeleri için robotun gövdesine ekran eklenmiştir (örneğin, ışıklandırma, ekran üzerinden gösterilen mesajlar). Bu ekran, robotun yaptığı her bir kodu göstermekte, hata yapıldığında (X) işareti ile hatayı göstermektedir (Şekil 21).

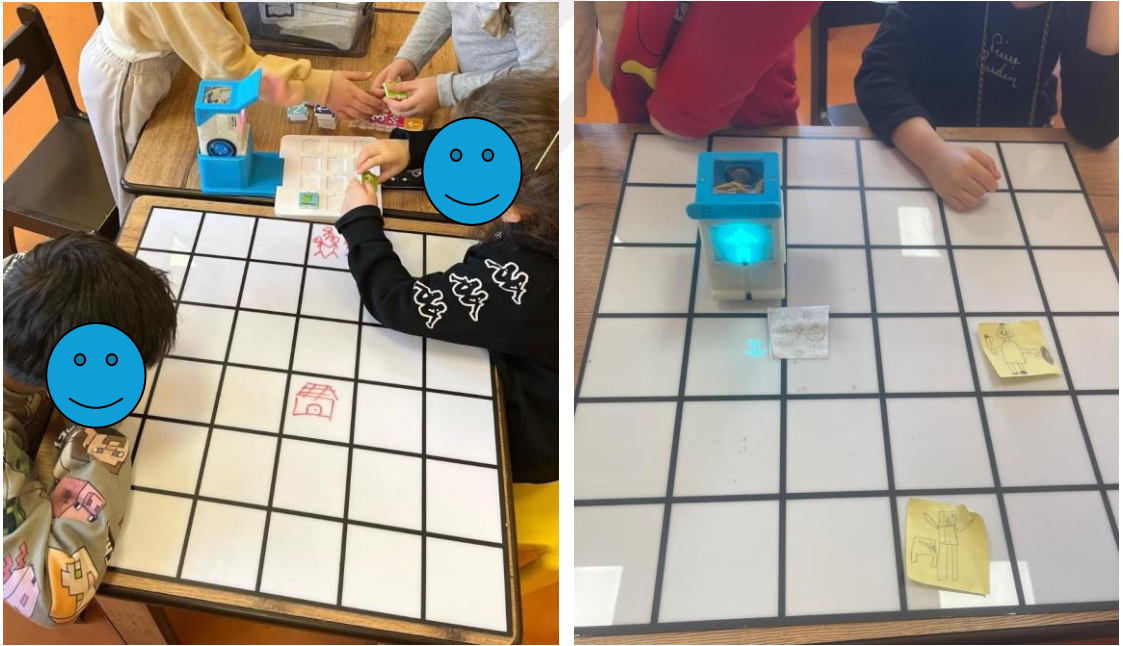


Şekil 21. Kodlama takibi

Ayrıca, robotun şarj durumu ve kodlama aşamalarının gösterimi gibi işlevler, çocukların robot ile etkileşimi yönetebilmesine olanak tanıyacak biçimde tasarlanmıştır.

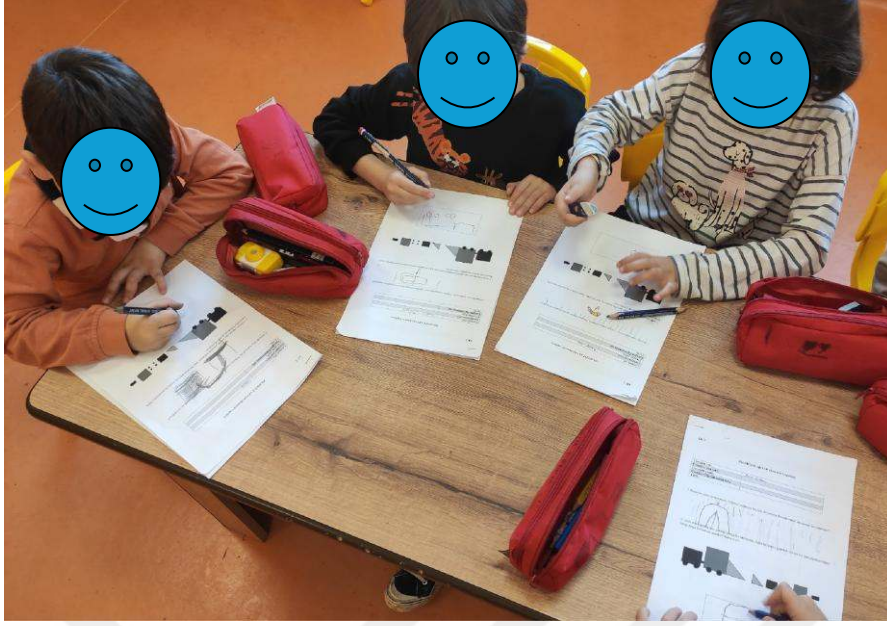
Öğrenme sürecinde çocukların sorumluluk alması ve etkileşimde bulunması amacıyla kumanda eklenmiş ve robotun hareketleri üzerinde daha fazla kontrol sahibi olmaları sağlanmıştır. Çocuklar, robotik kitin kullanımını kendi tasarımlarını oluşturacak şekilde özelleştirebilmekte ve aynı zamanda robotla etkileşime girerken yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini pekiştirmektedirler. Bu kit, farklı sosyo-ekonomik koşullardaki eğitim ortamlarına da uyum sağlayacak şekilde, erişilebilir materyallerle desteklenmiş ve pedagojik amaçlarla esnek bir biçimde tasarlanmıştır.

Çocukların robotu hareket ettirecekleri, kodları ya da tasarımlarını çizebilmelerine olanak sağlayacak Mat da tasarlanmıştır (Şekil 22). Kodlama matı, 6X6 cm olmak üzere 10 kareden oluşmakta ve üzerine çizim yapılabilir. Çocuklar robotun kodlarken kod oklarını mat üzerine çizilmekte ya da post-itlere çizdikleri çizimleri matın üzerine yapıştırarak kod oklarını çizmekte ve robotun kodlamasını sağlamaktadır (Şekil 22). Böylece kodlama sürecini yönetmeleri ve hatalarını görerek düzeltmelerine rehberlik edilmektedir.



Şekil 22. Robotik kodlama matı ve çizimler

Çocukların kodlama ve BİD becerilerine yönelik kazanımları değerlendirilmek için her bir becerinin desteklenmesinde sonra “Bildiğini Aktar” çalışma sayfaları kullanılarak çocukların gelişim düzeyleri hakkında bilgi edinilmiştir (Şekil 23). Bu bilgi öğretmen ve uygulayıcılara süreçte çocukların kazanımlarını kontrol etmelerine olanak tanımaktadır. Bildiğini aktar sayfaları bireysel ya da küçük grup olarak uygulanabilmektedir.



Şekil 23. Bildiğini aktar çalışma sayfaları uygulama örneği

3.6.1.5. Model Etkinliklerin Uygulanması Süreci

Model Etkinliklerin Uygulanmasına İlişkin Geçerlik ve Güvenirlik Kanıtları

“Robotsuz ve Robot ile Uygulanan Etkinliklerin” uygulanmasından önce geçerlik ve güvenirlik kanıtları incelenmiş, iç-dış geçerliliği tehdit eden unsurlar kontrol altına alınmaya çalışılmıştır. İç geçerlik, deneysel bir çalışmada bağımlı değişkende gözlemlenen değişikliklerin, gerçekten uygulanan bağımsız değişkenler sonucunda ortaya çıkıp çıkmadığını değerlendirme sürecini ifade etmektedir (Creswell ve Plano Clark, 2023). Başka bir ifadeyle, iç geçerlik; uygulama süresince ortaya çıkan etkilerin, araştırmada öngörülen müdahalelerden kaynaklandığını gösterme derecesidir. Bu doğrultuda, araştırmada iç geçerliğin sağlanmasına yönelik olarak belirli ölçütler temel alınmış ve süreç boyunca bu ölçütler dikkate alınarak gerekli önlemler uygulanmıştır:

1. Denek Seçimi: Deneysel bir uygulamada, gözlemlenen gelişimin doğrudan uygulanan müdahaleden kaynaklandığını ifade edebilmek için, katılımcıların rastgele seçilmesi ya da grupların önceden belirlenen ölçütler doğrultusunda eşleştirilmesi gerekmektedir (Büyüköztürk, 2023). Bu araştırma kapsamında, çalışma grubunu oluşturan okullar, Gaziantep il merkez ilçelerinde yer alan bağımsız anaokulları arasından rastgele tesadüfi örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Grupların benzer özellikler göstermesini sağlamak amacıyla, “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası ve Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği” ön test uygulamasından elde edilen veriler dikkate alınmış; kodlama, BİD ve tasarım temelli düşünme becerilerine yönelik herhangi bir

eğitim sürecine daha önce katılmamış, benzer gelişimsel geçmişe sahip çocuklar arasından ön test sonuçları birbirine yakın olan iki grup deney grubu, bir grup ise kontrol grubu olarak atanmıştır.

2. Denek Kaybı: Deneysel araştırmalarda, uygulama süreci başladıktan sonra katılımcıların gruplardan ayrılması, elde edilen bulguların geçerliğini olumsuz yönde etkileyebilecek bir unsur olarak değerlendirilmektedir (Büyüköztürk, 2023). Çalışma ncesi anne babalarla ve okul idaresi ile görüşülerek çocukların deneysel süreç boyunca devamının önemine dikkat çekilmiş, süreçte ailelerle sık sık görüşülerek katılım sağlanması yönünde destek istenmiştir. Çalışmada, deneysel süreç önceden planlandığı biçimde sorunsuz şekilde tamamlanmış ve herhangi bir katılımcı kaybı yaşanmamıştır. Araştırma süreci; biri araştırmacı tarafından yürütülen, diğer i sınıf ğretmeni tarafından uygulanan iki deney grubu ile bir kontrol grubu olmak üzere üç grup üzerinden geçekleştirilmiştir. Deney 1 grubunda 26, Deney 2 grubunda 25 ve kontrol grubunda 25 ocuk yer almıştır. Böylece alışma toplamda 76 çocuğun katılımıyla tamamlanmıştır. Bu durum, araştırmanın i geçerliğini destekleyen önemli bir unsur olarak değerlendirilmiştir.

3. Beklentilerin Etkisi: Deneysel uygulamalar sırasında hem araştırmacıların hem de katılımcıların, sürecin farkında olmaları durumunda davranışlarını bilinçli ya da bilinçsiz şekilde değiştirme eğiliminde olabilecekleri belirtilmektedir. Bu durum, ölçülen performansın geeki yansımısını engelleyebilmektedir. Bu tür yanlılıkları en aza indirmek amacıyla, uygulama süreci ve kullanılacak lme araçları hakkında katılımcılara n bilgi verilmemesi önerilmektedir (Büyüköztürk, 2023). Bu araştırmada, program başlamadan önce yalnızca Deney 2 grubunun öğretmenine gerekli bilgilendirme yapılmıştır. Bu nedenle, grupların aynı okul yerine farklı okul ve devrelerden seçilmesine zen gösterilmiş, çocuklara ve ailelerine ise hangi deney ya da kontrol grubunda yer aldıkları hakkında herhangi bir açıklama yapılmamıştır.

4. Veri Toplama Araçları: lme aracından kaynaklanabilecek sapmalar, deneysel süreçte kullanılan testlerin tutarlılığını etkileyerek sonuçların geçerliğini zedeleyebilmektedir. Bu durum, veri toplama araçlarının deneysel gruplar arasında farklı biçimlerde uygulanması ya da yorumlanması halinde ortaya çıkmaktadır (Büyüköztürk, 2023). Bu çalışmada, tüm gruplara aynı lme araçları kullanılarak veri toplanmıştır. EF Touch Yürütücü İşlev Bataryasının kullanımı eğitim gerektirdiği için bu batarya lgeēe ilişkin eğitim alan araştırmacı tarafından uygulanmıştır. OÖDÖ ise

araştırmacı ve araştırmacı tarafından eğitim verilen bir uygulayıcı tarafından verilmiş ve bu puanlayıcılar arasında güvenilirlik incelenmiştir.

5. Ön Test Etkisi: Belirli bir ölçme aracının aynı bireylere iki farklı zamanda uygulanması, katılımcıların teste alışması nedeniyle son test sonuçlarını etkileyebilir; bu durum test-tekrarı etkisi olarak adlandırılmaktadır (Büyüköztürk, 2023). Bu olası etkiyi en aza indirmek amacıyla, araştırmada geliştirilen eğitim programı altı hafta boyunca tamamlandıktan sonra son test uygulanmıştır. Böylece, katılımcıların teste yönelik olası ön bilgileri ya da hatırlama etkisinin ölçüm sonuçlarına yansımaları engellenmeye çalışılmıştır.

6. Geçmiş Etkisi: Deneysel araştırmalarda, geçmişte meydana gelen ve kontrol altına alınamayan bir değişkenin katılımcılar üzerindeki etkisi, iç geçerlik açısından bir tehdit unsuru oluşturabilir (Büyüköztürk, 2023). Bu çalışmada söz konusu etkiyi en aza indirmek amacıyla, Deney 1, Deney 2 ve Kontrol grupları Milli Eğitim Müdürlüğü'nün sisteminde yer alan bölgelerden seçilmiş, okulların aynı mahallede yer alan okullar olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca, gruplar arasında geçmiş deneyimlere dayalı anlamlı bir farklılık olup olmadığını değerlendirmek amacıyla, sınıf öğretmenlerinden ve okul yöneticilerinden bilgi alınmıştır. Elde edilen bu veriler doğrultusunda, eğitim ve yaşam deneyimleri bakımından birbirine yakın özellikler taşıyan üç grup araştırmaya dahil edilmiştir.

7. Deneklerin Olgunlaşması: Zamana bağlı yürütülen deneysel çalışmalarda, katılımcıların doğal gelişim süreçlerinden kaynaklanan değişimlerin, yani olgunlaşma etkisinin, bulgular üzerinde etkili olabileceği bilinmektedir (Büyüköztürk, 2023). Bu çalışmada olgunlaşma etkisinin tüm gruplarda benzer şekilde ortaya çıkmasını sağlamak amacıyla uygulamanın gerçekleştirileceği okullar rastgele seçilmiştir. Ayrıca, deneysel uygulamaların sağlıklı biçimde karşılaştırılabilmesi için deney ve kontrol grupları, başlangıç özellikleri bakımından birbirine denk nitelikte oluşturulmuştur.

Bu araştırmada, dış geçerliği etkileyebilecek olası faktörlere karşı da gerekli tedbirler alınmıştır. Dış geçerlik, araştırma sürecinde elde edilen bulguların farklı bağlamlara ve ortamlara genellenebilirliğini inceleyen bir kavramdır (Creswell ve Plano Clark, 2023). Bu çalışmada dış geçerliğin sağlanabilmesi amacıyla belirli kriterlere özen gösterilmiş ve bu kriterlere yönelik çeşitli önlemler alınmıştır:

1. Örneklem Etkisi: Örneklem sınırlı bir alandan seçilmesi, sonuçların diğer bölgelerdeki bireyleri temsil etmemesi riskini doğurabilmektedir (Büyüköztürk, 2023). Bu araştırmada hem okullar hem de sınıflar rastgele seçilmiştir. Böylece, öğrenci

sayıları ve diğer sınıf özellikleri üzerinde herhangi bir müdahale olmadan, örneklem daha geniş bir popülasyonu temsil etme kapasitesine sahip olmuştur. Ancak yine de, araştırma bulgularının genellenebilirliği konusunda dikkatli yorum yapılmasına özen gösterilmiştir.

2. Beklenti Etkisi: Deneye katılan bireylerin, uygulama süreci veya ölçme araçları hakkında bilgi sahibi olmaları, bu bilgilere sahip olmayan katılımcılara kıyasla deneysel koşullarda farklı tepkiler vermelerine yol açabilmektedir (Büyüköztürk, 2023). Bu çalışmada, çocuklara uygulama öncesi sınıf öğretmeni tarafından uygulayıcı tanıtılmış, haftada üç gün birlikte etkinlik yapacaklarına ilişkin paylaşılmış yapılmıştır. Bunun dışında, araştırma ile ilgili başka herhangi bir bilgi verilmemiştir.

3. Ön test-Deneysel İşlem Etkileşimi Etkisi: Deneysel işlem öncesi yapılan ölçüm ile deneysel değişken arasındaki etkileşim, deneysel değişkenden bağımsız bir değişim yaratabilmektedir (Büyüköztürk, 2023). Bu nedenle, elde edilen sonuçların yorumlanırken bu etki göz önünde tutularak yorumlanmıştır.

Güvenirlilik Kanıtları: Uygulama güvenirliği, deneysel araştırmalarda müdahale programının deneysel sürece uygun şekilde uygulandığının denetlenmesidir. Elde edilen değişikliklerin müdahale programına dayandığına dair bir sonuca varılabilmesi için bu inceleme önem taşımaktadır (Peterson vd., 1982). Bu çerçevede, programların uygulama sürecine geçilmiştir.

3.6.1.6. Model Etkinliklerinin Uygulanması

“Robot ile Uygulanan Etkinlikler” Deney 1 grubunda araştırmacı tarafından, “Robotsuz Uygulanan Etkinlikleri” ise Deney 2 grubunda sınıf öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Uygulanan etkinlik proje sürecinde geliştirildiği için ön pilot uygulamalara gerek duyulmamış ve modelin doğrudan deneysel uygulama aşamasına geçilmiştir.

Deney grubuna uygulanacak olan “Robot ile ve Robotsuz Uygulanan Etkinlikler” için, 2024-2025 eğitim öğretim yılı bahar yarıyılında Gaziantep İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden gerekli izinler alınmıştır. Ayrıca, deney ve kontrol gruplarındaki çocuklara uygulanacak ölçme araçların uyarlamasını yapan araştırmacılardan da izinler alınmıştır. Aileler uygulanacak programın içeriği hakkında bilgi verilmiş ve “Aydınlatılmış Onam Formu” yoluyla izinleri alınmıştır.

Deney 2 grubunda uygulama yapacak sınıf öğretmenine araştırmacı tarafından araştırmanın amacı, içeriği, etkinlikler, materyaller, süreç, aile katılımı ve veri toplama araçları hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra sınıf öğretmenine 10-14 Şubat 2025

tarihleri arasında “Robotsuz Uygulanan Etkinliklerin” uygulanması için yüz yüze öğretmen eğitimi verilmiştir. Bu eğitimin içeriğine ve akışına ilişkin detaylı bilgiler Şekil 24’te yer almaktadır.

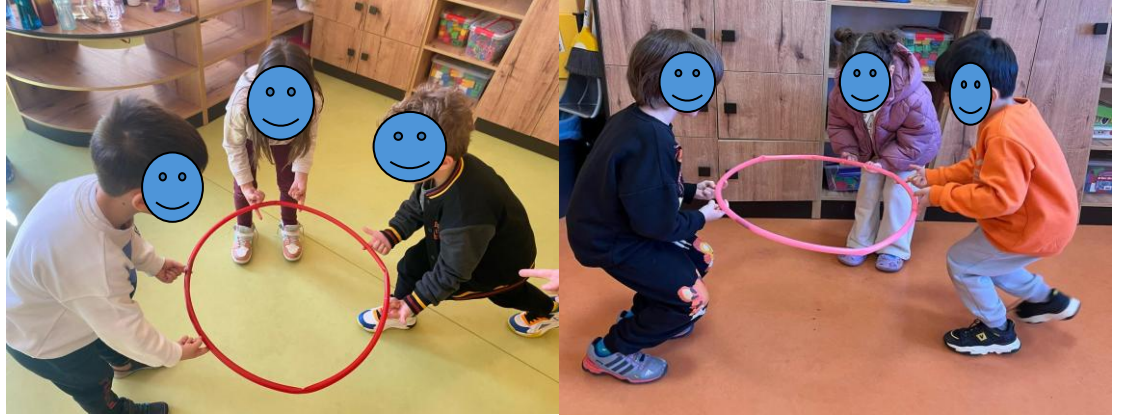


Şekil 24. Robotsuz uygulanan etkinlik öğretmen eğitim içeriği

Şekil 24 de belirtildiği gibi TATBİK Modelinin kavramsal ve kuramsal temelleri hakkında temel bilgi verilmiş, daha sonra "Robotsuz Uygulanan Etkinliklerin" kavramsal ve kuramsal yapıyla ilişkisi, temel ilkeleri ve materyaller hakkında bilgi verilmiştir. Etkinliklerden yola çıkılarak öğrenme-öğretme süreci, sınıf içi etkileşim, öğretmen ve akran etkileşimi ve sınıf içi dinamiklere yönelik bilgiler verilmiştir. Ayrıca, çocukların bu süreçte aktif olacakları ve grup çalışmalarının nasıl ilerletilmesine ilişkin açıklamalar yapılmış ve etik ilkelere uygunluk kapsamında yazılı onay alınmıştır. Ayrıca sınıf öğretmeni araştırmacının ilk iki uygulamasını gözlemlemiş ve uygulamanın ardından, araştırmacı öğretmene geri bildirimde bulunarak soruları yanıtlamıştır. Daha sonra araştırmacı sınıf öğretmenin ilk iki uygulamasını gözlemlemiştir. Kontrol grubunda ise herhangi bir ek uygulama yapılmamış ve sınıf öğretmeni, erken çocukluk eğitim programına ve mevcut rutinelere devam etmiştir.

“Robot ile ve Robotsuz Uygulanan Etkinlikler”, Deney 1 ve Deney 2 gruplarında 6 hafta, haftada üç gün uygulanmıştır. Uygulama yapacak olan araştırmacı uygulama öncesi çocuklarla tanışmak ve onları daha yakından tanımak amacıyla 24-26 Şubat 2025 tarihleri arasında 3 gün, çocuklarla tanışma ve zaman geçirerek çocuklarla etkileşim sağlamıştır.

Robot ile Uygulanan ve Robotsuz Uygulanan etkinliklerin ilk üç etkinlik, BİD ve kodlama becerilerinin (temsil ve sıralama), sınıf yönetimi ve tasarım sürecine ilişkin becerileri kazandırmak amacıyla yapılmıştır. Etkinliklerde çocukların grup çalışmasının önemini kavrayabilmeleri, grup içerisinde etkin roller üstlenebilmeleri ve ortak amaç doğrultusunda iş birliği içinde hareket edebilmeleri hedeflenmiştir. Çocuklar grup çalışmasının önemini anlaması için (EK 17. Etkinlik 1. Biz Bir Takımız) oyun etkinliği kullanılmıştır. Bu etkinlik modelin temel yapısını oluşturan işbirlikçi çalışmanın sağlanabilmesi amacıyla yapılmıştır (Şekil 25). Bu doğrultuda, çocuklardan daire biçiminde durarak bir hulahopu parmak uçlarıyla yere indirmeleri istenmiştir. Oyunun başarılı bir şekilde tamamlanabilmesi için çocukların hem aynı anda hem de koordineli şekilde hareket etmeleri gerekmiştir. Gruplar hulahopu indirmeyi bitirdikten sonra çocuklarla tartışma yapılmış; süreci nasıl yürüttükleri, indirmek için neler yaptıkları gibi sorularla çocukların dikkati grup çalışma, birlikte hareket etmeye çekilmiştir.



Şekil 25. Grupla birlikte hareket etme

Ertesi gün Etkinlik 2. de (EK 18. Etkinlik 2. Grup Kurallarımızı Oluşturalım) uygulayıcı bir hikâye anlatmaya başlamış, öykünün problem durumuna geldiğinde hikâyeyi durdurmuş, çocukları gruplara ayırmış ve grupların hikayedeki probleme çözüm üretmelerini istemiştir. Her gruba birer büyük kâğıt ve boya kalemi verilmiş; çözüm önerilerinin birlikte çizilmesi istenmiştir (Şekil 26).



Şekil 26. Çözüm önerilerinin çizimi

Bu süreçte uygulayıcı, grup içi etkileşimleri gözlemleyerek notlar almış; çocukların iş birliği içerisinde çözüm bulma, fikirlerini ifade etme, çizim yoluyla somutlaştırma gibi becerilerini gözlemlemiştir. Daha sonra grupları sıra ile hikâyeye nasıl çözüm ürettiklerini anlatmışlardır. Daha sonra uygulayıcı grupları bir araya toplayarak tartışma başlatmıştır. Hikâyeye ilişkin birlikte çözüm bulma, çözümü çizme gibi süreçlerde neler yaşadıkları, sorunları nasıl çözdükleri tartışılmış, hangi sorunlarla karşılaştıkları üzerine sohbet edilmiştir. Daha sonra uygulayıcı, grupla birlikte çalışırken sorunların yaşanmaması için eler yapılması gerektiğin, grup kurallarına ilişkin görüşlerini almıştır. Ardından, grup kuralları şablonunda Şekil 27’de yer alan görseller sınıf duvarına sıra ile asarak grup kuralları ortaya konmuştur.



Şekil 27. Grup kurallarının oluşturulması

Oluşturulan grup kuralları çocukların görebileceği bir yere asılmış ve her etkinlik öncesinde uygulayıcılar tarafından çocukların dikkatini duvardaki grup kurallarına çekilerek bu kuralların pekişmesine katkı sağlanmıştır.

Tasarımın bir süreç olduğuna ilişkin farkındalık kazandırmak için de etkinlikler yapılmıştır (Etkinlik 3., 4. Tasarım Yapıyoruz 1. ve 2.). Bu etkinliklerde tüm model boyunca kullanılacak olan tasarım süreci hakkında çocuklara farkındalık oluşturmak amaçlanmıştır. Uygulayıcı bir kuşu soğuk havalardan korumak amacıyla nasıl bir yuva tasarlamaları gerektiğine ilişkin problem durumu sunulmuştur. Problemin çözümüne yönelik olarak sınıf duvarına “Tasarım Süreci Şeması” asılmış ve çocukların bu süreci adım adım (Sor, hayal et, test et ve geliştir/paylaş) izlemeleri için rehberlik edilmiştir. Tasarım sürecinin her aşamasında uygulayıcılar çocukların dikkatini Tasarım Süreci Şemasına çekmiştir (Şekil 28).



Şekil 28. Tasarım süreci şeması

Çocuklar küçük gruplara ayrılmış, grupların dikkati grup çalışma kurallarına çekilmiştir. Gruplara konuşmaları için zaman tanınmıştır. Gruplar kuş için tasarlayacakları yuvanın nasıl olması gerektiğini tartışmıştır. Uygulayıcı süreçte grupların yanına giderek onları gözlemlemiş, gerek duyduğu durumlarla yönlendirici sorularla (bu yuva soğuktan nasıl koruyacak? eklediğinizde nasıl olacak? gibi) grupları düşünmeye yönlendirerek tasarımlarını geliştirmelerine katkı sağlamıştır. Gruplar konuşup tasarıma karar verdikten sonra uygulayıcılar çocukların dikkatini Tasarım Süreci Şemasındaki “Hayal Et” görseline çekerek, tasarımın ilk aşamasının tamamlandığını diğer aşamaya geçileceğini belirtmiştir. Gruplar daha sonra çözümlerini çizmişlerdir. Çizim süreci tamamlandıktan sonra bu çizimleri göstererek nasıl bir yuva tasarlamayı düşündüklerini akranlarına sunmuşlardır (Şekil 29). Uygulayıcı her grubun sunumundan sonra çocuklar sunum yapan grubun tasarımına ilişkin geri bildirim vermelerini istemiştir. Gelen dönütler doğrultusunda tasarımlarını yeniden düzenlemeleri sağlanmıştır (Şekil 30).

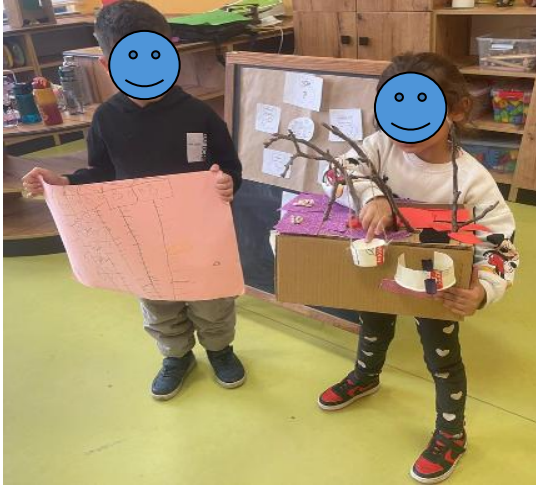


Şekil 29. Problemin çözümüne yönelik çizim



Şekil 30. Çizilen tasarımın paylaşılması

Çocuklara evde aileleri ile tasarımları hakkında konuşmaları, tasarımlarını anlatmaları ve görüş almaları istenmiştir. Ertesi gün gruplar tekrar bir araya gelerek ailelerinin önerilerini tartışmışlardır. Örneğin bir çocuk annesinin “karton kutuda kuş üşümez mi? dediğini belirtmiş ve grup karton yuvanın üstünü keçe ile sarmaya karar vermiştir. Yapmış oldukları tasarımı ürüne dökmede ihtiyaçları olan malzemeleri belirleyerek tasarımın yapım aşamasına geçilmiştir. Gruplar tasarladıkları çizime bağlı olarak ürünlerini oluşturmuşlardır. Tasarım aşaması tamamlandıktan sonra her grup kendi tasarımını arkadaşlarına sunmuş, uygulayıcı çocuklara “katkı sağla” diyerek arkadaşlarına tasarımları hakkında öneri vermelerini istemiştir. Tüm gruplar sunum yaptıktan sonra tekrar masalarına geçmişler, akranlarından gelen geri bildirimlerden yola çıkarak ardından tasarımlarını tekrar gözden geçirmişler ve isteyen grup tasarımlarına ekleme/çıkarma yapmıştır (Şekil 31). Tasarımlarının son şeklini verdikten sonra okul bahçesinde sergilemişlerdir (Şekil 32).



Şekil 31. Paylaş ve geliştir (Katkı Sağla)



Şekil 32. Kuş yuvalarının bahçeye asılması

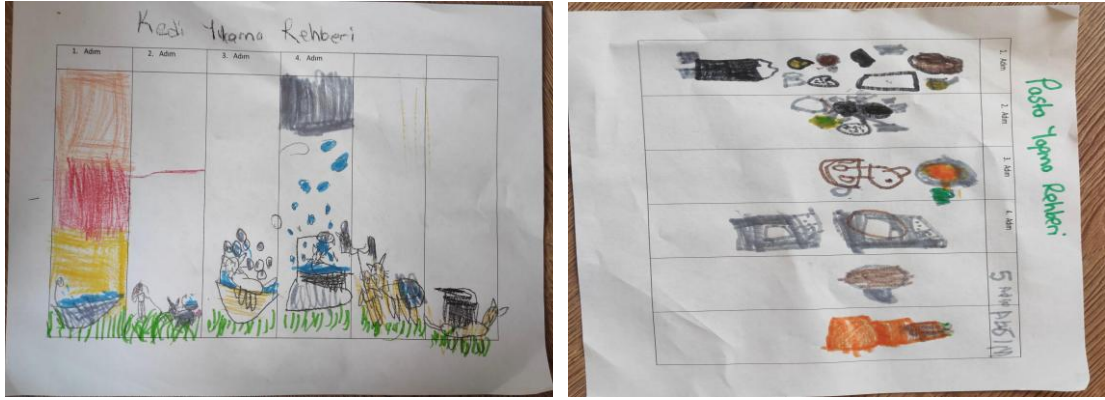
Etkinliklerin sonunda uygulayıcı, çocuklara “Kendimizi ve arkadaşlarımızı nasıl takdir edebiliriz?” sorusunu yöneltmek bir takdir sembolü belirlemelerini istemiştir. Bazı etkinliklerde çocuklar birbirlerine baş parmak göstererek “tamam” işaretiyle takdirlerini ifade ederken, bazı etkinliklerde ise birbirlerine sarılarak hem kendilerini hem de akranlarını takdir etmişlerdir (Şekil 33).



Şekil 33. Akranlarını ve kendini takdir etme

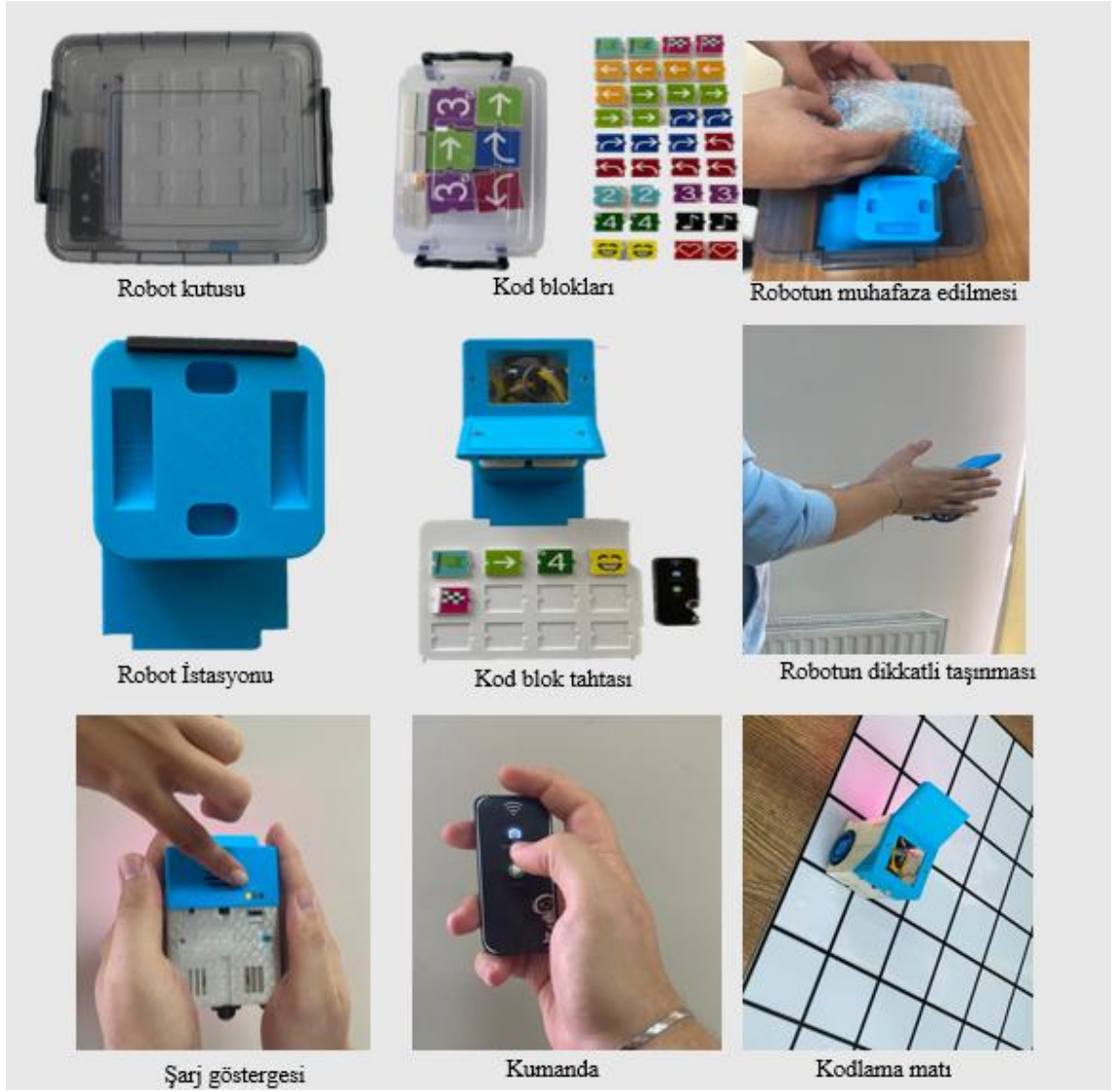
Robot ile Uygulanan etkinlik programında çocuklara robot tanıtılmış, robota bir isim bulmaları istenmiş ve bu robot ile çalışmalar yapılacağı açıklanmıştır. Her iki

programda da robotlar ile ilgili etkinlik yapılmış, robotsuz uygulanan etkinliklerde gruplar “rehberi hazırla” etkinliği ile farklı görevler için rehber hazırlamıştır (Şekil 34).



Şekil 34. “Rehberi hazırla” etkinliği

Robot ile uygulanan etkinliklerde çocukların robotu nasıl kullanacaklarına ilişkin farkındalık oluşturmak amaçlanmıştır. Çocuklara robot ve robotun materyalleri, parçaları, özellikleri tanıtılmış, kullanımında nelere dikkat edileceğine dikkat çekilmiştir. Hazırlanan görseller kullanılarak “Robot Kullanma Rehberi” oluşturulmuştur. Bu rehberde çocukların robotu nasıl taşıyacakları, materyalleri nasıl kullanacakları, uygulama sonrası robotu ve materyalleri kutuya yerleştirmek gibi temel becerileri içermektedir. Robot ile yapılan her etkinlikte uygulayıcı çocukların dikkatini rehberle çekerek robotu nasıl kullanacaklarını hatırlatmıştır (Şekil 35).



Şekil 35. Robotik kit kullanma rehberi

Kodlama ve BİD becerileri, tasarım süreci içerisinde gerçekleştirilen tüm etkinliklerde bütüncül şekilde kullanılmaya özen gösterilmiştir. Örneğin (*Etkinlik 9. Şapkayı Yeniden Tasarla*), çocuklardan mevcut bir şapkayı, belirli bir ihtiyaç durumu (farklı ve komik bir şapka tasarlamak) doğrultusunda yeniden tasarımları istenmiştir (Şekil 36). Bu etkinlik hem BİD hem de kodlama becerilerinin tüm boyutları desteklenmiştir. Şapkayı yeniden tasarla etkinliğinde, tasarım süreci üç temel adımda yapılandırılmıştır: tasarıma ilişkin ön bilgi edinme, tasarıma yönelik karar verme ve üretim süreci. Bu adımlar, çocukların özellikle BİD becerilerinden “modülerite” (karmaşık bir problemi daha küçük ve yönetilebilir alt parçalara ayırarak çözme) becerisini desteklemektedir.



Şekil 36. Problemin çözümüne yönelik çizim

Gruplara şapkayı tasarlarlarken her gruba kendi Tasarım süreci takip sayfası (Şekil 37) verilmiştir. Gruplar tasarım yaparken bu süreci takip etmiş, her aşama tamamlandıktan sonra altta yer alan yuvarlağı boyayarak süreci somutlaştırmaları ve adım adım ilerlemeyi görmelerine rehberlik edilmiştir. Bu süreç ile; çocuklara sıralama, algoritma, hata ayıklama, tasarım süreci gibi BİD becerilerinin desteklenmesine rehberlik etmiştir. Çocukların tasarım sürecini takip etmeleri için her bir aşamayı çizerek takip etmelerine rehberlik edilmiştir (Şekil 38).

1. Adım: Sor	2. Adım: Hayal Etme	3. Adım: Planlama	4. Adım: Yaratma	5. Adım: Geliştirme
SOR ?	HAYAL ET ?	PLANLA ?	YARAT ?	GELİŞTİR ?

Şekil 37. Tasarım süreci takip sayfası



Şekil 38. Tasarım süreci takibi

Çocuklar tasarladıkları çizimleri akranları ile paylaşmış onlardan geri bildirimler almışlar, geri bildirimler sonra yapım aşamasına geçmişlerdir (Şekil 39).



Şekil 39. Çizimleri akranları ile paylaşma

Akranlarından gelen dönütlerle tasarımlarında iyileştirmeler yaparak, tasarım aşamasına geçmişlerdir (Şekil 40).



Şekil 40. Tasarım aşaması

Tasarım süreci tamamlandıktan sonra bir kez daha akranlarından dönüt alarak ürünlerini geliştirmişlerdir (Şekil 41). Tüm bu uygulamalar, çocukların hem tasarım becerilerini hem de tasarım sürecini sistemli bir şekilde izlemelerini sağlayan BİD bileşenlerinden algoritmik düşünmeyi desteklemiştir (Şekil 42).

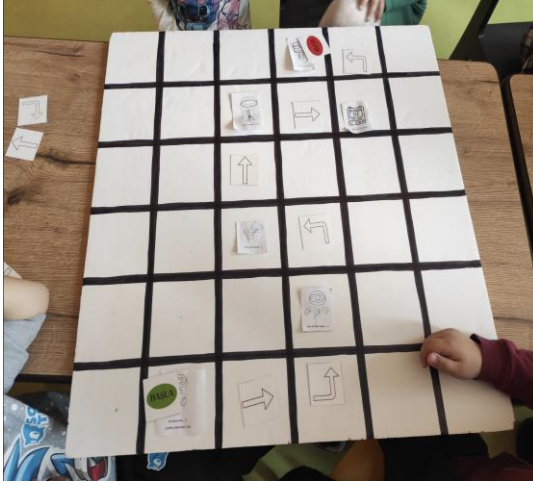


Şekil 41. Paylaş ve geliştir



Şekil 42. Çizim ve tasarım

Daha sonra, çocukların BİD becerilerinden temsil, sıralama, hata ayıklama ve kontrol yapıları gibi alt becerilerini desteklemek amacıyla, tasarım süreci kodlama tahtası üzerinde görsel olarak yapılandırılmıştır. Örneğin, etkinliklerde (Etkinlik 13. Pasta Nasıl Yapılır?) sürecin her adımı görsellerle kodlama tahtasına yerleştirilerek çocukların takip etmesi sağlanmıştır (Şekil 43). Robotsuz gerçekleştirilen etkinliklerde süreç, kod kartları aracılığıyla adım adım izlenmiş; robot destekli etkinliklerde ise aynı süreç, robotlara kodlanarak fiziksel olarak uygulanmış ve böylece çocuklar, oluşturdukları algoritmaların somut çıktısını gözlemleme fırsatı bulmuşlardır (Şekil 44). Tüm etkinliklerde, çocukların gerçekleştirdikleri çalışmaları kodlama matı üzerinde adım adım göstermeleri sağlanmış ve bu adımlara ilişkin kodlamaları yapmaları desteklenmiştir.

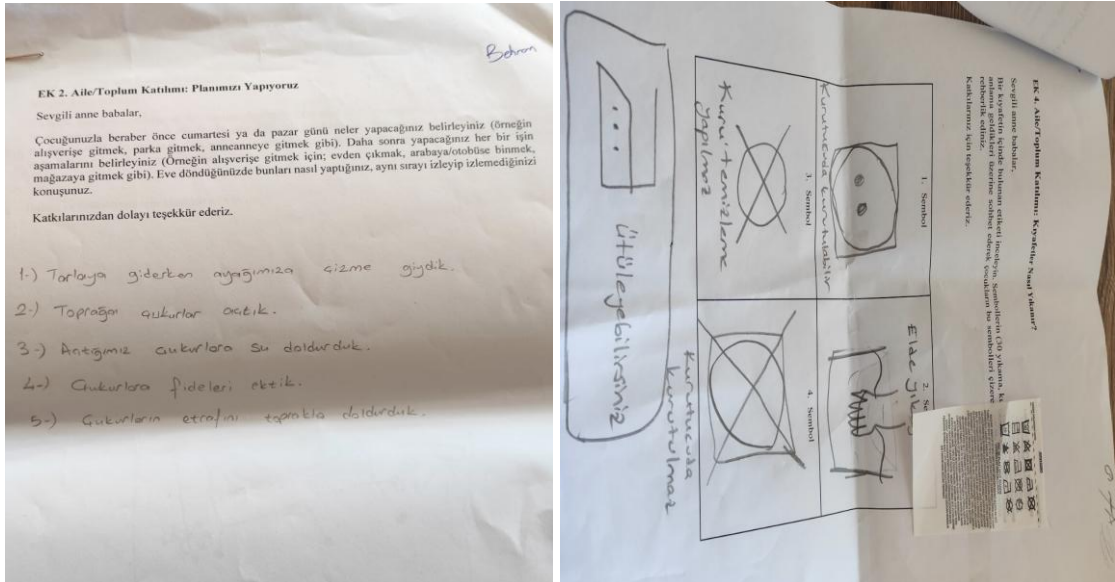


Şekil 43. Robotsuz uygulanan etkinlik



Şekil 44. Robot ile uygulanan etkinlik

Tüm etkinlik sürecinde, öğrenmenin kalıcılığını artırmak ve ailenin sürece katılımı ve çocuklarını desteklemeleri amacıyla aile katılımı etkinliklerine yer verilmiştir. Bu kapsamda, çocukların okulda edindikleri bilgi ve becerilerin aileleriyle birlikte sürdürülebilir hâle gelmesi hedeflenmiştir. Aile katılımı etkinlikleri, hem çocukların tasarım süreçlerine ilişkin farkındalıklarını geliştirmelerine hem de ailelerin çocukların bilişsel ve sosyal gelişim süreçlerine aktif biçimde dâhil olmalarına olanak sağlamıştır. Çocukların evde aileleriyle birlikte yürüttükleri aile katılım etkinliklerine ilişkin örnekler Şekil 45’de sunulmuştur.



Şekil 45. Aile katılım etkinlik örnekleri

3.6.1.7. Verilerin Toplanması

“EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası araştırmacı ve Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği” araştırmacı ve araştırmacı tarafından eğitim verilen bir lisans öğrencisi

tarafından ayrı bir odada uygulanmıştır. Uygulayıcı ilk olarak araştırmacıyı izlemiş, daha sonrasında testi bağımsız olarak çocuklara uygulamıştır. Uygulama 17-21 Şubat arasında gerçekleştirilmiştir. Testler bireysel olarak uygulanmış ve her çocuğa bir günde bir test, diğer test ise farklı bir günde uygulanmıştır. Her bir testin uygulanması yaklaşık 25-30 dk sürmüştür. Son testler testlerin uygulanma bittikten sonraki hafta tüm gruplara bir hafta içinde uygulanmıştır. Kalıcılık testi ise son testten dört hafta sonra deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır.

TATBİK Modelinin Uygulamasına Yönelik Güvenirlik

Deneyssel çalışma kapsamında uygulama sürecinin güvenilirliğini sağlamak amacıyla, Deney 1 grubunda uygulamayı gerçekleştiren araştırmacı ve Deney 2 grubunda uygulamayı sürdüren sınıf öğretmeni, bağımsız iki gözlemci tarafından haftada bir kez olmak üzere toplam dört kez “TATBİK Modeli Uygulama Gözlem Formu” ile gözlemlenmiştir (EK 19. TATBİK Modeli Gözlem Formu). Bu form, 23 maddeden oluşan bir kontrol listesi şeklinde düzenlenmiş ve uygulayıcıların modele uyum düzeylerini ölçmeye yönelik hazırlanmıştır. Gözlemciler daha TATBİK Modeli’nin deneyssel sürecinde gözleme ilişkin eğitim almış, bağımsız üç farklı günde yaptıkları gözlem formları araştırmacılar tarafından incelenmiş ve uyum oranları değerlendirildikten sonra asıl gözlemi yapmaya başlamışlardır.

Gözlem formu, uygulayıcıların model yönergelerine uygunluk düzeyini, müdahaleleri eksiksiz ve doğru biçimde gerçekleştirip gerçekleştirmediklerini belirlemeye yönelik hazırlanmıştır. Literatürde (Dane ve Schneider, 1998) deneyssel çalışmalarda uygulama bağlılığını artırmak için bağımsız gözlemlerden yararlanılması ve bu gözlemlerin birkaç kez tekrarlanması önerilmektedir. Bu doğrultuda, çalışmada uygulama süreci sistematik bir biçimde izlenerek içsel geçerlilik güçlendirilmiştir. Uygulama sürecinin güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla, uygulamaların en az %30’u (toplamda 4 etkinlik) iki bağımsız uzman tarafından incelenmiştir. Her bir oturum için uygulama güvenirliliği, (gerçekleştirilen davranış sayısı / gerçekleştirilmesi gereken davranış sayısı) $\times$ 100 formülü kullanılarak ayrı ayrı hesaplanmıştır. İncelemeye alınan etkinlikler 6., 8., 12. ve 16. etkinlikler olarak belirlenmiştir. Bu oturumlara ilişkin güvenirlilik hesaplamaları aşağıda sunulmuştur. Ayrıca, gözlemciler arası tutarlılığı belirlemek amacıyla Miles ve Huberman’ın (1994) önerdiği formül [(Görüş birliği) / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı)] kullanılarak uygulayıcılar arası güvenirlilik oranı hesaplanmıştır (Tablo 26)

Tablo 26. Uygulama Güvenirliği Katsayıları (1. ve 2. Gözlemci)

Uygulama Gözlem Formu								
Etkinlikler	Etkinlik 6		Etkinlik 8		Etkinlik 12		Etkinlik 16	
Gözlemciler (G)	1. G	2. G	1. G	2. G	1. G	2. G	1. G	2. G
1. Ön hazırlık yaptı (materyal, teknolojik araçlar vb).	X	X	X	X	X	X	X	X
2. Etkinliğe başlarken dikkat çekti.	X	X	X	X	X	-	X	X
3. Etkinlikte geçmiş deneyimlerini sordu.	X	X	X	X	X	X	X	X
4. Etkinliklerde kodlama/BİD becerilerini vurguladı.	X	X	X	X	X	X	X	X
5. Yeni sözcük, kavram ve değere ilişkin açıklama yaptı.	X	X	X	X	X	X	X	X
6. Çocukları rastgele seçerek gruplara ayırdı.	X	X	X	X	X	X	X	X
7. 4-5 kişilik gruplar oluşturdu.	X	X	X	X	X	X	X	X
8. Grupla çalışma kurallarını hatırlattı.	X	X	-	-	X	X	X	X
9. Çocukların grup içinde iş birliği yapmalarını teşvik etti.	X	X	X	X	X	X	X	X
10. Grup çalışmaları sırasında gruplara yönlendirici sorular sorar.	X	X	X	X	X	X	X	X
11. Grup çalışmalarında fikir/ürün oluşturma/planlama gibi aşamalarda, çocuklara yeterli zaman verdi.	X	X	X	-	X	X	X	X
12. Grupların sunumlarını yapmalarını sağladı.	X	X	X	X	X	X	X	X
13. Çocukların akranlarına “katkı sağlamasını” sağladı.	X	X	X	X	X	X	X	X
14. Çocukların yaptıkları çalışma/ürün vb. ilişkin akranlarının katkılarını değerlendirmeleri için fırsat sağladı.	X	X	X	X	X	X	X	X
15. Tasarım süreci şemasını hatırlatır ve etkinlikte aktif kullanır.	X	X	X	X	X	X	X	X

16. Tasarım sürecinin aşamalarını adım adım takip etti ve uyguladı.	X	X	X	X	X	X	X	X
17. Etkinlikte zaman yönetimini etkili kullandı.	-	-	X	X	X	X	X	X
18. Etkinlik sonu değerlendirme soruları sordu.	X	X	X	X	X	X	X	X
19. Etkinlik sonrası “Takdir et” ifadesi söylendi ve uygulandı.	X	X	X	X	X	X	X	X
20. Özel desteğe ihtiyaç duyan çocuklara yönelik uyarlamalar yaptı (yöntem, materyal, ortam).	-	-	-	-	-	-	-	-
21. Süreçte çocukları düşünmeye ve sorgulamaya yönlendirici sorular sordu.	X	X	X	X	X	X	X	X
22. Çocukların cevaplarını dinledi.	X	X	X	X	X	X	X	X
23. Tüm çocukların sürece aktif katılımını teşvik etti.	X	X	X	X	X	X	X	X
Ortalama uygulama güvenilirliği	%91,3	%91,3	%91,3	%86,9	%95,6	%91,3	%95,6	%95,6

1.ve 2. gözlemciler için hesaplanan uygulama güvenilirliği incelendiğinde ortalama uygulama güvenilirliğinin %70’in üzerinde olduğu görülmektedir. Bu durum güvenilirlik açısından kabul edilebilir bir tutarlılık olduğunu göstermektedir (Miles ve Huberman, 1994).

Araştırmada Etik

Araştırma sürecinde etik ilkelere bağlılık hem uygulamaların güvenilirliğini sağlamak hem de katılımcı haklarını korumak açısından büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, “Robot ile ve Robotsuz Uygulanan Etkinliklere” yönelik gerekli etik izin formu, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (EK 20. Etik Kurul Onayı). Etik kurul onayının ardından, uygulamanın yapılacağı okullarda çalışmanın yürütülebilmesi için Gaziantep İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden de resmi izinler alınmıştır (EK 16. Gaziantep İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Yazısı).

Deneyisel işlem başlamadan önce çalışma sürecine katılan öğretmenler, çocuklar ve ebeveynlerin bilgilendirilmesi sağlanmış; sürece gönüllü olarak katılım gösteren ebeveynlerden yazılı onam formları alınmıştır. Etkinlik süresince çocukların ve etkinlik

alanlarının fotoğraf ve video kayıtları alınmadan önce ebeveynlerden görsel materyal kullanımına ilişkin açık rıza formları temin edilmiştir. Gizlilik ilkesine uygun olarak, çocuklara ait kişisel bilgiler raporlamalarda yer almamış, veri açıklamalarında kod isimler kullanılmıştır. Araştırma sürecindeki tüm uygulamalar çocukların gelişim düzeyine uygun şekilde planlanmış; gerektiğinde bireysel gözlemler ve öğretmen geri bildirimleriyle desteklenmiştir. Ayrıca, uygulamaların araştırmacı tarafından planlanan sürece uygun yürütülüp yürütülmediği, bağımsız uzmanlarca izlenmiş ve uygulama güvenilirliği formları aracılığıyla değerlendirmeler yapılarak güvenilirlik hesaplanmıştır.

3.7. Verilerin Analizi

Araştırmada toplanan verilerin analizi yapılmadan önce parametrik veya parametrik olmayan analiz yöntemlerinden hangisinin kullanılacağına karar verebilmek için öncelikle parametrik test varsayımlarının sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmiştir. Bu amaçla öncelikle Deney 1, Deney 2 ve kontrol gruplarının verileri SPSS 26 programına aktarılmıştır. Normallik varsayımı Shapiro-Wilk testi ve çarpıklık ve basıklık değerleri ile incelenirken varyansların homojenliği Levene's Testi (Levene's Test of Equality of Error Variances ve Box's Test of Equality of Covariance Matrices) ile analiz edilmiştir.

Her grubun tekrarlı ölçümünde verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığını incelemek için betimsel istatistikler ile çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiştir. Bu değerlerin -1,5 ile +1,5 arasında olması verilerin dağılımının normal dağılımdan çok büyük sapma göstermediğinin kanıtıdır (Fidell ve Tabachnick, 2003). Elde edilen değerler Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27. Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Gruplarının EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Ölçümlerine İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Alt boyut	Gruplar	Ölçümler	N	$\bar{X}$	Ss	Minimum	Maximum	Çarpıklık	Basıklık
Engelleyici Kontrol	Deney 1	Ön test	26	0.53	0.17	0.125	0.917	-.120	0.487
		Son test	26	0.93	0.08	0.675	1	-1.570	2.549
		Kalıcılık	26	0.93	0.08	0.685	1	-1.563	2.465
	Deney 2	Ön test	25	0.52	0.15	0.278	0.778	0.173	-0.985
		Son test	25	0.74	0.12	0.513	0.978	0.127	-0.885
		Kalıcılık	25	0.75	0.12	0.280	0.917	0.349	0.146
	Kontrol	Ön test	25	0.54	0.15	0.278	0.917	0.354	0.123
		Son test	25	0.54	0.15	0.280	0.917	0.349	0.146
		Kalıcılık	25	0.54	0.15	0.280	0.917	0.349	0.146
	Deney 1	Ön test	26	0.50	0.17	0.100	0.800	-0.274	-0.005
		Son test	26	0.94	0.08	0.675	1	-1.775	1.194
		İzleme	26	0.94	0.08	0.677	1	-1.782	1.804

Bilişsel Esneklik	Deney 2	Ön test	25	0.51	0.03	0.233	0.800		-0.528
		Son test	25	0.75	0.10	0.617	1	-0.112	0.295
		Kalıcılık	25	0.75	0.10	0.617	1	0.984	0.302
	Kontrol	Ön test	25	0.50	0.08	0.100	0.800		1.310
		Son test	25	0.52	0.13	0.200	0.800	-0.415	0.654
		Kalıcılık	25	0.52	0.13	0.200	0.802	-0.071	0.650
	Deney 1	Ön test	26	0.39	0.16	0.083	0.778	0.091	0.239
		Son test	26	0.92	0.06	0.815	1	-0.386	-0.879
		Kalıcılık	26	0.92	0.05	0.816	1	-0.355	-0.944
Çalışma Belleği	Deney 2	Ön test	25	0.41	0.15	0.083	0.778	0.234	1.051
		Son test	25	0.69	0.12	0.514	0.983	0.503	-0.879
		Kalıcılık	25	0.70	0.12	0.515	0.985	0.507	0.195
	Kontrol	Ön test	25	0.40	0.16	0.083	0.778	0.082	0.577
		Son test	25	0.42	0.15	0.086	0.787	-0.048	1.174
		Kalıcılık	25	0.42	0.15	0.086	0.787	-0.048	1.174
	Deney 1	Ön test	26	0.39	0.16	0.083	0.778	0.091	0.239
		Son test	26	0.92	0.06	0.815	1	-0.386	-0.879
		Kalıcılık	26	0.92	0.05	0.816	1	-0.355	-0.944

Tablo 27 incelendiğinde Deney 1, Deney 2 ve kontrol gruplarının yürütücü işlev alt boyutlarına ait ölçümlerinin çarpıklık-basıklık katsayıları istenilen aralıkta olduğu ($\pm 1,5$ sınırları içinde) görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık değerleri standart hataya bölündüğünde $\pm 1,96$ sınırları içerisinde olduğu için verilerin dağılımının normal ve varyanslarının homojen olduğu söylenebilir.

Tablo 28. Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Gruplarının Okul Öncesi Öz Düzenleme Öntest, Sontest ve İzleme Testi Ölçümlerine İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Alt boyut	Gruplar	Ölçümler	N	$\bar{X}$	Ss	Minimum	Maximum	Çarpıklık	Basıklık
Dikkat/ Dürtü Kontrolü	Deney 1	Ön test	26	3.00	4.20	7.00	23.00	1.042	0.29
		Son test	26	7.81	2.34	24.00	30.00	-0.704	0.69
		Kalıcılık	26	7.81	1.47	24.00	30.00	-0.705	0.70
	Deney 2	Ön test	25	13.24	4.11	8.00	23.00	1.121	0.27
		Son test	25	23.28	2.33	19.00	29.00	0.484	0.45
		Kalıcılık	25	23.28	2.34	19.00	29.00	0.485	0.46
	Kontrol	Ön test	25	13.44	4.06	8.00	23.00	1.022	0.16
		Son test	25	3.56	4.11	8.00	23.00	0.909	-0.11
		Kalıcılık	25	3.56	4.11	8.00	24.00	0.901	-0.04
Olumlu Duygu	Deney 1	Ön test	26	8.04	3.46	3.00	15.00	0.745	-0.41
		Son test	26	6.65	1.06	15.00	18.00	-0.109	-1.17
		Kalıcılık	26	6.65	1.06	15.00	20.00	-0.110	-1.17
	Deney 2	Ön test	25	7.84	3.37	3.00	15.00	0.885	0.02
		Son test	25	14.04	1.86	11.00	18.00	0.698	0.00
		Kalıcılık	25	14.04	1.86	11.00	19.00	0.695	0.00
	Kontrol	Ön test	25	7.80	3.39	3.00	15.00	0.904	0.01
		Son test	25	8.16	3.24	3.00	15.00	0.862	-0.03
		Kalıcılık	25	8.16	3.24	3.00	15.00	0.862	-0.03

OÖDÖ	Deney 1	Ön test	26	21.04	7.05	12.00	37.00	1.096	-0.20
		Son test	26	44.46	2.04	41.00	48.00	0.288	-0.98
		Kalıcılık	26	44.46	2.04	42.00	49.00	0.280	-0.90
	Deney 2	Ön test	25	21.08	7.19	12.00	37.00	1.061	0.05
		Son test	25	37.32	4.01	31.00	47.00	0.766	0.39
		Kalıcılık	25	37.32	4.01	32.00	47.00	0.750	0.36
	Kontrol	Ön test	25	21.24	7.14	12.00	37.00	1.018	0.03
		Son test	25	21.72	7.01	12.00	37.00	0.911	-0.09
		Kalıcılık	25	21.72	7.01	12.00	36.00	0.915	-0.13

Tablo 28 incelendiğinde Deney 1, Deney 2 ve kontrol gruplarının Öz Düzenleme Ölçeği toplamı ve alt boyutlarına ait ölçümlerinin çarpıklık-basıklık katsayıları istenilen aralıkta olduğu ($\pm 1,5$ sınırları içinde) görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık değerleri standart hataya bölüldüğünde $\pm 1,96$ sınırları içerisinde olduğu için verilerin dağılımının normal ve varyanslarının homojen olduğu söylenebilir.

Bunun yanı sıra, toplanan verilerin ölçüm setlerinin ikili kombinasyonları için grup kovaryanslarının eşitliği Box's Test of Equality of Covariance Matrices ile test edilmiş ve her bir ölçeğin alt boyutu ve öz düzenleme ölçeğinin geneli için p değeri 0,05'ten büyük olduğu için grupların kovaryanslarının eşit olduğu sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte grupların denkliği açısından Deney 1, Deney 2 ve kontrol grupların ön test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı da tek yönlü varyans analizi ile incelenmiş ve gruplar arasında fark olmadığı yani grupların birbirine denk olduğu görülmüştür (Tablo 22).

Yapılan analizlerden sonra verilerin parametrik test koşullarını karşıladığı görüldüğü için parametrik istatistikler kullanılmıştır. Yapılan istatistiki işlemler sonucunda ön test, son test ve kalıcılık testi verilerinin normal dağılım gösterdiği, varyansların homojenliği ve ölçüm setlerinin ikili kombinasyonları için grupların kovaryanslarının eşitliği varsayımlarının sağlandığı tespit edilmiştir. Parametrik varsayımların sağlandığı bu araştırmada "karışık ölçümler için tekrarlı ANOVA testi" kullanılmıştır. Karışık ölçümler için tekrarlı ANOVA testi iki faktörü içerir, faktörlerden birincisi farklı deneysel işlem koşullarını (bu çalışmada Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubunu), ikinci faktör ise zamana bağlı değişimi belirlemek amacıyla yapılan tekrarlı ölçümleri (bu çalışmada öntest, sontest ve kalıcılık testini) ifade eder. Bu desen 3*3'lük faktöriyel desen olarak tanımlanır. İstatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alınmıştır. Buna ek olarak, bağımsız değişkenin tasarım yoluyla

anlama yaklaşımı temelli bilgi işlemsel düşünme beceri eğitimi programı) bağımlı değişkenler (yürütücü işlev becerileri ve öz düzenleme becerisi) üzerindeki etkisinin büyüklüğünü belirlemek için Eta-kare (η^2) değeri hesaplanmıştır. Etki büyüklükleri için 0,01, 0,06 ve 0,14 düzeyindeki eta-kare değerleri aynı sırayla küçük, orta ve büyük etki büyüklüğü olarak yorumlanmıştır. Verilerin analizi için SPSS 26.0 paket programı kullanılmış; çocukların yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerine ait ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamalarını gösteren grafikler ise R (v.5.0) programlama dilinin R Studio (2023.06.0) arayüzü kullanılarak oluşturulmuştur.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde TATBİK Modeli'nin 5-6 yaş çocukların yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerine etkisine ilişkin bulgular yer almaktadır. Araştırmada elde edilen bulgular iki başlık altında ele alınmıştır.

4.1. Yürütücü İşlev Değişkenine ait Bulgular

Bu bölümde Deney 1, Deney 2 ve Kontrol gruplarına ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulanan “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası”nın alt boyutlarına ilişkin analiz sonuçları bulunmaktadır. Öncelikle Deney 1, Deney 2 ve kontrol gruplarından elde edilen ön test, son test ve kalıcılık testi ölçümlerine ilişkin ortalama ve standart sapma değerlerine bakılmıştır. Daha sonra Deney 1, Deney 2 ve kontrol gruplarında bulunan okul öncesi çocuklarının yürütücü işlev becerilerinin tespiti için ön test, son test ve kalıcılık testi yapılarak toplanan veriler karışık ölçümler için ANOVA testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucu elde edilen bulgular aşağıda yer almaktadır. Öncelikle, araştırmada Deney 1, Deney 2 ve kontrol gruplarının “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası” alt boyutundan aldıkları ön test, son test ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 29’da gösterilmiştir.

Tablo 29. EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Alt boyut	Gruplar	Ölçümler	N	$\bar{X}$	Ss
Engelleyici Kontrol	Deney 1	Ön test	26	0.53	0.17
		Son test		0.93	0.08
		İzleme		0.93	0.08
	Deney 2	Ön test	25	0.52	0.15
		Son test		0.74	0.12
		İzleme		0.75	0.12
	Kontrol	Ön test	25	0.54	0.15
		Son test		0.54	0.15
		İzleme		0.54	0.15
Bilişsel Esneklik	Deney 1*	Ön test	26	0.50	0.17
		Son test		0.94	0.08
		İzleme		0.94	0.08
	Deney 2**	Ön test	25	0.51	0.03
		Son test		0.75	0.10
		İzleme		0.75	0.10
	Kontrol	Ön test	25	0.50	0.08
		Son test		0.52	0.13
		İzleme		0.52	0.13

Çalışma Belleği	Deney 1	Ön test	26	0.39	0.16
		Son test	26	0.92	0.06
		İzleme	26	0.93	0.05
	Deney 2	Ön test	25	0.41	0.15
		Son test	25	0.69	0.12
		İzleme	25	0.70	0.12
	Kontrol	Ön test	25	0.40	0.16
		Son test	25	0.42	0.15
		İzleme	25	0.42	0.15

*Deney 1 (Robot ile Uygulanan Etkinlik)

**Deney 2 (Robotsuz Uygulanan Etkinlik)

Tablo 29 incelendiğinde, Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların TATBİK Modeli öncesi engelleyici kontrol alt boyutundan aldıkları puanların aritmetik ortalaması 0,53 ve 0,52 iken kontrol grubundaki öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması 0,54 olarak hesaplanmıştır. Yapılan uygulamanın sonunda Deney 1 grubundaki öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması 0,40 puanlık bir artış göstererek 0,93'e yükselirken, Deney 2 grubundaki öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması 0,22'lik bir artış göstererek 0,74'e yükselmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin ortalamalarında ise bir artış olmamıştır. Bu bulgulara göre TATBİK Modelinin Deney 1 ve Deney 2 grubundaki öğrencilerin puanlarında, kontrol grubundaki çocuklara göre artışın meydana geldiği saptanmıştır. Bunun yanı sıra, grupların son testteki aritmetik ortalamaları karşılaştırıldığında, uygulama sonunda Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların engelleyici kontrol becerilerinin kontrol grubuna kıyasla arttığı görülmektedir. Deney 1'de yer alan çocukların son test puanlarının (0.93) ise Deney 2'deki çocukların puanlarından (0.74) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 29 incelendiğinde, Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların TATBİK Modeli öncesinde bilişsel esneklik alt boyutundan aldıkları puanların aritmetik ortalaması 0,50 ve 0,51 iken kontrol grubundaki çocukların aldıkları puanların ortalaması 0,50 olarak hesaplanmıştır. Grupların uygulama öncesi puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. TATBİK Modelinin uygulanmasından sonra Deney 1 grubundaki çocukların aldıkları puanların ortalaması 0,44 puanlık bir artış göstererek 0,94'e yükselirken, Deney 2 grubundaki çocukların aldıkları puanların ortalaması 0,24'lük bir artış göstererek 0,75'e ve kontrol grubundaki çocukların ortalamalarında 0,01 puanlık bir artışla ortalama puanlarının 0,52 olduğu belirlenmiştir. Kalıcılık testi puanlarının ise Deney 1 (0.75) ve Deney 2'de (0.52) son test puanları ile aynı olduğu görülmektedir. Bu bulgulara göre uygulanan TATBİK Modelinin Deney 1 ve Deney 2

grubundaki çocukların puanlarında kontrol grubundaki çocuklara göre önemli bir artışın meydana geldiği bulgusuna ulaşılmıştır. Deney 1 grubundaki çocukların son test puanlarının, Deney 2 grubundaki çocuklardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra, grupların son testteki aritmetik ortalamaları karşılaştırıldığında, uygulama sonunda Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların bilişsel esneklik becerilerinin kontrol grubuna kıyasla daha fazla arttığı görülmektedir.

Tablo 29 incelendiğinde, TATBİK Modeli uygulamasından önce, çalışma belleği alt boyutundan aldıkları puanların aritmetik ortalaması Deney 1 (0,39) ve Deney 2 (0,41) iken kontrol grubundaki çocukların aldıkları puanların ortalaması (0,40) olarak hesaplanmıştır. Yapılan uygulamanın sonunda Deney 1 grubundaki çocukların aldıkları puanların ortalaması 0,53 puanlık bir artış göstererek 0,92'ye yükselirken, Deney 2 grubundaki çocukların aldıkları puanların ortalaması 0,28'lük bir artış göstererek 0,69'e ve kontrol grubundaki öğrencilerin ortalamalarında 0,02 puanlık bir artışın ile 0,42. olduğu belirlenmiştir. Kalıcılık testi puanları kontrol grubu için son test puanları ile aynı kalırken, Deney 1 ve Deney 2 grubu için 0,01 oranında bir artışın olduğu görülmüştür. Bu bulgulara göre TATBİK Modeli uygulanan Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların puanlarında kontrol grubundaki çocuklara göre bir artış meydana geldiği, ayrıca Deney 1 grubundaki artışın Deney 2'den daha fazla olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra, grupların son testteki aritmetik ortalamaları karşılaştırıldığında, uygulama sonunda Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların çalışma belleği becerilerinin kontrol grubuna kıyasla çok daha yüksek olduğu görülmektedir.

4.1.1. “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası”nın “Engelleyici Kontrol” Alt Boyutuna Ait Bulgular

Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası”nın “Engelleyici Kontrol” alt boyutundan aldıkları ön test, son test ve kalıcılık test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığına yönelik yapılan karışık ölçümler için ANOVA analizi sonuçları Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30. EF Touch Yürütücü İşlev Bataryasının Engelleyici Kontrol Alt Boyutu
Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P	η^2	Anlamlı Fark
Gruplararası	6,04	75					
Gruplar	2,60	2	1,30	27,64	0,00*	0,43	D1-D2, D1-K, D2-K
Hata	3,44	73	0,05				
Gruplariçi	4,12	152					
Ölçümler	2,22	2	1,11	283,16	0,00*	0,80	
Gruplar*Ölçümler	1,14	4	0,34	86,50	0,00*	0,70	
Hata	0,76	146	0,00				
Toplam	10,16	227					

Not: * $p < 0,05$

D1: Deney 1 (Robot ile Uygulanan Etkinlik)

D2: Deney 2 (Robotsuz Uygulanan Etkinlik)

Bu bulgulara göre TATBİK Modeli uygulanan Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların puanlarında kontrol grubundaki çocuklara göre bir artış meydana geldiği, ayrıca Deney 1 grubundaki artışın Deney 2’den daha fazla olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra, grupların son testteki aritmetik ortalamaları karşılaştırıldığında, uygulama sonunda Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların engelleyici kontrol becerilerinin kontrol grubuna kıyasla çok daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 30 incelendiğinde Deney 1, Deney 2 grubunda ve kontrol grubunda engelleyici kontrol becerileri açısından Deney öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Başka bir deyişle, çocukların farklı grupta olması ve tekrarlı ölçümler faktörlerinin öğrencilerin engelleyici kontrol becerileri üzerindeki ortak etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır [$F(2,146)=86,50$; $p < 0,05$]. Bu bulgu, Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, çocukların engelleyici kontrol becerileri üzerinde farklı düzeylerde etkili olduğunu göstermektedir.

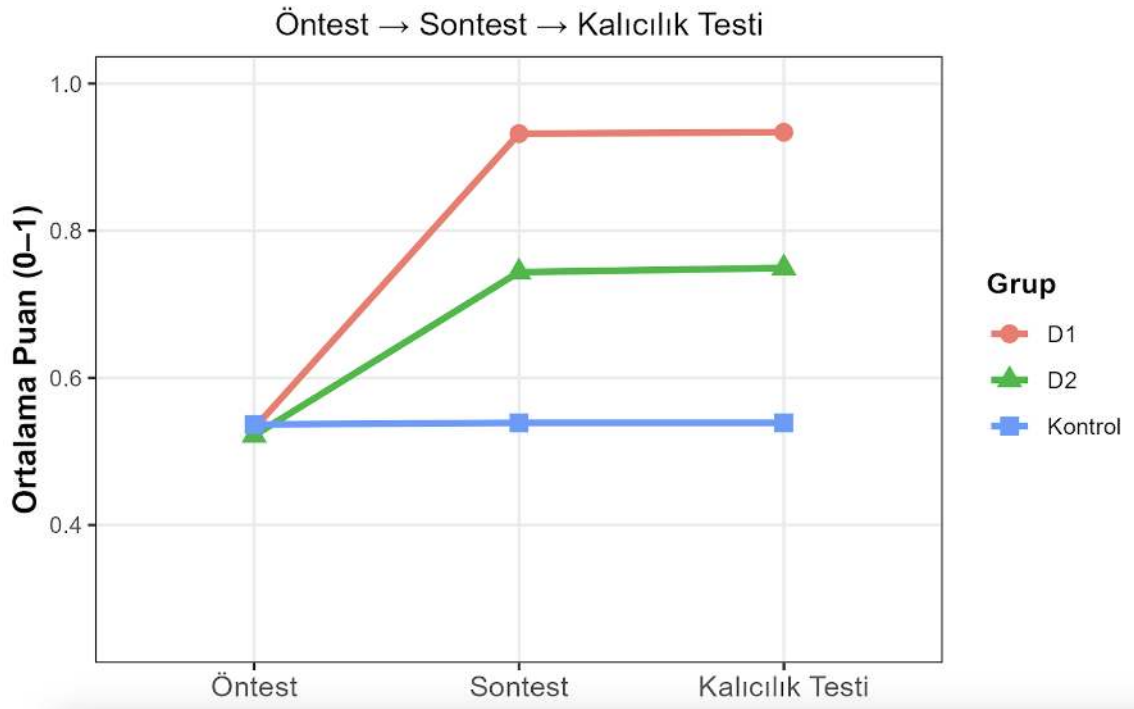
Engelleyici kontrol becerisi ön test ve son test puan ortalamaları da göz önüne alındığında Deney 1 grubundaki çocukların Deney 2 ve kontrol grubundaki çocuklara göre daha fazla gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bu nedenle, robot ile uygulanan etkinliklere katılan çocukların, robotsuz uygulanan etkinliklere katılan ve mevcut eğitim programını devam ettiren çocuklara göre engelleyici kontrol puanları üzerindeki etkisinin daha fazla olduğu görülmektedir.

Araştırmada ölçüm ve grup için yapılan analiz sonuçlarına da yer verilmiştir. Bu doğrultuda Deney 1 ve Deney 2 ve kontrol grubunda yer alan çocukların ön test ve son

test puan ortalamaları arasında anlamlı farkın olduğu ortaya konmuştur ($F(2,73)=27,64$; $p< 0,05$). Hangi gruplar arasında fark olduğunu belirlemek için yapılan Bonferroni testinin sonuçlarına göre Deney 1 grubunun, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların engelleyici kontrol becerisi ortalama puanlarından anlamlı ölçüde daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Bununla birlikte Deney 2 grubundaki çocukların kontrol grubundaki çocuklara göre engelleyici kontrol becerisi puanları anlamlı ölçüde daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Grup ayrımı yapılmaksızın araştırmada yer alan çocukların deney öncesinden sonrasına engelleyici kontrol becerisi puan ortalamaları arasında da anlamlı farkın olduğu söylenebilir ($F(1,75)=283,16$; $p< 0,05$). Hangi gruplar arasında fark olduğunu bulmak için yapılan Bonferroni ikili karşılaştırmalar testinin sonuçlarına göre son test ve kalıcılık testi ortalama puanı öntest puanından daha yüksektir. Son test ile kalıcılık testi puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgu yapılan uygulama sonrasında engelleyici kontrol becerisi puanlarının anlamlı ölçüde arttığını fakat izleme çalışmalarından sonra sonuçların farklılaşmadığını yani uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir.

Son olarak, çocukların robot ile ve robotsuz uygulanan TATBİK Modeli'nin engelleyici kontrol becerisi üzerindeki etki büyüklüğü (kısmi eta kare η^2) hesaplanmıştır. Araştırmanın etki büyüklüklerine bakıldığında, gruplar arası ölçümler için ($\eta^2=0,43$; $\eta^2> 0,14$) 0, ölçümler arası için ($\eta^2=0,80$; $\eta^2> 0,14$) ve Grup*Ölçüm ortak etkisi ($\eta^2=0,70$; $\eta^2> 0,14$) olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklük değerleri 0,14'ten büyük olduğu için araştırmanın geniş bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Başka bir ifadeyle, robotsuz ve robot ile uygulanan etkinliklerin kullanılması engelleyici kontrol becerisinin geliştirilmesinde yeterince büyük bir etkiye sahiptir.

Engelleyici kontrol becerisi ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamalarının Deney 1, Deney 2 ve kontrol gruplarına göre değişimleri Şekil 46'da verilmiştir.



Şekil 46. Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların engelleyici kontrol becerisi ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları grafiği

Şekil 46 etkileşim grafiğinde Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası”nın engelleyici kontrol alt boyutuna ait ön test, son test ve kalıcılık testi ölçümlerinin ortalamalarına yer verilmiştir. Grafik incelendiğinde Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların engelleyici kontrol son test ortalamalarının ön test ortalamalarına göre arttığı, kontrol grubundaki çocukların son test ölçüm puanlarının ön test ölçüm puanlarına göre aynı kaldığı görülmektedir. Deneysel uygulama tamamlandıktan 4 hafta sonra yapılan kalıcılık testinde Deney 1 ve Deney 2 grubunun engelleyici kontrol puan ortalamalarında artışın korunarak devam ettiği görülmektedir.

4.1.2. “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası”nın “Bilişsel Esneklik” Alt Boyutuna Ait Bulgular

Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası”nın “Bilişsel Esneklik” alt boyutundan aldıkları ön test, son test ve kalıcılık test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığına yönelik yapılan karışık ölçümler için ANOVA analizi sonuçları Tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 31. EF Touch Yürütücü İşlev Bataryasının Bilişsel Esneklik Alt Boyutu Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P	η^2	Anlamlı fark
Gruplararası	5,74	75					
Gruplar	2,98	2	1,49	39,36	0,00*	0,52	D1-D2, D1-K, D2-K
Hata	2,76	73	0,04				
Gruplariçi	4,87	152					
Ölçümler	2,71	2	1,36	296,08	0,00*	0,80	
Gruplar*Ölçümler	1,49	4	0,37	81,34	0,00*	0,69	
Hata	0,67	146	0,01				
Toplam	10,61	227					
Not: *p< 0,05							

D1: Deney 1 (Robot ile Uygulanan Etkinlik)

D2: Deney 2 (Robotsuz Uygulanan Etkinlik)

Tablo 31 incelendiğinde Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubunda bilişsel esneklik becerileri açısından deney öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Başka bir deyişle, çocukların farklı grupta olması ve tekrarlı ölçümler faktörlerinin çocukların bilişsel esneklik becerileri üzerindeki ortak etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır [$F(4,146)=81,34$; $p< 0,05$]. Bu bulgu, Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların, kontrol grubuna kıyasla bilişsel esneklik becerilerinde farklı düzeylerde gelişim gösterdiğini ortaya koymaktadır.

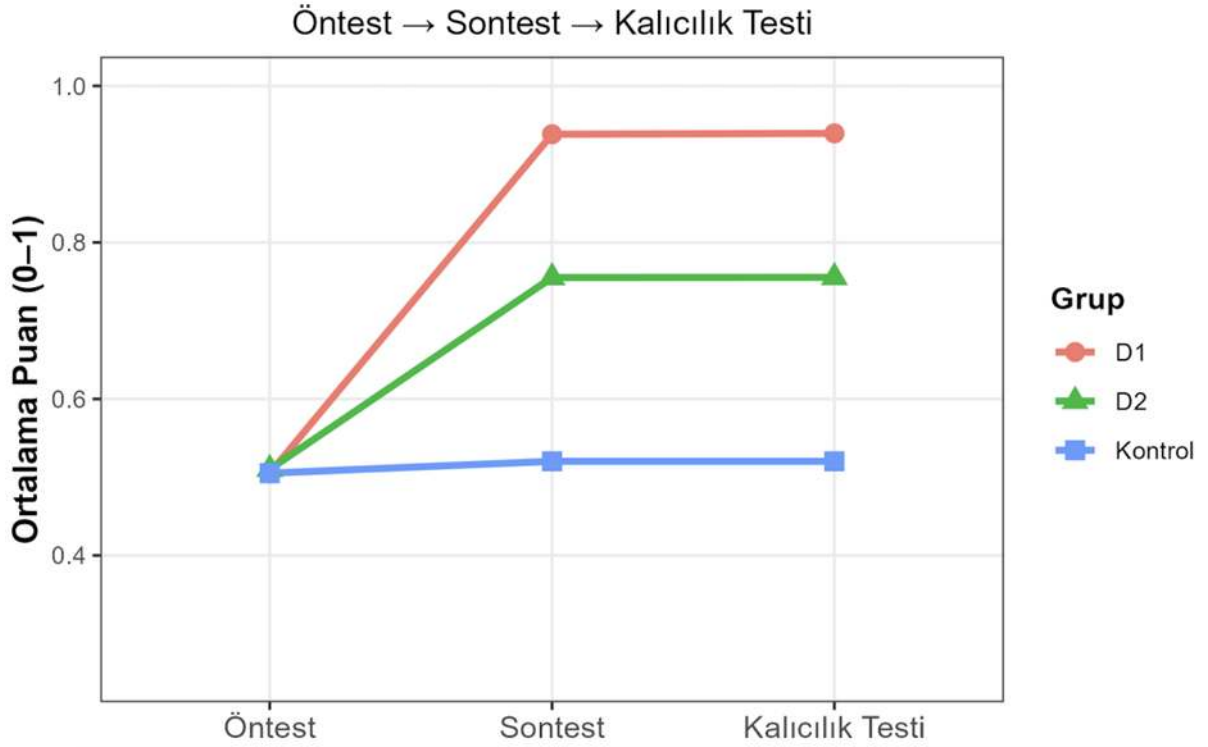
Bilişsel esneklik becerisi ön test ve son test puan ortalamaları da göz önüne alındığında Deney 1 grubundaki çocukların Deney 2 ve kontrol grubundaki çocuklara göre daha fazla gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bu nedenle, robot ile uygulanan etkinliklere katılan çocukların, robotsuz uygulanan etkinliklere ve mevcut eğitim programını devam ettiren çocuklara göre bilişsel esneklik puanları üzerindeki etkisinin daha fazla olduğu görülmektedir.

Araştırmada ölçüm ve grup için yapılan analiz sonuçlarına da yer verilmiştir. Bu doğrultuda Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların bilişsel esneklik ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark vardır ($F(2,73)=39,36$; $p< 0,05$). Hangi gruplar arasında fark olduğunu belirlemek için yapılan Bonferroni testinin sonuçlarına göre Deney 1 grubunun, Deney 2 ve kontrol grubunun bilişsel esneklik becerisi

ortalama puanlarından anlamlı ölçüde daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Bununla birlikte Deney 2 grubundaki çocukların kontrol grubundaki çocuklara göre bilişsel esneklik becerisi puanları anlamlı ölçüde daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Grup ayrımı yapılmaksızın araştırmada yer alan çocukların deney öncesinden sonrasına bilişsel esneklik puanları puan ortalamaları arasında da anlamlı farkın olduğu söylenebilir ($F_{2,146}=296,08$; $p<0,05$). Hangi gruplar arasında fark olduğunu bulmak için yapılan Bonferroni ikili karşılaştırmalar testinin sonuçlarına göre sontest ve kalıcılık testi ortalama puanı ön test puanından daha yüksektir. Son test ile kalıcılık testi puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgu yapılan uygulama sonrasında bilişsel esneklik becerisi puanlarının anlamlı ölçüde arttığını fakat izleme çalışmalarından sonra sonuçların farklılaşmadığını yani uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir.

Son olarak, çocukların robot ile robotsuz uygulanan TATBİK Modeli'nin bilişsel esneklik becerisi üzerindeki etki büyüklüğü (kısmi eta kare η^2) hesaplanmıştır. Araştırmanın etki büyüklüklerine bakıldığında, gruplar arası ölçümler için ($\eta^2=0,52$; $\eta^2>0,14$), ölçümler arası için ($\eta^2=0,80$; $\eta^2>0,14$) ve Grup*Ölçüm ortak etkisi ($\eta^2=0,69$; $\eta^2>0,14$) olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklük değerleri 0,14'ten büyük olduğu için araştırmanın geniş bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Başka bir ifadeyle, robotsuz ve robot ile uygulanan etkinliklerin kullanılması çocukların bilişsel esneklik becerisinin geliştirilmesinde yeterince büyük bir etkiye sahiptir.

Bilişsel esneklik becerisi ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamalarının Deney 1, Deney 2 ve kontrol gruplarına göre değişimleri Şekil 47'de verilmiştir.



Şekil 47. Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların bilişsel esneklik becerisi ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları grafiği

Şekil 47 etkileşim grafiğinde Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası”nın bilişsel esneklik alt boyutuna ait öntest, son test ve kalıcılık testi ölçümlerinin ortalamalarına yer verilmiştir. Grafik incelendiğinde Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların bilişsel esneklik son test ortalamalarının ön test ortalamalarına göre arttığı, kontrol grubundaki çocukların son test ölçüm puanlarının ön test ölçüm puanlarına göre bir miktar arttığı görülmektedir. Deneysel uygulama tamamlandıktan 4 hafta sonra yapılan kalıcılık testinde Deney 1 ve Deney 2 grubunun engelleyici kontrol puan ortalamalarında artışın korunarak devam ettiği görülmektedir.

4.1.3. “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası”nın “Çalışma Belleği” Alt Boyutuna Ait Bulgular

Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası”nın “Çalışma Belleği” alt boyutundan aldıkları ön test, son test ve kalıcılık test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığına yönelik yapılan karışık ölçümler için ANOVA analizi sonuçları Tablo 32’de verilmiştir.

Tablo 32. EF Touch Yürütücü İşlev Bataryasının Çalışma Belleği Alt Boyutu Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P	η^2	Anlamlı fark
Gruplararası	7,19	75					
Gruplar	4,24	2	2,12	52,58	0,00*	0,96	D1-D2, D1-K, D2-K
Hata	2,95	73	0,04				
Grupları içi	6,99	152					
Ölçümler	3,91	2	1,95	365,01	0,00*	0,83	
Gruplar*Ölçümler	2,30	4	0,58	107,64	0,00*	0,75	
Hata	0,78	146	0,00				
Toplam	14,18	227					

Not: * $p < 0,05$

D1: Deney 1 (Robot ile Uygulanan Etkinlik)
D2: Deney 2 (Robotsuz Uygulanan Etkinlik)

Tablo 32 incelendiğinde Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubunda çalışma belleği becerileri açısından deney öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Başka bir deyişle, çocukların farklı grupta olması ve tekrarlı ölçümler faktörlerinin çocukların çalışma belleği becerileri üzerindeki ortak etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır [$F_{4,146}=107,64$; $p < 0,05$]. Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların, kontrol grubuna kıyasla çalışma belleği becerileri üzerinde farklı düzeylerde gelişim gösterdiğini ortaya koymaktadır.

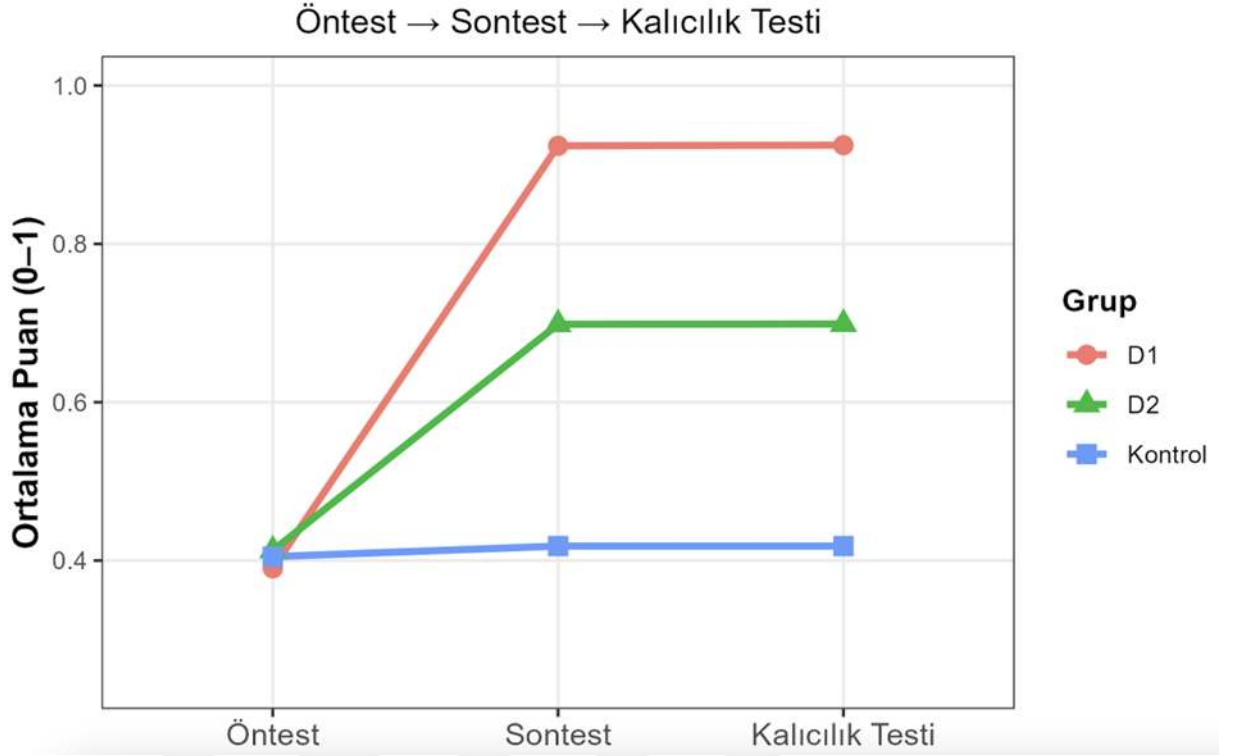
Çalışma belleği becerisi ön test ve son test puan ortalamaları da göz önüne alındığında Deney 1 grubundaki çocukların Deney 2 ve kontrol grubundaki çocuklara göre daha fazla gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bu nedenle, robot ile uygulanan etkinliklere katılan çocukların, robotsuz uygulanan ve mevcut eğitim programını devam ettiren çocuklara göre çalışma belleği puanları üzerindeki etkisinin daha fazla olduğu görülmektedir.

Araştırmada ölçüm ve grup için yapılan analiz sonuçlarına da yer verilmiştir. Bu doğrultuda Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların çalışma belleği ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark vardır ($F_{2,73}=52,58$; $p < 0,05$). Hangi gruplar arasında fark olduğunu belirlemek için yapılan Bonferroni testinin sonuçlarına

göre Deney 1 grubunun, Deney 2 ve kontrol grubunun çalışma belleği becerisi ortalama puanlarından anlamlı ölçüde daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Bununla birlikte Deney 2 grubundaki çocukların kontrol grubundaki çocuklara göre çalışma belleği becerisi puanları anlamlı ölçüde daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Grup ayrımı yapılmaksızın araştırmada yer alan çocukların deney öncesinden sonrasına çalışma belleği puanları puan ortalamaları arasında da anlamlı farkın olduğu söylenebilir ($F_{2,146}=365,01$; $p<0,05$). Hangi gruplar arasında fark olduğunu bulmak için yapılan Bonferroni ikili karşılaştırmalar testinin sonuçlarına göre son test ve kalıcılık testi ortalama puanı ön test puanından daha yüksektir. Son test ile kalıcılık testi puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgu yapılan uygulama sonrasında bilişsel çalışma belleği becerisi puanlarının anlamlı ölçüde arttığını fakat izleme çalışmalarından sonra sonuçların farklılaşmadığını yani uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir.

Son olarak, çocukların robot ile robotsuz uygulanan TATBİK Modeli'nin çalışma belleği becerisi üzerindeki etki büyüklüğü (kısmi eta kare η^2) hesaplanmıştır. Araştırmanın etki büyüklüklerine bakıldığında, gruplar arası ölçümler için ($\eta^2=0,96$; $\eta^2>0,14$) ölçümler arası için ($\eta^2=0,83$; $\eta^2>0,14$) ve Grup*Ölçüm ortak etkisi ($\eta^2=0,75$; $\eta^2>0,14$) olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklük değerleri 0,14'ten büyük olduğu için araştırmanın geniş bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Başka bir ifadeyle, robotsuz ve robot ile uygulanan etkinliklerin kullanılması çocukların çalışma belleği becerisinin geliştirilmesinde yeterince büyük bir etkiye sahiptir.

Çalışma belleği becerisi ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamalarının Deney 1, Deney 2 ve kontrol gruplarına göre değişimleri Şekil 48'de verilmiştir.



Şekil 48. Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların çalışma belleği becerisi ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları grafiği

Şekil 48 etkileşim grafiğinde Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası”nın çalışma belleği alt boyutuna ait ön test, son test ve kalıcılık testi ölçümlerinin ortalamalarına yer verilmiştir. Grafik incelendiğinde Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların çalışma belleği son test ortalamalarının ön test ortalamalarına göre arttığı, kontrol grubundaki çocukların son test ölçüm puanlarının ön test ölçüm puanlarına göre bir miktar arttığı görülmektedir. Deneysel uygulama tamamlandıktan 4 hafta sonra yapılan kalıcılık testinde Deney 1 ve Deney 2 grubunun çalışma belleği puan ortalamalarında artışın korunarak devam ettiği görülmektedir.

4.2. Öz Düzenleme Değişkenine ait Bulgular

Bu bölümde Deney 1, Deney 2 ve kontrol gruplarına ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulanan “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği”nin alt boyutlarına ilişkin analiz sonuçları bulunmaktadır. Öncelikle Deney 1, Deney 2 ve kontrol gruplarından elde edilen ön test, son test ve izleme testi ölçümlerine ilişkin ortalama ve standart sapma değerlerine bakılmıştır. Daha sonra Deney 1, Deney 2 ve kontrol gruplarında bulunan okul öncesi çocuklarının öz düzenleme becerilerinin tespiti için ön test, son test ve kalıcılık testi yapılarak toplanan veriler karışık ölçümler için ANOVA testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucu elde edilen bulgular aşağıda yer almaktadır.

Öncelikle, araştırmada Deney 1, Deney 2 ve kontrol gruplarının “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği”nin genelinden ve alt boyutundan aldıkları ön test, son test ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 33’te gösterilmiştir.

Tablo 33. Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Alt boyut	Gruplar	Ölçümler	N	$\bar{X}$	Ss
Dikkat/ Dürtü Kontrolü	Deney 1	Ön test	26	13.00	4.20
		Son test	26	27.81	2.34
		Kalıcılık	26	27.81	1.47
	Deney 2	Ön test	25	13.24	4.11
		Son test	25	23.28	2.33
		Kalıcılık	25	23.29	2.34
	Kontrol	Ön test	25	13.44	4.06
		Son test	25	13.56	4.11
		Kalıcılık	25	13.56	4.11
Olumlu Duygu	Deney 1	Ön test	26	8.04	3.46
		Son test	26	16.65	1.06
		Kalıcılık	26	16.65	1.06
	Deney 2	Ön test	25	7.84	3.37
		Son test	25	14.04	1.86
		Kalıcılık	25	14.04	1.86
	Kontrol	Ön test	25	7.80	3.39
		Son test	25	8.16	3.24
		Kalıcılık	25	8.16	3.24
OÖDÖ	Deney 1	Ön test	26	21.04	7.05
		Son test	26	44.46	2.04
		Kalıcılık	26	44.46	2.04
	Deney 2	Ön test	25	21.08	7.19
		Son test	25	37.32	4.01
		Kalıcılık	25	37.32	4.01
	Kontrol	Ön test	25	21.24	7.14
		Son test	25	21.72	7.01
		Kalıcılık	25	21.72	7.01

Tablo 33 incelendiğinde, Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların TATBİK Modeli öncesi “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği (OÖDÖ)”nin “Dikkat/Dürtü Kontrolü” alt boyutundan aldıkları puanların aritmetik ortalaması 13,00 ve 13,24 iken, kontrol grubundaki öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması 13,44 olarak hesaplanmıştır. Yapılan uygulamanın sonunda Deney 1 grubundaki çocukların aldıkları puanların ortalaması 14,81 puanlık bir artış göstererek 27,81’e yükselirken, Deney 2 grubundaki öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması 10,04’lük bir artış göstererek 23,28’e ve kontrol grubundaki öğrencilerin ortalamalarında 0,12’lik puanlık bir artış

olmuş ve ortalama puanları 13,56'ya çıkmıştır. Kalıcılık testi puanları Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubu için son test puanları ile aynı kalmıştır. Bu bulgulara göre TATBİK Modeli'nin Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların puanlarında sırasıyla kontrol grubundaki çocuklara göre 14,81 ve 10,04 puan daha fazla bir artış meydana gelmiştir. Bunun yanı sıra, grupların son testteki aritmetik ortalamaları karşılaştırıldığında, uygulama sonunda Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların “Dikkat/Dürtü Kontrolü” becerilerinin kontrol grubuna kıyasla çok daha fazla arttığı görülmektedir.

Tablo 33 incelendiğinde, Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların TATBİK Modeli uygulanması öncesinde “Öz Düzenleme Ölçeği” “Olumlu Duygu” alt boyutundan aldıkları puanların aritmetik ortalaması 8,04 ve 7,84 iken kontrol grubundaki çocukların aldıkları puanların ortalaması 7,80 olarak hesaplanmıştır. Yapılan uygulamanın sonunda Deney 1 grubundaki çocukların aldıkları puanların ortalaması 8,61 puanlık bir artış göstererek 16,65'e yükselirken, Deney 2 grubundaki çocukların aldıkları puanların ortalaması 6,20'lik bir artış göstererek 14,04 ve kontrol grubundaki çocukların ortalamalarında 0,36'lık puanlık bir artış olmuş ve ortalama puanları 8,16'ya çıkmıştır. Kalıcılık testi puanları kontrol grubu için son test puanları ile aynıken, Deney 1 grubu için 0,02 ve Deney 2 grubu için 0,04 puan farklı ile çok az bir artış olmuştur. Bu bulgulara göre, TATBİK Modeli'nin uygulandığı Deney 1 ve Deney 2 gruplarındaki çocukların olumlu duygu puanlarında, kontrol grubuna kıyasla sırasıyla 8,61 ve 6,20 puanlık daha fazla bir artış gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra, grupların son testteki aritmetik ortalamaları karşılaştırıldığında, uygulama sonunda Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların olumlu duygu becerilerinin kontrol grubuna kıyasla daha fazla arttığı görülmektedir.

Tablo 33 incelendiğinde, Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların TATBİK Modeli uygulamasından önce “Öz Düzenleme Ölçeği”nin genelinden aldıkları puanların aritmetik ortalaması 21,04 ve 21,08 iken kontrol grubundaki çocukların aldıkları puanların ortalaması 21,24 olarak hesaplanmıştır. Yapılan uygulamanın sonunda Deney 1 grubundaki çocukların aldıkları puanların ortalaması 23,42 puanlık bir artış göstererek 44,46'e yükselirken, Deney 2 grubundaki çocukların aldıkları puanların ortalaması 16,24'lik bir artış göstererek 37,32'ye ve kontrol grubundaki çocukların ortalamalarında 0,48'lik puanlık bir artış olmuş ve ortalama puanları 21,72'ye çıkmıştır. Kalıcılık testi puanları tüm gruplarda son test puanları ile aynıdır. Bu bulgulara göre TATBİK Modeli'nin uygulandığı Deney 1 ve Deney 2 gruplarındaki çocukların puanlarında sırasıyla kontrol grubundaki çocuklara göre 23,42 ve 16,24 puan daha fazla bir artış

meydana gelmiştir. Bunun yanı sıra, grupların son testteki aritmetik ortalamaları karşılaştırıldığında, uygulama sonunda Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği”nin genelinden elde edilen puanların kontrol grubuna kıyasla çok daha fazla arttığı görülmektedir.

4.2.1. “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği” “Dikkat/Dürtü Kontrolü” Alt Boyutuna Ait Bulgular

Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği” “Dikkat/Dürtü Kontrolü” alt boyutundan aldıkları ön test, son test ve kalıcılık test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığına yönelik yapılan karışık ölçümler için ANOVA analizi sonuçları Tablo 34’te verilmiştir.

Tablo 34. Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği Dikkat Dürtü Kontrolü Alt Boyutu Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P	η^2	Anlamlı fark
Gruplararası	5585,66	75					
Gruplar	3480,22	2	1740,11	60,33	0,00*	0,62	D1-D2, D1-K, D2-K
Hata	2105,44	73	28,84				
Gruplarıçi	5727,13	152					
Ölçümler	.3508,23	2	1754,11	800,92	0,00*	0,92	
Gruplar*Ölçümler	1899,14	4	474,79	216,78	0,00*	0,86	
Hata	319,76	146	2,19				
Toplam	11312,79	227					

Not: * $p < 0,05$

D1: Deney 1 (Robot ile Uygulanan Etkinlik)

D2: Deney 2 (Robotsuz Uygulanan Etkinlik)

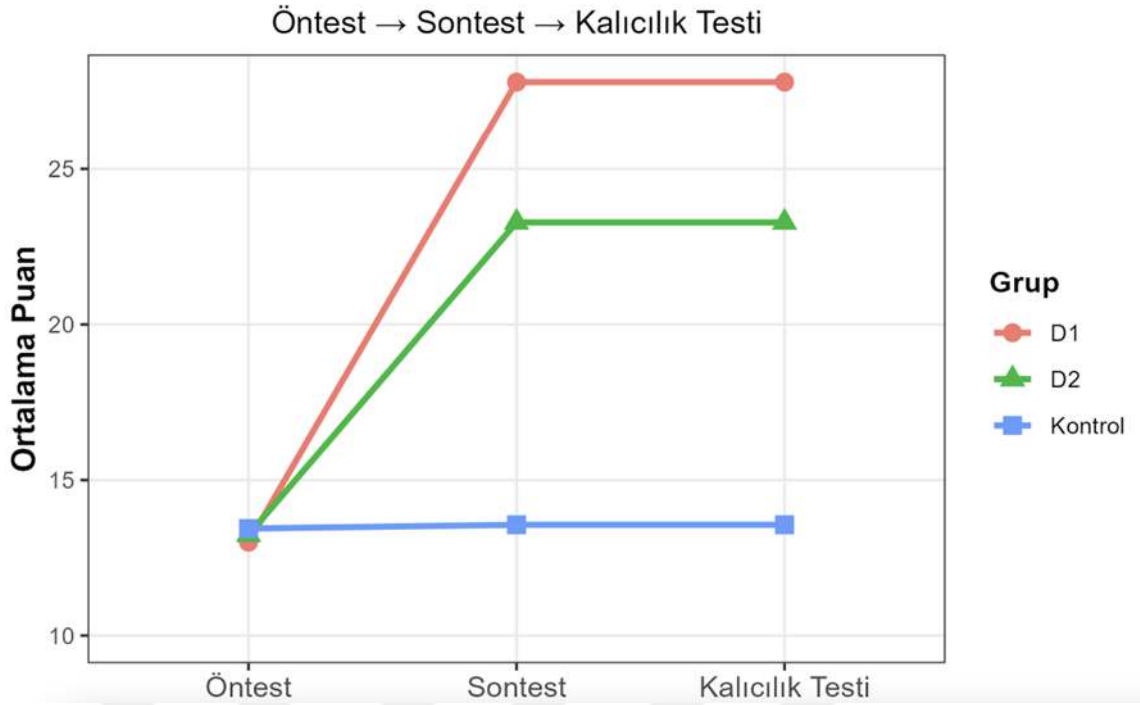
Tablo 34 incelendiğinde Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubunda dikkat/dürtü kontrolü becerileri açısından deney öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Başka bir deyişle, çocukların farklı grupta olması ve tekrarlı ölçümler faktörlerinin çocukların dikkat/dürtü kontrolü becerileri üzerindeki ortak etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır [$F_{4,146}=216,78$; $p < 0,05$]. Bu bulgu Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların kontrol grubuna kıyasla, dikkat/dürtü kontrolü becerileri üzerinde farklı düzeylerde etkili olduğunu göstermektedir.

Öz düzenleme becerisi dikkat/dürtü kontrolü ön test ve son test puan ortalamaları da göz önüne alındığında Deney 1 grubundaki çocukların Deney 2 ve kontrol grubundaki çocuklara göre daha fazla gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bu nedenle, robot ile uygulanan etkinliklere katılan çocukların, robotsuz uygulanan etkinliklere ve mevcut eğitim programını devam ettiren çocuklara göre dikkat/dürtü kontrolü puanları üzerindeki etkisinin daha fazla olduğu görülmektedir.

Araştırmada ölçüm ve grup için yapılan analiz sonuçlarına da yer verilmiştir. Bu doğrultuda Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların dikkat/dürtü kontrolü ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark vardır ($F_{2,73}=60,33$, $p<0,05$). Hangi gruplar arasında fark olduğunu belirlemek için yapılan Bonferroni testinin sonuçlarına göre Deney 1 grubunun, Deney 2 ve kontrol grubunun engelleyici kontrol becerisi ortalama puanlarından anlamlı ölçüde daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Bununla birlikte Deney 2 grubundaki çocukların kontrol grubundaki çocuklara göre dikkat/dürtü kontrolü becerisi puanları anlamlı ölçüde daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Grup ayrımı yapılmaksızın araştırmada yer alan çocukların deney öncesinden sonrasına dikkat/dürtü kontrolü puanları puan ortalamaları arasında da anlamlı farkın olduğu söylenebilir ($F_{2,146}=800,92$; $p<0,05$). Hangi gruplar arasında fark olduğunu bulmak için yapılan Bonferroni ikili karşılaştırmalar testinin sonuçlarına göre son test ve kalıcılık testi ortalama puanı ön test puanından daha yüksektir. Son test ile kalıcılık testi puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgu yapılan uygulama sonrasında dikkat/dürtü kontrolü becerisi puanlarının anlamlı ölçüde arttığını fakat izleme çalışmalarından sonra sonuçların farklılaşmadığını yani uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir.

Son olarak, çocukların robot ile robotsuz uygulanan TATBİK Modeli'nin dikkat/dürtü kontrolü becerisi üzerindeki etki büyüklüğü (kısmi eta kare η^2) hesaplanmıştır. Araştırmanın etki büyüklüklerine bakıldığında, gruplar arası ölçümler için ($\eta^2=0,62$; $\eta^2>0,14$), ölçümler arası için ($\eta^2=0,92$; $\eta^2>0,14$) ve Grup*Ölçüm ortak etkisi ($\eta^2=0,86$; $\eta^2>0,14$) olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklük değerleri 0,14'ten büyük olduğu için araştırmanın geniş bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Başka bir ifadeyle, robotsuz ve robot ile uygulanan etkinliklerin kullanılması çocukların dikkat/dürtü kontrolü becerisinin geliştirilmesinde yeterince büyük bir etkiye sahiptir.

Dikkat/dürtü kontrolü becerisi ön test, son test ve kalıcılık testi ortalamalarının Deney 1, Deney 2 ve kontrol gruplarına göre değişimleri Şekil 49'da verilmiştir.



Şekil 49. Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların dikkat/dürtü kontrolü ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları grafiği

Şekil 49 etkileşim grafiğinde Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği”nin dikkat/dürtü kontrolü alt boyutuna ait ön test, son test ve kalıcılık testi ölçümlerinin ortalamalarına yer verilmiştir. Grafik incelendiğinde Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların dikkat/dürtü kontrolü son test ortalamalarının ön test ortalamalarına göre arttığı, kontrol grubundaki çocukların son test ölçüm puanlarının ön test ölçüm puanlarına göre bir miktar arttığı görülmektedir. Deney 1 ve Deney 2 grubunun dikkat/dürtü kontrol puan ortalamalarında artışın korunarak devam ettiği görülmektedir.

4.2.2. “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği” “Olumlu Duygu” Alt Boyutuna Ait Bulgular

Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği” “Olumlu Duygu” alt boyutundan aldıkları ön test, son test ve kalıcılık test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığına yönelik yapılan karışık ölçümler için ANOVA analizi sonuçları Tablo 35’te verilmiştir.

Tablo 35. Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği Olumlu Duygu Alt Boyutu Ön test-Son test-Kalıcılık Testi puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P	η^2	Anlamlı fark

Gruplararası	2651,05	75						
Gruplar	1311,60	2	655,80	35,74	0,00*	0,49	D1-D2, D1-K, D2-K	
Hata	1339,45	73	18,35					
Grupları içi	2138,13	152						
Ölçümler	1296,02	2	648,01	405,57	0,00*	0,85		
Gruplar*Ölçümler	608,83	4	152,21	95,26	0,00*	0,72		
Hata	233,28	146	1,60					
Toplam	4789,18	227						

Not: *p< 0,05

D1: Deney 1 (Robot ile Uygulanan Etkinlik)
D2: Deney 2 (Robotsuz Uygulanan Etkinlik)

Tablo 35 incelendiğinde, Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubunda olumlu duygu becerileri açısından deney öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Başka bir deyişle, çocukların farklı grupta olması ve tekrarlı ölçümler faktörlerinin çocukların olumlu duygu becerileri üzerindeki ortak etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır [$F_{2,146}=95,26$; $p< 0,05$]. Elde edilen bulgu, Deney 1 ve Deney 2 gruplarındaki çocukların olumlu duygu becerilerinde, kontrol grubuna kıyasla farklı ve anlamlı düzeylerde gelişim kaydettiklerini göstermektedir.

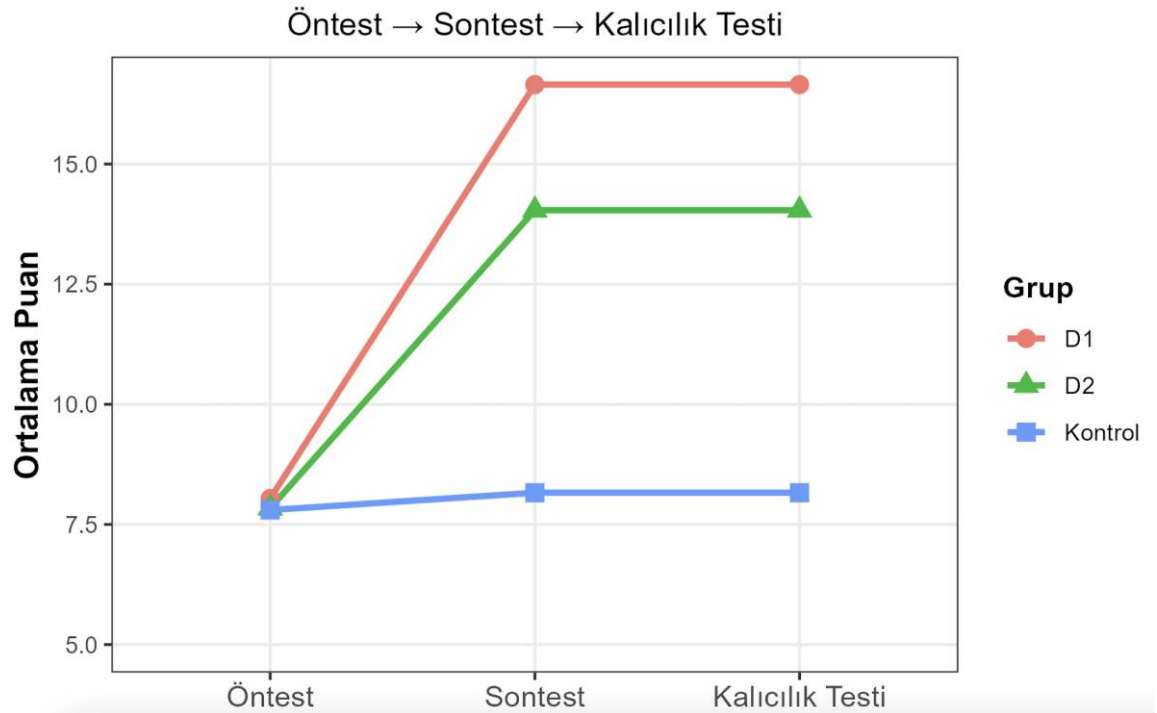
Öz düzenleme becerisi olumlu duygu ön test ve son test puan ortalamaları da göz önüne alındığında Deney 1 grubundaki çocukların Deney 2 ve kontrol grubundaki çocuklara göre daha fazla gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bu nedenle, robot ile uygulanan etkinliklere katılan çocukların, robotsuz uygulanan etkinliklere ve mevcut eğitim programını devam ettiren çocuklara göre olumlu duygu puanları üzerindeki etkisinin daha fazla olduğu görülmektedir.

Araştırmada ölçüm ve grup için yapılan analiz sonuçlarına da yer verilmiştir. Bu doğrultuda Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların olumlu duygu ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark vardır ($F_{2,73}=35,74$; $p< 0,05$). Hangi gruplar arasında fark olduğunu belirlemek için yapılan Bonferroni ikili karşılaştırmalar testinin sonuçlarına göre Deney 1 grubunun, Deney 2 ve kontrol grubunun olumlu duygu becerisi ortalama puanlarından anlamlı ölçüde daha yüksek olduğu görülmüştür ($p< 0,05$). Bununla birlikte Deney 2 grubundaki çocukların kontrol grubundaki çocuklara göre olumlu duygu becerisi puanları anlamlı ölçüde daha yüksek bulunmuştur

($p < 0,05$). Grup ayrımı yapılmaksızın araştırmada yer alan çocukların deney öncesinden sonrasına olumlu duygu puanları puan ortalamaları arasında da anlamlı farkın olduğu söylenebilir ($F_{2,146} = 405,57$; $p < 0,05$). Hangi gruplar arasında fark olduğunu bulmak için yapılan Bonferroni ikili karşılaştırmalar testinin sonuçlarına göre son test ve kalıcılık testi ortalama puanı ön test puanından daha yüksektir. Son test ile kalıcılık testi puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgu yapılan uygulama sonrasında olumlu duygu becerisi puanlarının anlamlı ölçüde arttığını fakat izleme çalışmalarından sonra sonuçların farklılaşmadığını yani uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir.

Son olarak, çocukların robot ile robotsuz uygulanan TATBİK Modeli'nin olumlu duygu becerisi üzerindeki etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Araştırmanın etki büyüklüklerine bakıldığında, gruplar arası ölçümler için ($\eta^2 = 0,49$; $\eta^2 > 0,14$), ölçümler arası için ($\eta^2 = 0,85$; $\eta^2 > 0,14$) ve Grup*Ölçüm ortak etkisi ($\eta^2 = 0,72$; $\eta^2 > 0,14$) olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklük değerleri 0,14'ten büyük olduğu için araştırmanın geniş bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Başka bir ifadeyle, robotsuz ve robot ile uygulanan etkinliklerin kullanılması çocukların olumlu duygu becerisinin geliştirilmesinde yeterince büyük bir etkiye sahiptir.

Olumlu duygu becerisi ön test, son test ve kalıcılık testi ortalamalarının Deney 1, Deney 2 ve kontrol gruplarına göre değişimleri Şekil 50'de verilmiştir.



Şekil 50. Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların olumlu duygu ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları grafiği

Şekil 50 etkileşim grafiğinde Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği”nin olumlu duygu alt boyutuna ait öntest, sontest ve kalıcılık testi ölçümlerinin ortalamalarına yer verilmiştir. Grafik incelendiğinde Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların olumlu duygu son test ortalamalarının ön test ortalamalarına göre arttığı, kontrol grubundaki çocukların son test ölçüm puanlarının ön test ölçüm puanlarına göre bir miktar arttığı görülmektedir. Deneysel uygulama tamamlandıktan 4 hafta sonra yapılan kalıcılık testinde Deney 1 ve Deney 2 grubunun olumlu duygu kontrol puan ortalamalarında artışın korunarak devam ettiği görülmektedir.

4.2.3. “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği”nin Toplamına Ait Bulgular

Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği”nin toplamından aldıkları ön test, son test ve kalıcılık test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığına yönelik yapılan karışık ölçümler için ANOVA analizi sonuçları Tablo 36’da verilmiştir.

Tablo 36. Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği Ön test-Son test-Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P	η^2	Anlamlı fark
Gruplararası	15193,98	75					
Gruplar	9064,83	2	4532,41	53,98	0,00*	0,60	D1-D2,
Hata	6129,15	73	83,96				D1-K,
							D2-K
Gruplariçi	14648,19	152					
Ölçümler	9068,86	2	4534,43	717,96	0,00*	0,91	
Gruplar*Ölçümler	4657,23	4	1164,31	184,35	0,00*	0,83	
Hata	922,10	146	6,32				
Toplam	29842,17	227					

Not: *p< 0,05

D1: Deney 1 (Robot ile Uygulanan Etkinlik)
D2: Deney 2 (Robotsuz Uygulanan Etkinlik)

Tablo 36 incelendiğinde Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubunda öz düzenleme becerileri açısından deney öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Başka bir deyişle, çocukların farklı grupta olması ve tekrarlı

ölçümler faktörlerinin çocukların öz düzenleme becerileri üzerindeki ortak etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır [$F_{2,146}=184,35$; $p < 0,05$]. Bu bulgu, Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların, kontrol grubuna kıyasla öz düzenleme becerileri üzerinde farklı düzeylerde etkili olduğunu göstermektedir.

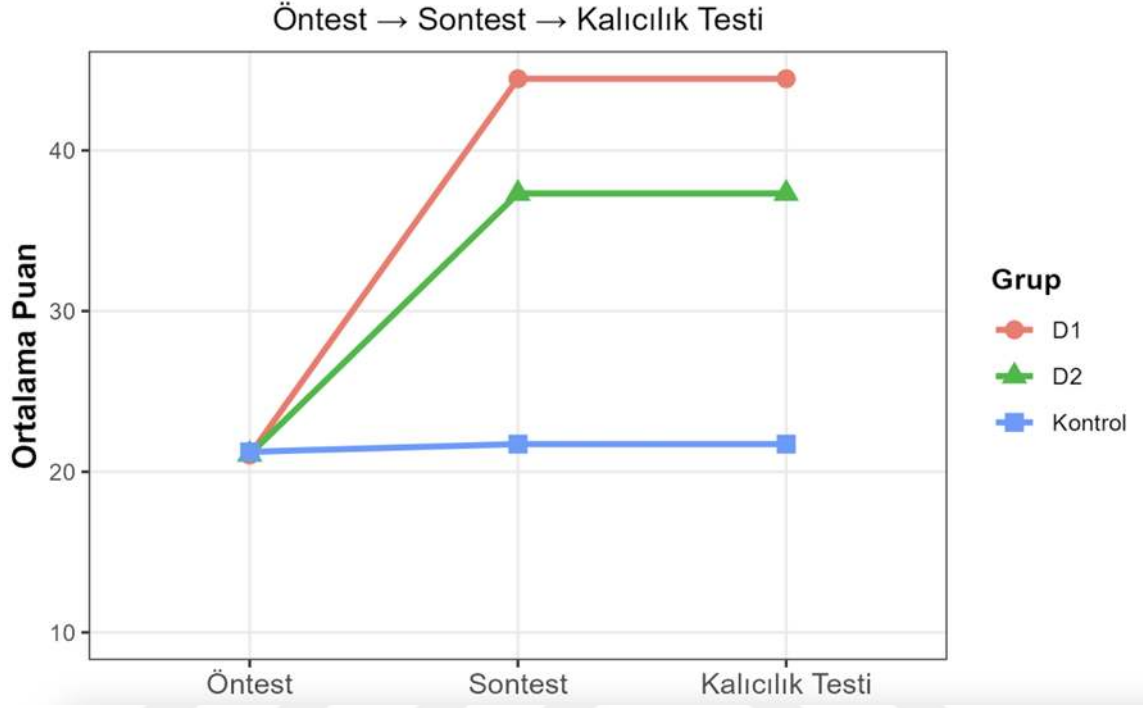
Öz düzenleme becerisi ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları da göz önüne alındığında Deney 1 grubundaki çocukların Deney 2 ve kontrol grubundaki çocuklara göre daha fazla gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bu nedenle, robot ile uygulanan etkinliklere katılan çocukların, robotsuz uygulanan etkinliklere ve mevcut eğitim programını devam ettiren çocuklara göre öz düzenleme becerileri üzerindeki etkisinin daha fazla olduğu görülmektedir.

Araştırmada ölçüm ve grup için yapılan analiz sonuçlarına da yer verilmiştir. Bu doğrultuda Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların öz düzenleme ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı fark vardır ($F_{2,73}=53,98$; $p < 0,05$). Hangi gruplar arasında fark olduğunu belirlemek için yapılan Bonferroni ikili karşılaştırmalar testinin sonuçlarına göre Deney 1 grubunun, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların öz düzenleme becerisi ortalama puanlarından anlamlı ölçüde daha yüksek olduğu görülmüştür ($p < 0,05$). Bununla birlikte Deney 2 grubundaki çocukların kontrol grubundaki çocuklara göre öz düzenleme becerisi puanları anlamlı ölçüde daha yüksek bulunmuştur ($p < 0,05$). Grup ayrımı yapılmaksızın araştırmada yer alan çocukların deney öncesinden sonrasına öz düzenleme becerisi puanları puan ortalamaları arasında da anlamlı farkın olduğu söylenebilir ($F_{2,146}=717,96$; $p < 0,05$). Hangi gruplar arasında fark olduğunu bulmak için yapılan Bonferroni ikili karşılaştırmalar testinin sonuçlarına göre son test ve kalıcılık testi ortalama puanı ön test puanından daha yüksektir. Son test ile kalıcılık testi puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgu yapılan uygulama sonrasında öz düzenleme becerisi puanlarının anlamlı ölçüde arttığını fakat izleme çalışmalarından sonra sonuçların farklılaşmadığını yani uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir.

Son olarak, çocukların robot ile robotsuz uygulanan TATBİK Modeli'nin öz düzenleme becerisi üzerindeki etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Araştırmanın etki büyüklüklerine bakıldığında, gruplar arası ölçümler için ($\eta^2=0,60$; $\eta^2 > 0,14$), ölçümler arası için ($\eta^2=0,91$; $\eta^2 > 0,14$) ve Grup*Ölçüm ortak etkisi ($\eta^2=0,83$; $\eta^2 > 0,14$) olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklük değerleri 0,14'ten büyük olduğu için araştırmanın geniş bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Başka bir ifadeyle, robotsuz ve robot ile uygulanan

etkinliklerin kullanılması çocukların öz düzenleme becerisinin geliştirilmesinde yeterince büyük bir etkiye sahiptir.

Öz düzenleme becerisi ön test, son test ve kalıcılık testi ortalamalarının Deney 1, Deney 2 ve kontrol gruplarına göre değişimleri Şekil 51’de verilmiştir.



Şekil 51. Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların öz düzenleme ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları grafiği

Şekil 51 etkileşim grafiğinde Deney 1, Deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği”nin toplam öntest, sontest ve kalıcılık testi ölçümlerinin ortalamalarına yer verilmiştir. Grafik incelendiğinde Deney 1 ve Deney 2 grubundaki çocukların öz düzenleme son test ortalamalarının ön test ortalamalarına göre arttığı, kontrol grubundaki çocukların son test ölçüm puanlarının ön test ölçüm puanlarına göre bir miktar arttığı görülmektedir. Deneysel uygulama tamamlandıktan 4 hafta sonra yapılan kalıcılık testinde Deney 1 ve Deney 2 grubunun öz düzenleme puan ortalamalarında artışın korunarak devam ettiği görülmektedir.

5. TARTIŞMA

TÜBİTAK 1001 “Okul öncesinde tasarım yoluyla anlama yaklaşımı temelli bilgi işlemsel düşünme ve kodlama beceri eğitim modelinin geliştirilmesi” başlıklı proje çıktısı olan bu çalışmanın temel amacı proje sürecinde geliştirilen TATBİK modelinin okul öncesi dönem çocuklarının yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerine etkisinin test edilmesidir.

21. yüzyılda yaşanan dijital dönüşüm, toplumların üretim, iletişim, öğrenme-öğretme ve sosyalleşme biçimlerinde köklü değişimlere yol açmıştır. Çocukları 21. yüzyıl becerileriyle donatmanın ve bu becerilerin eğitim programlarına entegrasyonunun önemi giderek daha fazla ön plana çıkmakta (Larson ve Miller, 2011; Nouri vd., 2020; Voogt vd., 2015) ve bireylerden problem çözme, eleştirel ve bilgi işlemsel düşünme gibi becerilerle donatılması gerekliliği vurgulanmıştır (OECD, 2018). Eğitim alanı da bu dönüşümden doğrudan etkilenmiş; bireylerin yalnızca bilgiye erişen değil, aynı zamanda onu dönüştüren ve anlamlı çıktılar üretebilen özne konumuna gelmesi hedeflenmiştir (Voogt vd., 2015). 2030 Eğitim Vizyonu’nda da vurgulandığı gibi, bireylerden yalnızca akademik bilgi değil, bilişsel, sosyal ve duyuşsal alanda gelişmiş, problem çözme, eleştirel ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine sahip bireyler olmaları beklenmektedir. Çağın yeni bir dili olarak görülen kodlama ve CT (Korkmaz vd., 2018; Manches ve Plowman, 2017; Wing, 2006; 2008; Popat ve Starkey, 2019; Román-González vd., 2017) sadece çocukların dijital dünyanın dilini öğrenmelerinin ötesinde makinelerle iletişime geçmeleri gereken bir 21. yüzyıl becerisi olarak görülmektedir.

Kodlama, problem durumlarına çözüm üretmek, insan-bilgisayar etkileşimini sağlamak ve bilgisayarların gerçekleştirebileceği görevleri anlayabileceği biçimde algoritmalar ve komutlar aracılığıyla yapılandırılması ve bu yapıların yürütülmesi süreci olarak tanımlanmaktadır (Bers vd., 2019; Demirer ve Sak, 2016; Fesakis ve Serafeim, 2009; Kalelioğlu vd., 2016; McLennan, 2018; Van Roy ve Haridi, 2004; Vorderman, 2019; Wing, 2006; Demir ve Seferoğlu, 2021). Kodlama ve programlayı da içeren şemsiye bir kavram olan BİD ise genel olarak problemlerin ve çözümlerin formüle edilmesinde yer alan bir düşünce süreci, problem çözme, sistem tasarlama ve insan davranışlarını anlama süreçlerinde kullanılan temel bir düşünme biçimi düşünme araçları, zihniyetler ve stratejiler olarak görülmektedir (Cuny vd. 2010; Barr ve Stephenson, 2011; Barr vd., 2011; Bers, 2013; Liu vd., 2017; Shute vd., 2017; Wing, 2006; 2011; Wing ve Stanzione, 2016; Yadav vd., 2011). Tüm bireylerin erken yıllarda

kazanması gereken ve 21. yüzyılın önemli bir becerisi olarak görülen BİD ve kodlama yeni bir okur yazarlık, yeni bir düşünme biçimi olarak giderek önem kazanmaktadır. Ancak günümüzde erken çocukluk eğitiminde uygulamaya konan programlar hâlen ağırlıklı olarak okuma-yazma, matematik ve sosyal-duygusal gelişim gibi geleneksel alanlara odaklanmaktadır (Bierman vd., 2008; Yang vd., 2018). Son yıllarda ise erken çocukluk döneminde BİD, yapay zekâ ve kodlama okuryazarlığına yönelik ilgide artışı gözlemlenmektedir (Su ve Yang, 2022; Su ve Zhong, 2022; Yang vd., 2022). Bu doğrultuda, küçük yaşlardan itibaren bu becerilerin desteklenmesi için öğretimsel yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Günümüzde dijital dönüşüm ve bireylerin bu dönüşüm sürecine uyum sağlayabilmeleri için sahip olmaları gereken beceriler öne çıkmış ve öğrenme-öğretme süreçlerini uyumlu hale stratejilerin geliştirilmesi vurgulanmaktadır. Bu bakış açısı eğitimcilerin de çocukları geleceğe hazırlamak için eğitim programlarını modernize etmeleri konusunda desteğe ihtiyaçları olduğunu göstermektedir (Chiasson, 2019; Cobo, 2013; Dede, 2010; García-Valcárcel-Muñoz-Repiso ve Caballero-González, 2019; Toner, 2011). Bilgisayar biliminin temel kavramlarından olan ve 21. yüzyılın temel yeterlikleri olarak görülen kodlama ve BİD öğrenme öğretme süreçlerine entegre edilmesinin bu dijital dönüşümün önemli bir sürecine katkı sağlayacağı vurgulanmıştır (Robins ve Rountree, 2003). Bu doğrultuda, kodlama ve BİD erken yaşlardan nasıl destekleneceğine yönelik uygulama ve müfredat geliştirme çalışmaları artmaya başlamıştır (Bers vd., 2014; Bravo ve Forero, 2012; Fessakis vd., 2013; Israel vd., 2015; Lye ve Koh, 2014; Metin, 2022; Metin vd., 2024; Saez-Lopez vd., Shute vd., 2017; Tuomi vd., 2018).

Alan yazınında çocukların BİD ve kodlama becerilerini desteklemeye yönelik hazırlanan eğitim programlarının içeriği de temel bir konu olmuştur. Çocukların BİD ve kodlama becerilerini desteklemeye yönelik uluslararası alanda pedagojik yaklaşımlar, materyaller, standartlar ve değerlendirme yöntemlerini içeren bir müfredat tasarımına ilişkin sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır (Zhao vd., 2022). Bu konudaki müfredat tasarımlarının büyük çoğunluğu Bers tarafından Tufts Üniversitesi, Devtech Research grup tarafından yapılan çalışmaları içermektedir (Bers, 2010, 2018a, 2018b; Bers vd., 2013; 2019; Caballero-Gonzalez vd., 2019; Critten vd., 2022; Lee vd., 2023; Lee ve Junoh; 2019; Relkin vd., 2021; Sullivan ve Bers, 2016; 2018; Pugnali vd., 2017; Saxena vd., 2020). Uluslararası literatürde uygulanan program ya da müfredatların gelişimsel olarak uygun bazı yaklaşımlarla desteklendiği belirlenmiştir (Altun, 2018; Bers, 2010

Bers vd., 2013; 2019; Chen vd., 2017; Gedik vd., 2017; Marcelino vd., 2018; Metin, 2022; Sullivan ve Bers, 2016; Papadakis vd., 2016; Pellas ve Peroutseas, 2017; Wu vd., 2019). Türkiye'de daha çok kodlama becerilerine yönelik çalışmaların yapıldığı (Atabay ve Albayrak; 2020; Canbeldek ve Işıkoğlu, 2023; Çiftçi ve Bildiren, 2020; Gedik vd., 2017; Küçük kara ve Aksüt, 2021; Metin, 2022; Önal ve Ardıç, 2020; Siper Kabadayı, 2019; Şahin; 2019; Turan ve Aydoğdu, 2020; Somuncu ve Aslan, 2022), ancak BİD becerilerine yönelik çalışmaların çok sınırlı olduğu görülmektedir (Aksoy, 2023; Bayık, 2025; Loğoğlu, 2023; Kaya vd., 2020; Metin vd., 2024; Polat, 2023; Yolcu, 2018; Kukul, 2018; Köklü Yaylacı, 2024). Ancak çok az çalışmada uygulanan eğitim programlarının yaklaşımlarla desteklendiği görülmektedir (Atabay ve Albayrak, 2020; Canbeldek ve Işıkoğlu, 2022; Gedik vd., 2017; Metin, 2022). Ancak bu çalışmalarda BİD düşünmenin sınırlarının henüz net olarak çizilmediği, uygulanan destekleyici eğitim programlarının gelişimsel olarak uygun kavramsal ve kuramsal temellerinin yeterince tanımlanmadığı görülmüştür. Bu nedenle okul öncesi çocukların kodlama ve BİD becerilerini bütüncül olarak ele alan, kavramsal ve kuramsal yapısı belirlenmiş ve bu yapıya uygun öğrenme öğretme süreçleri ortaya konacak bir model ihtiyaç duyulmuştur. TÜBİTAK 1001 projesi kapsamında bir model geliştirilmiştir.

Bu çalışmada farklı değişkenler açısından test edilen TATBİK Modeli, tasarım tabanlı araştırma yaklaşımına dayalı olarak, kavramsal ve kuramsal temelleri belirlenmiş ve uygulamaya dönük biçimde geliştirilmiştir. Bu modelin geliştirilmesi sürecinde, yeni bir kavram ya da modelin geliştirilmesine uygun olan ve tasarlama-geliştirme-değerlendirme aşamalarını içeren TTA yöntemi kullanılmıştır.

Aşama 1'de bir modelin döngüsel süreçlerde geliştirilmesini içeren TTA yöntemine göre ilk aşamada geliştirilecek modelin tasarlanmasını içermektedir. Bu aşamada modelin tasarlanabilmesi için öncelikli olarak mevcut durum ortaya konmuştur. Bunun için literatür geniş çaplı taranmış, okul öncesine yönelik hedeflerin ortaya konması amacıyla öğretmenlerden bilgi alınarak ihtiyaçlar ortaya konmuştur. İhtiyaç analizi sonuçları kodlama ve BİD'ye yönelik önemli bilgi sağlamıştır. Öğretmenlerin kodlamaya yönelik sınırlı bilgilerinin olduğu, BİD'ye yönelik ise bilgilerinin olmadığı görülmüştür. Kodlama becerilerinin sadece sıralama ve yer yön oklarından oluşan bir yapı olduğu ve bu becerileri geliştirmek için daha çok çalışma yapıları kullanarak eğitim öğretim süreçlerini yürüttükleri görülmüştür. Elde edilen bu verilerden yola çıkılarak geliştirilen modelin hedefleri ve bu hedeflere dönük modelin kavramsal ve kuramsal yapısı ortaya konmuştur. Öncelikler Modelin içereceği

BİD ve kodlama becerileri ortaya konmuş ve bu kavramsal yapıya uygun öğretim yaklaşımları belirlenmiştir. Gelişimsel olarak uygun olan bu yaklaşımlar: Yapılandırmacılık, inşaacılık, ilgi odaklı yaratma teorisi, PTG, tasarım temelli düşünme ve kültüre duyarlı pedagojidir. Bunun yanı sıra var olan okul öncesi eğitim programı ile bütünleşik ele alınmış ve programda yer alan değerlere yer verilmiştir. Bu bağlamda kavramsal ve kuramsal yapıya uygun olarak robotsuz ve robot ile uygulanacak etkinlikler olmak üzere 2 farklı etkinlik türüne yer verilmiştir. Buna ilişkin öğrenme ortamı ve materyaller de ortaya konularak modelin genel çerçevesi çizilmiştir.

TTA modelinin ikinci aşamasında yer alan geliştirme sürecinde öğretmen, araştırmacı, çocuk ve ebeveynlerin katılımını içeren öğrenme-öğretme sürecine ilişkin etkinlikler döngüsel bir süreçte geliştirilmiştir. Bu süreçte öğretmenler tarafından kavramsal ve kuramsal yapıya uygun hazırlanan etkinlikler bir grup öğretmen tarafından uygulanmış, tüm proje ekibi tarafından değerlendirilip revize edilmiş, başka bir grup öğretmenler tarafından uygulanarak revize edilmiş ve son hali verilmiştir. Ayrıca geliştirilen model etkinliklerin 2 aşamada revizyonu yapılmıştır. Aşama 1’de öğretmenler ve araştırmacılar tarafından revize edilerek düzenlenmiş, daha sonra 2. aşamada uzman görüşleri alınarak çalıştay sürecinde tartışılmıştır. Çalıştay sürecinden elde edilen dönütler araştırmacı ekip tarafından gözden geçirilmiş ve model son hali verilerek deneysel sürece hazır hale getirilmiştir. TTA yönteminin 3. aşaması modelin test edilme sürecini içermektedir. Bu kapsamda model iki farklı bağımsız süreçte test edilmiştir. Proje sürecinde model; mühendislik tasarım, kodlama ve BİD becerilerine etkisi açısından test edilirken; bu tez kapsamında ise model yürütücü işlev ve öz düzenleme becerileri açısından test edilmiştir.

Erken çocukluk döneminde gelişen ve bireyin bilişsel, duygusal ve davranışsal süreçlerini yönetebilme kapasitesini belirleyen yürütücü işlev ve öz düzenleme becerileri, çocuğun dikkatini odaklayabilmesi, düşünme süreçlerini esnek biçimde sürdürebilmesi, uygun olmayan tepkilerini kontrol edebilmesi ve sosyal ilişkilerde uygun davranışlar sergileyebilmesi açısından yaşamsal öneme sahiptir (Blair ve Raver, 2015; Diamond, 2013). Erken çocukluk döneminde bu becerilerin gelişimini desteklemek amacıyla yapılandırılmış öğrenme ortamları, planlı öğretim etkinlikleri ve problem çözme temelli uygulamalar kritik bir rol oynamaktadır (Bers vd., 2014; 2022; Ezmeçi vd., 2022; Moreira, 2024; Tiryaki vd., 2021) Bu bağlamda, yürütücü işlevler ve öz düzenleme becerilerini desteklemek amacıyla geliştirilen programlar, sadece akademik başarıya değil, aynı zamanda yaşam boyu sürecek öğrenme ve sosyal uyum

becerilerine de katkı sağlamaktadır (Blair ve Raver, 2015; McClelland vd., 2015; Zimmerman, 2002). Son yıllarda özellikle BİD ve kodlama temelli etkinliklerin, çocuklara sistematik düşünme, plan yapma, hataları fark etme ve çözüm üretme gibi üst düzey bilişsel süreçleri deneyimleme fırsatı sunduğu belirtilmektedir (Bers, 2020; Papadakis, 2021; Pellas, 2025; Zurnacı ve Turan, 2024). Güncel araştırmalar, BİD ve kodlama becerilerinin erken çocukluk döneminde gelişimsel açıdan uygun yöntemlerle kazandırılmasının, özellikle yürütücü işlevler gibi üst düzey bilişsel süreçler ile birlikte öz düzenleme becerileri üzerinde de olumlu etkiler yaratabileceğini ortaya koymaktadır (Bers, 2018; Menon vd., 2019; Metin vd., 2024; Wang vd., 2021; Zurnacı ve Turan, 2024).

Bu nedenle bu çalışmada TATBİK modelinin yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu süreçte uygulanan TATBİK modeli “Robot ile Uygulanan Etkinlikler” araştırmacı, “Robotsuz Uygulanan Etkinlikler” ise sınıf öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Uygulama süreci, altı hafta boyunca haftada üç gün olacak şekilde yürütülmüş ve her oturum yaklaşık 40 ila 60 dakika sürmüştür. Uygulama öncesinde sınıf öğretmenine, modelin kavramsal ve kuramsal çerçevesi ile uygulama sürecine yönelik dört gün süren bir eğitim verilmiştir.

Robot ile Uygulanan ve Robotsuz Uygulanan TATBİK Model etkinliklerinin çocukların yürütücü işlev ve öz düzenleme becerileri ve alt boyutlarında anlamlı bir etkisi olduğu ortaya konmuştur. Bu çerçevede TATBİK modelinin etkisine yönelik bulgular ayrı ayrı ele alınarak tartışılmıştır.

5.1. Yürütücü işlev becerilerine ilişkin bulguların tartışılması

Uygulanan TATBİK Modeli etkinliklerinin, çocukların yürütücü işlev becerilerinin tüm alt boyutlarında anlamlı düzeyde etki yaptığı ortaya konmuştur. Ancak çalışmanın önemli bir bulgusu robot ile uygulanan etkinlikler ile robotsuz uygulanan etkinlikler arasında etkinin farklı olduğunu göstermiştir. Yürütücü işlev becerileri alt boyutları düzeyinde ele alındığında TATBİK modelinin engelleyici kontrol becerisini desteklediğini; ancak Robot ile Uygulanan Etkinliklerin etkisinin daha yüksek olduğu ortaya konmuştur. Engelleyici kontrol; bireyin dikkatini sürdürebilme, uygun olmayan ya da alışılmış tepkilerini baskılayabilme ve hedefe yönelik davranışlarda bulunabilme kapasitesini ifade etmektedir (Arfé vd., 2020; Decker vd., 2016). Özellikle erken çocukluk döneminde bu becerinin gelişimi, çocukların hem akademik hem de sosyal uyum süreçleri açısından kritik bir rol oynamaktadır (Blair ve Raver, 2015). Literatürde

hem robotsuz hem de robot destekli etkinliklerin engelleyici kontrol becerilerini farklı biçimlerde desteklediğini göstermektedir.

Robotsuz uygulamalarda çocuklar genellikle yönergeleri takip etme, sıraya koyma, eylemlerini planlama ve doğru algoritmaları oluşturma süreçleriyle karşı karşıya kalmakta; bu da hataları fark edip düzeltme, dikkatini sürdürme ve dürtüsel davranışları kontrol etme gibi engelleyici kontrol ile ilişkili davranışları harekete geçirmektedir (Zhang vd, 2025; Zurnacı ve Turan, 2024). Robot destekli uygulamalarda ise Di Lieto vd. (2017, 2020) eğitsel robot ile destekli etkinliklerin, çocuklara somut, gerçek zamanlı geri bildirim sağlayarak daha yoğun ve sürdürülebilir bir bilişsel uyarım sunduğunu; bu da engelleyici kontrol becerisinin daha etkin bir şekilde gelişimini kolaylaştırdığını belirtmiş ve yaptığı çalışmalarda, robot programlama faaliyetlerine katılan çocukların, robotsuz etkinliklere göre engelleyici kontrol beceri düzeylerinde anlamlı gelişmeler gösterdiğini ortaya koymuştur. Robledo-Castro vd. (2023) ile Zhang vd. (2025) çalışmalarında ise, robot ile yapılan programlama sırasında çocukların, engellerle dolu haritalarda hedefe ulaşmak için rotaları önceden planlamaları, hatalardan kaçınmaları ve uygun blokları dikkatle seçmeleri gerektiği; bu süreçlerin çocukların düşünce ve davranışlarını kontrol etmelerini zorunlu kıldığı belirtilmektedir. Yapılan çalışmalar eğitsel robotlarla yürütülen programlama sürecinde çocukların, robotun engellere çarpmadan ilerlemesi için doğru planlama yapmaları ve gerekirse hatalı adımları baskılayarak yeni stratejiler geliştirmeleri gerektiğine dikkat çekmekte ve robotik etkinliklerin sadece dikkat kontrolü değil, aynı zamanda dürtü engelleme ve planlı davranış sergileme becerilerini de desteklediğini ortaya koymaktadır (Strawhacker ve Bers, 2015; Kazakoff, 2014; Zhong vd., 2022). Benzer şekilde Zurnacı ve Turan (2024), robotlu ve robotsuz yaptıkları uygulamalarda, robot destekli etkinliklerin özellikle yürütücü işlev becerilerinden dikkat ve dürtü denetimine önemli katkı sağladığını belirtmektedir. Bu çalışma bulgularını destekleyen çalışmaların da gösterdiği gibi ana kaynağı yapılandırmacı ve inşaacı öğrenme teorilerine dayanan eğitsel robotlar teknik ve sosyal becerilerin geliştirilmesinde son derece değerli eğitim kaynakları olarak değerlendirilmekte (Bravo ve Forero, 2012; Schwabe, 2013) ve yürütücü işlev becerilerinden engelleyici kontrole katkı sağladığı ortaya konmuştur.

Modelin yürütücü işlev becerisi olan çalışma belleğine etkisine bakıldığında; “Robot ile Uygulanan” ve “Robotsuz Uygulanan” etkinliklerinin çocukların çalışma belleği becerisine etkisinin anlamlı düzeyde fark yarattığını; ancak bu farkın robot ile uygulanan etkinliklerde daha yüksek olduğunu göstermektedir. Çalışma belleği, bireyin

bilgileri kısa süreli olarak zihinde tutmasını, bu bilgileri zihinsel olarak işlemesini ve yenilemesini gerektiren karmaşık bir bilişsel işlev olarak görülmektedir (Friedman vd., 2011; Robertson vd., 2020). Özellikle erken çocukluk döneminde bu becerinin gelişimi, dikkat kontrolü, dil gelişimi, matematiksel düşünme ve problem çözme gibi alanlarda belirleyici rol oynamaktadır (Blair ve Raver, 2015; Diamond, 2013). Literatür incelendiğinde robot ile yapılan ve etkinlik temelli kodlama ve BİD uygulamaların çalışma belleğine önemli katkı sağladığını ortaya koymuştur. Messer vd. (2018), 5–6 yaş arası çocuklarla yürüttükleri çalışmada, kâğıt ve kalem temelli algoritmik düşünme etkinliklerinin çocukların görsel-uzamsal çalışma belleğine katkı sağladığını ortaya koysa da bu katkının anlamı düzeyde olmadığını belirtmiştir. Etkinlik temelli bilgi işlemsel düşünme uygulamalarının doğrudan çalışma belleğini hedeflemese de (Robledo-Castro vd., 2025; Sullivan ve Bers, 2018), çalışma belleği ile doğrudan ilişkili yürütücü işlev becerileri arasında yer alan (Diamond, 2013; Friedman vd., 2011) dikkat, sıralama ve planlama becerilerini desteklediği çeşitli araştırmalarla ortaya konmuştur. Zhang vd. (2025) robot ve robotsuz 12 haftalık BİD yönelik bir müdahale programı uygulamıştır. Programın, çocukların zihinsel olarak bilgiyi hafızasında tutma, plan yapma, kod bloklarını hatırlayıp sıralama ve bu süreçte elde ettikleri bilgileri sürekli güncelleyerek yeniden yapılandırmalarını gerektiren görevler sunduğunu ortaya koymuştur. Ancak yalnızca robot destekli programlama grubunun çalışma belleği puanlarında anlamlı bir artış meydana gelirken, robotsuz programlama ve kontrol gruplarında gelişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermiştir (Zhang vd., 2025). Di Lieto vd. (2017, 2020) çalışmaları da bu çalışmanın bulgularını desteklemektedir. Bu araştırmalarda, robotik görevlerin görsel-uzamsal hafıza üzerinde olumlu etkiler yarattığı ve çocukların bilgiyi yapılandırarak anlamlı hale getirmelerini kolaylaştırdığı belirtilmiştir (Di Lieto vd., 2017, 2020). Strawhacker ve Bers (2015) ile Kazakoff (2014) de benzer şekilde, robot destekli programlama etkinliklerinin çocukların programlama adımlarını zihinde tutarak planlama ve sıralama yapmalarını gerektirdiğini ve bu sayede çalışma belleği süreçlerini doğrudan desteklediğini ifade etmektedir. Programlanabilir robotlarla yapılan etkinliklerde, çocukların programlama bloklarının işlevini hatırlamaları, birden fazla yönergeyi zihinde tutarak doğru sırada yerleştirmeleri ve uygulama esnasında hata ayıklama gibi bilişsel süreçleri gerçekleştirmelerini sağlamaktadır (Kazakoff, 2014). Bu bilişsel süreçler, çocukların çalışma belleği kapasitelerini aktif olarak kullanılmalarına ve gelişmesine destek olmaktadır (Robledo-Castro vd., 2023; 2025; Zhang vd., 2025). Aynı zamanda,

robotların sunduğu somut, etkileşimli ve geri bildirim temelli yapılar, çocukların önceki bilgileri yeni öğrenme deneyimleriyle ilişkilendirmelerini ve hafızalarını güncel tutmalarını mümkün kılmaktadır (Zhong vd., 2022).

Bilişsel esneklik, bireyin düşünce süreçlerini farklı bağlamlara uyarlayabilme, alternatif çözüm yolları üretebilme ve beklenmedik durumlara zihinsel olarak yeniden yanıt verebilme kapasitesini ifade etmektedir (Ahmad vd., 2020; Diamond ve Lee, 2011). Yürütücü işlev becerisi olan bilişsel esneklik, özellikle problem çözme süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Uygulanan TATBİK Modelin yürütücü işlev becerilerinden olan bilişsel esneklik alt boyutunun sonuçları üzerinde anlamlı düzeyde etkisinin olduğu ortaya konmuştur. “Robot ile Uygulanan” etkinliklerde bu etkinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Kodlama ve BİD temelli etkinlikler, çocuklara hedefe ulaşmak için strateji geliştirme, hata durumunda strateji değiştirme ve yeni çözüm yolları üretme gibi beceriler kazandırdığını, bu sayede bilişsel esneklik ve problem çözme becerilerinin desteklendiğini göstermektedir (Bers, 2018; Strawhacker ve Bers, 2015; Fessakis vd., 2013). Bu durum, eğitsel robotların sunduğu görsel-uzamsal geri bildirim, ardışık komut yapıları ve somutlaştırılmış görevler yoluyla çocukların düşünce stratejilerini çeşitlendirmesini ve bilişsel esnekliklerini daha etkili biçimde kullanmalarına fırsat tanıdığı vurgulanmaktadır (Di Lieto vd., 2017; Robertson vd., 2020; Zhang vd., 2025). Zhang vd. (2025) yürüttüğü deneysel çalışmada, uyguladığı programın okul öncesi çocukların bilişsel esneklik düzeylerinde, bilgisayarsız programlama etkinliklerine göre eğitsel robotlarla yapılan uygulamaların daha etkili olduğunu göstermiştir. Canbeldek ve Işıkoğlu (2023), robotik kodlama etkinliklerinin okul öncesi çocukların problem çözme ve bilişsel esneklik becerilerinde anlamlı gelişmeler sağladığını; Saygıner (2024) de Cubetto robotik kitiyle yürütülen çalışmada, BİD ve problem çözme becerilerini desteklediğini belirtmiştir. Benzer şekilde, Zsoldos-Marchiş vd. (2023), hem robotik hem de robotsuz uygulamaların bilişsel gelişimi desteklediğini, ancak robotik uygulamaların özellikle sosyal-duygusal alan ve iş birliğine dayalı problem çözme becerileri açısından daha yüksek katkılar sunduğunu ileri sürmüştür. Angeli ve Valanides (2020), robotik temelli etkinlikleri cinsiyet bağlamında incelemiş, kız çocuklarının problem çözme süreçlerinde daha yüksek dikkat ve bilişsel performans gösterdiğini ortaya koymuştur. Ancak Angeli ve Georgiou (2023) ve robotsuz etkinliklerin de çalışma belleği, bilişsel esneklik ve planlama gibi yürütücü işlev becerilerinde etkili olduğunu, Fessakis vd. (2013) ise 5 yaşındaki çocuklarla

yapılan bilgisayarsız programlama etkinliklerinin problem çözme becerileri üzerinde olumlu etkileri olduğu ortaya konmuştur.

Hem eğitsel robot hem de robotsuz uygulanan etkinliklerin birlikte uygulandığı deneysel çalışmalar çocukların bilişsel beceriler üzerinde olumlu etki yarattığını göstermektedir. Montuori vd. (2024) robot ile ve robotsuz uygulanan her iki yaklaşımın planlama ve görsel-uzamsal beceriler üzerinde olumlu etkileri olduğunu, ancak engelleyici kontrol üzerinde etkisinin anlamlı olmadığını belirtmiştir. Benzer biçimde, Değirmenci (2022) hem eğitsel robot (mTiny) hem de robotsuz uygulamaların bilişsel esneklik üzerinde anlamlı etkiler sağladığı, ancak iki uygulama arasında anlamlı bir farklılık gözlenmediği belirtmiştir. Benzer şekilde Zurnacı ve Turan (2024) da robot ile ve robotsuz uygulama yapmış, uygulamanın çocukların yürütücü işlev becerilerini desteklediğini, ancak her iki uygulama arasında anlamlı bir farkın olmadığını belirtmiştir.

5.2. Öz Düzenleme becerilerine ilişkin bulguların tartışılması

Öz düzenleme, bireyin hedefe yönelik davranışlarını planlama, yürütme ve değerlendirme sürecinde dikkatini sürdürme, dürtülerini kontrol etme ve duygularını yönetme becerilerini kapsayan çok boyutlu bir bilişsel-duyuşsal süreçler olarak tanımlanmaktadır (McClelland ve Tominey, 2014; Blair ve Raver, 2015; Ursache vd., 2012). Erken çocukluk döneminde öz düzenleme, öğrenmeye katılım, sosyal ilişkileri düzenleme ve problem çözmeye yönelik bilişsel esnekliğin gelişimi açısından temel bir işlev görmektedir (Blair ve Raver, 2015). Öz düzenleme, yalnızca bireyin içsel denetim kapasitesini değil, aynı zamanda çevresel geri bildirimlere tepki verebilme, sosyal ortamlarda iş birliği yapabilme ve zorluklar karşısında duygusal dengeyi sürdürebilme becerilerini de içermektedir (Bauer ve Baumeister, 2011; Kiss vd., 2014; Posner ve Rothbart, 2000). Bu bağlamda, erken yaşlarda geliştirilen öz düzenleme becerileri, yalnızca akademik başarıya değil, yaşam boyu öğrenme ve sosyal uyum süreçlerine de katkı sağlamaktadır (McClelland vd., 2015). Bu çalışmada uygulanan TATBİK Modeli, çocukların öz düzenleme becerileri desteklemek amacıyla bilişsel ve sosyal-duygusal alanları bütünleştiren bir öğrenme yaklaşımı sunmasından dolayı bu becerilerin gelişiminde anlamlı bir düzeyde fark ortaya koymuştur. TATBİK Modeli kapsamında uygulanan hem Robot ile Uygulanan Etkinlikler hem de Robotsuz Uygulanan Etkinliklerin, öz düzenleme becerileri ve alt boyutlarında anlamlı bir etki yarattığı, bu etkinin robot ile uygulanan etkinliklerde etkinin anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Öz düzenleme becerileri alt boyutları çerçevesinde ele alındığında, TATBİK Modelinin öz düzenleme becerilerinden dikkat/dürtü kontrolü üzerinde anlamlı etki yarattığı ortaya konmuştur. Bu alanda robot ile ya da robotsuz uygulanan benzer çalışmalar bulunmaktadır. Yang (2022) robot destekli etkinliklerin okul öncesi çocukların dikkat süresini artırdığını, çocukların yönergelere uygun şekilde davranma, sırasını bekleme ve duygusal tepkilerini kontrol etme gibi öz düzenleme becerilerini geliştirmede etkili olduğunu, Yang vd. (2023) ise, uyguladığı öz düzenleme etkinliklerinin BİD, dikkat ve sıralama becerilerini desteklediğini ortaya koymuştur.

Uygulanan TATBİK modeli farklı kavramsal ve kuramsal yaklaşımları içermektedir. Bu modelin içerdiği oyun, hikâye, sanat, müzik gibi etkinlikler okul öncesi dönem çocukların gelişimsel özelliklerini destekleme potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, model; çocuklara bir problemin çözüm sürecinde sorunu tanımlama, hayal etme, çözüm üretme, üretilen çözümleri test etme ve geliştirme fırsatı sunan tasarım temelli öğrenme yaklaşımını içermekte ve öğrenme-öğretme süreçlerinde işbirlikçi öğrenmeyi desteklemektedir. Bu yapısı ile model, çocukların öz düzenleme becerileri alt boyutlarını destekleyici bir yapıya sahiptir. Modelin öğrenme-öğretme süreçleri, Vygotsky'nin sosyo kültürel yaklaşımında yer alan yetişkin-akran desteğine ve iş birliğine dayalı uygulamaları ve aktif katılımı esas alması bakımından da öz düzenleme becerilerinin gelişimini destekleyici bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Öz düzenlemeye yönelik yapılan benzer çalışmalar modelin etkisini desteklemektedir. Çelik ve Kamaraj (2020) tarafından yürütülen doğa ve oyun temelli yapılandırılmış eğitim programı, Sezgin'in (2016) oyun temelli uygulamalarının da öz düzenleme üzerinde anlamlı katkılar sağladığı görülmektedir. Erol ve Canbeldek (2025) mühendislik düşünme alışkanlıkları ile bilişsel esneklik arasında pozitif ilişkiler bulunduğunu ortaya koyarak mühendislik tasarım temelli uygulamaların etkisini ortaya koymuştur.

Öz düzenleme becerilerinin bir diğer temel bileşeni olan olumlu duyguların sürdürülebilmesi ve yönetilebilmesi, bireyin motivasyonunu koruyabilmesi ve sosyal etkileşimleri olumlu biçimde sürdürebilmesi açısından büyük öneme sahiptir (Blair ve Raver, 2015; Denham, 2006; Eisenberg vd., 2004; Graziano vd., 2007). Bu araştırma bulguları, uygulanan modelin çocukların olumlu duygularını düzenleme ve sürdürme becerilerini de desteklediğini ortaya koymuştur. Çalışmanın diğer bulgularında olduğu robot ile uygulanan etkinliklerin etkisinin daha anlamlı olduğunu göstermektedir. Silva Moreira vd. (2024) tarafından geliştirilen hikâye temelli yapılandırılmış programda,

rehberli uygulamaların olumlu duygu gelişimini desteklediği saptanmıştır. Ernst ve Stelley'in (2024) doğa temelli öğrenme ortamlarının duygusal düzenleme üzerindeki olumlu etkilerine, Göktaş (2023) öz şefkat temelli eğitimlerin, olumlu duygular üzerinde anlamlı etkiler sağladığını belirtmiştir.

5.3. Robotsuz Uygulanan Etkinlikler ve Robot ile Uygulanan Etkinliklerin yer aldığı TATBİK Modeli bulgularının tartışılması

Proje kapsamında geliştirilen TATBİK Modeli robot ile ve robotsuz uygulanan etkinlikleri içermektedir. Yapılandırmacılık, inşaacılık, tasarım temelli öğrenme, ilgi odaklı yaratma, kültüre dayalı pedagoji gibi gelişimsel olarak uygun birçok yaklaşımı içeren model çocukların gelişimini bütüncül olarak destekleyebilecek potansiyele sahip olduğu düşünülmektedir. Hem robot ile uygulanan etkinliklerin hem de robotsuz uygulanan etkinlikler bu yapısı itibarı ile çocukların kodlama, BİD, Mühendislik tasarım ile birlikte bu çalışmada ele alınan yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerini desteklediği görülmektedir. Bu çalışmada uygulanan TATBİK Modeli etkinlikleri yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerinin anlamlı düzeyde desteklediği ve bu farkın robot ile uygulanan etkinliklerde daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yukarıda tartışıldığı gibi robot ile uygulanan etkinliklerin daha güçlü bir etkiye sahip olmasının çeşitli nedenleri olduğu düşünülmektedir. Bu nedenlerden birisi robotsuz etkinliklerin sunduğu soyut ve sınırlı uygulama bağlamları, özellikle görsel-uzamsal işleme ve bilgi güncelleme gibi süreçlerde daha derinlemesine bilişsel uyarım sağlamada yetersiz kaldığı; çalışma belleği üzerinde sürdürülebilir ve yüksek etkili gelişim sağlama açısından sınırlayıcı bir durum oluşturduğu vurgulanmaktadır (Di Lieto vd., 2020; Zhang vd., 2025). Sonuç olarak, erken çocukluk döneminde kodlama ve BİD etkinliklerinin hem bilişsel esnekliği hem de problem çözme becerilerini desteklemede etkili olduğu, robotik kit destekli etkinliklerin ise özellikle geri bildirim, planlama ve strateji değiştirme gibi üst düzey bilişsel süreçleri aktive etmesi nedeniyle bu gelişimi daha güçlü biçimde desteklediği vurgulanmaktadır (Bers, 2018; Papert, 1980; Zhang vd., 2024).

Robot ile uygulanan etkinliklerin etkisinin daha yüksek olmasının başka bir nedeni de son yıllarda eğitsel süreçleri desteklemede robotiklerin iskele aracı görevini üstlenmesi olarak görülmektedir. Vygotsky'nin (1978) ortaya koyduğu “daha bilgili diğeri” (more knowledgeable other) kavramını, yalnızca insan etkileşimlerine özgü bir destekleyici unsur değil, aynı zamanda teknolojik araçların öğrenme sürecinde yapı iskelesi (scaffolding) kurma işlevini de açıklamada etkili bir çerçeve sunmaktadır.

Günümüzde özellikle dijital öğrenme ortamlarında kullanılan akıllı uygulamalar, eğitsel robotlar, uyarlanabilir öğrenme sistemleri ve etkileşimli yazılımlar, çocuğun bilişsel düzeyine uygun biçimde rehberlik sağlayarak “daha bilgili diğeri” rolünü üstlenebilmektedir (Abtahi, 2017; Kim ve Hannafin, 2011; Van der Meijden ve Veenman, 2005). Bu bağlamda teknoloji, öğrenen ile bilgi arasındaki boşluğu doldurarak, bireyselleştirilmiş ve gelişimsel olarak uygun destek sunmakta; çocuğun yakınsak gelişim alanı içinde ilerlemesini kolaylaştırmaktadır (Bers, 2020; Resnick, 2006). Bu görüşler robot ile uygulanan etkinliklerin etkisini desteklemektedir.

Ayrıca eğitsel robotların çocukların gelişimini desteklediğine yönelik görüşlerde bulunmaktadır. Mury vd. (2022), eğitsel robotların doğrudan deneyime dayalı öğrenmeyi destekleyerek bilginin yapılandırılmasını ve paylaşılmasını kolaylaştırdığını vurgulamaktadır. Di Lieto vd. (2017) eğitsel robotların çocukların programlama ve BİD becerilerini desteklediğini, Batı (2022) ise robotlar dijital ortamlara kıyasla daha somut geri bildirim sağladığını ve çocukların somut oyuncaklarla yaşadıkları deneyimler dijital ortamlarda olduğundan daha fazla deneme yanılmaya olanak tanıdığını ve somut deneyimler sunan robotik oyuncakların erken çocukluk eğitiminde programlama öğretimi için oldukça etkili olduğu belirtmektedir (Batı, 2022). Papadakis vd. (2021) ise fiziksel nesnelerin manipülasyonunun, öğrenme sürecini görünür hale getirdiğini, bireyin düşünme süreçlerini sözlü olarak ifade etmesine ve keşiflerini paylaşmasına olanak tanıdığını belirtmektedir. Bu tür somut araçların çocukların öğrenme süreçlerine aktif katılımını artırdığı ve diğer geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla daha avantajlı olduğu ifade edilmektedir (Metin vd., 2024).

Angeli ve Valanides (2020) eğitsel robotların erken çocukluk eğitimi müfredatına entegrasyonuna yönelik artan bir desteğin olduğunu, özünde, robotik, çocuklara 21. yüzyılda hayatta kalmak için çok ihtiyaç duyulan BİD becerilerinin öğretilmesi için geleneksel erken çocukluk müfredatını reforme etmek ve geliştirmek için bir eğitim teknolojisi olarak kullanılabileceğini vurgulamaktadır. Çocukların öğrenme ve gelişimi üzerinde eğitsel robotların etkili olduğunu (Álvarez ve Larrañaga, 2016; Atmatzidou vd., 2018; Toh vd., 2016) gösteren çalışmalar olduğu gibi robotik kullanımının çocukların öğrenmesinde önemli bir artış sağlamadığı durumlar olduğuna (Barker ve Ansorge, 2007; Hussain vd., 2006; Lindh ve Holgersson, 2007; Nugent vd., 2009; Sullivan ve Bers, 2018) ilişkin farklı görüşlerin olduğu vurgulanmaktadır. Ancak kodlama ve BİD yönelik çalışmalarda sıkça kullanılan eğitsel

robotların bu becerileri desteklediği ortaya konmuştur (Bers, 2018; 2020; Bers vd., 2022; Lee vd., 2013; Elkin vd., 2014; Sullivan vd., 2013; 2017).

Eğitsel robotların okul öncesi çocuklar için uygun araçlar olmasının yanı sıra proje kapsamında uyarlanan robotun da etkisi olabileceği düşünülmektedir. Robotik kitin uyarlama sürecinde robotlar ve çocukların robot ve robotik kitlelere ilişkin algılarını ortaya koyan çalışmalar kapsamlı olarak incelenmiştir. Bu literatür incelemesi sonuçları; çocukların robotlara yalnızca teknolojik araçlar olarak değil, aynı zamanda bilişsel, duygusal ve davranışsal özellikler atfettikleri görülmüştür (Beran vd., 2011). Çocukların robotların işlevsel yeteneklerine ve görev temelli becerilerine odaklandıkları (Chu ve Quek, 2014; Giang vd., 2020; Obaid vd., 2018; Sciutti vd., 2014) ve özellikle insan benzeri fiziksel niteliklere (örneğin kafa, göz gibi) sahip robotları daha çok tercih ettikleri görülmüştür (Benítez Sandoval ve Penaloza, 2012; Burdett vd., 2022; DiSalvo vd., 2002; Giang vd., 2020; Manzi vd., 2020; Obaid vd., 2015; Sciutti vd., 2014; Woods vd., 2004; Tung, 2016). Bu robotlara, biyolojik canlılara kıyasla daha fazla psikolojik özellik atfedildiği de bildirilmektedir (Burdett vd., 2022; Nigam ve Klahr, 2000; Sciutti vd., 2014). Araştırmalar, çocukların özellikle etkileşim kurabilecekleri robotlara daha fazla ilgi gösterdiğini ve bu etkileşimin, robotların hareket etme, yön değiştirme, nesneleri algılama ve görevleri fiziksel olarak yerine getirme gibi motor becerilerini fark etmelerini kolaylaştırdığını göstermektedir (Burdett vd., 2022; Rudenko vd., 2024; Sciutti vd., 2014). Ayrıca, daha küçük yaş grubundaki çocukların (4–8 yaş) robotlarla etkileşime girmeye daha istekli oldukları (Burdett vd., 2022), robotları çoğunlukla erkek ya da cinsiyetsiz olarak algılandığı (Woods vd., 2004; Shin ve Kim, 2007) görülmüştür. Özellikle var olan robotik kitlerin kodlama ve BİD becerilerini desteklemede sınırlı kaldıkları görülmektedir (Gribble vd., 2020; Yang vd., 2022a; 2022b). Bu nedenle, uyarlanan robotun çok yönlü yapısı sayesinde, çocukların aktif katılımının desteklenmesinin yanı sıra BİD ve kodlama becerilerinin gelişimine de anlamlı düzeyde katkı sağladığı düşünülmektedir.

Ayrıca uygulama süresi, içeriğin niteliği, öğretmen rehberliği ve çocukların bireysel farklılıkları gibi değişkenlerin uygulamaların etkililiğinde belirleyici olabileceğini vurgulanmaktadır (Diamond ve Ling, 2016; Lohndorf vd., 2021). Bu çalışmada robot ile uygulanan etkinlikleri araştırmacı, robotsuz uygulanan etkinlikleri sınıf öğretmeni uygulamıştır. Uygulayıcı olan sınıf öğretmenine eğitim verilmiş, uygulayıcılar arası uygulama güvenirliliği iki bağımsız gözlemci tarafından dört etkinlikte gözlenmiş ve uyumun yüksek olduğu görülmüştür. Ancak robot ile uygulanan

etkinlikleri araştırmacının uygulaması, araştırmacının sürece hâkim olması, programı geliştirme sürecinde aktif olması ve modele ilişkin ilgi, istek ve motivasyonunun yüksek olmasından kaynaklanabileceği de düşünölmektedir.



6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma sürecinde ve sonunda elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlar açıklanmış ve bu sonuçlara ilişkin araştırmacı ve uygulayıcılara yönelik bazı öneriler sunulmuştur.

6.1. Sonuçlar

Bu çalışma TÜBİTAK 1001 “Okul öncesinde tasarım yoluyla anlama yaklaşımı temelli bilgi işlemsel düşünme ve kodlama beceri eğitim modelinin geliştirilmesi” projesinin bir çıktısını sunmaktadır. Proje kapsamında TTA yöntemi kullanılarak okul öncesi çocukların BİD ve kodlama becerilerini desteklemeye yönelik bir model geliştirilmiştir. Tasarlama-geliştirme-değerlendirme döngüsel süreçlerini içeren TTA yöntemine göre modelin geliştirme süreci dört aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada mevcut durum ortaya konarak TATBİK modelin kavramsal ve kuramsal yapısı belirlenmiştir. İkinci aşamada model araştırmacı, öğretmen, ebeveyn ve çocuklar ile birlikte döngüsel süreçte geliştirilerek taslak model ortaya konmuştur. Modelde “Robot ile Uygulanan” 18 etkinlik ve “Robotsuz Uygulanan” 18 etkinlik geliştirilmiştir. Etkinlikler; geliştirme sürecinde yer alan öğretmenler tarafından uygulanmış, revize edilen etkinlikler yine geliştirme sürecinde yer alan başka bir grup öğretmen tarafından tekrar uygulanarak model döngüsel süreçte iyileştirilmiştir. Araştırmacı, öğretmen ve uzman görüşleri ile modele son şekli verilmiştir. Üçüncü aşamada ise ortaya konan TATBİK modelinin mühendislik tasarım, kodlama ve BİD becerilerine etkisi incelenmiştir. Okul öncesi çocukların tasarım becerileri Mühendislik Tasarım Testi, kodlama becerileri “CodingTest” ve BİD becerileri “TechChek-K” ölçme araçları kullanılarak test edilmiştir. Son aşamada ise yaygın etki ortaya konacaktır.

Bu çalışmada ise, TATBİK Modeli’nin okul öncesi dönem çocuklarının yürütücü işlev ve öz düzenleme becerileri üzerindeki etkisi test edilmiştir. Bu süreçte orta sosyo ekonomik koşullara sahip üç okul öncesi sınıf ile deneysel işlem gerçekleştirilmiştir. Deney 1 grubuna “Robot ile Uygulanan Etkinlikler” araştırmacı tarafından, Deney 2 grubuna “Robotsuz Uygulanan Etkinlikler” sınıf öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Kontrol grubu ise mevcut okul öncesi eğitim programına devam etmiştir. Modelin uygulanması altı hafta, haftada üç gün, ortalama 40-60 dakika sürmüştür. “Robotsuz uygulanan etkinlikleri uygulayacak olan sınıf öğretmenine araştırmacı tarafından dört günlük bir eğitim verilmiştir. Bu eğitim kapsamında modelin kavramsal ve kuramsal yapısı, pedagojik uygulama ilkeleri, öğrenme ortamı ve materyallerin tanıtımı ve öğrenme sürecinde öğretmen ve çocukların aktif rolüne ilişkin

bilgi verilmiştir. Veri toplama aracı olarak çocukların yürütücü işlev becerilerini ölçmek için Willoughby vd. (2016) tarafından geliştirilen ve Hamamcı vd. (2023) tarafından uyarlaması yapılan “EF Touch Yürütücü İşlev Bataryası”, öz düzenleme becerilerini ölçmek için ise Smith-Donald (2007) tarafından geliştirilen Tanrıbuyurdu ve Yıldız (2014) tarafından uyarlaması yapılan “Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği” kullanılmıştır. Verilerin analizinde ise öncelikle normallik testi yapılmış, verilerin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Parametrik varsayımların sağlandığı bu araştırmada karışık ölçümler için tekrarlı ANAVO testi kullanılmıştır. Ayrıca etki büyüklüklerini belirlemek için ise Eta-kare (η^2) değeri hesaplanmıştır. Uygulayıcılar arası güvenilirliği belirlemek için ise, iki uygulayıcı bağımsız iki gözlemci tarafından toplam 4 etkinlik gözlenmiştir. Miles ve Huberman’ın (1994) önerdiği formül [(Görüş birliği) / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı)] kullanılarak uygulayıcılar arası güvenirlik oranı hesaplanmıştır. Buna göre uygulama güvenirliğinin %70’in üzerinde olduğu görülmüştür. Verilerin analizinden elde edilen bulgular, TATBİK Modeli’nin, okul öncesi dönem çocuklarının yürütücü işlev becerileri alt boyutları olan; çalışma belleği, engelleyici kontrol ve bilişsel esneklik ve öz düzenleme becerileri alt boyutları olan dikkat/dürtü kontrolü ve olumlu duygu alt becerilerinin geliştirilmesinde etkili bir model olduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırmada elde edilen verilerin sonuçlarına göre, yürütücü işlev ve öz düzenleme becerileri alt boyutlarında ön test, son test, kalıcılık testi sonuçlarının kontrol grubuna kıyasla Deney 1 ve Deney 2 gruplarının lehine anlamlı farklılık gösterdiği saptanmıştır ($p<0.05$). Deney 1 ve Deney 2 grubunda yer alan çocukların ön test/son test/kalıcılık testi puanları arasında anlamlı farklılığın olduğu ortaya konmuştur. Deney 1 ve Deney 2 gruplarının ön test, son test ve kalıcılık testi puanları karşılaştırıldığında, gruplar arasında da istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu görülmüştür. Deney 1 grubuna uygulanan robot ile uygulanan etkinliklerin, Deney 2 grubuna robotsuz uygulanan etkinliklere kıyasla, çocukların yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerinde daha yüksek düzeyde gelişim sağladığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak proje kapsamında TTA yöntemine dayalı öğretmen, araştırmacı, ebeveyn ve çocuk iş birliği ile döngüsel süreçte geliştirilen hem robotsuz hem de robot ile uygulanan etkinliklerin çocukların yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerini desteklediği ortaya konmuştur. Bu bağlamda çocukların öz düzenleme ve yürütücü işlev becerilerinin desteklenmesine yönelik kavramsal ve kuramsal yapısı ortaya konan

öğrenme öğretme süreçlerinin etkili olacağı düşünülmektedir. Ortaya konan bu etkiler beraberinde önerileri de getirmektedir.

6.2. Öneriler

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular ışığında ileride yapılacak araştırma ve uygulamalara yönelik öneriler paylaşılmıştır:

6.2.1.Araştırmacılara Yönelik Öneriler

1. TATBİK Modeli, bilgisayarsız etkinlikler temelinde yapılandırılmıştır, gelişen dijital teknolojilere uyum sağlanabilmesi açısından bilgisayar destekli etkinliklerin de pedagojik olarak uygun biçimde geliştirilerek modele entegre edilmesi,
2. TATBİK Modeli'nin yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerini destekleyici etkisinin farklı sosyoekonomik düzeylerdeki çocuk gruplarında inceleyen karşılaştırmalı araştırmaların planlanması, modelin kapsayıcılığı ve bağlamsal etkililiğinin incelenmesi,
3. TATBİK Modeli'nin yürütücü işlev ve öz düzenleme becerileri üzerindeki uzun vadeli etkilerini inceleyen boylamsal araştırmaların yapılması,
4. Geliştirilen TATBİK Modeli'nin farklı sosyo-kültürel bağlamlarda, yaş gruplarında ve farklı değişkenler açısından uygulanabilirliğini değerlendirmeye yönelik karşılaştırmalı araştırmaların yapılması,
5. TATBİK Modeli'nin öğretmenlere yönelik kapsamlı bir eğitim programı eşliğinde daha fazla okulda yaygınlaştırılması ve daha geniş çocuk gruplarına ulaşacak şekilde uygulanması,
6. Tasarım tabanlı araştırmalar, özellikle yeni kavram, yaklaşım ve modellerin hem kuramsal bilgi üretimine hem de uygulamaya dönük özgün katkılar sunma potansiyeline sahip olması nedeniyle Türkiye bağlamında erken çocukluk alanında TTA yaklaşımına dayalı model geliştirme çalışmalarının artırılması önerilmektedir.

6.2.2. Uygulayıcılara Öneriler

1. TATBİK Model'ini uygulayacak öğretmenlerin BİD ve kodlama becerilerini yönelik geniş bir bilgiye sahip olmalarının yanı sıra bu becerileri eğitim süreçlerini entegre edebilmeleri için kavramsal ve kuramsal yapıya hâkim olmaları,
2. TATBİK Modeli'ni çocukların yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerini desteklemek amacıyla kullanacak olan öğretmenlerin yürütücü işlev ve öz düzenleme beceri hakkında da derin bir anlayış geliştirmeleri,

3. TATBİK Modeli, farklı yaş gruplarına ve eğitim ortamlarına uyarlanabilir esnek bir yapıya sahiptir. Bu doğrultuda, uygulayıcıların modelin kavramsal ve kuramsal yapısına bağlı kalarak, etkinlikleri kendi sınıf bağlamlarına uygun şekilde materyal, süre, grup yapısı ve uygulama biçimi açısından uyarlamaları,

4. Fırsat eşitliğinin sağlanması amacıyla robotik kite ulaşma imkânı bulunmayan çocuklar için aynı içeriğe sahip olan iki farklı etkinlik türüne yer verilmiştir. Robotik kite ulaşma fırsatı olmayan uygulayıcıların robotsuz uygulanan etkinlikleri kullanması önerilmektedir.

6.2.3. Politika Yapıcılara Yönelik Öneriler

1. Erken çocukluk eğitime yönelik ulusal müfredatlara, BİD ve kodlama becerilerinin gelişimini destekleyen içeriklerin sistematik ve gelişimsel olarak uygun biçimde entegre edilmesi,

2. Kodlama ve BİD becerileri yalnızca teknik yeterlilikler olarak değil, aynı zamanda bilişsel, sosyal-duygusal ve fiziksel gelişimi destekleyen bütüncül beceriler olarak ele alınmalı; bu doğrultuda erken yaş gruplarına uygun öğretim çerçeveleri oluşturulması,

3. 21. yüzyıl becerileri arasında yer alan kodlama, BİD, yapay zekâ gibi becerilerin eğitim programlarıyla bütünleştirilmesi amacıyla, öğretmenlerin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin (TPAB) hizmet içi eğitim programları ile sürekli desteklenmesi,

4. Esneklik, eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği, girişimcilik, uyum, sorumluluk, üretkenlik gibi yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerini içeren beceriler önemli 21. yüzyıl becerisi olarak görülmekte ve desteklenmesini önemle vurgulanmaktadır. Bu nedenle bu becerileri içeren yürütücü işlev ve öz düzenleme becerilerini destekleyici programların geliştirilmesi,

5. Kodlama ve BİD gibi bilgisayar bilimlerinin ve teknoloji destekli uygulamaların eğitim öğretim süreçlerine aktarılabilmesi için öğretmen yetiştirme programlarının içeriklerinin güncellenmesi,

6. TATBİK Modeli gibi bütüncül, gelişimsel olarak uygun ve kanıta dayalı öğretim modellerinin yaygınlaştırılabilmesi için, farklı bölgelerde pilot uygulamaların planlanması ve modelin uygulanabilirlik, sürdürülebilirlik ve etkililik düzeylerinin sistematik olarak değerlendirilmesi,

7. Dijital eşitsizliklerin azaltılması amacıyla bölgesel farklılıkları ortadan kaldırmak amacıyla tüm okul öncesi eğitim kurumlarının araç, materyal ve teknik altyapıları güçlendirilerek eşitlikçi bir eğitim ortamı sağlanması,

8. Çağın yeni bir dili olarak görülen kodlama ve BİD becerileri ile gelişimin önemli kilometre taşlarından olan bilişsel beceriler ve öz düzenleme becerilerinin gelişimini destekleme konusunda aile katılımı, eğitimi ve farkındalık geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılması önerilmektedir.



KAYNAKÇA

- Abelson, H., & DiSessa, A. (1986). *Turtle geometry: The computer as a medium for exploring mathematics*. MIT press.
- Abtahi, Y., Graven, M., & Lerman, S. (2017). Conceptualising the more knowledgeable other within a multi-directional ZPD. *Educational Studies in Mathematics*, 96(3), 275-287. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9768-1>
- Ackermann, E. (2001). Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference. *Future of learning group publication* 5(3), 438.
- Acosta, D. I., & Haden, C. A. (2022). Museum-based tinkering and engineering learning opportunities among Latine families with young children. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 80, 101416. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.appdev.2022.101416>
- Acosta, Y., Pincheira, N., & Alsina, Á. (2024). Estableciendo vínculos entre el pensamiento computacional y el pensamiento algebraico en educación infantil: Implicaciones para la práctica docente. *Cuadrante*, 33(2), 338–362-338–362. <https://doi.org/10.48489/cuadrante.36181>
- Adanır, G. A., Delen, I., & Gulbahar, Y. (2024). Research trends in K-5 computational thinking education: A bibliometric analysis and ideas to move forward. *Educationn Information Technologies* 29(3), 3589-3614. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11974-4>
- Adu Michael, K., & Abe Omoloye, E. (2014). Improving structural designs with computer programming in building construction. *Journal of Computer Engineering*, 16(3), 10-16.
- Ahçı, Z. G. (2016). 3–5 yaş çocuklarının yürütücü işlev performansları ve dil becerileri ile ilişkisi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 5(2), 84–100.
- Ahmad, S., Sultana, N., & Jamil, S. (2020). Behaviorism vs constructivism: A paradigm shift from traditional to alternative assessment techniques. *ournal of Applied Linguistics Language Research* 7(2), 19-33.
- Aho, A. V. (2012). Computation and computational thinking. *The computer journal* 55(7), 832-835.
- Aksoy, F. (2023). *Tasarım temelli etkinliklerin okul öncesi çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
- Allen, M., & Sites, R. (2012). *Leaving ADDIE for SAM: An agile model for developing the best learning experiences*. Association for Talent Development.
- Alloway, T. P. (2011). A comparison of working memory profiles in children with ADHD and DCD. *Child Neuropsychology*, 17(5), 483-494. <https://doi.org/10.1080/09297049.2011.553590>

- Alloway, T. P., & Alloway, R. G. (2010, 2010/05/01/). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Journal of Experimental Child Psychology*, 106(1), 20-29. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.11.003>
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., & Elliott, J. (2010). Examining the link between working memory behaviour and academic attainment in children with ADHD. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 52(7), 632-636. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2009.03603.x>
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2006). Verbal and Visuospatial Short-Term and Working Memory in Children: Are They Separable? *Child Dev*, 77(6), 1698-1716. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00968.x>
- Altun, C. A. (2018). *Okul öncesi öğretim programına algoritma ve kodlama eğitimi integrasyonunun öğrencilerin problem çözme becerisine etkisi* Ankara Üniversitesi (Turkey)].
- Álvarez, A., & Larrañaga, M. (2016). Experiences Incorporating Lego Mindstorms Robots in the Basic Programming Syllabus: Lessons Learned. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 81(1), 117-129. <https://doi.org/10.1007/s10846-015-0202-6>
- Amerika Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council). (2010). *Standards for K–12 engineering education?*, <https://doi.org/10.17226/12990>
- Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). 21St century skills and competences for new millennium learners in OECD countries. OECD education working papers, no. 41. *OECD Publishing*
- Anderson, T., & Shattuck, J. (2012). Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research? *Educational researcher*, 41(1), 16-25. <https://doi.org/10.3102/0013189X11428813>
- Anderson, V., Anderson, P. J., Jacobs, R., & Smith, M. S. (2010). Development and assessment of executive function: From preschool to adolescence. In *Executive functions and the frontal lobes* (pp. 157-188). Psychology Press.
- Anderson, V., Levin, H. S., & Jacobs, R. (2002). Executive functions after frontal lobe injury: A developmental perspective. In *Principles of frontal lobe function*. (pp. 504-527). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195134971.003.0030>
- Anderson, V. A., Peter, A., Elisabeth, N., Rani, J., & and Catroppa, C. (2001). Development of Executive Functions Through Late Childhood and Adolescence in an Australian Sample. *Dev Neuropsychol*, 20(1), 385-406. https://doi.org/10.1207/S15326942DN2001_5

- Angeli, C., & Georgiou, K. (2023). Investigating the effects of gender and scaffolding in developing preschool children's computational thinking during problem-solving with Bee-Bots [Original Research]. *Frontiers In Education, Volume 7 - 2022*. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.757627>
- Angeli, C., & Giannakos, M. (2020). Computational thinking education: Issues and challenges. *Computers in Human Behavior, 105*, 106185. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106185>
- 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. *Journal of Educational Technology Society* 19(3), 47-57.
- Arfè, 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>
- Arfè, B., Vardanega, T., & Ronconi, L. (2020). The effects of coding on children's planning and inhibition skills. *Computers & Education, 148*, 103807. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103807>
- Arslan Çiftçi, H., Uyanık, G., & Acar, İ. H. (2025). Supporting Preschool Children's Executive Functions: Evidence from a Group-Based Play Intervention. *Early Childhood Education Journal, 53*(2), 587-598. <https://doi.org/10.1007/s10643-023-01607-3>
- Aslan, D., Dağaynası, S., & Ceylan, M. (2024). Technology and geometry: Fostering young children's geometrical concepts through a research-based robotic coding program. *Education 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>
- Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems, 75*, 661-670. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.robot.2015.10.008>
- Atmatzidou, S., Demetriadis, S., & Nika, P. (2018). How Does the Degree of Guidance Support Students' Metacognitive and Problem Solving Skills in Educational Robotics? *Journal of Science Education and Technology, 27*(1), 70-85. <https://doi.org/10.1007/s10956-017-9709-x>

- Avcı, C., & Deniz, M. N. (2022). Computational thinking: early childhood teachers' and prospective teachers' preconceptions and self-efficacy. *Education and Information Technologies*, 27(8), 11689-11713. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11078-5>
- Aydın, A., & Özbey, S. (2022). Bilinçli farkındalık (mindfulness) temelli eğitim programı'nın okul öncesi dönemdeki çocukların yönetici işlev düzeylerine etkisinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(64), 441-465. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.1106205>
- Aydın, E. (2022). *Zihin haritalarıyla desteklenen üstbilişsel eğitim programının okul öncesi dönem çocuklarının üstbiliş, öz düzenleme ve yürütücü işlev becerilerine etkisinin incelenmesi* [Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
- Aydın, F., & Ulutaş, İ. (2017). Okul öncesi çocuklarda öz düzenleme becerilerinin gelişimi. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 1(2), 36-45.
- Aytekin, A., Çakır, F. S., Yücel, Y. B., & Kulaöz, İ. (2018). Geleceğe yön veren kodlama bilimi ve kodlama öğrenmede kullanılabilecek bazı yöntemler. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi* 5(5), 24-41.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature reviews neuroscience* 4(10), 829-839. <https://doi.org/10.1038/nrn1201>
- Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual review of psychology* 63(1), 1-29.
- Baggetta, P., & Alexander, P. A. (2016). Conceptualization and Operationalization of Executive Function. *Mind, Brain, and Education*, 10(1), 10-33. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/mbe.12100>
- Bagiati, A. (2011). *Early engineering: A developmentally appropriate curriculum for young children* (Publication Number 3512219) [Ph.D., Purdue University]. ProQuest Dissertations & Theses Global. United States -- Indiana. <https://www.proquest.com/dissertations-theses/early-engineering-developmentally-appropriate/docview/1024565818/se-2?accountid=191731>
- Bagiati, A., & and Evangelou, D. (2016). Practicing engineering while building with blocks: identifying engineering thinking. *European Early Childhood Education Research Journal*, 24(1), 67-85. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2015.1120521>
- Bakala, E., Gerosa, A., Hourcade, J. P., & Tejera, G. (2021). Preschool children, robots, and computational thinking: A systematic review. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 29, 100337. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100337>
- Bandura, A. (1991). Social cognitive theory of self-regulation. *Organizational behavior human decision processes* 50(2), 248-287.

- Bandura, A., Freeman, W. H., & Lightsey, R. (1997). Self-Efficacy: The Exercise of Control. *J Cogn Psychother*(2), 158-166. <https://doi.org/10.1891/0889-8391.13.2.158>
- Banks, J. A. (2013). The Construction and Historical Development of Multicultural Education, 1962–2012. *Theory into practice*, 52(sup1), 73-82. <https://doi.org/10.1080/00405841.2013.795444>
- Bannan-Ritland, B. (2003). The Role of Design in Research: The Integrative Learning Design Framework. *Educational researcher*, 32(1), 21-24. <https://doi.org/10.3102/0013189X032001021>
- Barab, S., & Squire, K. (2016). Design-based research: Putting a stake in the ground. In *Design-based research* (pp. 1-14). Psychology Press.
- Barab, S. A., Thomas, M. K., Dodge, T., Squire, K., & Newell, M. (2004). Critical Design Ethnography: Designing for Change. *Anthropology & Education Quarterly*, 35(2), 254-268. <https://doi.org/https://doi.org/10.1525/aeq.2004.35.2.254>
- Barker, B. S., & and 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>
- Barker, J. E., Semenov, A. D., Michaelson, L., Provan, L. S., Snyder, H. R., & Munakata, Y. (2014). Less-structured time in children's daily lives predicts self-directed executive functioning [Original Research]. *Frontiers in psychology, Volume 5 - 2014*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00593>
- Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (2011). Computational thinking: A digital age skill for everyone. *Learning Leading with Technology* 38(6), 20-23.
- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM inroads* 2(1), 48-54.
- Barron, B., Cayton-Hodges, G., Bofferding, L., Copple, C., Darling-Hammond, L., & Levine, M. H. (2011). Take a giant step: A blueprint for teaching young children in a digital age.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education* (Vol. 1). Springer Publishing Company.
- Başaran, M., Vural, B., & Bağçeci, Ö. F. (2024). Sınıf öğretmenlerinin yapılandırmacı programın uygulanışı üzerine görüşlerinin analizi: 2016 yılında gelinen son nokta. *The Journal of Academic Social Science*, 31(31), 241–253. <http://dx.doi.org/10.16992/ASOS.1380>

- Batdı, V. (2014). Etkinlik temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi. *International Journal of Educational Research* 5(3), 39-55.
- Bati, K. (2022). A systematic literature review regarding computational thinking and programming in early childhood education. *Education and Information Technologies*, 27(2), 2059-2082. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10700-2>
- Bau, D., Gray, J., Kelleher, C., Sheldon, J., & Turbak, F. (2017). Learnable programming: blocks and beyond. *Communications of the ACM* 60(6), 72-80. <https://doi.org/10.1145/3015455>
- Bayık, R. N. (2025). *Okul öncesi dönem çocuklarının bilgi işlemsel düşünme becerileri ile örüntü becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
- Becker, D. R., Miao, A., Duncan, R., & McClelland, M. M. (2014). Behavioral self-regulation and executive function both predict visuomotor skills and early academic achievement. *Early Childhood Research Quarterly*, 29(4), 411-424. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2014.04.014>
- Bell, S. (2012). *Landscape: pattern, perception and process*. Routledge.
- Bell, T., Alexander, J., Freeman, I., & Grimley, M. (2009). Computer science unplugged: School students doing real computing without computers. *New Zealand Journal of applied computing information technology* 13(1), 20-29.
- Bell, T., & Vahrenhold, J. (2018). CS Unplugged—How is it used, and does it work? In R. Keller, E. Käs, & B. König (Eds.), *Adventures between lower bounds and higher altitudes: Essays dedicated to Juraj Hromkovič on the occasion of his 60th birthday* (pp. 497–521). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-98355-4_33
- Benítez Sandoval, E., & Penaloza, C. (2012). Children's knowledge and expectations about robots: A survey for future user-centered design of social robots. In *Proceedings of the 7th Annual ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction* (pp. 37–38). ACM.
- Beran, T. N., Ramirez-Serrano, A., Kuzyk, R., Fior, M., & Nugent, S. (2011). Understanding how children understand robots: Perceived animism in child–robot interaction. *International Journal of Human-Computer Studies*, 69(7), 539-550. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2011.04.003>
- Beril, D. (2024). *Okul öncesi dönem çocuklarının öz düzenleme becerilerinin dijital oyun bağımlılık eğilimleri ve dijital ebeveyn rehberlik stratejileri ile ilişkisinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
- Berk, L. E., & Meyers, A. B. (2013). The role of make-believe play in the development of executive function: Status of research and future directions. *American Journal of Play* 6(1), 98-110.

- Berk, L. E., & Winsler, A. (1995). *Scaffolding Children's Learning: Vygotsky and Early Childhood Education. NAEYC Research into Practice Series. Volume 7*. ERIC.
- Berland, M., Taylor, M., Tom, B., Carmen, P. S., & and Davis, D. (2013). Using Learning Analytics to Understand the Learning Pathways of Novice Programmers. *Journal of the Learning Sciences*, 22(4), 564-599. <https://doi.org/10.1080/10508406.2013.836655>
- Berrezueta-Guzman, S., Dolón-Poza, M., & Wagner, S. (2025). Supporting Preschool Emotional Development with AI-Powered Robots. *arXiv preprint arXiv:18661*<https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.18661>
- Bers, M., Doyle-Lynch, A., & Chau, C. (2012). Positive technological development: The multifaceted nature of youth technology use towards improving self and society. *Constructing the self in a digital world*. 110-136.
- Bers, M., Levinson, T., Yang, Z., Rosenberg-Kima, R., Ben-Ari, A., Jacob, S., Dubash, P., Warschauer, M., Gimenez, C., & Gonzalez, P. (2023). Coding as another language: An international comparative study of learning computer science and computational thinking in kindergarten. Proceedings of the 17th International Conference of the Learning Sciences-ICLS 2023, pp. 1659-1665,
- Bers, M., Seddighin, S., & Sullivan, A. (2013). Ready for robotics: Bringing together the T and E of STEM in early childhood teacher education. *Journal of Technology Teacher Education* 21(3), 355-377.
- Bers, M. U. (2008). *Civic identities, online technologies: From designing civics curriculum to supporting civic experiences*. MacArthur Foundation Digital Media and Learning Initiative.
- Bers, M. U. (2010). The TangibleK robotics program: Applied computational thinking for young children. *Early Childhood Research* 12(2), n2.
- Bers, M. U. (2012). *Designing digital experiences for positive youth development: From playpen to playground*. Oxford University Press.
- Bers, M. U. (2018). Coding and computational thinking in early childhood: The impact of ScratchJr in Europe. *European Journal of STEM Education* 3(3), 8.
- Bers, M. U. (2018). Coding, playgrounds and literacy in early childhood education: The development of KIBO robotics and ScratchJr. 2018 IEEE global engineering education conference (EDUCON),
- 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. (2020). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. Routledge.

- Bers, M. U. (2022). *Beyond coding: How children learn human values through programming*. MIT Press.
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 145-157. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.020>
- Bers, M. U., González-González, C., & Armas-Torres, M. B. (2019). Coding as a playground: Promoting positive learning experiences in childhood classrooms. *Computers & Education*, 138, 130-145. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.013>
- Bers, M. U., Govind, M., & Relkin, E. (2022). Coding as another language: Computational thinking, robotics and literacy in first and second grade. In *Computational thinking in prek-5: empirical evidence for integration and future directions* (pp. 30-38). <https://doi.org/10.1145/3507951.3519285>
- Bers, M. U., & Horn, M. S. (2010). Tangible programming in early childhood. *High-tech tots: Childhood in a digital world* 49, 49-70.
- Bers, M. U., & Portsmore, M. (2005). Teaching Partnerships: Early Childhood and Engineering Students Teaching Math and Science Through Robotics. *Journal of Science Education and Technology*, 14(1), 59-73. <https://doi.org/10.1007/s10956-005-2734-1>
- Bers, M. U., Strawhacker, A., & Sullivan, A. (2022). The state of the field of computational thinking in early childhood education. *OECD Education Working Papers OECD Publishing, Paris*, No. 274. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/3354387a-en>.
- Berti, S., & Cigala, A. (2022). Mindfulness for Preschoolers: Effects on Prosocial Behavior, Self-Regulation and Perspective Taking. *Early Education and Development*, 33(1), 38-57. <https://doi.org/10.1080/10409289.2020.1857990>
- Berti, S., & Cigala, A. (2022). Mindfulness for preschoolers: Effects on prosocial behavior, self-regulation and perspective taking. *Early Education Development* 33(1), 38-57.
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Dev*, 81(6), 1641-1660. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x>
- Best, J. R., Miller, P. H., & Naglieri, J. A. (2011, Aug). Relations between Executive Function and Academic Achievement from Ages 5 to 17 in a Large, Representative National Sample. *Learn Individ Differ*, 21(4), 327-336. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.01.007>
- Bevan, B., Gutwill, J. P., Petrich, M., & Wilkinson, K. (2015). Learning through STEM-rich tinkering: Findings from a jointly negotiated research project taken

- Bhattacharya, P., & Brown, M. (2020). Bee-bot for computational thinking: An artifact analysis. Society for Information Technology & Teacher Education International Conference,
- Biazak, J. E., Marley, S. C., & Levin, J. R. (2010). Does an activity-based learning strategy improve preschool children's memory for narrative passages? *Early Childhood Research Quarterly*, 25(4), 515-526. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2010.03.006>
- Bierman, K. L., Domitrovich, C. E., Nix, R. L., Gest, S. D., Welsh, J. A., Greenberg, M. T., Blair, C., Nelson, K. E., & Gill, S. (2008). Promoting academic and social-emotional school readiness: the head start REDI program. *Child Dev*, 79(6), 1802-1817. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2008.01227.x>
- Bilgici, B. G., & Deniz, Ü. (2021). 60-72 aylık çocukların öz düzenleme becerileri ve öğrenme davranışları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *International Journal of Field Education* 7(1), 25-39. <https://doi.org/10.32570/ijofe.847079>
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. *Assessment teaching of 21st century skills* 17-66. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2
- Blair, C. (2002). School readiness: Integrating cognition and emotion in a neurobiological conceptualization of children's functioning at school entry. *American psychologist* 57(2), 111. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0003-066X.57.2.111>
- Blair, C., & Diamond, A. (2008, Summer). Biological processes in prevention and intervention: the promotion of self-regulation as a means of preventing school failure. *Dev Psychopathol*, 20(3), 899-911. <https://doi.org/10.1017/s0954579408000436>
- Blair, C., McKinnon, R., & Family Life Project Investigators. (2016). Moderating effects of executive functions and the teacher-child relationship on the development of mathematics ability in kindergarten. *Learning and Instruction*, 41, 85-93. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.10.001>
- Blair, C., & Raver, C. C. (2012). Individual development and evolution: experiential canalization of self-regulation. *Dev Psychol*, 48(3), 647-657. <https://doi.org/10.1037/a0026472>
- Blair, C., & Raver, C. C. (2015). School readiness and self-regulation: a developmental psychobiological approach. *Annu Rev Psychol*, 66, 711-731. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015221>

- Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Dev*, 78(2), 647-663. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x>
- Blair, C., & Ursache, A. (2011). A bidirectional model of executive functions and self-regulation. In *Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications*, 2nd ed. (pp. 300-320). The Guilford Press.
- Blake-West, J., Ghaida, A., & and Bers, M. (2024). Validating a Creative Coding Rubric through expressive activities for elementary grades. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-20. <https://doi.org/10.1080/15391523.2024.2398502>
- Blakey, E., & Carroll, D. J. (2015). A short executive function training program improves preschoolers' working memory. *Frontiers in Psychology*, 6, 1827. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01827>
- Blakey, E., Visser, I., & Carroll, D. J. (2016). Different executive functions support different kinds of cognitive flexibility: Evidence from 2-, 3-, and 4-year-olds. *Child Development*, 87(2), 513–526. <https://doi.org/10.1111/cdev.12468>
- Blikstein, P. (2018). *Maker movement in education: History and prospects* (Vol. 419).
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., Engelhardt, K., Kampylis, P., & Punie, Y. (2016). Developing computational thinking in compulsory education. *European Commission, JRC Science for Policy Report 68*.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., & Earp, J. (2018). The Nordic approach to introducing Computational Thinking and programming in compulsory education. *Report prepared for the Nordic@ BETT Steering Group 42*.
- Bodrova, E., Germeroth, C., & Leong, D. J. (2013). Play and self-regulation: lessons from Vygotsky. *American journal of play* 6(1), 111-123.
- Bodrova, E., & Leong, D. (2008). Developing self-regulation in kindergarten. *Young children* 63(2), 56-58.
- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: Where we are today. *International journal of educational research* 31(6), 445-457.
- Boekaerts, M., & Corno, L. (2005). Self-regulation in the classroom: A perspective on assessment and intervention. *Applied Psychology: An International Review*, 54(2), 199–231. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2005.00205.x>
- Bottino, R., & Chiocciariello, A. (2015). Computational Thinking: videogames, educational robotics, and other powerful ideas to think with. *KEYCIT: Key Competencies in Informatics ICT* 7, 301.
- Boudah, D. J., Lenz, B. K., Bulgren, J. A., Schumaker, J. B., & Deshler, D. D. (2000). Don't water down! Enhance content learning through the unit organizer routine.

- Bozkurt Polat, E. (2023). *Somutlaştırılmış Robotik Kodlama Eğitimi Programı'nın okul öncesi dönem çocuklarının bilgi işlemsel düşünme becerileri ile öğrenme davranışlarına etkisi* (Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü). <https://tez.yok.gov.tr/>
- Brackett, M. A., Rivers, S. E., & Salovey, P. (2011). Emotional intelligence: Implications for personal, social, academic, and workplace success. *Social and Personality Psychology Compass*, 5(1), 88-103. <https://doi.org/10.1111/j.1751-9004.2010.00334.x>
- Brackmann, C. P., Román-González, M., Robles, G., Moreno-León, J., Casali, A., & Barone, D. (2017). Development of computational thinking skills through unplugged activities in primary school. In *Proceedings of the 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education* (pp. 65–66). ACM. <https://doi.org/10.1145/3137065.3137069>
- Bravo Sánchez, F. Á., & Forero Guzmán, A. (2012). *La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales*.
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012, April). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA)*, Vancouver, Canada. <http://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/AERA2012.pdf>
- Brock, L. L., Rimm-Kaufman, S. E., Nathanson, L., & Grimm, K. J. (2009, 2009/07/01/). The contributions of 'hot' and 'cool' executive function to children's academic achievement, learning-related behaviors, and engagement in kindergarten. *Early Childhood Research Quarterly*, 24(3), 337-349. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2009.06.001>
- Bronfenbrenner, U., & Morris, P. A. (2006). The bioecological model of human development. In W. Damon & R. M. Lerner (Eds.), *Handbook of child psychology: Theoretical models of human development* (Vol. 1, 6th ed., pp. 793–828). John Wiley & Sons, Inc.
- Bronson, M. (2019). *Erken çocuklukta öz-düzenleme: Doğası ve gelişimi* (E. Sezgin & M. Kır Yiğit, Çev.). *Eğiten Kitap*.
- Bronson, M. B. (2000). Recognizing and Supporting the Development of Self-Regulation in Young Children. *Young children*, 55(2), 32-37.
- Bronson, M. B., & Bronson, M. (2001). *Self-regulation in early childhood: Nature and nurture*. Guilford press.
- Brooks, M. G., & Brooks, J. G. (1999). The courage to be constructivist. *Educational leadership* 57(3), 18-24.

- Brophy, S., Klein, S., Portsmore, M., & Rogers, C. (2008). Advancing Engineering Education in P-12 Classrooms. *Journal of Engineering Education*, 97(3), 369-387. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2008.tb00985.x>
- Brown, A. L. (1992). Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. *Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141-178. https://doi.org/10.1207/s15327809jls0202_2
- Brown, L. (2014). Constructivist learning environments and defining the online learning community. *Journal on School Educational Technology* 9(4), 1-6.
- Buitrago Flórez, F., Casallas, R., Hernández, M., Reyes, A., Restrepo, S., & Danies, G. (2017). Changing a generation's way of thinking: Teaching computational thinking through programming. *Review of Educational Research*, 87(4), 834-860. <https://doi.org/10.3102/0034654317710096>
- Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: inhibition, switching, and working memory. *Dev Neuropsychol*, 19(3), 273-293. https://doi.org/10.1207/s15326942dn1903_3
- Burdett, E. R. R., Ikari, S., & Nakawake, Y. (2022). British Children's and Adults' Perceptions of Robots. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2022(1), 3813820. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2022/3813820>
- Burke, Q., Angevine, C., Proctor, C., Weisgrau, J., & O'Donnell, K. A. (2022). Empowering teachers in computational thinking through educator microcredentials. *Professional Development for In-Service Teachers: Research Practices in Computing Education* 341.
- Burke, Q., O'Byrne, W. I., & Kafai, Y. B. (2016). Computational Participation. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 59(4), 371-375. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/jaal.496>
- Burman, J. T., Green, C. D., & Shanker, S. (2015). On the Meanings of Self-Regulation: Digital Humanities in Service of Conceptual Clarity. *Child Dev*, 86(5), 1507-1521. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/cdev.12395>
- Bustamante, A. S., Greenfield, D. B., & Nayfeld, I. (2018). Early Childhood Science and Engineering: Engaging Platforms for Fostering Domain-General Learning Skills. 8(3), 144. <https://www.mdpi.com/2227-7102/8/3/144>
- Bustamante, A. S., White, L. J., & Greenfield, D. B. (2018). Approaches to learning and science education in Head Start: Examining bidirectionality. *Early Childhood Research Quarterly*, 44, 34-42. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.02.013>
- Büyüköztürk, Ş. (2023). *Deneyisel desenler: öntest-sontest kontrol grubu, desen ve veri analizi*. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., & Demirel, F. (2024). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem Akademi.

- Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in K-12 classrooms. *Science Teacher* 78(9), 34-40.
- Caballero González, Y. A., & García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2021). Robots en la educación de la primera infancia: aprender a secuenciar acciones usando robots programables. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 77-94.
- Caballero-Gonzalez, Y.-A., Muñoz-Repiso, A. G.-V., & García-Holgado, A. (2019). Learning computational thinking and social skills development in young children through problem solving with educational robotics. In *Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 39–43). ACM. <https://doi.org/10.1145/3362789.3362794>
- Caeli, E. N., & Yadav, A. (2020). Unplugged approaches to computational thinking: A historical perspective. *TechTrends*, 64(1), 29–36. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00410-5>
- Calkins, S. D. (2007). The emergence of self-regulation: Biological and behavioral control mechanisms supporting toddler competencies. In *Socioemotional development in the toddler years: Transitions and transformations*. (pp. 261-284). The Guilford Press.
- Calkins, S. D., & Fox, N. A. (2002). Self-regulatory processes in early personality development: A multilevel approach to the study of childhood social withdrawal and aggression. *Dev Psychopathol*, 14(3), 477-498. <https://doi.org/10.1017/S095457940200305X>
- Campbell, C., & Walsh, C. (2017). Introducing the 'new' digital literacy of coding in the early years. *Practical Literacy: The Early Primary Years* 22(3), 10-12.
- Canaslan, B., & Sungur, S. (2022). Preschool children's digital media usage and self-regulation skill. *Turkish Journal of Education*, 11(2), 126-142. <https://doi.org/10.19128/turje.889549>
- Canbeldek, M., & Isikoglu, N. (2023). Exploring the effects of “productive children: coding and robotics education program” in early childhood education. *Education Information Technologies* 28(3), 3359-3379. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11315-x>
- Candeias, A., Felix, A., Dumitrache, A., Almășan, B., Gencel, I. E., Zadworna, M., Kossakowska, K., Sakellariou, A., Sakellariou, M., & Sahin, C. (2025). Enhancing socio-emotional learning and mental health through computational thinking: a cross-cultural analysis of the COMPUSEL programme. *Frontiers in Psychology* 16, 1480731.
- Cansu, F. K., & Cansu, S. K. (2019). An overview of computational thinking. *International Journal of Computer Science Education in Schools* 3(1), 17-30. <https://doi.org/10.21585/ijcses.v3i1.53>

- Carlson, S. M. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Dev Neuropsychol*, 28(2), 595-616. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2802_3
- Carlson, S. M., & Wang, T. S. (2007). Inhibitory control and emotion regulation in preschool children. *Cognitive Development* 22(4), 489-510. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2007.08.002>
- Carlson, S. M., & White, R. E. (2013). 11 Executive Function, Pretend Play, and Imagination. In *The Oxford handbook of the development of imagination* (pp. 161-174). Oxford University Press.
- Carlson, S. M., Zelazo, P. D., & Faja, S. (2013). Executive function. In *The Oxford handbook of developmental psychology (Vol 1): Body and mind*. (pp. 706-743). Oxford University Press.
- Casey, B. J., Jones, R. M., & Hare, T. A. (2008). The adolescent brain. *Ann N Y Acad Sci*, 1124, 111-126. <https://doi.org/10.1196/annals.1440.010>
- Caughy, M. O. B., Brinkley, D. Y., Pacheco, D., Rojas, R., Miao, A., Contreras, M. M., Owen, M. T., Easterbrooks, M. A., & McClelland, M. J. E. (2022). Self-regulation development among young Spanish-English dual language learners. 60, 226-236. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2022.02.004>
- Cejka, E., Rogers, C., & Portsmore, M. (2006). Kindergarten robotics: Using robotics to motivate math, science, and engineering literacy in elementary school. *International Journal of Engineering Education*, 22(4), 711.
- Ceylan, M., & Aslan, D. (2024). The effect of learning trajectories-based coding education program on preschoolers' mathematical measurement skills. *Education Information Technologies* 29(7), 7737-7757. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12107-7>
- Chalmers, C. (2018). Robotics and computational thinking in primary school. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 17, 93-100. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2018.06.005>
- Chan, T. W., Looi, C. K., Chang, B., Chen, W., Wong, L. H., Wong, S. L., & Chou, C. Y. (2019). IDC theory: creation and the creation loop. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 14, 1-29. <https://doi.org/10.1186/s41039-019-0120-5>
- Chen, G., Shen, J., Barth-Cohen, L., Jiang, S., Huang, X., Eltoukhy, M. J. C., & education. (2017). Assessing elementary students' computational thinking in everyday reasoning and robotics programming. 109, 162-175. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.03.001>
- Cheung, A. C. K., & Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A

meta-analysis. *Educational Research Review*, 9, 88-113.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.01.001>

- Chiasson, M. (2019). *Etude des caractéristiques de l'espace d'apprentissage favorisant le processus de la pensée informatique chez les élèves de l'école intermédiaire*. Université de Moncton (Canada).
- Chiasson, M., & Freiman, V. (2017, June). *Closing the Gap: How Can the School System Embrace the Age of Acceleration?*. In *EdMedia+ Innovate Learning* (pp. 615-620). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Ching, Y.-H., Hsu, Y.-C., & Baldwin, S. (2018). Developing Computational Thinking with Educational Technologies for Young Learners. *TechTrends*, 62(6), 563-573. <https://doi.org/10.1007/s11528-018-0292-7>
- Chiu, J. I., & Tsuei, M. (2020). Meta-analysis of children's learning outcomes in block-based programming courses. In *HCI International 2020—Late Breaking Posters: 22nd International Conference, HCII 2020, Copenhagen, Denmark, July 19–24, 2020, Proceedings, Part II 22* (pp. 259-266). Springer International Publishing.
- Cho, Y., & Lee, Y. (2017). Possibility Of Improving Computational Thinking Through Activity Based Learning Strategy For Young Children. *Journal of Theoretical Applied Information Technology* 95(18).
- Christensen, K., & West, R. E. (2017). *The Development of Design-Based Research*. <https://pressbooks.pub/lidtfoundations/chapter/design-based-research/>
- Chu, S. L., & Quek, F. (2014). *The effects of visual contextual structures on children's imagination in story authoring interfaces* Proceedings of the 2014 conference on Interaction design and children, Aarhus, Denmark. <https://doi.org/10.1145/2593968.2610484>
- Clark, C. A. C., Pritchard, V. E., & Woodward, L. J. (2010). Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. *Dev Psychol*, 46(5), 1176-1191. <https://doi.org/10.1037/a0019672>
- Clarke-Midura, J., Lee, V. R., Shumway, J. F., Silvis, D., Kozlowski, J. S., & Peterson, R. (2023). Designing formative assessments of early childhood computational thinking. *Early Childhood Research Quarterly*, 65, 68-80. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.05.013>
- Cleary, T. J., Velardi, B., & Schnaidman, B. (2017). Effects of the Self-Regulation Empowerment Program (SREP) on middle school students' strategic skills, self-efficacy, and mathematics achievement. *Journal of School Psychology*, 64, 28-42. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jsp.2017.04.004>
- Clements, D. (2001). Mathematics in the preschool. *Teaching children mathematics* 7(5), 270-275.

- Clements, D. H. (1999). The future of educational computing research: The case of computer programming. *Information Technology in Childhood Education Annual 1999*(1), 147-179.
- Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design Experiments in Educational Research. *Educational researcher*, 32(1), 9-13. <https://doi.org/10.3102/0013189X032001009>
- Cobo, C. (2013). Skills for innovation: envisioning an education that prepares for the changing world. *The Curriculum Journal*, 24(1), 67-85. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09585176.2012.744330>
- Cole, P. M., Martin, S. E., & Dennis, T. A. (2004). Emotion regulation as a scientific construct: Methodological challenges and directions for child development research. *Child Dev Perspect*, 75(2), 317-333. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2004.00673.x>.
- Collins, A. (1992, 1992//). Toward a Design Science of Education. New Directions in Educational Technology, Berlin, Heidelberg.
- Collins, A. (1999). The changing infrastructure of education research. *Issues in education research* 289-298.
- Collins, A., Diana, J., & and Bielaczyc, K. (2004). Design Research: Theoretical and Methodological Issues. *Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 15-42. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_2
- Collins, A., Joseph, D., & Bielaczyc, K. (2016). Design research: Theoretical and methodological issues. In *Design-based research* (pp. 15-42). Psychology Press.
- Computer Science For Fun. (2014). *Computer science concepts for kids: Fun and engaging activities*, Queen Mary University of London. <https://www.cs4fn.org>
- Committee, K. (2016). K-12 computer science framework. ACM.
- Computer Science Teachers Association (CSTA). (2019). *Computer science standards*, Washington, DC. <https://csteachers.org/>
- Computer Science Teachers Association (CSTA). (2016). *K–12 Standards*, Washington, DC. <https://csteachers.org/>
- Conde, M. Á., Fernández-Llamas, C., Rodríguez-Sedano, F. J., Guerrero-Higueras, Á. M., Matellán-Olivera, V., & García-Peñalvo, F. J. (2017). Promoting computational thinking in K–12 students by applying unplugged methods and robotics. In *Proceedings of the 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*(pp. 1–6). ACM. <https://doi.org/10.1145/3144826.3145433>
- Conejero, A., & Rueda, M. (2017). Journal of Child & Adolescent Behavior.

- Conkbayir, M. (2022). *The neuroscience of the developing child: Self-regulation for wellbeing and a sustainable future*. Routledge.
- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., Stein, C., & McGraw-Hill. (2009). *Introduction to Algorithms* (3-rd edition). MIT Press
- Costabile, A., & Spears, B. A. (2012). *The impact of technology on relationships in educational settings*. Routledge London.
- Cowan, N. (2022). Working memory development in childhood. In *The development of memory in infancy and childhood* (pp. 111-145). Psychology Press.
- Cragg, L., & Chevalier, N. (2012). The processes underlying flexibility in childhood. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65(2), 209-232. <https://doi.org/10.1080/17470210903204618>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. (2023). *Revisiting mixed methods research designs twenty years later* (Vol. 1).
- 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., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. (2015). Computational thinking-A guide for teachers.
- Cunha, F., & Heckman, J. (2007). The technology of skill formation. *American economic review* 97(2), 31-47.
- Cunningham, C. M. (2017). *Engineering in elementary STEM education: Curriculum design, instruction, learning, and assessment*. Teachers College Press.
- Cunningham, C. M., Lachapelle, C. P., Brennan, R. T., Kelly, G. J., Tunis, C. S. A., & Gentry, C. A. (2020). The impact of engineering curriculum design principles on elementary students' engineering and science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(3), 423-453.
- Cuny, J., Snyder, L., & Wing, J. (2010). Demystifying computational thinking for non-computer scientists (work in progress). Retrieved from <https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>
- Çelik, B., & Kamaraj, İ. (2020). 60-72 aylık çocukların öz düzenleme becerisi üzerinde çocuk katılımlı eğitim programının etkisinin incelenmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi* 51(51), 1-17. <https://doi.org/10.15285/maruaebed.559762>
- Çetin, B. B. (2024). 4-6 yaş aralığındaki çocukların dijital oyun bağımlılığı eğilimlerinin öz-düzenleme becerilerini yordayıcı rolü. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 1-14.

- 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>
- Çomak, Z. (2022). 60-72 aylar arasındaki çocukların yaratıcılıkları ile öz-düzenleme, duygu düzenleme ve davranış düzenleme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi Necmettin Erbakan University (Turkey)].
- Dane, A. V., & Schneider, B. H. (1998). Program integrity in primary and early secondary prevention: Are implementation effects out of control? *Clinical Psychology Review*, 18(1), 23-45. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0272-7358\(97\)00043-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0272-7358(97)00043-3)
- Dangel, J. R., Edi, G., & McIntyre, C. B. (2004). Constructivist pedagogy in primary classrooms: Learning from teachers and their classrooms. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 24(4), 237-245. <https://doi.org/10.1080/1090102040240404>
- Daşiran, T. Y. (2023). Bütüncül Farkındalık Eğitiminin Okul Öncesi Dönem Çocuklarının öz Düzenlenme ve Sosyal Becerilerine Etkisinin İncelenmesi Ankara Üniversitesi (Turkey)].
- 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/https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006>
- Davis, H. L., & Pratt, C. (1995). The development of children's theory of mind: The working memory explanation. *Australian Journal of Psychology*, 47(1), 25-31. <https://doi.org/10.1080/00049539508258765>
- Davis, M. E., Cunningham, C. M., & Lachapelle, C. P. (2017). They Can't Spell" Engineering" but They Can Do It. *Zero to Three* 37(5).
- Dawson, P., & Guare, R. (2012). *Coaching students with executive skills deficits*. Guilford Press.
- De La Riva, S., & Ryan, T. G. (2015). Effect of self-regulating behaviour on young children's academic success. *International Journal of Early Childhood Special Education* 7(1), 69-96. <https://doi.org/10.20489/intjecse.92329>
- Decker, S. L., Ezrine, G. A., & Ferraracci, J. (2016). Latent Dimensions of Executive Functions in Early Childhood. *Journal of Pediatric Neuropsychology*, 2(3), 89-98. <https://doi.org/10.1007/s40817-016-0013-0>
- Dede, C. (2010). Comparing frameworks for 21st century skills. *21st century skills: Rethinking how students learn* 20(2010), 51-76.

- Dede, C. (2010). Technological supports for acquiring 21st century skills. *International encyclopedia of education* 3, 158-166.
- Değirmenci, Ş. (2022). *Kodlama eğitim programının 5 yaş grubu çocukların bilişsel esneklik ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi* [Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
- Delacruz, S. (2020). Starting From Scratch (Jr.): Integrating Code Literacy in the Primary Grades. *The Reading Teacher*, 73(6), 805-812. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/trtr.1909>
- Demir, B. (2024). *Okul öncesi dönem çocuklarının öz düzenleme becerilerinin dijital oyun bağımlılık eğilimleri ve dijital ebeveyn rehberlik stratejileri ile ilişkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi].
- Demir, Ö., & Seferoglu, S. S. (2020). A Comparison of Solo and Pair Programming in Terms of Flow Experience, Coding Quality, and Coding Achievement. *Journal of Educational Computing Research*, 58(8), 1448-1466. <https://doi.org/10.1177/0735633120949788>
- Demirer, V., & Sak, N. (2016). Programming education and new approaches around the world and in Turkey/Dünyada ve Türkiye'de programlama eğitimi ve yeni yaklaşımlar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 521-546.
- Denham, S. A. (2006). Social-emotional competence as support for school readiness: What is it and how do we assess it? *Early education development* 17(1), 57-89.
- Denham, S. A., Bassett, H. H., Way, E., Mincic, M., Zinsser, K., & Graling, K. (2012). Preschoolers' emotion knowledge: Self-regulatory foundations, and predictions of early school success. *Cognition emotion* 26(4), 667-679. <https://doi.org/10.1080/02699931.2011.602049>
- Denham, S. A., Bassett, H. H., Zinsser, K., & Wyatt, T. M. (2014). How preschoolers' social-emotional learning predicts their early school success: Developing theory-promoting, competency-based assessments. *Infant and Child Development*, 23(4), 426-454. <https://doi.org/10.1002/icd.1840>
- Denham, S. A., Bassett, H. H., Zinsser, K. M., Bradburn, I. S., Bailey, C. S., Shewark, E. A., & Kianpour, S. (2020). Computerized social-emotional assessment measures for early childhood settings. *Early Childhood Research Quarterly*, 51, 55-66. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2019.07.002>
- Denham, S. A., Blair, K. A., DeMulder, E., Levitas, J., Sawyer, K., Auerbach-Major, S., & Queenan, P. (2003). Preschool emotional competence: pathway to social competence? *Child Dev*, 74(1), 238-256. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00533>
- Denham, S. A., & Brown, C. (2010). "Plays nice with others": Social-emotional learning and academic success. *Early Education Development* 21(5), 652-680.

- Denham, S. A., Ferrier, D. E., & Bassett, H. H. (2020). Preschool teachers' socialization of emotion knowledge: Considering socioeconomic Risk. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 69, 101160. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.appdev.2020.101160>
- Denning, P. (2017). Computational thinking in science. *American Scientist* 105(1), 13-17.
- Denning, P. J. (2009). The profession of IT Beyond computational thinking. *Communications of the ACM* 52(6), 28-30.
- DePryck, K. (2016, November). From computational thinking to coding and back. In *Proceedings of the fourth international conference on technological ecosystems for enhancing multiculturalism* (pp. 27-29).
- Design-Based Research Collective. (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational researcher*, 32(1), 5-8
- Dhanain, A., & Kumar, R. (2023). The Positive and Negative Impacts of Technology on Children. *Interantional Journal of Scientific Research in Engineering Management* 7(08).
- Di Lieto, M. C., Castro, E., Pecini, C., Inguaggiato, E., Cecchi, F., Dario, P., Cioni, G., & Sgandurra, G. (2020). Improving Executive Functions at School in Children With Special Needs by Educational Robotics [Original Research]. *Volume 10 - 2019*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02813>
- 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/https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.018>
- Diago, P. D., Arnau, D., & González-Calero, J. A. (2018). La resolución de problemas matemáticos en primeras edades escolares con Bee-bot. *Matemáticas, educación y sociedad* 1(2), 36-50.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64(1), 135-168.
- Diamond, A. (2016). Developing & Supporting "Executive Function". *Developmental Cognitive Neuroscience* 18, 34-48.
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions Shown to Aid Executive Function Development in Children 4 to 12 Years Old. *Science*, 333(6045), 959-964. <https://doi.org/10.1126/science.1204529>
- 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/https://doi.org/10.1016/j.dcn.2015.11.005>

- Diamond, A., & Ling, D. S. (2020). Review of the evidence on, and fundamental questions about, efforts to improve executive functions, including working memory. In *Cognitive and working memory training: Perspectives from psychology, neuroscience, and human development*. (pp. 143-431). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780199974467.003.0008>
- Dias, N. M., & Seabra, A. G. (2015). Is it possible to promote executive functions in preschoolers? A case study in Brazil. *International Journal of Child Care and Education Policy*, 9(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s40723-015-0010-2>
- Dignath, C., Buettner, G., & Langfeldt, H.-P. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively?: A meta-analysis on self-regulation training programmes. *Educational Research Review*, 3(2), 101-129. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2008.02.003>
- Dignath, C., & Büttner, G. (2008). Components of fostering self-regulated learning among students. A meta-analysis on intervention studies at primary and secondary school level. *Metacognition and Learning*, 3(3), 231-264. <https://doi.org/10.1007/s11409-008-9029-x>
- Dillenbourg, P. (1999). *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches. advances in learning and instruction series*. ERIC.
- DiSalvo, C. F., Gemperle, F., Forlizzi, J., & Kiesler, S. (2002). *All robots are not created equal: the design and perception of humanoid robot heads* Proceedings of the 4th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques, London, England. <https://doi.org/10.1145/778712.778756>
- Disessa, A. A. (2000). *Changing minds: Computers, learning, and literacy*. Mit Press.
- Doğruyol, B., Aka, B. T., & Tılbe, E. E. (2018). Okul Tipinin Okul Öncesi Dönem Davranış Düzenleme Becerileri Üzerindeki Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 33(1), 23-35.
- Domitrovich, C. E., Cortes, R. C., & Greenberg, M. T. (2007, Mar). Improving young children's social and emotional competence: a randomized trial of the preschool "PATHS" curriculum. *J Prim Prev*, 28(2), 67-91. <https://doi.org/10.1007/s10935-007-0081-0>
- Duckworth, A., & Gross, J. J. (2014). Self-control and grit: Related but separable determinants of success. *Current directions in psychological science* 23(5), 319-325. <https://doi.org/10.1177/0963721414541462>
- Duckworth, A. L., Gendler, T. S., & Gross, J. J. (2016). Situational strategies for self-control. *Perspectives on Psychological Science*, 11(1), 35-55. <https://doi.org/10.1177/1745691615623247>

- Duckworth, A. L., & Seligman, M. E. P. (2005). Self-Discipline Outdoes IQ in Predicting Academic Performance of Adolescents. *Psychological Science*, 16(12), 939-944. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2005.01641.x>
- Duckworth, A. L., & Steinberg, L. (2015). Unpacking self-control. *Child development perspectives*, 9(1), 32-37.
- Duin, A. H., & Tham, J. C. K. (2019). Cultivating code literacy: Course redesign through advisory board engagement. *Communication Design Quarterly Review*, 6(3), 44-58. <https://doi.org/10.1145/3309578.3309583>
- Duncan, C., Bell, T., & Tanimoto, S. (2014). Should your 8-year-old learn coding? In *Proceedings of the 9th Workshop in Primary and Secondary Computing Education* (pp. 60–69). ACM. <https://doi.org/10.1145/2670757.2670774>
- Dunn, J. S., Luke, C., & Nassar, D. (2013). Valuing the Resources of Infrastructure: Beyond From-Scratch and Off-the-Shelf Technology Options for Electronic Portfolio Assessment in First-Year Writing. *Computers and Composition*, 30(1), 61-73. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compcom.2012.12.001>
- Durden, T. R., Escalante, E., & Blitch, K. (2015). Start with Us! Culturally Relevant Pedagogy in the Preschool Classroom. *Early Childhood Education Journal*, 43(3), 223-232. <https://doi.org/10.1007/s10643-014-0651-8>
- Durlak, J. A., Weissberg, R. P., Dymnicki, A. B., Taylor, R. D., & Schellinger, K. B. (2011). The Impact of Enhancing Students' Social and Emotional Learning: A Meta-Analysis of School-Based Universal Interventions. *Child Dev*, 82(1), 405-432. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01564.x>
- Dym, C. L., Agogino, A. M., Eris, O., Frey, D. D., & Leifer, L. J. (2005). Engineering Design Thinking, Teaching, and Learning. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 103-120. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2005.tb00832.x>
- Easterday, M. W., G., R. L. D., & Gerber, E. M. (2018). The logic of design research. *Learning: Research and Practice*, 4(2), 131-160. <https://doi.org/10.1080/23735082.2017.1286367>
- Edelson, D. C. (2001). Learning-for-use: A framework for the design of technology-supported inquiry activities. *Journal of Research in Science teaching*, 38(3), 355-385. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200103\)38:3%3C355::AID-TEA1010%3E3.0.CO;2-M](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200103)38:3%3C355::AID-TEA1010%3E3.0.CO;2-M)
- Eisenberg, N., Champion, C., & Ma, Y. (2004). Emotion-related regulation: An emerging construct. *Merrill-Palmer Quarterly* 50(3), 236-259.
- Eisenberg, N., Spinrad, T. L., & Eggum, N. D. (2010). Emotion-related self-regulation and its relation to children's maladjustment. *Annu Rev Clin Psychol*, 6, 495-525. <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.121208.131208>

- Eisenberg, N., Spinrad, T. L., & Valiente, C. (2016). Emotion-related self-regulation, and children's social, psychological, and academic functioning. *Child Psychology* 219-244.
- Elkin, M., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2014). Implementing a robotics curriculum in an early childhood Montessori classroom. *Journal of Information Technology Education. Innovations in Practice* 13, 153.
- 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.
- English, L. D. (2019). Learning while designing in a fourth-grade integrated STEM problem. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(5), 1011-1032. <https://doi.org/10.1007/s10798-018-9482-z>
- Ergüven, A. (2024). *Okulöncesi dönemdeki çocukların algoritmik düşünme becerisinin geliştirilmesinde kodlama eğitiminin etkisi* [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
- Ernst, J., & Stelley, H. (2024). Supporting Young Children's Self-Regulation Through Nature-Based Practices in Preschool. *Behavioral Sciences*, 14(11).
- Erol, A., Erol, M., & Canbeldek, M. (2025). Exploring the Relationship Between Engineering Habits of Mind and Self-Regulation Skills in Children. *Early Childhood Education Journal*. <https://doi.org/10.1007/s10643-025-01916-9>
- Erol, A., & İvrendi, A. (2018). 4-6 yaş çocuklarına yönelik öz-düzenleme becerileri ölçeğinin geliştirilmesi (anne formu). *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 44(44), 178-195.
- Ersoy, H., Madran, R. O., & Gülbahar, Y. (2011). Programlama dilleri öğretimine bir model önerisi: robot programlama. *Akademik bilişim* 11, 731-736.
- Erümit, A., Berigel, M., Gülbahar, Y., & Karal, H. (2018). Programlama dillerinin tarihi ve programlama öğretimi. In Y. Gülbahar (Ed.), *Kuramdan uygulamaya programlama eğitimi* (pp. 2-36). Pegem Akademi.
- Etokabeka, E. (2024). Supporting the Development of Executive Function Skills Through Structured Play: A Qualitative Study of South African Preschool Teachers. *Early Childhood Education Journal*. <https://doi.org/10.1007/s10643-024-01827-1>
- European Schoolnet. (2015). *Computational thinking in compulsory education: Survey and case studies*, European Schoolnet. <https://www.eun.org/documents/411753/817341/Computational+Thinking+in+Compulsory+Education.pdf>
- Evans, K., Hodgkinson, P., Rainbird, H., & Unwin, L. (2006). Improving Learning in the Workplace.

- Ezeamuzie, N. O., & Leung, J. S. (2022). Computational thinking through an empirical lens: A systematic review of literature. *Journal of Educational Computing Research*, 60(2), 481-511. <https://doi.org/10.1177/07356331211033158>
- Ezmeci, F. (2019). Okul öncesi öz-düzenleme programının çocukların öz-düzenleme, problem davranış ve sosyal becerilerine etkisi. [Yayınlanmamış Doktora Tezi; Hacettepe Üniversitesi].
- Ezmeci, F., Parpucu, N., & Akman, B. (2022). The mediating role of self-regulation skills in the relationship between social skills and problem behaviors in the early childhood period. *Psycho-Educational Research Reviews*, 11(3), 738–750. https://doi.org/10.52963/PERR_Biruni_V11.N3.06
- Falloon, G. (2016). An analysis of young students' thinking when completing basic coding tasks using Scratch Jr. On the iPad. *Journal of Computer Assisted Learning* 32(6), 576-593. <https://doi.org/10.1111/jcal.12155>
- Fasse, B. B., & Kolodner, J. L. (2013, April). Evaluating classroom practices using qualitative research methods: Defining and refining the process. In *International Conference of the Learning Sciences* (pp. 193-198). Psychology Press.
- Fayer, S., Lacey, A., & Watson, A. (2017). STEM occupations: Past, present, and future. *Spotlight on Statistics*, 1, 1-35.
- Fedorenko, E., Ivanova, A., Dhamala, R., & Bers, M. U. (2019). The Language of Programming: A Cognitive Perspective. *Trends in Cognitive Sciences*, 23(7), 525-528. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.04.010>
- Feng, X., Hooper, E. G., & Jia, R. (2017). From compliance to self-regulation: Development during early childhood. *Social development*, 26(4), 981-995.
- Fesakis, G., & Serafeim, K. (2009). *Influence of the familiarization with "scratch" on future teachers' opinions and attitudes about programming and ICT in education* Proceedings of the 14th annual ACM SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education, Paris, France. <https://doi.org/10.1145/1562877.1562957>
- 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.
- Feurzeig, W., A., P. S., & and Lawler, B. (2011). Programming-languages as a conceptual framework for teaching mathematics. *Interactive Learning Environments*, 19(5), 487-501. <https://doi.org/10.1080/10494820903520040>
- Feurzeig, W., Papert, S., Bloom, M., Grant, R., & Solomon, C. (1970). Programming-languages as a conceptual framework for teaching mathematics. *J ACM SIGCUE Outlook*, 4(2), 13-17.

- Fidell, L. S., & Tabachnick, B. G. (2003). Preparatory Data Analysis. In *Handbook of Psychology* (pp. 115-141).
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/0471264385.wei0205>
- Filipe, M. G., Veloso, A. S., & Frota, S. (2023). Executive Functions and Language Skills in Preschool Children: The Unique Contribution of Verbal Working Memory and Cognitive Flexibility. *Brain Sciences*, 13(3).
- Fındık Tanrıbuyurdu, E., & Güler Yıldız, T. (2014). Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği (OÖDÖ): Türkiye uyarlama çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), [Özel Sayı: Ölçek Geliştirme, Uyarlama ve Eğitim Araştırmalarında Kullanımları].
<https://eb.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/3647>
- Fitzpatrick, C., Ribner, A., & Ragpot, L. (2020). What future teachers need to know about executive functions in the early grades' learner. In *Glimpses into Primary School Teacher Education in South Africa* (pp. 56-70). Routledge.
- Flannery, L. P., & Bers, M. U. (2013). Let's dance the "robot hokey-pokey!" children's programming approaches and achievement throughout early cognitive development. *Journal of research on technology in education* 46(1), 81-101.
- Flannery, L. P., Silverman, B., Kazakoff, E. R., Bers, M. U., Bontá, P., & Resnick, M. (2013). Designing ScratchJr: Support for early childhood learning through computer programming. Proceedings of the 12th international conference on interaction design and children,
- Fleer, M. (2013). Collective Imagining in Play. In I. Schousboe & D. Winther-Lindqvist (Eds.), *Children's Play and Development: Cultural-Historical Perspectives* (pp. 73-87). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6579-5_5
- Fleiss, J. L. (1971). Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychological bulletin*, 76(5), 378.
- Flook, L., Goldberg, S. B., Pinger, L., & Davidson, R. J. (2015). *Promoting prosocial behavior and self-regulatory skills in preschool children through a mindfulness-based kindness curriculum* [doi:10.1037/a0038256]. American Psychological Association.
- Flook, L., L., S. S., Jennifer, K. M., M., G. B., Susan, K.-G., Jill, L., Eric, I., & Kasari, C. (2010). Effects of Mindful Awareness Practices on Executive Functions in Elementary School Children. *Journal of Applied School Psychology*, 26(1), 70-95. <https://doi.org/10.1080/15377900903379125>
- Florez, I. R. (2011). Developing young children's self-regulation through everyday experiences. *Young Children* 66(4), 46-51.
- Floridi, L. (2011). A defense of constructionist: Philosophy as conceptual engineering. *Metaphilosophy*, 42(3), 282-304. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-9973.2011.01693.x>

- Fortus, D., Dershimer, R. C., Krajcik, J., Marx, R. W., & Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1081-1110. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/tea.20040>
- Fox, R. W., & Farmer, M. E. (2011). The effect of computer programming education on the reasoning skills of high school students. In *Proceedings of the International Conference on Frontiers in Education: Computer Science and Computer Engineering (FECS)* (p. 1). The Steering Committee of The World Congress in Computer Science, Computer Engineering and Applied Computing (WorldComp).
- Freier, S. (2023). Report on the International Forum on Science and Government. In *Worldwide Science and Technology Advice* (pp. 15-27). Routledge.
- Frick, M. A., Forslund, T., Fransson, M., Johansson, M., Bohlin, G., & Brocki, K. C. (2018). The role of sustained attention, maternal sensitivity, and infant temperament in the development of early self-regulation. *British Journal of Psychology*, 109(2), 277-298.
- Fridberg, M., Redfors, A., Greca, I. M., & Terceño, E. M. G. (2023). Spanish and Swedish teachers' perspective of teaching STEM and robotics in preschool – results from the botSTEM project. *International Journal of Technology and Design Education*, 33(1), 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10798-021-09717-y>
- Friedman, N. P., Miyake, A., Robinson, J. L., & Hewitt, J. K. (2011). Developmental trajectories in toddlers' self-restraint predict individual differences in executive functions 14 years later: A behavioral genetic analysis. *Dev Psychol*, 47(5), 1410-1430. <https://doi.org/10.1037/a0023750>
- Fuhs, M. W., Nesbitt, K. T., Farran, D. C., & Dong, N. (2014). Longitudinal associations between executive functioning and academic skills across content areas. *Dev Psychol*, 50(6), 1698-1709. <https://doi.org/10.1037/a0036633>
- Fullan, M. (2001). Whole school reform: Problems and promises. *Chicago, IL: Chicago Community Trust*
- Fullan, M., & Langworthy, M. (2014). A rich seam: How new pedagogies find deep learning.
- Futschek, G. (2006, November). Algorithmic thinking: the key for understanding computer science. In *International conference on informatics in secondary schools-evolution and perspectives* (pp. 159-168). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Futschek, G., & Moschitz, J. (2010). Developing algorithmic thinking by inventing and playing algorithms. *Proceedings of the constructionist approaches to creative learning, thinking education: Lessons for the 21st century* 1-10.

- Futschek, G., & Moschitz, J. (2011). Learning algorithmic thinking with tangible objects eases transition to computer programming. In R. Mittermeir & M. Syslo (Eds.), *Informatics in schools: Contributing to 21st century education. 5th International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution and Perspectives (ISSEP 2011), Bratislava, Slovakia, October 26–29, 2011. Proceedings* (pp. 155–164). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-24722-4_15
- Gagne, J. R., Liew, J., & Nwadinobi, O. K. (2021). How does the broader construct of self-regulation relate to emotion regulation in young children? *Developmental Review* 60, 100965.
- Gao, H., Yang, W., & Jiang, Y. (2023). Computational thinking in early childhood is underpinned by sequencing ability and self-regulation: a cross-sectional study. *Education and Information Technologies*, 28(11), 14747-14765. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11787-5>
- García-Peñalvo, F. J. (2018). Computational thinking and programming education principles. In *Proceedings of the sixth international conference on technological ecosystems for enhancing multiculturalism* (pp. 14-17).
- García-Peñalvo, F. J., & Cruz-Benito, J. (2016). Computational thinking in pre-university education. In *Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturalism* (pp. 13-17).
- García-Peñalvo, F. J., Rees, A. M., Hughes, J., Jormanainen, I., Toivonen, T., & Vermeersch, J. (2016). A survey of resources for introducing coding into schools. In *Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for enhancing multiculturalism* (pp. 19-26).
- García-Peñalvo, F. J., Reimann, D., & Maday, C. (2018). Introducing coding and computational thinking in the schools: The TACCLE 3–coding project experience. *Computational Thinking in the STEM Disciplines: Foundations Research Highlights* 213-226.
- García-Peñalvo, F. J., Reimann, D., Tuul, M., Rees, A., & Jormanainen, I. (2016). *An overview of the most relevant literature on coding and computational thinking with emphasis on the relevant issues for teachers* (TACCLE 3 O5 Deliverable). TACCLE 3 Consortium. <https://doi.org/10.5281/zenodo.165123>
- García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A., & Caballero González, Y. A. (2019). Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil. *Comunicar*, 27(59), 63–72. <https://doi.org/10.3916/C59-2019-06>
- Gardner, H., & Davis, K. (2013). *The app generation: How today's youth navigate identity, intimacy, and imagination in a digital world*. Yale University Press.
- 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>

- Gates, T. (2023). A Case for Design Thinking and Design-Based Learning in 21st Century Education. *Learning* 32(3), 34.
- Gathercole, S., & Alloway Packiam, T. (2008). Working memory and learning: A practical guide for teachers.
- Gathercole, S., & Tracy, A. P. (2008). Working Memory and Learning: A Practical Guide for Teachers. *SAGE Publications*.
- Gathercole, S. E., Alloway, T. P., Kirkwood, H. J., Elliott, J. G., Holmes, J., & Hilton, K. A. (2008). Attentional and executive function behaviours in children with poor working memory. *Learn Individ Differ*, 18(2), 214-223. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lindif.2007.10.003>
- Gathercole, S. E., Brown, L., & Pickering, S. (2003). Working memory assessments at school entry as longitudinal predictors of National Curriculum attainment levels. *Educational Child Psychology* 20(3), 109-122.
- Gay, G. (2018). *Culturally responsive teaching: Theory, research, and practice*. teachers college press.
- Gedik, N., Çetin, M., & Koca, C. (2017). Examining the experiences of preschoolers on programming via tablet computers. *Akdeniz İnsani Bilimler Dergisi* 7(1), 193-203.
- Georgiou, K., & Angeli, C. (2019). Developing Preschool Children's Computational Thinking with Educational Robotics: The Role of Cognitive Differences and Scaffolding. *International Association for Development of the Information Society*
- Gero, J. s. (1990). Design prototypes: a knowledge representation schema for design. *AI magazine* 11(4), 26-26.
- Giang, C., Chevalier, M., Negrini, L., Peleg, R., Bonnet, E., Piatti, A., & Mondada, F. (2020). Exploring escape games as a teaching tool in educational robotics. In *Educational robotics in the context of the maker movement* (pp. 95-106). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-18141-3_8
- Gibson, E., & Rader, N. (1979). Attention: The perceiver as performer. In *Attention and cognitive development* (pp. 1-21). Springer.
- Gibson, J. P. (2012). *Teaching graph algorithms to children of all ages* Proceedings of the 17th ACM annual conference on Innovation and technology in computer science education, Haifa, Israel. <https://doi.org/10.1145/2325296.2325308>
- Gioia, G. A., & Isquith, P. K. (2004). Ecological Assessment of Executive Function in Traumatic Brain Injury. *Dev Neuropsychol*, 25(1-2), 135-158. <https://doi.org/10.1080/87565641.2004.9651925>

- Gold, Z. S., Yasmina, B., Nina, H., & Dunfield, K. A. (2024). Executive Function and Spatial Skills in Children's Block Play: A Cross-Cultural Comparison. *Early Education and Development*, 35(6), 1316-1334. <https://doi.org/10.1080/10409289.2024.2360869>
- González, Y. A. C., & Muñoz-Repiso, A. G. V. (2017). Educational robotics for the formation of programming skills and computational thinking in childish. In *2017 international symposium on computers in education (siie)* (pp. 1-5). IEEE.
- González-González, C. S. (2019). State of the art in the teaching of computational thinking and programming in childhood education. *Education in the Knowledge Society*, 20, 1-15.
- González-González, C. S., Herrera-González, E., Moreno-Ruiz, L., Reyes-Alonso, N., Hernández-Morales, S., Guzmán-Franco, M. D., & Infante-Moro, A. (2019). Computational Thinking and Down Syndrome: An Exploratory Study Using the KIBO Robot. *Informatics*, 6(2). <https://doi.org/10.3390/informatics6020025>
- Google for Education. (2010). *The impact of technology on education: A Google perspective*. Google, <https://edu.google.com>
- Gouws, L. A., Bradshaw, K., & Wentworth, P. (2013). Computational thinking in educational activities: an evaluation of the educational game light-bot. In *Proceedings of the 18th ACM conference on Innovation and technology in computer science education* (pp. 10-15).
- Göktaş, I. (2023). *Öz şefkat eğitiminin 4-5 yaş çocuklarının öz düzenleme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi].
- Gözübüyük Hazen, N. (2024). *Okul öncesi dönem çocuklarının öz düzenleme ve üstbilişsel becerilerine yönelik bir eylem araştırması* [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi].
- Gözüm, A. İ. C. (2020). Okul öncesi dönem çocuklarında çalışma belleği ve engelleyici kontrol: Dikkatin aracı rolü. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 4(3), 609-638. <https://doi.org/10.24130/eccd-jecs.1967202043270>
- Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2006). Design research from a learning design perspective. In *Educational design research* (pp. 29-63). Routledge.
- Graziano, P. A., Reavis, R. D., Keane, S. P., & Calkins, S. D. (2007). The role of emotion regulation in children's early academic success. *Journal of School Psychology*, 45(1), 3-19. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2006.09.002>
- Greenberg, M. T., & Kusche, C. A. (1998). Preventive Intervention for School-Age Deaf Children: The PATHS Curriculum. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 3(1), 49-63. <http://www.jstor.org/stable/23805415>
- Greenberg, M. T., & Kusché, C. A. (2006). *Building social and emotional competence: The PATHS curriculum* Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

- Greenberg, M. T., & Kusché, C. A. (1998). Preventive intervention for school-age deaf children: The PATHS curriculum. *Journal of deaf studies and deaf education*, 49-63.
- Greene, J. A., Copeland, D. Z., Deekens, V. M., & Freed, R. (2018). Self-regulated learning processes and multiple source use in and out of school. In *Handbook of multiple source use* (pp. 320-338). Routledge.
- Gribble, J., Reimer, P., Rizo, A., Pauls, S., Caldwell, B., Macias, M., Spina, A., & Rosenbaum, L. (2020). Robot block-based coding in preschool. In M. Gresalfi & I. S. Horn (Eds.), *The interdisciplinarity of the learning sciences: 14th International Conference of the Learning Sciences (ICLS)* (pp. 2229–2232). International Society of the Learning Sciences.
- Grolnick, W. S. (2002). Parenting and the development of children's self-regulation. In M. H. Bornstein (Ed.), *Handbook of parenting: Vol. 5. Practical issues in parenting* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Gross, J. J. (1998). The emerging field of emotion regulation: An integrative review. *Review of General Psychology*, 2(3), 271-299. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.2.3.271>
- Gross, J. J. (2013). *Handbook of emotion regulation*. Guilford publications.
- Gross, S., Kim, M., Schlosser, J., Mohtadi, C., Lluch, D., & Schneider, D. (2014). Fostering computational thinking in engineering education: Challenges, examples, and best practices. In *2014 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 450-459). IEEE.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational researcher* 42(1), 38-43.
- Grover, S., & Pea, R. (2018). Computational thinking: A competency whose time has come. *Computer science education: Perspectives on teaching learning in school* 19(1), 19-38.
- Grover, S., Pea, R., & Cooper, S. (2015, April). Systems of assessments” for deeper learning of computational thinking in K-12. In *Proceedings of the 2015 annual meeting of the American educational research association* (pp. 15-20).
- Grönman, S., Lindfors, E., & Rönkkö, M.-L. (2024). Design thinking in early childhood education and care. A literature review and consideration from the perspective of young learners’ craft, design, and technology education. *International Journal of Technology and Design Education*. <https://doi.org/10.1007/s10798-024-09944-z>
- Gujberova, M., & Kalas, I. (2013). Designing productive gradations of tasks in primary programming education. In *Proceedings of the 8th workshop in primary and secondary computing education* (pp. 108-117).

- Gulbahar, Y., Kalelioglu, F., & Kert, S. B. (2018). Teaching computational thinking to in-service computer science teachers through a massive open online course. In *E-Learn: World conference on e-learning in corporate, government, healthcare, and higher education* (pp. 922-928). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Guzdial, M. (2008). Education paving the way for computational thinking. *Communications of the ACM* 51(8), 25-27.
- Guzdial, M., & Morrison, B. (2016). Growing computer science education into a STEM education discipline. *Communications of the ACM* 59(11), 31-33.
- Gülbahar, Y., Kalelioğlu, F., Doğan, D., & Karataş, E. (2020). Bilge kunduz: enformatik ve bilgi işlemsel düşünmeyi kavram temelli öğrenme yaklaşımı. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi* 53(1), 241-272.
- Gündüz, A. (2020). z düzenleme eğitim programının okul öncesi dönem çocuklarının öz düzenleme becerilerine ve etkileşimli akran oyunlarına etkisinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.
- Hadwin, A., Jrvel, S., & Miller, M. (2018). Self-regulation, co-regulation, and shared regulation in collaborative learning environments. In *Handbook of self-regulation of learning and performance, 2nd ed.* (pp. 83-106). Routledge/Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.4324/9781315697048-6>
- Hadzigeorgiou, Y. (2016). *Imaginative science education: The central role of imagination in science education*. Springer.
- Hall, D. A. (2005). Representations of spectral coding in the human brain. In J. Syka (Ed.), *International review of neurobiology* (Vol. 70, pp. 331–369). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0074-7742\(05\)70010-6](https://doi.org/10.1016/S0074-7742(05)70010-6)
- Halverson, E. R., & Sheridan, K. (2014). The maker movement in education. *Harvard educational review* 84(4), 495-504.
- Hamamcı, B., Acar, I. H., & Uyanık, G. (2023). 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>
- Han, S., & Bhattacharya, K. (2001). Constructionism, learning by design, and project based learning. *Emerging perspectives on learning, teaching, technology* 127-141.
- Hao, Y., Kong, L., Wang, X., & Yu, X. (2025). The impact of structured motor learning intervention on preschool children's executive functions. *Scientific Reports*, 15(1), 18167. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-01385-5>
- Harel, D. (1988). On visual formalisms. *Communications of the ACM* 31(5), 514-530.

- Harris, J. B., & Hofer, M. J. (2011). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) in Action. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(3), 211-229. <https://doi.org/10.1080/15391523.2011.10782570>
- Harris, M. H., Gold, D. R., Rifas-Shiman, S. L., Melly, S. J., Zanolletti, A., Coull, B. A., & Oken, E. (2016). Prenatal and childhood traffic-related air pollution exposure and childhood executive function and behavior. *Neurotoxicology and teratology*, 57, 60-70. <https://doi.org/10.1016/j.ntt.2016.06.008>
- Harris, R. C., Robinson, J. B., Chang, F., & Burns, B. M. (2007). Characterizing preschool children's attention regulation in parent-child interactions: The roles of effortful control and motivation. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 28(1), 25-39. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2006.10.006>
- Haseski, H. İ., Ilic, U., & Tugtekin, U. (2018). Defining a New 21st Century Skill-Computational Thinking: Concepts and Trends. *International Education Studies* 11(4), 29-42.
- Hassenfeld, Z. R., Govind, M., De Ruiter, L. E., & Bers, M. U. (2020). If you can program you can write: Learning introductory programming across literacy levels. *Journal of Information Technology Education: Research* 19.
- Hassinger-Das, B., Jordan, N. C., Glutting, J., Irwin, C., & Dyson, N. (2014). Domain-general mediators of the relation between kindergarten number sense and first-grade mathematics achievement. *Journal of Experimental Child Psychology*, 118, 78-92. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.09.008>
- He, Q., Lu, H., & Feng, B. (2010). The Core task of computer Basic Education is the cultivation of computational thinking. *China University Teaching* 9, 5-9.
- Healey, D. M., & Halperin, J. M. (2015). Enhancing neurobehavioral gains with the aid of games and exercise (ENGAGE): Initial open trial of a novel early intervention fostering the development of preschoolers' self-regulation. *Child Neuropsychology*, 21(4), 465-480. <https://doi.org/10.1080/09297049.2014.906567>
- Heikkilä, M. (2020). What happens when the robot gets eyelashes? Gender perspective on programming in preschool. *STEM Education Across the Learning Continuum: Early Childhood to Senior Secondary* 29-44. https://doi.org/10.1007/978-981-15-2821-7_3
- Helsper, E. J., Veltri, G. A., & Livingstone, S. (2024). Parental mediation of children's online risks: The role of parental risk perception, digital skills and risk experiences. *New Media & Society*, 14614448241261945. <https://doi.org/10.1177/14614448241261945>
- Hendry, A., & Holmboe, K. (2021). Development and validation of the Early Executive Functions Questionnaire: A carer-administered measure of Executive Functions suitable for 9- to 30-month-olds. *Infancy*, 26(6), 932-961. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/inf.12431>

- Higgins, E. T. (1996). The "self digest": self-knowledge serving self-regulatory functions. *Journal of Personality and Social Psychology* 71(6), 1062.
- Highfield, K., & Goodwin, K. (2013). Apps for mathematics learning: a review of educational apps from the iTunes App Store. In *Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia (36th: 2013)* (pp. 378-385). Merga.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3
- Ho, T. E., & Pang, V. (2024). Outcomes of an integrated STEM with design thinking module on preschoolers' engineering practices. *Eurasia Journal of Mathematics, Science Technology Education* 20(4), em2431. <https://doi.org/10.29333/ejmste/14433>
- Hodkinson, H., & Hodkinson, P. (2005). Improving schoolteachers' workplace learning. *Research Papers in Education*, 20(2), 109-131.
https://doi.org/10.1080/02671520500077921
- Hodkinson, H., & Hodkinson, P. (2004). Rethinking the concept of community of practice in relation to schoolteachers' workplace learning. *International Journal of Training and Development*, 8(1), 21-31.
https://doi.org/10.1111/j.1360-3736.2004.00193.x
- Hofmann, W., Friese, M., Schmeichel, B. J., & Baddeley, A. D. (2011). Working memory and self-regulation.
- Honebein, P. C. (1996). Seven goals for the design of constructivist learning environments. *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design* 11(12), 11.
- Hongwanishkul, D., Happaney, K. R., Lee, W. S., & Zelazo, P. D. (2016). Assessment of hot and cool executive function in young children: Age-related changes and individual differences. In *Measurement of executive function in early childhood* (pp. 617-644). Psychology Press.
- Horn, M. S., Crouser, R. J., & Bers, M. U. (2012). Tangible interaction and learning: the case for a hybrid approach. *Personal Ubiquitous Computing* 16, 379-389.
- Horn, M. S., Crouser, R. J., Bers, M. U. J. P., & Computing, U. (2012). Tangible interaction and learning: the case for a hybrid approach. 16, 379-389.
- Howard, T. C. (2003). Culturally Relevant Pedagogy: Ingredients for Critical Teacher Reflection. *Theory into practice*, 42(3), 195-202.
https://doi.org/10.1207/s15430421tip4203_5

- Hsu, T. C., Chang, S. C., & Hung, Y. T. (2018). How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. *Computers & Education*, 126, 296-310. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.004>
- Hubwieser, P., Armoni, M., Giannakos, M. N., & Mittermeir, R. T. (2014). Perspectives and visions of computer science education in primary and secondary (K-12) schools. *ACM Transactions on Computing Education*, 14(2), 1-9. <https://doi.org/10.1145/2602482>
- Hughes, C. (2011). Changes and challenges in 20 years of research into the development of executive functions. *Infant and Child Development*, 20(3), 251-271. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/icd.736>
- Hughes, C., & and Ensor, R. (2005). Executive Function and Theory of Mind in 2 Year Olds: A Family Affair? *Dev Neuropsychol*, 28(2), 645-668. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2802_5
- Hughes, C., & Ensor, R. (2007). Executive function and theory of mind: Predictive relations from ages 2 to 4. *Dev Psychol*, 43(6), 1447-1459. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1447>
- Hughes, C., & Graham, A. (2002). Measuring Executive Functions in Childhood: Problems and Solutions? *Child and Adolescent Mental Health*, 7(3), 131-142. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1475-3588.00024>
- 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.
- Hyslop-Margison, E. J., & and Strobel, J. (2007). Constructivism and education: Misunderstandings and pedagogical implications. *The Teacher Educator*, 43(1), 72-86. <https://doi.org/10.1080/08878730701728945>
- International Society for Technology in Education(ISTE). (2016). *ISTE Standards for Students*. <https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-students>
- International Society for Technology in Education(ISTE). (2017). *ISTE Standards for Students*. <https://www.iste.org/standards>
- International Society for Technology in Education(ISTE). (2019). *ISTE Standards for Students*. <https://www.conference.iste.org/2019>
- Ionescu, T. (2012). Exploring the nature of cognitive flexibility. *New Ideas in Psychology*, 30(2), 190-200. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2011.11.001>
- Iriogbe-Efionayi, S. (2018). *An Examination of Early Childhood Teachers' Knowledge of Self-regulation* [Tennessee State University].

- Isbell, R. T. (2002). Telling and Retelling Stories: Learning Language and Literacy. Supporting Language Learning. *Young children* 57(2), 26-30.
- Israel, M., Pearson, J. N., Tapia, T., Wherfel, Q. M., & Reese, G. (2015). Supporting all learners in school-wide computational thinking: A cross-case qualitative analysis. *Computers Education* 82, 263-279. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.11.022>
- Işıksolu Ayşel, Y., & Tok, E. (2022). 60-72 aylık çocukların öz-düzenleme becerileri, sosyal yetkinlik davranışları ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*
- İvrendi, A., Erol, A., & Özcan, Ö. (2022). Erken Çocuklukta Bilimsel Süreç ile Öz-Düzenleme Becerileri Arasındaki İlişki. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*
- Jahromi, L. B., Bryce, C. I., & Swanson, J. (2013). The importance of self-regulation for the school and peer engagement of children with high-functioning autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(2), 235-246. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rasd.2012.08.012>
- Jiménez, M., Zapata-Cáceres, M., Román-González, M., Robles, G., Moreno-León, J., & Martín-Barroso, E. (2024). Computational Concepts and their Assessment in Preschool Students: An Empirical Study. *Journal of Science Education and Technology*, 33(6), 998-1020. <https://doi.org/10.1007/s10956-024-10142-8>
- Johansson-Sköldberg, U., Woodilla, J., & Çetinkaya, M. (2013). Design Thinking: Past, Present and Possible Futures. *Creativity and Innovation Management*, 22(2), 121-146. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/caim.12023>
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional design models for well-structured and III-structured problem-solving learning outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 45(1), 65-94. <https://doi.org/10.1007/BF02299613>
- Jones, B. F., Rasmussen, C. M., & Moffitt, M. C. (1997). *Real-life problem solving: A collaborative approach to interdisciplinary learning*. American Psychological Association.
- Jones, S. M., Bailey, R., & Jacob, R. (2014). Social-emotional learning is essential to classroom management. *Phi Delta Kappan*, 96(2), 19-24.
- Jossberger, H., Saskia, B. G., Henny, B., & and van de Wiel, M. (2010). The challenge of self-directed and self-regulated learning in vocational education: a theoretical analysis and synthesis of requirements. *Journal of Vocational Education & Training*, 62(4), 415-440. <https://doi.org/10.1080/13636820.2010.523479>
- Jung, H., Kim, Y., Lee, H., & Shin, Y. (2019, April). Advanced instructional design for successive E-learning: Based on the successive approximation model (SAM). In *International Journal on E-learning* (pp. 191-204). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). <https://doi.org/10.70725/962362dtwhzr>

- Jung, S. E., & Won, E. S. (2018). Systematic review of research trends in robotics education for young children. *Sustainability*, 10(4), 905. <https://doi.org/10.3390/su10040905>
- Jurado, M. B., & Rosselli, M. (2007). The Elusive Nature of Executive Functions: A Review of our Current Understanding. *Neuropsychology Review*, 17(3), 213-233. <https://doi.org/10.1007/s11065-007-9040-z>
- Kafai, Y. B. (2005). The classroom as" living laboratory": Design-based research for understanding, comparing, and evaluating learning science through design. *Educational Technology* 28-34.
- Kafai, Y. B. (2006). Playing and making games for learning: Instructionist and constructionist perspectives for game studies. *Games culture* 1(1), 36-40.
- Kafai, Y. B. (2008). Understanding Virtual Epidemics: Children's Folk Conceptions of a Computer Virus. *Journal of Science Education and Technology*, 17(6), 523-529. <https://doi.org/10.1007/s10956-008-9102-x>
- Kafai, Y. B., & and Burke, Q. (2015). Constructionist Gaming: Understanding the Benefits of Making Games for Learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 313-334. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1124022>
- Kafai, Y. B., & Burke, Q. (2014). *Connected code: Why children need to learn programming*. MIT press.
- Kafai, Y. B., & Peppler, K. A. (2011). Youth, Technology, and DIY: Developing Participatory Competencies in Creative Media Production. *Review of Research in Education*, 35(1), 89-119. <https://doi.org/10.3102/0091732X10383211>
- Kafai, Y. B., & Proctor, C. (2021). A Revaluation of Computational Thinking in K–12 Education: Moving Toward Computational Literacies. *Educational researcher*, 51(2), 146-151. <https://doi.org/10.3102/0013189X211057904>
- Kalelioglu, F., & Gülbahar, Y. (2014). The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learners' Perspective. *Informatics in education* 13(1), 33-50.
- Kalelioglu, F., Gülbahar, Y., & Kukul, V. (2016). A framework for computational thinking based on a systematic research review. *Baltic Journal of Modern Computing* 4(3), 583.
- Kalelioğlu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code.org. *Computers in Human Behavior*, 52, 200-210. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.05.047>

- Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2017). Pre-service kindergarten teachers' acceptance of "ScratchJr" as a tool for learning and teaching computational thinking and science education. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 11(3), 229–246.
<https://doi.org/10.1504/IJMLO.2017.085338>
- Kaloti-Hallak, F., Armoni, M., & Ben-Ari, M. (2019). The Effect of Robotics Activities on Learning the Engineering Design Process. *Informatics in Education*, 18(1), 105-129. <https://doi.org/10.15388/infedu.2019.05>
- Kalyenci, D., Metin, Ş., & Başaran, M. (2022). Test for assessing coding skills in early childhood. *Education and Information Technologies*, 27(4), 4685-4708. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10803-w>
- Kameenui, E. J., & Carnine, D. W. (1998). *Effective teaching strategies that accommodate diverse learners*. ERIC.
- Kanaki, K., & Kalogiannakis, M. (2022). Assessing Algorithmic Thinking Skills in Relation to Age in Early Childhood STEM Education. 12(6), 380. <https://www.mdpi.com/2227-7102/12/6/380>
- Kanmaz, T. (2023). *Robotik kodlama destekli eğitim programı'nın 60-72 aylık çocukların problem çözme becerilerine ve ekran ilişkilerine etkisi* [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge university press.
- Kara, H. G. E., Yıldız, T. G., & Atar, B. (2025). Development of Teacher-Reported Preschool Children's Self-Regulation Skills Assessment Scale. *Journal of Education Future* (27), 1-15. <https://doi.org/10.30786/jef.1448181>
- Karademir, A., & Girgin, D. (2024). Eğitimde Araştırma ve Uygulamanın Buluşması: Tasarım Tabanlı Araştırmaya Kuramsal Bir Bakış. *Journal of Computer Education Research* 12(24), 780-799. <https://doi.org/10.18009/jcer.1522744>
- Karakelle, S., & Ertuğrul, Z. (2012). Zihin kuramı ile çalışma belleği, dil becerisi ve yönetici işlevler arasındaki bağlantılar küçük (36-48 ay) ve büyük (53-72 ay) çocuklarda farklılık gösterebilir mi?. *Turkish Journal of Psychology/Türk Psikoloji Dergisi*, 27(70).
- Kazakoff, E., & Bers, M. (2012). Programming in a robotics context in the kindergarten classroom: The impact on sequencing skills. *Journal of Educational Multimedia Hypermedia*, 21(4), 371-391.
- Kazakoff, E. R. (2014). *Cats in space, pigs that race: Does self-regulation play a role when kindergartners learn to code?*[Doctoral dissertation, Tufts University]. ProQuest Dissertations Publishing.

- Kazakoff, E. R., & Bers, M. U. (2014). Put your robot in, put your robot out: Sequencing through programming robots in early childhood. *Journal of Educational Computing Research* 50(4), 553-573.
- Kazakoff, E. R., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2013). The Effect of a Classroom-Based Intensive Robotics and Programming Workshop on Sequencing Ability in Early Childhood. *Early Childhood Education Journal*, 41(4), 245-255. <https://doi.org/10.1007/s10643-012-0554-5>
- Kellens, S., Dieusaert, F., De Wilde, J., Spilt, J. L., & Baeyens, D. (2023). The impact of an interaction-based classroom program on executive function development in low-SES preschoolers: First support for effectiveness. *Frontiers in Education*, 8, Article 1149977. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1149977>
- Kelley, T., & Sung, E. (2017). Examining Elementary School Students' Transfer of Learning through Engineering Design Using Think-Aloud Protocol Analysis. *Journal of Technology Education* 28(2), 83-108.
- Kelly, A. E. (2003). Theme Issue: The Role of Design in Educational Research. *Educational researcher*, 32(1), 3-4. <https://doi.org/10.3102/0013189X032001003>
- Kelly, G. J., & Cunningham, C. M. (2019). Epistemic tools in engineering design for K-12 education. *Science Education*, 103(4), 1080-1111. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/sce.21513>
- Kendall, P. C., Aschenbrand, S. G., & Hudson, J. L. (2003). Child-focused treatment of anxiety. *Evidence-based psychotherapies for children adolescents* 81-100.
- Kersh, N. (2015). Rethinking the learning space at work and beyond: The achievement of agency across the boundaries of work-related spaces and environments. *International Review of Education*, 61(6), 835-851. <https://doi.org/10.1007/s11159-015-9529-2>
- Kersh, N., Waite, E., & Evans, K. (2012). The spatial dimensions of workplace learning: Acquiring literacy and numeracy skills within the workplace. In *Changing Spaces of Education* (pp. 182-202). Routledge.
- Kewalramani, S., Palaiologou, I., Dardanou, M., Allen, K.-A., & Phillipson, S. (2021). Using robotic toys in early childhood education to support children's social and emotional competencies. *Australasian Journal of Early Childhood*, 46(4), 355-369. <https://doi.org/10.1177/18369391211056668>
- Kim, M. C., & Hannafin, M. J. (2011). Scaffolding problem solving in technology-enhanced learning environments (TELEs): Bridging research and theory with practice. *Computers & Education*, 56(2), 403-417. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.08.024>

- Kiss, M., Fechete, G., Pop, M., & Susa, G. (2014). Early childhood self-regulation in context: parental and familial environmental influences. *Cognitie, Creier, Comportament/Cognition, Brain, Behavior*, 18(1).
- Kline, R. (2013). Exploratory and confirmatory factor analysis. In *Applied quantitative analysis in education and the social sciences* (pp. 171-207). Routledge.
- Klingberg, T., Fernell, E., Olesen, P. J., Johnson, M., Gustafsson, P., Dahlström, K., Gillberg, C. G., Forssberg, H., & Westerberg, H. (2005). Computerized training of working memory in children with ADHD: A randomized, controlled trial. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 44(2), 177–186. <https://doi.org/10.1097/00004583-200502000-00010>
- Knuth, D. E. (1974). Computer science and its relation to mathematics. *The American Mathematical Monthly*, 81(4), 323–343. <https://doi.org/10.1080/00029890.1974.11993556>
- Kochanska, G., Aksan, N., Prisco, T. R., & Adams, E. E. (2008). Mother–child and father–child mutually responsive orientation in the first 2 years and children’s outcomes at preschool age: Mechanisms of influence. *Child Dev*, 79(1), 30-44.
- Kochanska, G., Murray, K. T., & Harlan, E. T. (2000). Effortful control in early childhood: continuity and change, antecedents, and implications for social development. *Dev Psychol*, 36(2), 220-232. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0012-1649.36.2.220>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152. <https://doi.org/10.2190/0EW7-01WB-BKHL-QDYV>
- Koehler, M. J., Mishra, P., Kereluik, K., Shin, T. S., & Graham, C. R. (2014). The technological pedagogical content knowledge framework. *Handbook of research on educational communications technology*, 101-111. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_9
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., Wong, B., & Hong, H.-Y. (2015). Design Thinking and Education. In J. H. L. Koh, C. S. Chai, B. Wong, & H.-Y. Hong (Eds.), *Design Thinking for Education: Conceptions and Applications in Teaching and Learning* (pp. 1-15). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-287-444-3_1
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., Wong, B., Hong, H. Y., Koh, J. H. L., Chai, C. S., & Hong, H. Y. (2015). *Design thinking and education* (pp. 1-15). Springer Singapore.
- Kolodner, J. L. (2002). Facilitating the learning of design practices: Lessons learned from an inquiry into science education. *Journal of Industrial Teacher Education* 39(3), 9-40.

- Kolodner, J. L. (2002). Learning by design™: Iterations of design challenges for better learning of science skills. *Cognitive Studies: Bulletin of the Japanese Cognitive Science Society* 9(3), 338-350.
- Kolodner, J. L., Camp, P. J., Crismond, D., Fasse, B., Gray, J., Holbrook, J., & Ryan, M. (2003). Problem-based learning meets case-based reasoning in the middle-school science classroom: Putting learning by design (tm) into practice. *The journal of the learning sciences*, 12(4), 495-547. https://doi.org/10.1207/S15327809JLS1204_2
- Kong, S.-C. (2016). A framework of curriculum design for computational thinking development in K-12 education. *Journal of Computers in Education*, 3(4), 377-394. <https://doi.org/10.1007/s40692-016-0076-z>
- Kong, S.-C., Chiu, M. M., & Lai, M. (2018). A study of primary school students' interest, collaboration attitude, and programming empowerment in computational thinking education. *Computers & Education*, 127, 178-189. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.026>
- Kong, S.-C., & Wang, Y.-Q. (2019). Nurture interest-driven creators in programmable robotics education: an empirical investigation in primary school settings. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 14(1), 20. <https://doi.org/10.1186/s41039-019-0116-1>
- Kopp, C. (2002). School readiness and regulatory processes. *Social Policy Report* 16(3), 11-15.
- Kopp, C. B. (1982). Antecedents of self-regulation: a developmental perspective. *J Developmental psychology*, 18(2), 199.
- Kordaki, M., & Kakavas, P. (2017). Digital storytelling as an effective framework for the development of computational thinking skills. In *EDULEARN17 proceedings* (pp. 6325-6335). IATED. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2017.2435>
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., & Özden, M. Y. (2017). A validity and reliability study of the computational thinking scales (CTS). *Computers in human behavior* 72, 558-569. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.005>
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, M. Y., Oluk, A., & Sarıoğlu, S. (2015). Bireylerin bilgisayarca düşünme becerilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty* 34(2), 68-87.
- Korkmaz, Ö., Karaçaltı, C., & Çakır, R. (2018). Öğrencilerin programlama başarılarının bilgisayarca-eleştirel düşünme ile problem çözme becerileri çerçevesinde incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 7(2), 343-370.
- Kotsopoulos, D., Floyd, L., Khan, S., Namukasa, I. K., Somanath, S., Weber, J., & Yiu, C. (2017). A pedagogical framework for computational thinking. *Digital*

- Koyuncuoğlu, D., & Akaroğlu, G. (2023). 4-6 yaş çocukların ekran kullanım alışkanlıkları ile öz düzenleme becerileri arasındaki ilişki. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi* 13(3), 2599-2620. <https://doi.org/10.48146/odusobiad.1172837>
- Kozulin, A. (1986). The concept of activity in Soviet psychology: Vygotsky, his disciples and critics. *American psychologist*, 41(3), 264.
- Köklü Yaylacı, H. (2018). *KIBO eğitsel robotik temelli etkinliklerin okul öncesi çocukların bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkisi* [Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
- Kukul, V. (2018). *Programlama öğretiminde farklı yapılandırılan süreçlerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine, özyeterliliklerine ve programlama başarılarına etkisi* [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
- Kuo, W.-C., & Hsu, T.-C. (2020). Learning Computational Thinking Without a Computer: How Computational Participation Happens in a Computational Thinking Board Game. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 29(1), 67-83. <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00479-9>
- Kurt, Ş. H., & Sığırtmacı, A. D. (2021). Okul öncesi öğretmenlerinin öz düzenleme becerisi ve öz-düzenlemeli öğrenmeyi destekleyen uygulamalarının sınıf yönetimi becerisi üzerine etkisi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi* 5(1), 135-151. <https://doi.org/10.24130/eccd-jecs.1967202151245>
- Kusumadewi, R. F., & Kusmaryono, I. (2022). Concept maps as dynamic tools to increase students' understanding of knowledge and creative thinking. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran* 12(1), 12-25.
- Kuzu, A., Çankaya, S., & Mısırlı, Z. A. (2011). Tasarım tabanlı araştırma ve öğrenme ortamlarının tasarımı ve geliştirilmesinde kullanımı. *Anadolu Journal of Educational Sciences International* 1(1), 19-35.
- Küçükara, 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.
- Kynigos, C. (2012). Niches for Constructionism: forging connections for practice and theory. Proc. of Constructionism 2012 Conference, Athens, Greece,
- Ladson-Billings, G. (2021). Three Decades of Culturally Relevant, Responsive, & Sustaining Pedagogy: What Lies Ahead? *The Educational Forum*, 85(4), 351-354. <https://doi.org/10.1080/00131725.2021.1957632>

- Ladzowska, E., & Patterson, D. (2013). Students of All Majors Should Study Computer Science. *Chronicle of Higher Education Online Edition*
- Lagemann, E. C., & Shulman, L. S. (1999). Issues in education research. *Problems and Possibilities Jossey-Bass Publishers San Francisco*.
- Larson, L. C., & Miller, T. N. (2011). 21st century skills: Prepare students for the future. *Kappa Delta Pi Record* 47(3), 121-123. <https://doi.org/10.1080/00228958.2011.10516575>
- Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., Malyn-Smith, J., & Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. *ACM inroads*, 2(1), 32-37. <https://doi.org/10.1145/1929887.1929902>
- Lee, J. (2019, 2020/09/01). Coding in early childhood. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 21(3), 266-269. <https://doi.org/10.1177/1463949119846541>
- Lee, J., Joswick, C., & Pole, K. (2023). Classroom play and activities to support computational thinking development in early childhood. *Early Childhood Education Journal* 51(3), 457-468. <https://doi.org/10.1007/s10643-022-01319-0>
- Lee, J., Joswick, C., Pole, K., & Jocius, R. (2021). Algorithm design for young children. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 23(2), 198-202. <https://doi.org/10.1177/14639491211033663>
- Lee, J., & Junoh, J. (2019). Implementing Unplugged Coding Activities in Early Childhood Classrooms. *Early Childhood Education Journal*, 47(6), 709-716. <https://doi.org/10.1007/s10643-019-00967-z>
- Lee, K. T. H., Amanda, S., & Bers, M. U. (2013). Collaboration by Design: Using Robotics to Foster Social Interaction in Kindergarten. *Computers in the Schools*, 30(3), 271-281. <https://doi.org/10.1080/07380569.2013.805676>
- Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L., & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology*, 21(1), 59-80. <https://doi.org/10.1348/026151003321164627>
- Lerner, R. M., Lerner, J. V., Almerigi, J. B., Theokas, C., Phelps, E., Gestsdottir, S., ... & 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>
- Levin, I., & Tsybulsky, D. (2017). The constructionist learning approach in the digital age. *Creative Education*, 8(15), 2463.

- Levin, J. R., & O'Donnell, A. M. (1999). What to do about educational research's credibility gaps? *Issues in Education*, 5(2), 177-229. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1080-9724\(00\)00025-2](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1080-9724(00)00025-2)
- Levy, S. T., & Mioduser, D. (2008). Does it “want” or “was it programmed to...”? Kindergarten children’s explanations of an autonomous robot’s adaptive functioning. *International Journal of Technology and Design Education*, 18(4), 337-359. <https://doi.org/10.1007/s10798-007-9032-6>
- Levy, S. T., & Mioduser, D. (2010). Approaching complexity through playful play: Kindergarten children’s strategies in constructing an autonomous robot’s behavior. *International Journal of Computers for Mathematical Learning* 15, 21-43. <https://doi.org/10.1007/s10758-010-9159-5>
- Leyland, A., Emerson, L.-M., & Rowse, G. (2018). Testing for an effect of a mindfulness induction on child executive functions. *Mindfulness* 9, 1807-1815.
- Lezak, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology*, 17(1-4), 281-297. <https://doi.org/10.1080/00207598208247445>
- Li, C., Zhu, Y., Zhang, M., Gustafsson, H., & Chen, T. (2019). Mindfulness and Athlete Burnout: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph16030449>
- Li, T., & Zhan, Z. (2022). A Systematic Review on Design Thinking Integrated Learning in K-12 Education. *Applied Sciences*, 12(16). <https://doi.org/10.3390/app12168077>
- Li, Y., Hao, Y. H., & MacLeod, J. (2019). Preferences toward the constructivist smart classroom learning environment: examining pre-service teachers’ connectedness. *Interactive Learning Environments*, 27(3), 349-362. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1474232>
- Li, Y., Schoenfeld, A. H., diSessa, A. A., Graesser, A. C., Benson, L. C., English, L. D., & Duschl, R. A. (2019). Design and Design Thinking in STEM Education. *Journal for STEM Education Research*, 2(2), 93-104. <https://doi.org/10.1007/s41979-019-00020-z>
- Li, Y., Wang, K., Xiao, Y., & Froyd, J. E. (2020). Research and trends in STEM education: a systematic review of journal publications. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00207-6>
- Liao, Y.-K. C., & Bright, G. W. (1991). Effects of Computer Programming on Cognitive Outcomes: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 7(3), 251-268. <https://doi.org/10.2190/E53G-HH8K-AJRR-K69M>
- Lijanporn, S., & Khlaisang, J. (2015). The Development of an Activity-based Learning Model Using Educational Mobile Application to Enhance Discipline of

- Elementary School Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 1707-1712. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.825>
- Lillard, A. S. (2012). Preschool children's development in classic Montessori, supplemented Montessori, and conventional programs. *Journal of School Psychology*, 50(3), 379-401. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jsp.2012.01.001>
- Lindh, J., & Holgersson, T. (2007). Does lego training stimulate pupils' ability to solve logical problems? *Computers & Education*, 49(4), 1097-1111. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.12.008>
- Lippard, C. N., Lamm, M. H., Tank, K. M., & Choi, J. Y. (2019). Pre-engineering Thinking and the Engineering Habits of Mind in Preschool Classroom. *Early Childhood Education Journal*, 47(2), 187-198. <https://doi.org/10.1007/s10643-018-0898-6>
- Lishinski, A., Yadav, A., Good, J., & Enbody, R. (2016, August). Learning to program: Gender differences and interactive effects of students' motivation, goals, and self-efficacy on performance. In *Proceedings of the 2016 ACM conference on international computing education research* (pp. 211-220). <https://doi.org/10.1145/2960310.2960329>
- Liu, H. P., Perera, S. M., & Klein, J. W. (2017). Using Model-Based Learning to Promote Computational Thinking Education. In P. J. Rich & C. B. Hodges (Eds.), *Emerging Research, Practice, and Policy on Computational Thinking* (pp. 153-172). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-52691-1_10
- Livingstone, S. (2012). Critical reflections on the benefits of ICT in education. *Oxford review of education* 38(1), 9-24.
- Loğoğlu, A. E. (2023). *Okul öncesi çocukların bilgi işlemsel düşünce becerileriyle problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
- Lohndorf, R. T., Vermeer, H. J., Harpe, C. d. l., & Mesman, J. (2021). Socioeconomic status, parental beliefs, and parenting practices as predictors of preschoolers' school readiness and executive functions in Chile. *Early Childhood Research Quarterly*, 57, 61-74. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2021.05.001>
- Lottero-Perdue, P., Bowditch, M., Kagan, M., Robinson-Cheek, L., Webb, T., Meller, M., & Nosek, T. (2016). An engineering design process for early childhood: Trying (again) to engineer an egg package. *Science Children* 54(3), 70. https://doi.org/10.2505/4/sc16_054_03_70
- Lottero-Perdue, P. S. (2019). Engaging young children in engineering design: Encouraging them to think, create, try and try again. In *STEM in early childhood education* (pp. 99-117). Routledge.

- Luria, A., Karpov, B., & Yarbuss, A. (1966). Disturbances of active visual perception with lesions of the frontal lobes. *Cortex* 2(2), 202-212.
- Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 41, 51-61. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.012>
- 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>
- Mägi, K., Männamaa, M., & Kikas, E. (2016). Profiles of self-regulation in elementary grades: Relations to math and reading skills. *Learning Individual Differences* 51, 37-48. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.08.028>
- Manches, A., & Plowman, L. (2017). Computing education in children's early years: A call for debate. *British Journal of Educational Technology*, 48(1), 191-201. <https://doi.org/10.1111/bjet.12355>
- Manches, A., & Price, S. (2011, June). Designing learning representations around physical manipulation: Hands and objects. In *Proceedings of the 10th International Conference on Interaction Design and Children* (pp. 81-89). <https://doi.org/10.1145/1999030.1999040>
- Mannila, L., Dagiene, V., Demo, B., Grgurina, N., Mirolo, C., Rolandsson, L., & Settle, A. (2014, June). Computational thinking in K-9 education. In *Proceedings of the working group reports of the 2014 on innovation & technology in computer science education conference* (pp. 1-29). <https://doi.org/10.1145/2713609.2713610>
- Manzi, F., Peretti, G., Di Dio, C., Cangelosi, A., Itakura, S., Kanda, T., Ishiguro, H., Massaro, D., & Marchetti, A. (2020). A Robot Is Not Worth Another: Exploring Children's Mental State Attribution to Different Humanoid Robots [Brief Research Report]. *Volume 11 - 2020*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02011>
- Marcelino, M. J., Pessoa, T., Vieira, C., Salvador, T., & Mendes, A. J. (2018). Learning computational thinking and scratch at distance. *Computers in Human Behavior*, 80, 470-477. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.09.025>
- Marinus, E., Powell, Z., Thornton, R., McArthur, G., & Crain, S. (2018, August). Unravelling the cognition of coding in 3-to-6-year olds: The development of an assessment tool and the relation between coding ability and cognitive compiling of syntax in natural language. In *Proceedings of the 2018 ACM conference on international computing education research* (pp. 133-141). <https://doi.org/10.1145/3230977.3230984>

- Marshall, P. (2007, February). Do tangible interfaces enhance learning?. In *Proceedings of the 1st international conference on Tangible and embedded interaction* (pp. 163-170).<https://doi.org/10.1145/1226969.1227004>
- Martínez-García, E. (2021). Computational thinking: The road to success in education. *Academia Letters*, 1-7.
- Martinez, S. L., & Stager, G. S. (2019). *Invent to learn: Making, tinkering, and engineering in the classroom* (2nd ed.). Constructing Modern Knowledge Press.7
- Masten, A. S., Herbers, J. E., Desjardins, C. D., Cutuli, J. J., McCormick, C. M., Sapienza, J. K., & Zelazo, P. D. (2012). Executive function skills and school success in young children experiencing homelessness. *Educational Researcher*, 41(9), 375-384.<https://doi.org/10.3102/0013189X12459883>
- Matere, I. M., Cathy, W., Melese, A., Chih-Hsien, H., & and Fan, C.-G. (2023, 2023/08/18). Effect of design-based learning on elementary students computational thinking skills in visual programming maker course. *Interactive Learning Environments*, 31(6), 3633-3646. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1938612>
- McCabe, L. A., Cunningham, M., & Brooks-Gunn, J. (2004). The development of self-regulation in young children: Individual characteristics and environmental contexts. In R. F. Baumeister & K. D. Vohs (Eds.), *Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications* (pp. 340–356). The Guilford Press.
- McClelland, M., Geldhof, J., Morrison, F., Gestsdóttir, S., Cameron, C., Bowers, E., Duckworth, A., Little, T., & Grammer, J. J. H. (2018). Self-regulation. 275-298.
- McClelland, M. M., Acock, A. C., Piccinin, A., Rhea, S. A., & Stallings, M. C. (2013). Relations between preschool attention span-persistence and age 25 educational outcomes. *Early Childhood Research Quarterly*, 28(2), 314-324.<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2012.07.008>
- McClelland, M. M., & and Tominey, S. L. (2011).. Introduction to the Special Issue on Self-Regulation in Early Childhood. *Early Education and Development*, 22(3), 355-359. <https://doi.org/10.1080/10409289.2011.574265>
- McClelland, M. M., & Cameron, C. E. (2012). Self-regulation in early childhood: Improving conceptual clarity and developing ecologically valid measures. *Child development perspectives* 6(2), 136-142.<https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2011.00191.x>
- McClelland, M. M., Cameron, C. E., & Wanless, S. B. (2007). Executive function, behavioral self-regulation, and social-emotional competence: Links to school readiness. In O. N. Saracho & B. Spodek (Eds.), *Contemporary perspectives on social learning in early childhood education* (pp. 83–107). Information Age Publishing.

- McClelland, M. M., John Geldhof, G., Cameron, C. E., & Wanless, S. B. (2015). Development and self-regulation. *Handbook of child psychology developmental science*, 1-43.
- McClelland, M. M., Morrison, F. J., & Holmes, D. L. (2000). *Children at risk for early academic problems: The role of learning-related social skills* [doi:10.1016/S0885-2006(00)00069-7]. Elsevier Science.
- McClelland, M. M., Ponitz, C. C., Messersmith, E. E., & Tominey, S. (2010). Self-regulation: Integration of cognition and emotion. *The handbook of life-span development*.
- McClelland, M. M., & Tominey, S. L. (2014). The Development of Self-Regulation and Executive Function in Young Children. *Zero to Three* 35(2).
- McClelland, M. M., Tominey, S. L., Schmitt, S. A., & Duncan, R. (2017). SEL interventions in early childhood. *The Future of Children* 33-47.
- 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(3), 3777-3812. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10765-z>
- McCoy, J. D., & Ketterlin-Geller, L. R. (2004). Rethinking instructional delivery for diverse student populations: Serving all learners with concept-based instruction. *Intervention in School Clinic* 40(2), 88-95. <https://doi.org/10.1177/10534512040400020401>
- McCree, M., Roger, C., & and Sherwin, D. (2018). The Hare and the Tortoise go to Forest School: taking the scenic route to academic attainment via emotional wellbeing outdoors. *Early Child Development and Care*, 188(7), 980-996. <https://doi.org/10.1080/03004430.2018.1446430>
- McKenney, S., & Reeves, T. (2018). *Conducting educational design research*. Routledge.
- McLennan, D. P. (2017). Creating coding stories and games. *Teaching Young Children* 10(3), 18-21.
- McLennan, D. P. (2018). Code breaker: Increase creativity, remix assessment, and develop a class of coder ninjas! *Journal of Teaching Learning*, 12(1), 51-52.
- Medan, J. W. I., & Medan, I. (2022, December). Instructional Design of Successive Approximations Model (SAM) for Project-Based Learning Media Development. In *Proceedings of the 4th International Conference on Innovation in Education, Science and Culture, ICIESC 2022, 11 October 2022, Medan, Indonesia: ICIESC 2022* (p. 376). European Alliance for Innovation.
- Melby-Lervåg, M., & Hulme, C. (2013). Is working memory training effective? A meta-analytic review. *Developmental psychology* 49(2), 270.

- Mengxia, L. (2024). Preschoolers' cognitive flexibility and emotion understanding: a developmental perspective. *Frontiers in Psychology* 15, 1280739. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1280739>
- Menon, D., Romero, M., & Viéville, T. (2019). Computational thinking development and assessment through tabletop escape games. *International Journal of Serious Game* 6(4), 3-18. <https://doi.org/10.17083/ijsg.v6i4.319>
- Mercimek, B., & İlic, U. (2017). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı güncelleme önerisine yönelik bir değerlendirme. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi* 2(1), 1-9.
- Merino-Armero, J. M., Antonio, G.-C. J., & Cózar-Gutiérrez, R. (2022, 2022/07/27). Computational thinking in K-12 education. An insight through meta-analysis. *Journal of Research on Technology in Education*, 54(3), 410-437. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1870250>
- 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(6), 2879-2888. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9747-x>
- Metin, S. (2022). 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, S., Basaran, M., & Kalyenci, D. (2023). Examining Coding Skills of Five-Year-Old Children. *Pedagogical Research* 8(2).
- Metin, Ş., Kalyenci, D., Başaran, M., Relkin, E., & Bilir, B. (2024). Design-Based Digital Story Program: Enhancing Coding and Computational Thinking Skills in Early Childhood Education. *Early Childhood Education Journal*. <https://doi.org/10.1007/s10643-024-01728-3>
- Meuwissen, A. S., & Zelazo, P. D. (2014). Hot and cool executive function: Foundations for learning and healthy development. *Zero to Three* 35(2), 18-23.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Türkiye'de STEM eğitimi raporu*. Millî Eğitim Bakanlığı. https://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2023). *Okul öncesi eğitim programı (3-6 yaş)*. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. <https://tegm.meb.gov.tr>
- Miles, M. B. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*.

- Minogue, J., & Jones, M. G. (2006). Haptics in education: Exploring an untapped sensory modality. *Review of educational research* 76(3), 317-348. <https://doi.org/10.3102/00346543076003317>
- Mioduser, D., & Levy, S. T. (2010). Making sense by building sense: Kindergarten children's construction and understanding of adaptive robot behaviors. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 15(2), 99-127. <https://doi.org/10.1007/s10758-010-9163-9>
- Mioduser, D., Levy, S. T., & Talis, V. (2009). Episodes to scripts to rules: concrete-abstractions in kindergarten children's explanations of a robot's behavior. *International Journal of Technology and Design Education*, 19(1), 15-36. <https://doi.org/10.1007/s10798-007-9040-6>
- Mishra, P., Koehler, M. J., & Henriksen, D. (2011). The Seven Trans-Disciplinary Habits of Mind: Extending the TPACK Framework Towards 21st Century Learning. *Educational Technology*, 51(2), 22-28. <http://www.jstor.org/stable/44429913>
- Mishra, P., & Yadav, A. (2013). Of art and algorithms: Rethinking technology & creativity in the 21st century. *Learning & Leading with Technology*, 57(3), 10-14.
- Misirli, A., & Komis, V. (2023). Computational thinking in early childhood education: The impact of programming a tangible robot on developing debugging knowledge. *Early Childhood Research Quarterly*, 65, 139-158. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.05.014>
- Mittermeir, R. T. (2013). Algorithmics for preschoolers—A contradiction? *Creative Education* 4(09), 557.
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. *Current directions in psychological science* 21(1), 8-14. <https://doi.org/10.1177/0963721411429458>
- 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. *Cogn Psychol*, 41(1), 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Moffitt, T. E., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R. J., Harrington, H., Houts, R., Poulton, R., Roberts, B. W., Ross, S., Sears, M. R., Thomson, W. M., & Caspi, A. (2011). A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 108(7), 2693-2698. <https://doi.org/10.1073/pnas.1010076108>
- Moffitt, T. E., Poulton, R., & Caspi, A. (2013). Lifelong impact of early self-control. *American Scientist* 101(5), 352.

- Monteiro, A. F., Miranda-Pinto, M., & Osório, A. J. (2021). Coding as Literacy in Preschool: A Case Study. *11*(5), 198. <https://www.mdpi.com/2227-7102/11/5/198>
- Montroy, J. J., Bowles, R. P., Skibbe, L. E., McClelland, M. M., & Morrison, F. J. (2016). The development of self-regulation across early childhood. *Dev Psychol*, *52*(11), 1744-1762. <https://doi.org/10.1037/dev0000159>
- 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/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104961>
- Moore, T. J., Brophy, S. P., Tank, K. M., Lopez, R. D., Johnston, A. C., Hynes, M. M., & Gajdzik, E. (2020). Multiple Representations in Computational Thinking Tasks: A Clinical Study of Second-Grade Students. *Journal of Science Education and Technology*, *29*(1), 19-34. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09812-0>
- Moreira, J. S., Ferreira, P. C., & Simão, A. M. V. (2024). “Pipo e Mia, cavaleiros da magia”: Intervenção educativa para promover a aprendizagem autorregulada na Educação Pré-escolar. *Aprender*(48), 102-124.
- Moreno-León, J., Robles, G., & Román-González, M. (2015). Dr. Scratch: Automatic analysis of scratch projects to assess and foster computational thinking. *RED. Revista de Educación a Distancia*(46), 1-23.
- Moriguchi, Y. (2022). Relationship between cool and hot executive function in young children: A near-infrared spectroscopy study. *Developmental Science*, *25*(2), e13165. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/desc.13165>
- Morris, A. S., Silk, J. S., Steinberg, L., Myers, S. S., & Robinson, L. R. (2007). The role of the family context in the development of emotion regulation. *Social development* *16*(2), 361-388.
- Morrison, C., Kamal, F., & Taler, V. (2019). The influence of bilingualism on working memory event-related potentials. *Bilingualism: Language Cognition* *22*(1), 191-199.
- Morrison, F. J., Ponitz, C. C., & McClelland, M. M. (2010). Self-regulation and academic achievement in the transition to school. In *Child development at the intersection of emotion and cognition*. (pp. 203-224). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/12059-011>
- Motschnig-Pitrik, R., & Holzinger, A. (2002). Student-centered teaching meets new media: Concept and case study. *Journal of Educational Technology Society* *5*(4), 160-172.
- Muijs, D., & Bokhove, C. (2020). Metacognition and Self-Regulation: Evidence Review. *Education Endowment Foundation*

- Muñoz-Repiso, A. G.-V., & González, Y. A. C. (2019). Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*(59), 63-72.
- Murray, D. W., Rosanbalm, K., Christopoulos, C., & Hamoudi, A. (2015). Self-regulation and toxic stress: Foundations for understanding self-regulation from an applied developmental perspective.
- Mury, S. R., Negrini, L., Assaf, D., & Skweres, M. (2022). How to support teachers to carry out educational robotics activities in school? The case of Roteco, the Swiss robotic teacher community. *Frontiers In Education*,
- Nam, K. W., Kim, H. J., & Lee, S. (2019). Connecting Plans to Action: The Effects of a Card-Coded Robotics Curriculum and Activities on Korean Kindergartners. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 28(5), 387-397. <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00438-4>
- Nardelli, E., & Ventre, G. (2015). Introducing computational thinking in Italian schools: A first report on “programma il futuro” project. *INTED2015 Proceedings*,
- National Association for the Education of Young Children (NAEYC). (2012). *NAEYC early childhood program standards and accreditation criteria: The mark of quality in early childhood education*, <https://www.naeyc.org/resources/position-statements/early-childhood-program-standards>
- National Association for the Education of Young Children (NAEYC). (2017). *Developmentally appropriate practice in early childhood programs serving children from birth through age 8 (3rd ed.)*. <https://www.naeyc.org/resources/pubs/books/dap-fourth-edition>
- National Association for the Education of Young Children (NAEYC). (2019). *Advancing equity in early childhood education: A position statement of the National Association for the Education of Young Children*, <https://www.naeyc.org/resources/position-statements/equity>
- National Research Council. (2010). *Preparing teachers: Building evidence for sound policy*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/12882>
- Naur, P. (1965). The place of programming in a world of problems, tools, and people. *Proceedings of the IFIP Congress*,
- Nayfeld, I., Fuccillo, J., & Greenfield, D. B. (2013). Executive functions in early learning: Extending the relationship between executive functions and school readiness to science. *Learn Individ Differ*, 26, 81-88. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lindif.2013.04.011>

- Neitzel, J. (2018). What measures of program quality tell us about the importance of executive function: implications for teacher education and preparation. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 39(3), 181-192. <https://doi.org/10.1080/10901027.2018.1457580>
- Nejati, V., & and Zavarei, B. (2023). Class-Based Cognitive Reinforcement (CORE) Improves Executive Functions in Preschoolers. *Journal of Research in Childhood Education*, 37(4), 636-646. <https://doi.org/10.1080/02568543.2023.2187901>
- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers education* 59(3), 1065-1078.
- Nguyen, T., & Duncan, G. J. (2019). Kindergarten components of executive function and third grade achievement: A national study. *Early Childhood Research Quarterly*, 46, 49-61. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jecresq.2018.05.006>
- Niendam, T. A., Laird, A. R., Ray, K. L., Dean, Y. M., Glahn, D. C., & Carter, C. S. (2012). Meta-analytic evidence for a superordinate cognitive control network subserving diverse executive functions. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 12(2), 241-268. <https://doi.org/10.3758/s13415-011-0083-5>
- Nieto, S., & Bode, P. (2007). School reform and student learning: A multicultural perspective. *Multicultural education: Issues perspectives* 425-443.
- Nieveen, N., & Folmer, E. (2013). *Formative evaluation in educational design research* (Vol. 153).
- Nigam, M. K., & Klahr, D. (2000). If robots make choices, are they alive?: Children's judgments of the animacy of intelligent artifacts. In *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society* (Vol. 22, No. 22).
- Nigg, J. T. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological bulletin*, 126(2), 220-246. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.126.2.220>
- Nouri, J., Zhang, L., Mannila, L., & Norén, E. (2020). Development of computational thinking, digital competence and 21st century skills when learning programming in K-9. *Education Inquiry* 11(1), 1-17. <https://doi.org/10.1080/20004508.2019.1627844>
- Nugent, G., Barker, B., Grandgenett, N., & Adamchuk, V. (2009, October). The use of digital manipulatives in k-12: robotics, GPS/GIS and programming. In *2009 39th IEEE frontiers in education conference* (pp. 1-6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/FIE.2009.5350828>

- Null, J. W. (2004). Is Constructivism Traditional? Historical and Practical Perspectives on a Popular Advocacy. *The Educational Forum*, 68(2), 180-188. <https://doi.org/10.1080/00131720408984625>
- Numanoğlu, M., & Keser, H. (2017). Robot usage in programming teaching-mbot example. *Bartın University Journal of Faculty of Education* 6(2), 497-515.
- Obaid, M., Barendregt, W., Alves-Oliveira, P., Paiva, A., & Fjeld, M. (2015). Designing Robotic Teaching Assistants: Interaction Design Students' and Children's Views. *Social Robotics*, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-25554-5_50
- Obaid, M., Baykal, G. E., Yantaç, A. E., & Barendregt, W. (2018). Developing a Prototyping Method for Involving Children in the Design of Classroom Robots. *International Journal of Social Robotics*, 10(2), 279-291. <https://doi.org/10.1007/s12369-017-0450-7>
- Odgaard, A. B. (2022). What is the Problem? A Situated Account of Computational Thinking as Problem-Solving in Two Danish Preschools. *KI - Künstliche Intelligenz*, 36(1), 47-57. <https://doi.org/10.1007/s13218-021-00752-4>
- Otaran, A. (2017). *Design, control and evaluation of educational devices with series elastic actuation*
- Öğütçen, A. (2020). *Okul öncesi dönem çocuklarının yürütücü işlev becerileri ve geometrik şekil algılarının incelenmesi*[Yüksek lisans tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü].
- Önal, N. T., & Ardiç, M. (2020). Okul öncesi öğrencileri için makey makey ile bir fen etkinliği tasarımı. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(3), 2225-2236. <https://doi.org/10.15869/itobiad.751814>
- Özaydin, R. (2024). *Başka Bir Dil Olarak Kodlama" müfredatının okul öncesi çocukların erken okuryazarlık becerilerine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
- Özçınar, H., & Öztürk, E. (2018). The scale of self-efficacy perception towards teaching computational thinking: A validity and reliability study. *Pamukkale University Journal of Social Sciences Institute* 30(30), 173-195.
- Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in psychology* 8, 422.
- Panadero, E., & Alonso-Tapia, J. (2014). How do students self-regulate? Review of Zimmerman's cyclical model of self-regulated learning. *Anales de psicologia* 30(2), 450-462.
- Papadakis, S. (2021, June). The impact of coding apps to support young children in computational thinking and computational fluency. A literature review. In *Frontiers in Education* (Vol. 6, p. 657895). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.657895>

- Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2022). Learning computational thinking development in young children with Bee-Bot educational robotics. In *Research anthology on computational thinking, programming, and robotics in the classroom* (pp. 926-947). IGI Global.
- 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>
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., Zaranis, N., & Orfanakis, V. (2016). Using Scratch and App Inventor for teaching introductory programming in secondary education. A case study. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 8(3-4), 217-233. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2016.082317>
- Papadakis, S., Vaiopoulou, J., Sifaki, E., Stamovlasis, D., Kalogiannakis, M., & Vassilakis, K. (2021, April). Factors That Hinder in-Service Teachers from Incorporating Educational Robotics into Their Daily or Future Teaching Practice. In *CSEDU* (2) (pp. 55-63).
- Papavlasopoulou, S., Sharma, K., & Giannakos, M. N. (2020). Coding activities for children: Coupling eye-tracking with qualitative data to investigate gender differences. *Computers in Human Behavior*, 105, 105939. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.03.003>
- Papert, S. (1980). *Children, computers, and powerful ideas* (Vol. 10). Harvester Eugene, OR, USA.
- Papert, S. (1990). *Perestroika and epistemological politics*. Epistemology and Learning Group, MIT Media Laboratory.
- Papert, S. (1994). Making sense of the computer's place in the learning environment: A historical evolutionary perspective. In *II Congresso Ibero-Americano de Informática na Educação* (p. 3).
- Papert, S. (1996). Computers in the classroom: Agents of change. *The washington post education review* 27.
- Papert, S. (2000). What's the big idea? Toward a pedagogy of idea power. *IBM systems journal* 39(3.4), 720-729.
- Papert, S., & Harel, I. (1991). Situating constructionism. *constructionism* 36(2), 1-11.
- Paris, D., & Alim, H. S. (2017). *Culturally sustaining pedagogies: Teaching and learning for justice in a changing world*. Teachers College Press.
- 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*, 63(1), 3-32. <https://doi.org/10.1177/07356331241292767>
- Pellas, N., & Peroutseas, E. (2017). Leveraging Scratch4SL and Second Life to motivate high school students' participation in introductory programming courses: Findings from a case study. *New Review of Hypermedia Multimedia* 23(1), 51-79.
- Pellicano, E., Kenny, L., Brede, J., Klaric, E., Lichwa, H., & McMillin, R. (2017). Executive function predicts school readiness in autistic and typical preschool children. *Cognitive Development*, 43, 1-13.
- Pérez Vázquez, E., Lledó, G. L., Lorenzo-lledó, A., & Lledo Carreres, A. (2021). La potenciación de las funciones ejecutivas del alumnado con tea a través de la robótica educativa: una propuesta de intervención con el robot bee-bot. *Innovación docente e investigación en educación: nuevos enfoques en la metodología docente* 709-720.
- Perry, N. E., VandeKamp, K. O., Mercer, L. K., & Nordby, C. J. (2023). Investigating teacher—student interactions that foster self-regulated learning. In *Using Qualitative Methods To Enrich Understandings of Self-regulated Learning* (pp. 5-15). Routledge.
- Peterson, A. (2018). Connecting STEM curriculum with social emotional learning in early childhood. *Undergraduate Research Journal* 22(1), 5.
- Peterson, L., Homer, A. L., & Wonderlich, S. A. (1982). The integrity of independent variables in behavior analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 15(4), 477-492. <https://doi.org/https://doi.org/10.1901/jaba.1982.15-477>
- Piaget, J. (1953). How children form mathematical concepts. *Scientific American* 189(5), 74-79.
- Piaget, J. (1968). Quantification, Conservation, and Nativism: Quantitative evaluations of children aged two to three years are examined. *Science*, 162(3857), 976-979.
- Piaget, J. (1970). Naturaleza y métodos de la epistemología. In *Naturaleza y métodos de la epistemología* (pp. 134-134).
- Piaget, J. (1973). *The child and reality: Problems of genetic psychology*. (Trans. Arnold Rosin). Grossman.
- Pianta, R. C., Mashburn, A. J., Downer, J. T., Hamre, B. K., & Justice, L. (2008). Effects of web-mediated professional development resources on teacher—child interactions in pre-kindergarten classrooms. *Early Childhood Research Quarterly*, 23(4), 431-451. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2008.02.001>
- Pila, S., Aladé, F., Sheehan, K. J., Lauricella, A. R., & Wartella, E. A. (2019). Learning to code via tablet applications: An evaluation of Daisy the Dinosaur and

Kodable as learning tools for young children. *Computers & Education*, 128, 52-62. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.006>

Pino-Pasternak, D., Whitebread, D., & Neale, D. (2018). The Role of Regulatory, Social, and Dialogic Dynamics on Young Children's Productive Collaboration in Group Problem Solving. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 2018(162), 41-66. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/cad.20262>

Pinto-Llorente, A. M., Casillas-Martín, S., Cabezas-González, M., & García-Peñalvo, F. J. (2018). Building, coding and programming 3D models via a visual programming environment. *Quality & Quantity*, 52(6), 2455-2468. <https://doi.org/10.1007/s11135-017-0509-4>

Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In *Handbook of self-regulation* (pp. 451-502). Elsevier.

Plomp, T. (2013). *Educational design research: An introduction* (Vol. 1).

Polat, E. B. (2023). *Somutlaştırılmış Robotik Kodlama Eğitimi Programı'nın okul öncesi dönem çocuklarının bilgi işlemsel düşünme becerileri ile öğrenme davranışlarına etkisi* [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>

Polnariev, B. A. (2006). *Dynamics of preschoolers self-regulation: viewed through the lens of conflict resolution strategies during peer free-play*. ProQuest.

Ponitz, C. C., McClelland, M. M., Matthews, J. S., & Morrison, F. J. (2009). A structured observation of behavioral self-regulation and its contribution to kindergarten outcomes. *Dev Psychol*, 45(3), 605-619. <https://doi.org/10.1037/a0015365>

Popat, S., & Starkey, L. (2019). Learning to code or coding to learn? A systematic review. *Computers & Education*, 128, 365-376. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.10.005>

Portelance, D. J., & Bers, M. U. (2015, June). Code and Tell: Assessing young children's learning of computational thinking using peer video interviews with ScratchJr. In *Proceedings of the 14th international conference on interaction design and children*(pp. 271-274). <https://doi.org/10.1145/2771839.2771894>

Portelance, D. J., Strawhacker, A. L., & Bers, M. U. (2016). Constructing the ScratchJr programming language in the early childhood classroom. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(4), 489-504. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9325-0>

Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2000). Developing mechanisms of self-regulation. *Development psychopathology* 12(3), 427-441.

Prager, E. O., Ernst, J. R., Mazzocco, M. M. M., & Carlson, S. M. (2023). Executive function and mathematics in preschool children: Training and transfer effects.

Journal of Experimental Child Psychology, 232, 105663.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jecp.2023.105663>

- 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, 171-193.
<https://doi.org/https://doi.org/10.28945/3768>
- Purpura, D. J., Schmitt, S. A., & Ganley, C. M. (2017). Foundations of mathematics and literacy: The role of executive functioning components. *Journal of experimental child psychology*, 153, 15-34.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2016.08.010>
- Putri, A. R., Djuwita, E., & Wiswanti, I. U. (2024). The role of age and imaginative play as predictors of cognitive flexibility in preschool-aged children. *Journal of Family Sciences*, 86-98.
<https://doi.org/10.29244/jfs.vi.49946>
- Radesky, J. S., Schumacher, J., & Zuckerman, B. (2015). Mobile and interactive media use by young children: the good, the bad, and the unknown. *Pediatrics*, 135(1), 1-3.
<https://doi.org/10.1542/peds.2014-2251>
- Ramdass, D., & Zimmerman, B. J. (2011). Developing self-regulation skills: The important role of homework. *Journal of Advanced Academics*, 22(2), 194-218.
<https://doi.org/10.1177/1932202X1102200202>
- Rashedi, R. N., Rowe, S. E., Thompson, R. A., Solari, E. J., & Schonert-Reichl, K. A. (2021). A yoga intervention for young children: Self-regulation and emotion regulation. *Journal of Child and Family Studies*, 30(8), 2028-2041.
<https://doi.org/10.1007/s10826-021-01992-6>
- Ratto, A. B., Brandt, A., Cannon, L., Adler Werner, M., Alexander, K. C., Handsman, R., ... & Kenworthy, L. (2025). Development of unstuck and on target for early childhood: an executive function intervention targeting flexibility and self-regulation skills. *Advances in Mental Health*, 1-21.
<https://doi.org/10.1080/18387357.2025.2500374>
- Raver, C. C., Blair, C., & Willoughby, M. (2013). Poverty as a predictor of 4-year-olds' executive function: New perspectives on models of differential susceptibility. *Dev Psychol*, 49(2), 292-304. <https://doi.org/10.1037/a0028343>
- Razali, N. H., Ali, N., Safiyuddin, S. K., & Khalid, F. (2022). Design thinking approaches in education and their challenges: A systematic literature review. *Creative Education* 13(7), 2289-2299.
<https://doi.org/10.4236/ce.2022.137145>
- Razza, R. A., Bergen-Cico, D., & Raymond, K. (2015). Enhancing Preschoolers' Self-Regulation Via Mindful Yoga. *Journal of Child and Family Studies*, 24(2), 372-385. <https://doi.org/10.1007/s10826-013-9847-6>
- Razzouk, R., & Shute, V. (2012). What is design thinking and why is it important? *Review of educational research* 82(3), 330-348.

- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*.
- Reeves, T. (2006). Design research from a technology perspective. In *Educational design research* (pp. 64-78). Routledge.
- Reigeluth, C. M., & Frick, T. W. (2013). Formative research: A methodology for creating and improving design theories. In *Instructional-design theories and models* (pp. 633-651). Routledge.
- Reinmann, G. (2020, 12/01). Outline of a holistic design-based research model for higher education. *EDeR. Educational Design Research*, 4(2). <https://doi.org/10.15460/eder.4.2.1554>
- Relkin, E. (2018). *Assessing young children's computational thinking abilities* [Tufts University].
- Relkin, E., & Bers, M. (2021). TechCheck-K: A measure of computational thinking for kindergarten children. 2021 IEEE global engineering education conference (EDUCON),
- Relkin, E., De Ruiter, L., & Bers, M. U. (2020). TechCheck: Development and validation of an unplugged assessment of computational thinking in early childhood education. *Journal of Science Education Technology* 29(4), 482-498.
- Relkin, E., de Ruiter, L. E., & Bers, M. U. (2021, 2021/08/01/). Learning to code and the acquisition of computational thinking by young children. *Computers & Education*, 169, 104222. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104222>
- Repenning, A., Basawapatna, A. R., & Escherle, N. A. (2017). Principles of computational thinking tools. *Emerging research, practice, policy on computational thinking* 291-305. https://doi.org/10.1007/978-3-319-52691-1_18
- Repenning, A., Webb, D. C., Koh, K. H., Nickerson, H., Miller, S. B., Brand, C., & Repenning, N. (2015). Scalable game design: A strategy to bring systemic computer science education to schools through game design and simulation creation. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 15(2), 1-31.
- Resnick, M. (2003). Playful learning and creative societies. *Education Update* 8(6), 1-2.
- Resnick, M. (2006). Computer as paintbrush: Technology, play, and the creative society. *Play= learning: How play motivates enhances children's cognitive social-emotional growth* 192-208.
- Resnick, M. (2007, June). All I really need to know (about creative thinking) I learned (by studying how children learn) in kindergarten. In *Proceedings of the 6th ACM SIGCHI conference on Creativity & cognition* (pp. 1-6).

- Resnick, M. (2017). *Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*. MIT press.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., & Silverman, B. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM* 52(11), 60-67.
- Resnick, M., Myers, B. A., Nakakoji, K., Shneiderman, B., Pausch, R., Selker, T., & Eisenberg, M. (2005). *Design principles for tools to support creative thinking* (Tech. Rep. No. ISR-05-816). Carnegie Mellon University. <https://doi.org/10.1186/s41039-019-0120-5>
- Resnick, M., & Rusk, N. (1996). The computer clubhouse: Preparing for life in a digital world. *IBM Systems Journal* 35(3.4), 431-439.
- Resnick, M., & Rusk, N. (2020). Coding at a crossroads. *Communications of the ACM* 63(11), 120-127.
- Resnick, M., & Siegel, D. (2015). A different approach to coding. *International Journal of People-Oriented Programming* 4(1), 1-4.
- Resnick, M., & Silverman, B. (2005, June). Some reflections on designing construction kits for kids. In *Proceedings of the 2005 conference on Interaction Design and Children* (pp. 117–122). ACM. <https://doi.org/10.1145/1109540.1109556>
- Rich, P. J., Bly, N., & Leatham, K. R. (2014). Beyond cognitive increase: Investigating the influence of computer programming on perception and application of mathematical skills. *Journal of Computers in Mathematics Science Teaching* 33(1), 103-128.
- Richey, R. (2004). *Developmental research: Studies of instructional design and development*.
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2014). *Design and development research: Methods, strategies, and issues*. Routledge.
- Ricketts, R. (2018). Computational thinking for kindergarteners. Retrieved August 12, 2019.
- Riggs, N. R., Jahromi, L. B., Razza, R. P., Dillworth-Bart, J. E., & Mueller, U. (2006). Executive function and the promotion of social–emotional competence. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 27(4), 300-309. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.appdev.2006.04.002>
- Riley, D. D., & Hunt, K. A. (2014). *Computational thinking for the modern problem solver*. CRC press.
- Rob, M., & Rob, F. (2018). Dilemma between constructivism and constructionism: Leading to the development of a teaching-learning framework for student

engagement and learning. *Journal of international education in business* 11(2), 273-290.

- Robertson, J., Gray, S., Toye, M., & Booth, J. (2020, 05/05). The relationship between Executive Functions and Computational Thinking. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 3(4), 35-49. <https://doi.org/10.21585/ijcses.v3i4.76>
- Robins, A., Janet, R., & Rountree, N. (2003, 2003/06/01). Learning and Teaching Programming: A Review and Discussion. *Computer Science Education*, 13(2), 137-172. <https://doi.org/10.1076/csed.13.2.137.14200>
- Robinson, K., & Aronica, L. (2015). *Creative schools: Revolutionizing education from the ground up*. Penguin UK.
- Robinson, K., & Aronica, L. (2016). *Creative schools: The grassroots revolution that's transforming education*. Penguin books.
- 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>
- Robledo-Castro, C., Castillo-Ossa, L. F., & Hederich-Martínez, C. (2025). *Computational thinking training and its effects on working memory, flexibility, and inhibition: Controlled trial in fifth-grade children* [Preprint]. Research Square. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5707155/v1>
- Robson, D. A., Allen, M. S., & Howard, S. (2020). Self-regulation in childhood as a predictor of future outcomes: A meta-analytic review. *Psychological bulletin* 146(4), 324.
- Robson, D. A., Allen, M. S., & Howard, S. J. (2020). Self-regulation in childhood as a predictor of future outcomes: A meta-analytic review. *Psychological bulletin*, 146(4), 324.
- Rode, J. A., Weibert, A., Marshall, A., Aal, K., Von Rekowski, T., Elmimouni, H., & Booker, J. (2015, September). From computational thinking to computational making. In *Proceedings of the 2015 ACM international joint conference on Pervasive and Ubiquitous Computing* (pp. 239-250).
- Roebers, 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>
- Roebers, C. M., Röthlisberger, M., Cimeli, P., Michel, E., & Neuenschwander, R. (2011). School enrolment and executive functioning: A longitudinal perspective on developmental changes, the influence of learning context, and the prediction of pre-academic skills. *European Journal of Developmental Psychology*, 8(5), 526-540.

- Rogel, A., Loomis, A. M., Hamlin, E., Hodgdon, H., Spinazzola, J., & van der Kolk, B. (2020). The impact of neurofeedback training on children with developmental trauma: A randomized controlled study. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice Policy* 12(8), 918.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context*. Oxford university press.
- Román-González, M., Pérez-González, J.-C., & Jiménez-Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*, 72, 678-691. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.047>
- Roschelle, J., & Teasley, S. D. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In *Computer supported collaborative learning* (pp. 69-97). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-85098-1_5
- Rothbart, M. K., & Bates, J. E. (2006). Temperament. In *Handbook of child psychology: Social, emotional, and personality development, Vol. 3, 6th ed.* (pp. 99-166). John Wiley & Sons, Inc.
- Rowe, P. G. (1991). *Design thinking*. MIT press.
- Rudenko, I., Norman, U., Maure, R., Rudenko, A., Weinberger, N., Krebs, F., Peller-Konrad, F., Reister, F., Asfour, T., & Bruno, B. (2024). *Drawings for Insight on Preschoolers' Perception of Robots* Companion of the 2024 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, Boulder, CO, USA. <https://doi.org/10.1145/3610978.3640608>
- Rueda, M. R., Rothbart, M. K., McCandliss, B. D., Saccomanno, L., & Posner, M. I. (2005). Training, maturation, and genetic influences on the development of executive attention. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(41), 14931-14936. <https://doi.org/10.1073/pnas.0506897102>
- Rushkoff, D. (2010). *Program or be programmed: Ten commands for a digital age*. Or Books.
- Sadler-Smith, E. (1997). 'Learning Style': frameworks and instruments. *Educational Psychology*, 17(1-2), 51-63. <https://doi.org/10.1080/0144341970170103>
- Sáez-López, J.-M., Román-González, M., & Vázquez-Cano, E. (2016). Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two year case study using "Scratch" in five schools. *Computers education*, 97, 129-141. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.03.003>
- Sanford, J. F., & Naidu, J. T. (2016). Computational thinking concepts for grade school. *Contemporary Issues in Education Research* 9(1), 23-32.

- 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>
- Saygılı Altıntaş, T. (2024). *Okul öncesi dönemde bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin dezavantajlı öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
- Saygıner, Ş. (2024). *Okul öncesine yönelik geliştirilen bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin motivasyon, bilgi işlemsel düşünme ve problem çözme becerilerine etkilerinin incelenmesi* [Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
- Scerif, G., Sučević, J., Andrews, H., Blakey, E., Gattas, S. U., Godfrey, A., Hawes, Z., Howard, S. J., Kent, L., Merkley, R., O'Connor, R., O'Reilly, F., & Simms, V. (2025). Enhancing children's numeracy and executive functions via their explicit integration. *npj Science of Learning*, 10(1), 8. <https://doi.org/10.1038/s41539-025-00302-9>
- Schäfer, J., Reuter, T., Leuchter, M., & Karbach, J. (2024). Executive functions and problem-solving—The contribution of inhibition, working memory, and cognitive flexibility to science problem-solving performance in elementary school students. *Journal of experimental child psychology* 244, 105962. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2024.105962>
- Scharf, F., Winkler, T., & Herczeg, M. (2008, June). Tangicons: algorithmic reasoning in a collaborative game for children in kindergarten and first class. In *Proceedings of the 7th international conference on Interaction design and children* (pp. 242-249). <https://doi.org/10.1145/1463689.1463762>
- Schmeichel, B. J., & Baumeister, R. F. (2004). Self-regulatory strength. *Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications*, 84-98.
- Schmitt, S. A., Korucu, I., Napoli, A. R., Bryant, L. M., & Purpura, D. J. (2018). Using block play to enhance preschool children's mathematics and executive functioning: A randomized controlled trial. *Early Childhood Research Quarterly*, 44, 181-191. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.04.006>
- Schmitt, S. A., McClelland, M. M., Tominey, S. L., & Acock, A. C. (2015, 2015/01/01/). Strengthening school readiness for Head Start children: Evaluation of a self-regulation intervention. *Early Childhood Research Quarterly*, 30, 20-31. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2014.08.001>
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371. <https://doi.org/10.1007/BF02212307>
- Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2020). Motivation and social cognitive theory. *Contemporary Educational Psychology*, 60, 101832. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101832>

- Schunk, D. H., & Greene, J. A. (2018). *Handbook of self-regulation of learning and performance, 2nd ed.* Routledge/Taylor & Francis Group.
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (2007). Influencing children's self-efficacy and self-regulation of reading and writing through modeling. *Reading writing quarterly* 23(1), 7-25. <https://doi.org/10.1080/10573560600837578>
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (2012). Self-regulation and learning. *Handbook of Psychology, Second Edition*, 7.
- Schwabe, G. (2013). *Objekte der Gruppenarbeit: Ein Konzept für das Computer Aided Team.* Springer-Verlag.
- Schwabe, L., & Wolf, O. T. (2013). Stress and multiple memory systems: from 'thinking'to 'doing'. *Trends in cognitive sciences* 17(2), 60-68.
- Sciutti, A., Rea, F., & Sandini, G. (2014, August). When you are young,(robot's) looks matter. Developmental changes in the desired properties of a robot friend. In *The 23rd IEEE international symposium on robot and human interactive communication* (pp. 567-573). IEEE.
- Segatto, R., & Teixeira, A. C. (2021). Utilização do robô cubetto em um processo de formação docente para professores da educação básica na área da robótica educacional. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista-ENCITEC* 11(1), 219-236.
- Selby, C. C., & Woollard, J. (2013). *Computational thinking: The developing definition* (Technical Report). University of Southampton. <http://eprints.soton.ac.uk/id/eprint/356481>
- Selby, C. C. (2014). *How can the teaching of programming be used to enhance computational thinking skills?* University of Southampton].
- Senemoğlu, N. (2007). *Gelişim, öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya.* Pegem Yayıncılık.
- Sengupta, P., Kinnebrew, J. S., Basu, S., Biswas, G., & Clark, D. (2013). Integrating computational thinking with K-12 science education using agent-based computation: A theoretical framework. *Education Information Technologies*, 18, 351-380. <https://doi.org/10.1007/s10639-012-9240-x>
- Sentance, S., & Csizmadia, A. (2017). Computing in the curriculum: Challenges and strategies from a teacher's perspective. *Education and Information Technologies*, 22(2), 469-495. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9482-0>
- Sezgin, E. (2016). *Çocukların davranışsal öz-düzenleme becerilerine oyun temelli eğitimin etkisinin incelenmesi* [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi].

- Sezgin, E., & Demiriz, S. (2019). Effect of play-based educational programme on behavioral self-regulation skills of 48-60 month-old children. *Early Child Development and Care*, 189(7), 1100-1113. <https://doi.org/10.1080/03004430.2017.1369972>
- Shailaja, J., & Sridaran, R. (2015). Computational thinking the intellectual thinking for the 21st century. *International Journal of Advanced Networking Applications* 7, 39-46.
- DPhil, S. S. (2017). *Self-Regulation, Self-Control, and the Practice of Shanker Self-Reg®. Reframed*, 1(1), 58.
- Shin, N., & Kim, S. (2007, August). Learning about, from, and with Robots: Students' Perspectives. In *RO-MAN 2007-The 16th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication* (pp. 1040-1045). IEEE.
- Shlomov, I., Levit-Binnun, N., & Horowitz-Kraus, T. (2023). Neurodevelopmental Effects of a Mindfulness and Kindness Curriculum on Executive Functions in Preschool Children—A Randomized, Active-Controlled Study. *Mind, Brain, and Education*, 17(2), 132-148. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/mbe.12348>
- Shonkoff, J. P., & Phillips, D. A. (2000). From Neurons to Neighborhoods: The Science of Early Childhood Development. In J. P. Shonkoff & D. A. Phillips (Eds.), *From Neurons to Neighborhoods: The Science of Early Childhood Development*. National Academies Press (US)
- Copyright 2000 by the National Academy of Sciences. All rights reserved. <https://doi.org/10.17226/9824>
- Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142-158. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.003>
- Siegler, R. (2024). Cognitive development in childhood. In R. Biswas-Diener & E. Diener (Eds.), *Noba textbook series: Psychology*. DEF Publishers. <http://noba.to/8uv4fn9h>
- Sigdel, S. (2017). Technology and learning capacity of children: A positive impact of technology in early childhood. *MBA Student Scholarship* 56.
- Silva, E. F., Dembogurski, B. J., & Semaan, G. S. (2021). A systematic review of computational thinking in early ages. *arXiv preprint arXiv:10275*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2106.10275>
- Silva Moreira, J., Costa Ferreira, P., & Veiga Simão, A. M. (2024). Fostering self-regulated learning in preschool through dynamic assessment methodologies. *PLOS ONE*, 19(3), e0298759. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0298759>

- Siper-Kabadayı, G. (2019). *Robotik uygulamalarının okul öncesi çocukların yaratıcı düşünme becerileri üzerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Siraj-Blatchford, I., Muttock, S., Sylva, K., Gilden, R., & Bell, D. (2002). *Researching effective pedagogy in the early years* (Vol. 356). London: Department for Education and Skills.
- Skibbe, L. E., Montroy, J. J., Bowles, R. P., & Morrison, F. J. (2019). Self-regulation and the development of literacy and language achievement from preschool through second grade. *Early Childhood Research Quarterly*, 46, 240-251. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.02.005>
- Sleeter, C. E. (2024). *Critical multicultural education: Theory and practice*. Teachers College Press.
- Smith, D. C., Cypher, A., & Tesler, L. (2000). Programming by example: novice programming comes of age. *Communications of the ACM* 43(3), 75-81.
- 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.
- Sneider, C., Chris, S., Bruce, S., & and Flick, L. (2014). Teacher's Toolkit: Exploring the Science Framework and NGSS: Computational Thinking in the Science Classroom. *Science Scope*, 38(3), 10-15. https://doi.org/10.2505/4/ss14_038_03_10
- Solomon, N., David, B., & and Rooney, D. (2006). The in-between: exposing everyday learning at work. *International Journal of Lifelong Education*, 25(1), 3-13. <https://doi.org/10.1080/02601370500309436>
- Somuncu, B., & Aslan, D. (2022). Effect of coding activities on preschool children's mathematical reasoning skills. *Education Information Technologies* 27(1), 877-890. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10618-9>
- States, N. L. (2013). *Next generation science standards: For states, by states*. National Academies Press.
- Steinberg, L. (2005). Cognitive and affective development in adolescence. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(2), 69-74. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.12.005>
- Stone-MacDonald, A., & Douglass, A. (2015). Introducing Online Training in an Early Childhood Professional Development System: Lessons Learned in One State. *Early Childhood Education Journal*, 43(3), 241-248. <https://doi.org/10.1007/s10643-014-0649-2>

- Strawhacker, A., & Bers, M. U. (2015). "I want my robot to look for food": Comparing Kindergarten's programming comprehension using tangible, graphic, and hybrid user interfaces. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(3), 293-319. <https://doi.org/10.1007/s10798-014-9287-7>
- Strawhacker, A., & Bers, M. U. (2019). What they learn when they learn coding: investigating cognitive domains and computer programming knowledge in young children. *Educational Technology Research and Development*, 67(3), 541-575. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9622-x>
- Strawhacker, A., Lee, M., & Bers, M. U. (2018). Teaching tools, teachers' rules: exploring the impact of teaching styles on young children's programming knowledge in ScratchJr. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(2), 347-376. <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9400-9>
- Strickland, D. S., & Morrow, L. M. (1989). *Emerging literacy: Young children learn to read and write*. ERIC.
- Strimel, G. J., Bartholomew, S. R., Kim, E., & Zhang, L. (2018). An Investigation of Engineering Design Cognition and Achievement in Primary School. *Journal for STEM Education Research*, 1(1), 173-201. <https://doi.org/10.1007/s41979-018-0008-0>
- 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>
- Su, J., Yang, W., Yim, I. H. Y., Li, H., & Hu, X. (2024). Early artificial intelligence education: Effects of cooperative play and direct instruction on kindergarteners' computational thinking, sequencing, self-regulation and theory of mind skills. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(6), 2917-2925. <https://doi.org/10.1111/jcal.12774>
- Su, J., & Zhong, Y. (2022). Artificial Intelligence (AI) in early childhood education: Curriculum design and future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100072. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100072>
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2013). Gender differences in kindergarteners' robotics and programming achievement. *International journal of technology and design education*, 23, 691-702. <https://doi.org/10.1007/s10798-012-9210-z>
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2016). Girls, boys, and bots: Gender differences in young children's performance on robotics and programming tasks. *Journal of Information Technology Education. Innovations in Practice*, 15, 145.
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2016). Robotics in the early childhood classroom: learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through

- second grade. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(1), 3-20. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9304-5>
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2018). Dancing robots: integrating art, music, and robotics in Singapore's early childhood centers. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(2), 325-346. <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9397-0>
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2018). The impact of teacher gender on girls' performance on programming tasks in early elementary school. *Journal of Information Technology Education. Innovations in Practice* 17, 153.
- 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., Kazakoff, E. R., & Bers, M. U. (2013). The wheels on the bot go round and round: Robotics curriculum in pre-kindergarten. *Journal of Information Technology Education. Innovations in Practice*, 12, 203.
- 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.
- Svensson, A.-K. (2000). Computers in School: Socially Isolating or a Tool to Promote Collaboration? *Journal of Educational Computing Research*, 22(4), 437-453. <https://doi.org/10.2190/30KT-1VLX-FHTM-RCD6>
- Sysło, M. M., & Kwiatkowska, A. B. (2013, February). Informatics for all high school students: A computational thinking approach. In *International conference on informatics in schools: Situation, evolution, and perspectives* (pp. 43-56). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Şahin, E. (2019). *6-12 yaş gruplarında robotik araç ve gereçleri kullanarak kodlama öğretiminin uygulaması ve analizi*[Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi].
- Şahin, G., & Arı, R. (2024). Okul Öncesi Çocukların Yürütücü İşlevleri Ve Duygu Düzenleme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi* (6), 1-9.
- Şermin, M. (2024). *Erken çocukluk döneminde yeni bir dil olarak kodlama (1. baskı)*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., & Ullman, J. B. (2019). *Using multivariate statistics* (6th ed., pp. 497–516). Pearson.
- Tang, X., Yin, Y., Lin, Q., Hadad, R., & Zhai, X. (2020). Assessing computational thinking: A systematic review of empirical studies. *Computers & Education*, 148, 103798. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103798>

- Tangney, J. P., Baumeister, R. F., & Boone, A. L. (2004). High self-control predicts good adjustment, less pathology, better grades, and interpersonal success. *J Pers*, 72(2), 271-324. <https://doi.org/10.1111/j.0022-3506.2004.00263.x>
- Tanrıbuyurdu, E. F., & Yıldız, T. G. (2014). Okul öncesi öz düzenleme ölçeği (OÖDÖ): Türkiye uyarlama çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176). <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2014.3647>
- Thibodeau, R. B., Gilpin, A. T., Brown, M. M., & Meyer, B. A. (2016). The effects of fantastical pretend-play on the development of executive functions: An intervention study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 145, 120-138. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jecp.2016.01.001>
- Thompson, R. A., & Calkins, S. D. (1996). The double-edged sword: Emotional regulation for children at risk. *Dev Psychopathol*, 8(1), 163-182. <https://doi.org/10.1017/S0954579400007021>
- Thompson, R. A., & Goodvin, R. (2007). Taming the tempest in the teapot. *Socioemotional development in the toddler years: Transitions transformations* 320-341.
- Thompson, R. A., & Meyer, S. (2007). *Socialization of Emotion Regulation in the Family* The Guilford Press.
- Tinoca, L., Piedade, J., Santos, S., Pedro, A., & Gomes, S. (2022). Design-Based Research in the Educational Field: A Systematic Literature Review. *Education Sciences*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/educsci12060410>
- Tiryaki, A. Y., Findik, E., Sultanoğlu, S. Ç., Biçakçı, M. Y., Aral, N., & Özbâl, E. Ö. (2022). A study on the effect of Montessori Education on self-regulation skills in preschoolers. In *The influence of theorists and pioneers on early childhood education* (pp. 234-244). Routledge.
- Toh, L. P. E., Causo, A., Tzuo, P.-W., Chen, I.-M., & Yeo, S. H. (2016). A review on the use of robots in education and young children. *ournal of Educational Technology Society* 19(2), 148-163.
- Toner, P. (2011). Workforce skills and innovation: An overview of major themes in the literature.
- Torres, P. E., Whitebread, D., & McLellan, R. (2018). The role of teacher regulatory talk in students' self-regulation development across cultures. *New Directions for Child Adolescent Development* 2018(162), 89-114. <https://doi.org/10.1002/cad.20259>
- Toytoğ, E. H., & Firat, A. H. (2025). Examining The Self-Regulation Skills of Preschool Students Learning in Flipped Learning Environments. 10th International Conference on Lifelong Education and Leadership for ALL (ICLEL 2024),

- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. John Wiley & Sons.
- Tung, F.-W. (2016). Child Perception of Humanoid Robot Appearance and Behavior. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 32(6), 493-502. <https://doi.org/10.1080/10447318.2016.1172808>
- Tuomi, P., Multisilta, J., Saarikoski, P., & Suominen, J. (2018). Coding skills as a success factor for a society. *Education Information Technologies* 23, 419-434. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9611-4>
- 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>
- Türkkent, E. (2023). Bilinçli farkındalık temelli sosyal duygusal öğrenme programının okul öncesi dönem çocuklarının öz düzenleme becerilerine etkisi [Yayımlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi].
- Tzuriel, D., Weiss, T., & Kashy-Rosenbaum, G. (2024). The effects of working memory training on working memory, self-regulation, and analogical reasoning of preschool children. *Br J Educ Psychol*, 94(4), 1132-1160. <https://doi.org/10.1111/bjep.12709>
- Umaschi, B. M. (2006). The Role of New Technologies to Foster Positive Youth Development. *Applied Developmental Science*, 10(4), 200-219. https://doi.org/10.1207/s1532480xads1004_4
- Ursache, A., Blair, C., & Raver, C. C. (2012). The promotion of self-regulation as a means of enhancing school readiness and early achievement in children at risk for school failure. *Child development perspectives* 6(2), 122-128. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2011.00209.x>
- Uzumcu, O., & Bay, E. (2021). The effect of computational thinking skill program design developed according to interest driven creator theory on prospective teachers. *Education Information Technologies* 26(1), 565-583. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10268-3>
- Vaala, S. E. (2012). Designing Digital Experiences for Positive Youth Development: From Playpen to Playground. *Journal of Children and Media*, 6(3), 400-403. <https://doi.org/10.1080/17482798.2012.697660>
- van den Akker, J. (1999). Principles and Methods of Development Research. In J. van den Akker, R. M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & T. Plomp (Eds.), *Design Approaches and Tools in Education and Training* (pp. 1-14). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-011-4255-7_1
- van den Akker, J. J., Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (2006). *Educational design research* (Vol. 2). Routledge London.

- van der Meijden, H., & Veenman, S. (2005). Face-to-face versus computer-mediated communication in a primary school setting. *Computers in Human Behavior*, 21(5), 831-859. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2003.10.005>
- Van Roy, P., & Haridi, S. (2004). *Concepts, techniques, and models of computer programming*. MIT press.
- Vandenbroucke, L., Verschueren, K., & Baeyens, D. (2017). The development of executive functioning across the transition to first grade and its predictive value for academic achievement. *Learning Instruction*, 49, 103-112. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.12.008>
- Veraksa, A., Tvardovskaya, A., Gavrilova, M., Yakupova, V., & Musálek, M. (2021). Associations between executive functions and physical fitness in preschool children. *Frontiers in psychology* 12, 674746. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.674746>
- Veraksa, A. N., Veresov, N. N., Sukhikh, V. L., Gavrilova, M. N., & Plotnikova, V. A. (2024). Play to Foster Children's Executive Function Skills: Exploring Short- and Long-Term Effects of Digital and Traditional Types of Play. *International Journal of Early Childhood*, 56(3), 687-709. <https://doi.org/10.1007/s13158-023-00377-8>
- Viglas, M., & Perlman, M. (2018). Effects of a Mindfulness-Based Program on Young Children's Self-Regulation, Prosocial Behavior and Hyperactivity. *Journal of Child and Family Studies*, 27(4), 1150-1161. <https://doi.org/10.1007/s10826-017-0971-6>
- Visser, W. (2009). Design: one, but in different forms. *Design Studies*, 30(3), 187-223. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.destud.2008.11.004>
- Vista, A. (2020). Teaching coding as a literacy: Issues, challenges, and limitations. *Academia Letters* 2.
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 715-728. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9412-6>
- Vorderman, C. (2019). *Computer coding for kids: A unique step-by-step visual guide, from binary code to building games*. Dorling Kindersley Ltd.
- Voskoglou, M. G., & Buckley, S. (2012). Problem solving and computational thinking in a learning environment. *arXiv preprint arXiv:*.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (Vol. 86). Harvard university press.
- Walker, S., Fleer, M., Veresov, N., & Duhn, I. (2020). Enhancing executive function through imaginary play: A promising new practice principle. *Australasian*

Journal of Early Childhood, 45(2), 114-126.
<https://doi.org/10.1177/1836939120918502>

- Wan, Z. H., Jiang, Y., & Zhan, Y. (2021). STEM education in early childhood: A review of empirical studies. *Early Education Development*, 32(7), 940-962. <https://doi.org/10.1080/10409289.2020.1814986>
- Wang, D., Zhang, C., & Wang, H. (2011). *T-Maze: a tangible programming tool for children* Proceedings of the 10th International Conference on Interaction Design and Children, Ann Arbor, Michigan. <https://doi.org/10.1145/1999030.1999045>
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational technology research development* 53(4), 5-23. <https://doi.org/10.1007/BF02504682>
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2009). Scaffolding preservice teachers' WebQuest design: a qualitative study. *Journal of Computing in Higher Education*, 21(3), 218-234. <https://doi.org/10.1007/s12528-009-9025-4>
- Wang, X. C., Choi, Y., Benson, K., Eggleston, C., & Weber, D. (2023). 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, X. C., Flood, V. J., & Cady, A. (2021). Computational thinking through body and ego syntonicity: Young children's embodied sense-making using a programming toy. In *Proceedings of the 15th International Conference of the Learning Sciences-ICLS 2021*. International Society of the Learning Sciences.
- Wartella, E., Rideout, V., Lauricella, A. R., & Connell, S. (2013). Parenting in the age of digital technology. *Report for the center on media Human development school of communication Northwestern University* 297-309.
- Watling, S. (2016). E-teaching as companion to e-learning; supporting digital pedagogies and practice in higher education. *Compass: Journal of Learning Teaching in Higher Education* 8(12). <https://doi.org/10.21100/compass.v8i12.270>
- Webb, M., Davis, N., Bell, T., Katz, Y. J., Reynolds, N., Chambers, D. P., & Sysło, M. M. (2017). Computer science in K-12 school curricula of the 21st century: Why, what and when? *Education and Information Technologies*, 22(2), 445-468. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9493-x>
- Webster, M. A. (2015). *Teachers' beliefs and practices related to student self-regulation in the classroom* James Madison University].
- Webster, R. (2016). Declarative knowledge acquisition in immersive virtual learning environments. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1319-1333. <https://doi.org/10.1080/10494820.2014.994533>

- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M. S., Orton, K., Trouille, L., Jona, K., & Wilensky, U. (2014). Interactive Assessment Tools for Computational Thinking in High School STEM Classrooms. *Intelligent Technologies for Interactive Entertainment*, Cham.
- Welch, L., Kozlowski, J., & Evans, H. (2019). Coding to develop early mathematical and computational thinking in kindergarten: A case study.
- Welsh, M. C., F., P. B., & Groisser, D. B. (1991). A normative-developmental study of executive function: A window on prefrontal function in children. *Dev Neuropsychol*, 7(2), 131-149. <https://doi.org/10.1080/87565649109540483>
- Wendel, D., & Medlock-Walton, P. (2015, October). Thinking in blocks: Implications of using abstract syntax trees as the underlying program model. In *2015 IEEE Blocks and Beyond Workshop (Blocks and Beyond)* (pp. 63-66). IEEE.
- Whitebread, D., & Basilio, M. (2013). Play, culture and creativity. *Cultures of Creativity. Billund, Denmark: The LEGO Foundation*, 76, 82.
- Whitebread, D., & Basilio, M. (2012). The emergence and early development of self-regulation in young children. *Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado* 16(1), 15-34.
- Whitebread, D., & Coltman, P. (2010). Aspects of pedagogy supporting metacognition and self-regulation in mathematical learning of young children: evidence from an observational study. *ZDM*, 42(2), 163-178. <https://doi.org/10.1007/s11858-009-0233-1>
- Whitebread, D., Coltman, P., Jameson, H., & Lander, R. (2009). Play, cognition and self-regulation: What exactly are children learning when they learn through play? *Educational and Child Psychology*, 26(2), 40-52.
- Wiggins, G. P., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design*. Ascd.
- Williams, K. E., & Berthelsen, D. (2017). *The development of prosocial behaviour in early childhood: Contributions of early parenting and self-regulation* [doi:10.1007/s13158-017-0185-5]. Springer.
- Willoughby, M., Hudson, K., Hong, Y., & Wylie, A. (2021). Improvements in motor competence skills are associated with improvements in executive function and math problem-solving skills in early childhood. *Dev Psychol*, 57(9), 1463-1470. <https://doi.org/10.1037/dev0001223>
- Willoughby, M., Kupersmidt, J., Voegler-Lee, M., & Bryant, D. (2011). Contributions of hot and cool self-regulation to preschool disruptive behavior and academic achievement. *Dev Neuropsychol*, 36(2), 162-180.

- Willoughby, M. T., & Blair, C. B. (2016). Measuring executive function in early childhood: A case for formative measurement. *Psychol Assess*, 28(3), 319-330. <https://doi.org/10.1037/pas0000152>
- Willoughby, M. T., Blair, C. B., Wirth, R., & Greenberg, M. (2012). The measurement of executive function at age 5: psychometric properties and relationship to academic achievement. *Psychological assessment* 24(1), 226.
- Willoughby, M. T., Anya, S., & List, J. A. (2017). The test-retest reliability of the latent construct of executive function depends on whether tasks are represented as formative or reflective indicators. *Child Neuropsychology*, 23(7), 822-837. <https://doi.org/10.1080/09297049.2016.1205009>
- Willoughby, M. T., Pek, J., & Blair, C. B. (2013). Measuring executive function in early childhood: a focus on maximal reliability and the derivation of short forms. *Psychological assessment*, 25(2), 664. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0031747>
- Willoughby, M. T., Wylie, A. C., & Catellier, D. J. (2018). Testing the association between physical activity and executive function skills in early childhood. *Early Childhood Research Quarterly*, 44, 82-89. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.03.004>
- Wilson, A., & Moffat, D. C. (2010). Evaluating Scratch to Introduce Younger Schoolchildren to Programming. PPIG,
- Wing, J. (2011). Research notebook: Computational thinking—What and why. *The link magazine* 6, 20-23.
- 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 Engineering Sciences* 366(1881), 3717-3725.
- Wing, J. M., & Stanzione, D. (2016). Progress in computational thinking, and expanding the HPC community. *Communications of the ACM*, 59(7), 10-11.
- Winsler, A. E., Fernyhough, C. E., & Montero, I. E. (2009). *Private speech, executive functioning, and the development of verbal self-regulation*. Cambridge University Press. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1017/CBO9780511581533>
- Wohl, B., Porter, B., & Clinch, S. (2015). Teaching Computer Science to 5-7 year-olds: An initial study with Scratch, Cubelets and unplugged computing. In *Proceedings of the workshop in primary and secondary computing education* (pp. 55-60). <https://doi.org/10.1145/2818314.2818340>
- Wolf, A. T. (1998). Conflict and cooperation along international waterways. *Water policy* 1(2), 251-265.

- Wolverton, C., & Hollier, B. G. (2022). Guidelines for Incorporating Active Learning into the Design of Online Management Courses Utilizing the Successive Approximation Model (SAM). *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 18(1), 264-274.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of child psychology psychiatry* 17(2), 89-100.
- Wood, D. F. (2003). Problem based learning. *Bmj* 326(7384), 328-330.
- Woods, S., Dautenhahn, K., & Schulz, J. (2004, September). The design space of robots: Investigating children's views. In *RO-MAN 2004. 13th IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication (IEEE Catalog No. 04TH8759)* (pp. 47-52). IEEE.
- Wright, N., & Wrigley, C. (2019). Broadening design-led education horizons: conceptual insights and future research directions. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(1), 1-23. <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9429-9>
- Wu, B., Hu, Y., Ruis, A. R., & Wang, M. (2019). Analysing computational thinking in collaborative programming: A quantitative ethnography approach. *Journal of Computer Assisted Learning* 35(3), 421-434.
- Wyeth, P. (2008). How young children learn to program with sensor, action, and logic blocks. *The Journal of the learning sciences* 17(4), 517-550.
- Wyeth, P., & Wyeth, G. F. (2001). Electronic blocks: Tangible programming elements for preschoolers. In *Proceedings of INTERACT 2001: IFIP TC13 International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 496-503). IOS Press.
- Xin, C., Cheng, P., Zheng, Y., Shen, Y., & Liu, G. (2025). The Jigsaw Puzzle Performance of Preschoolers and Its Relationship with Inhibitory Control. *Early Childhood Education Journal*. <https://doi.org/10.1007/s10643-025-01853-7>
- Xu, C., Huizinga, M., Tekelia Ekubagewargies, D., Soetaert, J., Van Den Noortgate, W., & Baeyens, D. (2024). The relation between teacher-student interaction and executive function performance in children: A cross-cultural meta-analysis. *Educational Psychologist*, 59(3), 195-215.
- Yadav, A., Good, J., Voogt, J., & Fisser, P. (2017). Computational Thinking as an Emerging Competence Domain. In M. Mulder (Ed.), *Competence-based Vocational and Professional Education: Bridging the Worlds of Work and Education* (pp. 1051-1067). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-41713-4_49

- Yadav, A., Hong, H., & Stephenson, C. (2016). Computational thinking for all: Pedagogical approaches to embedding 21st century problem solving in K-12 classrooms. *TechTrends* 60, 565-568.
- Yadav, A., Zhou, N., Mayfield, C., Hambrusch, S., & Korb, J. T. (2011). Introducing computational thinking in education courses. In *Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education* (pp. 465-470).
- Yalçın, V., & Erden, Ş. (2021). The effect of STEM activities prepared according to the design thinking model on preschool children's creativity and problem-solving skills. *Thinking Skills and Creativity*, 41, 100864. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100864>
- Yalçın, V., & Öztürk, O. (2022). Examination of the Effects of Design-Oriented STEM Activities on the 21st Century Skills of Pre-School Children Aged 3-4. *Southeast Asia Early Childhood*, 11(2), 1-20. <https://doi.org/10.37134/saecj.vol11.2.1.2022>
- Yalçın, V. (2024). Design-Oriented Thinking in STEM education: Exploring the Impact on Preschool Children's Twenty-First-Century Skills. *Science & Education*, 33(4), 901-922. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00410-7>
- Yaman, S. (2023). *Hikâyeleştirilmiş robotik kodlama programlarının okul öncesi çocuklarının sosyal - duygusal becerilerine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
- Yang, D., Swanson, S. R., Chittoori, B. B. C., & Baek, Y. (2018, June). Work in progress: Integrating computational thinking in STEM education through a project-based learning approach. In *Proceedings of the 125th ASEE Annual Conference & Exposition* (pp. 22640-1 – 22640-10). ASEE. <https://doi.org/10.18260/1-2—30091>
- Yang, W. (2024). Coding With Robots or Tablets? Effects of Technology-Enhanced Embodied Learning on Preschoolers' Computational Thinking and Social-Emotional Competence. *Journal of Educational Computing Research*, 62(4), 718-740. <https://doi.org/10.1177/07356331241226459>
- Yang, W., Liang, L., Xiang, S., & Yeter, I. H. (2025). Making a Makerspace in early childhood education: Effects on children's STEM thinking skills and emotional development. *Thinking Skills and Creativity*, 56, 101754. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101754>
- Yang, W., Luo, H., & Su, J. (2022a). Towards inclusiveness and sustainability of robot programming in early childhood: Child engagement, learning outcomes and teacher perception. *British Journal of Educational Technology*, 53(6), 1486-1510. <https://doi.org/10.1111/bjet.13266>
- Yang, W., Ng, D. T. K., & Gao, H. (2022b). Robot programming versus block play in early childhood education: Effects on computational thinking, sequencing

- ability, and self-regulation. *British Journal of Educational Technology*, 53(6), 1817-1841. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/bjet.13215>
- Yang, W., Ng, D. T. K., & Su, J. (2023). The impact of story-inspired programming on preschool children's computational thinking: A multi-group experiment. *Thinking Skills and Creativity*, 47, 101218. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101218>
- Yang, W., Su, J., & Li, H. (2024). Demystifying early childhood computational thinking: An umbrella review to upgrade the field. *Future in Educational Research*, 2(4), 458-477. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/fer3.38>
- Yang, Y., Shields, G. S., Zhang, Y., Wu, H., Chen, H., & Romer, A. L. (2022). Child executive function and future externalizing and internalizing problems: A meta-analysis of prospective longitudinal studies. *Clinical Psychology Review*, 97, 102194. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cpr.2022.102194>
- Yang, Z., & Bers, M. (2024). Examining gender difference in the use of ScratchJr in a programming curriculum for first graders. *Computer Science Education*, 34(4), 864-885.
- Yelland, N. (2021). STEM Learning Ecologies: Productive Partnerships Supporting Transitions from Preschool to School Growing a Generation of New Learners. In C. Cohrssen & S. Garvis (Eds.), *Embedding STEAM in Early Childhood Education and Care* (pp. 237-260). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-65624-9_12
- Yıldız, T., & Seferoğlu, S. S. (2021). The effect of robotic programming on coding attitude and computational thinking skills toward self-efficacy perception. *Journal of Learning Teaching in Digital Age* 6(2), 101-116.
- Yıldız, T. G., Kara, H. G. E., Tanrıbuyurdu, E. F., & Gönen, M. (2014). Öz düzenleme becerilerinin öğretmen çocuk etkileşiminin niteliğine göre incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 39(176).
- Yolcu, V. (2018). *Programlama eğitiminde robotik kullanımının akademik başarı, bilişimsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
- Yoshikawa, H., Weiland, C., Brooks-Gunn, J., Burchinal, M. R., Espinosa, L. M., Gormley, W. T., & Zaslow, M. J. (2013). Investing in our future: The evidence base on preschool education. *Society for Research in Child Development*.
- Yu, J., & Roque, R. (2019). A review of computational toys and kits for young children. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 21, 17-36. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2019.04.001>
- Yukselturk, E., & Altıok, S. (2016). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının programlama öğretiminde Scratch aracının kullanımına ilişkin algıları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1).

- Yukselturk, E., Altiok, S., & Başer, Z. S. (2018). Using game-based learning with kinect technology in foreign language education course. *Journal of Educational Technology Society* 21(3), 159-173.
- Yurdakul, B. N. (2025). The Impact of Mindfulness-Based School Practices on Self-Regulation Skills in Preschool Children.
- Zapata-Cáceres, M., Martín-Barroso, E., & Román-González, M. (2020). Computational thinking test for beginners: Design and content validation. 2020 IEEE global engineering education conference (EDUCON),
- Zapata-Ros, M. (2019). Computational thinking unplugged. *Education in the Knowledge Society* 20, 1-29.
- Zawieska, K., & Duffy, B. R. (2015). The social construction of creativity in educational robotics. In *Progress in Automation, Robotics and Measuring Techniques: Volume 2 Robotics* (pp. 329-338). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-15847-1_32
- 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. (2020). Executive function and psychopathology: A neurodevelopmental perspective. *Annual review of clinical psychology* 16(1), 431-454. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-072319-024242>
- Zelazo, P. D., Blair, C. B., & Willoughby, M. T. (2016). Executive Function: Implications for Education. NCER 2017-2000. *National Center for Education Research*
- Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2012). Hot and Cool Executive Function in Childhood and Adolescence: Development and Plasticity. *Child Dev Perspect*, 6(4), 354-360. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x>
- Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2020). The neurodevelopment of executive function skills: Implications for academic achievement gaps. *Psychology Neuroscience* 13(3), 273.
- Zelazo, P. D., Carlson, S. M., & Kesek, A. (2008). The development of executive function in childhood. In *Handbook of developmental cognitive neuroscience*, 2nd ed. (pp. 553-574). Boston Review.
- Zelazo, P. D., Carter, A., Reznick, J. S., & Frye, D. (1997). Early development of executive function: A problem-solving framework. *Review of General Psychology*, 1(2), 198-226.
- Zelazo, P. D., & Cunningham, W. A. (2007). Executive function: Mechanisms underlying emotion regulation.

- Zelazo, P. D., & Lyons, K. E. (2012). The Potential Benefits of Mindfulness Training in Early Childhood: A Developmental Social Cognitive Neuroscience Perspective. *Child Dev Perspect*, 6(2), 154-160. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2012.00241.x>
- Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., Marcovitch, S., Argitis, G., Boseovski, J., & Carlson, S. M. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the society for research in child development*, i-151.
- Zeng, Y., Yang, W., & Bautista, A. (2023). Computational thinking in early childhood education: Reviewing the literature and redeveloping the three-dimensional framework. *Educational Research Review*, 39, 100520. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100520>
- Zhang, F., Markopoulos, P., & Bekker, T. (2020). Children's Emotions in Design-Based Learning: a Systematic Review. *Journal of Science Education and Technology*, 29(4), 459-481. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09830-y>
- Zhang, L., & Nouri, J. (2019). A systematic review of learning computational thinking through Scratch in K-9. *Computers & Education*, 141, 103607. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103607>
- Zhang, X., Chen, Y., Hu, L., Hwang, G.-J., & Tu, Y.-F. (2025). Developing preschool children's computational thinking and executive functions: unplugged vs. robot programming activities. *International Journal of STEM Education*, 12(1), 10. <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00525-z>
- Zhao, L., Liu, X., Wang, C., & Su, Y.-S. (2022). Effect of different mind mapping approaches on primary school students' computational thinking skills during visual programming learning. *Computers & Education*, 181, 104445. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104445>
- Zhong, Z., Xu, Y., Jin, R., Ye, C., Zhang, M., & Zhang, H. (2022). Executive functions and mathematical competence in Chinese preschool children: A meta-analysis and review [Original Research]. *Volume 13 - 2022*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1012660>
- Zimmerman, B. J. (1998). Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: an analysis of exemplary instructional models.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). Elsevier.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into practice* 41(2), 64-70.
- Zimmerman, B. J. (2023). Dimensions of academic self-regulation: A conceptual framework for education. In *Self-regulation of learning and performance* (pp. 3-21). Routledge.

- Zins, J. E., Bloodworth, M. R., Weissberg, R. P., & Walberg, H. J. (2007). The scientific base linking social and emotional learning to school success. *Journal of educational and psychological consultation*, 17(2-3), 191-210. <https://doi.org/10.1080/10474410701413145>
- Zsoldos-Marchiş, I., Opriş, E. T., & Illyés, M. (2023). Game experience of primary and preschool pedagogy students in a gamified mathematics class. *Journal of Research in Higher Education*, 7(2), 67–89. <https://doi.org/10.24193/JRHE.2023.2.3>
- 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/https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101576>



EKLER

EK-1 Gönüllü Katılım Onam Formu

1001-TÜBİTAK PROJESİ

OKUL ÖNCESİNDE TASARIM YOLUYLA ANLAMA TEMELLİ

BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME VE KODLAMA BECERİ EĞİTİM MODELİ

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Tarih: 12/10 /2023

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenen 11/01/2023 tarih ve E-53305490-115.02-200451 sayılı "122K975" numaralı ve "Okul Öncesinde Tasarım Yoluyla Anlama Temelli Bilgi İşlemisel Düşünme Ve Kodlama Beceri Eğitim Modeli" başlıklı projesi Hasan Kalyoncu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Ve Yayın Etiği Kurulu'nun E-97105791-050.04-49389 nolu Kararı ve Gaziantep İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün izni ile gerçekleştirilmektedir.

Sizi Doç. Dr. Şermin METİN tarafından yürütülen "Okul Öncesinde Tasarım Yoluyla Anlama Temelli Bilgi İşlemisel Düşünme Ve Kodlama Beceri Eğitim Modeli" başlıklı projeye davet ediyoruz. Bu projenin amacı okul öncesi çocuklara yönelik tasarım yoluyla anlama temelli bilimsel düşünme ve kodlama beceri eğitimine yönelik bir model geliştirmektir. Projede sizden tahminen model geliştirme sürecinin bitirimi kadar (5-10 aylar arasında yapılacak etkinliklerin döngüsel süreçte geliştirilmesi, modele ilişkin 4., 11. ve 19 aylarda yapılacak olan uzman panelleri ve model kitapçığına son şeklinin verilmesine kadar yer alan süreçler) kadarki süreçlerde yer almanız istenmektedir. Projeye sizi düşünce tahminen 11 öğretmen katılacaktır. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacı ulaşması için sizden beklenen, etkinlik geliştirme sürecinin başında ve sonunda yapılacak görüşmelere katılmanız, etkinlikleri hazırlama ve uygulama sürecinde yer almanız, çocuklara yönelik geliştirilecek formların hazırlanması ve robotik kitin uyarlanması sürecine katılmamanız beklenmektedir. Bu formu okuyup onaylamanız, projeye katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, projeye katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda projeyi bırakma hakkına da sahipsiniz. Bu projeden elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz **gizli tutulacaktır**; ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili veriler bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız yürütücüye şimdi sorabilir veya sermin.metin@hku.edu.tr e-posta adresi ve xxxxxxxx numaralı telefondan ulaşabilirsiniz. Proje tamamlandığında genel/size özel sonuçların sizinle paylaşılmasını istiyorsanız lütfen araştırmacıya iletiniz. Yukarıda yer alan ve projeden önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen projenin kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Proje hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen yürütücü tarafından yapıldı. Bana, projenin muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi.

Bu koşullarda söz konusu projeye kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının

Adı-Soyadı:

İmzası:

İletişim Bilgileri: e-posta:

Telefon:

İletişim bilgilerimin diğer araştırmacıların benimle iletişime geçebilmesi için "ortak araştırma havuzuma"

aktarılmasını: () Kabul ediyorum () Kabul etmiyorum (lütfen uygun seçeneği işaretleyiniz)

Adı-Soyadı:

İmzası:

Yürütücünün

Adı-Soyadı:

İmzası:

ÖĞRETMEN GÖRÜŞME SORULARI

1. Kodlama hakkında neler biliyorsunuz? Kodlama dediğimiz zaman aklınıza ne geliyor?"
 - a. Kodlama hangi becerileri kapsar? (Sondaj Soru)
 - b. Okul öncesi eğitimde hangi Kodlama becerileri yer almalıdır? Neden?
2. Sınıfınızda çocukların kodlama becerilerini desteklemeye yönelik etkinlikler yapıyor musunuz? Yapıyorsanız neler yapıyorsunuz?
 - a. Hangi etkinlikleri yapıyorsunuz? (Sondaj Soru)
 - b. Bu etkinliklerde hangi öğretim stratejilerini kullanıyorsunuz? (Sondaj Soru)
 - c. Hangi tür araç gereç ya da materyal kullanıyorsunuz? (Sondaj Soru)
 - d. Dijital araç ve/veya uygulamalardan yararlanıyor musunuz? Yararlanıyorsanız hangi araç ve/veya uygulamalardan yararlanıyorsunuz? (Sondaj Soru)
3. Kodlama becerilerini desteklemek için bu araç ve/veya uygulamaları eğitim sürecine nasıl entegre ediyorsunuz?
4. Kodlama becerilerini geliştirmek için yakın zamanda uyguladığınız bir etkinliği örneklendirir misiniz?"
5. Kodlama becerilerini nasıl değerlendiriyor ve ölçüyorsunuz?
6. Kodlama süreçleriyle ilgili başka kişiler ya da profesyonellerle iletişim kuruyor musunuz?
 - a. Nasıl? (Sondaj Soru)
 - b. Hangi Durumlarda? (Sondaj Soru)
7. Çocuklara kodlama becerisi kazandırmaya yönelik yetkinliklerinizi geliştirmek için yararlandığınız kaynak veya aldığınız eğitimler var mı?
8. Kodlamaya yönelik son gelişmeleri takip ediyor musunuz? Ediyorsanız hangi kaynaklardan/nasıl takip ediyorsunuz?
9. Kodlama konusundaki bilgi ve becerilerinizi meslektaşlarınız ve ailelerle paylaşıyor musunuz?
 - a. Nasıl paylaşıyorsunuz? Örnek verir misiniz?
10. Çocukların kodlama becerilerini desteklemede ebeveynleri eğitim sürecine nasıl dâhil ediyorsunuz?
11. Deneyimlerinize göre, okul öncesi çocukların kodlama becerilerini geliştirmeye yönelik eğitim sürecinde karşılaştığınız başlıca zorluklar nelerdir ve bunların üstesinden nasıl geldiniz/geliyorsunuz? Örneklerle açıklayınız.

EK 3. MEB İzin Yazısı



T.C.
GAZİANTEP VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-34659092-604.01.01-92891998
Konu : TÜBİTAK 1001 Projesi

26.12.2023

.....KAYMAKAMLIĞINA
(İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü)

Hasan Kalyoncu Üniversitesi Rektörlüğü Eğitim Fakültesi Dekanlığı tarafından yapılan Yürütücülüğünü Doç. Dr. Şermin METİN'in yaptığı 12K975 nolu "Okul Öncesinde Tasarım Yoluyla Anlama Yaklaşımı Temelli Bilgi İşlemsel Düşünme ve Kodlama Beceri Eğitim Modelinin Geliştirilmesi" TÜBİTAK 1001 projesi kapsamında geliştirilecek modelin tüm süreçlerinde ekli listede bilgileri yer alan öğretmenlerin yer alacağı, bu öğretmenlerin 05.12.2024 ve 12.01.2024 tarihlerinde verilecek olan eğitimlere katılacakları ilgi ilgili Valilik Makamından alınan 25.12.2023 tarihli ve 92783795 sayılı oluru örneği ekte gönderilmiş olup, listede adı geçen öğretmenlere duyurulması hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Yasin TEPE
Vali a.
İl Milli Eğitim Müdürü

EK:

- 1-Valilik Oluru (1 Sayfa)
- 2-Yazı ve Katılımcı Listesi (5 Sayfa)

DAĞITIM :

Şahinbey ve Şehitkamil İlçe MEM

EK 4. Taslak Etkinlik Örneği

ETKİNLİK PLANI DEĞERLENDİRME FORMU

Etkinliğin Adı:	Çilek ve Reçel Macerası
Etkinlik Çeşidi:	Müzik-Matematik (Bütünleştirilmiş Küçük-Büyük Grup Etkinliği)
Yaş Grubu: 48-60 ay	
Kazanımlar ve Göstergeleri	Bilişsel Gelişim Kazanım 2. Nesnelerin/varlıkların özelliklerini açıklar. Göstergeler - Nesnelerin/varlıkların adını söyler. - Nesnelerin/varlıkların fiziksel özelliklerini betimler. Kazanım 18. Etkinliğe/göreve ilişkin görsel/sözel yönergeleri yerine getirir. Göstergeler - Verilen birden fazla yönergeyi hatırlar. - Etkinlik sırasında yapılması gerekenleri hatırlar. Kazanım 19. Bir etkinliği/görevi tamamlamak için çaba gösterir. Göstergeler - Bir etkinliği/görevi tamamlanana kadar devam ettirir. - İki veya daha fazla aşamadan oluşan etkinliği/görevi tamamlar. Dil Gelişimi Kazanım 8. Görsel materyalleri kullanarak özgün ürünler oluşturur. Göstergeler - Görsel materyalleri inceler. - Görsel materyallerde anlatılanları oluş sırasına göre sıralar. Kodlama ve algortima kazanımları
Kuramsal Dayanak	
Piaget	☐ Geçmiş deneyim ☐ Yeni deneyim ☐ Kişisel olarak anlamlı eser
Vygotsky	☐ Var olan bilgi düzeyini ortaya çıkarma ☐ Yetişkin ve akran işbirliğini içeren etkinlikler ☐ Çeşitli araç, materyal ve ortamlarla iskele oluşturma
Papert	☐ Geçmiş deneyim ☐ Yeni deneyim ☐ Kişisel olarak anlamlı eser ☐ Gerçek dünya ürünü ☐ İşbirliği ☐ Paylaşım ☐ Araçlar

	☐ Medya ☐ Bağlam
Pozitif Teknolojik Gelişim	☐ İçerik oluşturma, ☐ Yaratıcılık, ☐ İletişim, ☐ İş birliği, ☐ Topluluk oluşturma ☐ Davranış seçimleri
Kodlama/BİD Becerileri	☒ Temsil ☒ Sıralama ☐ Modülerite ☐ Algoritmalar ☐ Hata Ayıklama ☐ Kontrol Yapıları ☐ Tasarım Süreci ☐ Yazılım/Donanım
Tasarım süreci	☐ Sorunu belirleme, ☐ Hayal etme, ☐ Planlama, ☐ Yaratma, ☐ Test etme/geliştirme
Kültüre Duyarlı Pedagoji	☒ Geçmiş deneyim ☐ Yeni deneyim ☐ Kültür unsurlarını görünür kılma ☐ Akran etkileşiminin desteklenmesi
Değerler	☐ İşbirliği ☐ Sevgi ☐ Saygı ☒ Cömertlik(Bu değer alınabilir. (Anlamına bakılacak.) ☐ Takdir ☐ Affetme ☐ Açık fikirlilik ☐ Mutluluk, ☐ Dürüstlük, ☐ Alçakgönüllülük/tevazu, Barış, Sorumluluk, Sadelik, Hoşgörü/tolerans, Özgürlük ve Birlik/dayanışma
Ön Hazırlık	• Öğretmen etkinliği okur ve önceden hazırlık yapar. • Mavi Yunus Okul Öncesi Meyveleri ve Sebzeleri Tanıyalım: Çilek-YouTube videosu hazır hale getirilir.

	EK 1, EK 2 çıktıları etkinlik öncesi alınarak hazır hale getirilir.
Materyaller:	2 adet sıkma aparatı, 4 tane çatal, 6 tane kaşık
Sözcükler:	Cömertlik: cömert olma durumu; açık ellilik, ahilik, bonkörlik, eli açıklık. (TDK) Paylaşma: bölüşme. (TDK)
Kavramlar:	
Öğrenme Süreci - Öğretmen "Pazara Gidelim" şarkısıyla (EK 1. pazara gidelimşarkısı) başlar. şarkının ilk kısmını birlikte söyledikten sonra "pazara gideceğiz ama ne alacağımızı ben göstereceğim der". içecek hazırlamak için kullanılacak kartları (EK 1. Yiyece resimleri) sıra ile gösterir. (pazara gidelim bir çikolata alalım gibi devam etmelidir) - Öğretmen şarkının ne yapalım durur, birkaç kez "ne yapalım" derken durur ve çocukların farklı görüşler söylemesine izin verir. - çocuklar dört gruba ayrılır. her gruba EK3 içecek yapım sırası çalışma sayfası koyar. çocukların bu kartları incelemesine izin verir. çocuklara bu resimdeki sıralamalar ne yapacağımızı gösteriyor diye sorar. - çocukların kendi aralarında konuşmalarına fırsat verir. gruplara ne yapacaksınız diye sorar. diğer gruplar birbirinin karlarını inceler ve tahmin etmeye çalışır. - Öğretmen gruplara ne yapacaklarını arkadaşlarına anlatmalarını söyler. sonra her grup sıra ile gelerek malzemesini öğretmeni masasından elindeki çalışma sayfasına bakarak seçer ve masasına götürür. daha sonra diğer grup gelir. - gruplar içceklerini hazırlarken yaparlar. EK3 içecek yapım sırasındaki sırayı takip etmeleri gerektiği hatırlatılır. sıra ile yaptıklarını çalışma sayfasının altına gülen yüz yaparlar. - içceklerin yapımı bittikten sonra öğretmen hepimiz cömert olmalıyız ve birbirimize içeceklerimizden tattırmalıyız der. cömertlik kelimesini açıklar. Cömertlik, hiçbir karşılık beklemeden yapılan iyiliktir. Hepimiz cömert olmalıyız. Arkadaşlarımızı mutlu etmek, paylaşma için birbirimize içeceğimiz ikram edeceğiz/sunacağız. Haydi cömert olduğunı göster der. çocuklar sıra ile bir masayı giderek içeceklerini tadar. akaranlarına "katkı sağla" der ve gruplara birbirine içeceği ile ilgili görüşlerini aktarır. tüm grup bittikten sonra. sınıf toplanır ve öğretmen "bu içecekler için çok çaba harcadık, birlikte çalıştık ve cömer davrandık içeceğimiz paylaştık. kendimiz takdir edelim der.	
Değerlendirme Soruları: Çocuklar Pazar gidip ne almıştık? Önce Bu aldıklarımızla ne yapamaya karar vermiştiniz? Sonra şşize verilen kartlarda ne vardı? Bunları ilk inceldiğininde anladınız mı? ne düşündünüz? Bunu yapmak için hangi adımları izlediniz? Bu sıradan birini eksik yapsaydık ne olurdu? örneğin limonu sıkma adımını unutsaydık ne olurdu? Yaparken birlikte nasıl çalıştınız? bitirmek için nasıl çaba gösterdiniz	
Aile/Toplum Katılımı:	

EK 5. Düzenlenen Etkinlik Örneği

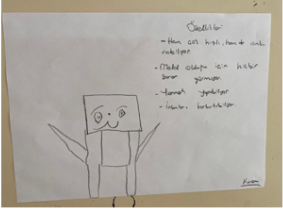
ETKİNLİK PLANI DEĞERLENDİRME FORMU

Etkinliğin Adı:	Hangi içecek?
Etkinlik Cesidi:	Bütünleştirilmiş Müzik ve Fen etkinliği
Yaş Grubu	48-60 ay
Kazanımlar ve Göstergeleri	Bilişsel Gelişim Kazanım 18. Etkinliğe/göreve ilişkin görsel/sözel yönergeleri yerine getirir. Göstergeler Verilen birden fazla yönergeyi hatırlar. Etkinlik sırasında yapılması gerekenleri hatırlar. Kazanım 19. Bir etkinliği/görevi tamamlamak için çaba gösterir. Göstergeler Bir etkinliği/görevi tamamlanana kadar devam ettirir. İki veya daha fazla aşamadan oluşan etkinliği/görevi tamamlar. Kazanım 24. Bir olayı/problemi algoritmik düşünceyi kullanarak çözer. Göstergeler Algoritma oluşturmak için durumu/olayı/problemi açıklar. Kazanım 25. Temel düzeyde kodlama yapar. Göstergeler İki, üç aşamalı basit kodlamadaki kuralı tanımlar. Verilen kodlamayı uygular. Kodlamayı kullanarak basit bir problemi çözer. Dil Gelişimi Kazanım 8. Görsel materyalleri kullanarak özgün ürünler oluşturur. Göstergeler Görsel materyalleri inceler. Görsel materyallerde anlatılanları oluş sırasına göre sıralar. Fiziksel Gelişim ve Sağlık Kazanım 7. Küçük kaslarını kullanarak güç gerektiren hareketleri yapar. Göstergeler Nesneleri keser. Nesneleri sıkar. Sosyal ve Duygusal Gelişim Kazanım 4. Bir işi/görevi başarmak için kararlılık gösterir. Göstergeler Yaptığı işe kendini verir. Görevini sürdürmekten keyif alır. İşini/görevini tamamladığında kendisiyle gurur duyduğunu ifade eder.
Kuramsal Dayanak	
Piaget	☐ Geçmiş deneyim ☐ Yeni deneyim ☐ Kişisel olarak anlamlı eser
Vygotsky	☐ Var olan bilgi düzeyini ortaya çıkarma ☐ Yetişkin ve akran işbirliğini içeren etkinlikler ☐ Çeşitli araç, materyal ve ortamlarla iskele oluşturma
Papert	☐ Geçmiş deneyim ☐ Yeni deneyim ☐ Kişisel olarak anlamlı eser ☐ Gerçek dünya ürünü

	☐ İşbirliği ☐ Paylaşım ☐ Araçlar ☐ Medya ☐ Bağlam
Pozitif Teknolojik Gelişim	☐ İçerik oluşturma, ☐ Yaratıcılık, ☐ İletişim, ☐ İş birliği, ☐ Topluluk oluşturma ☐ Davranış seçimleri
Kodlama/BID Becerileri	☐ Temsil ☐ Sıralama ☐ Modülerite ☐ Algoritmalar ☐ Hata Ayıklama ☐ Kontrol Yapıları ☐ Tasarım Süreci ☐ Yazılım/Donanım
Tasarım süreci	☐ Sorunu belirleme, ☐ Hayal etme, ☐ Planlama, ☐ Yaratma, ☐ Test etme/geliştirme
Kültüre Duyarlı Pedagoji	☐ Geçmiş deneyim ☐ Yeni deneyim ☐ Kültür unsurlarını görünür kılma ☐ Akran etkileşiminin desteklenmesi
Değerler	☐ İşbirliği ☐ Sevgi ☐ Saygı ☐ Cömertlik ☐ Takdir ☐ Affetme ☐ Açık fikirlilik ☐ Mutluluk, ☐ Dürüstlük, ☐ Alçakgönüllülük/tevazu, Barış, Sorumluluk, Sadelik, Hoşgörü/tolerans, Özgürlük ve Birlik/dayanışma
Ön Hazırlık	EK 1, EK 2, EK3 çıktıları etkinlik öncesi alınarak hazır hale getirilir.
Materyaller:	2 adet sıkma aparatı, 4 tane çatal, 6 tane kaşık, 4 adet sürahi veya kavanoz, 2 litre süt, 1 paket kakao, 3 adet muz, 10 adet çilek, 3 adet limon, Ek2 Yiyecek kartları, Ek3 İçecek yapımı sıralama kartları

Sözcükler:	Cömertlik, hiçbir karşılık beklemeden yapılan iyiliktir. (TDK)
Değerler	Cömertlik
Kavramlar:	Duvar- Taktir Etme
Öğrenme Süreci - Öğretmen “Pazara Gidelim” şarkısıyla (EK 1. Pazara Gidelim Şarkısı) başlar. Şarkının ilk kısmını çocuklarla birlikte söyledikten sonra “pazara gideceğiz ama ne alacağımızı ben göstereceğim der”. - İçecek/yiyecek hazırlamak için kullanılacak kartları (EK 2. Yiyecek Resimleri) sıra ile gösterir. Gösterdiği resme uygun olarak şarkıyı söylemeye başlar (pazara gidelim bir çikolata alalım gibi devam etmelidir) - Öğretmen şarkının ne yapalım kısmında, birkaç kez “ne yapalım” derken durur ve çocukların farklı görüşler söylemesine izin verir. - Çocuklar dört gruba ayrılır. Her grubun bulunduğu masaya EK 3 İçecek/Yiyecek Yapım Sırası çalışma sayfası koyar. Çocukların bu kartları incelemesine izin verir. Çocuklara bu resimdeki sıralamalar ne yapacağımızı gösteriyor diye sorar. - Çocukların kendi aralarında konuşmalarına fırsat verilir. Öğretmen gruplara ne yapacaksınız, diye sorar. Diğer gruplar birbirinin kararını inceler ve tahmin etmeye çalışır. Öğretmen gruplara ne yapacaklarını arkadaşlarına anlatmalarını söyler. - Sonra her grup sıra ile gelerek malzemesini öğretmenin masasından elindeki çalışma sayfasına bakarak seçer ve masasına götürür. Daha sonra diğer grup gelir. (BG-K18) İşbirliği - sandviç hazırlayacak gruplar için yiyecekler öğretmen tarafından doğranır. her masaya doğranmış yiyeceklerden konur. - Gruplar içeceklerini hazırlarken EK 3’deki içecek yapım sırasındaki sırayı takip etmeleri gerektiği hatırlatılır. Her grup çalışma sayfasından adım adım ilerlerken her adıma işaret (çarpı, kalp, yıldız) koyarak ilerler (BG-K24, K25; DG-K8; FGS-K7) Sıralama - İçeceklerin/yiyeceklerin yapımı bittikten sonra öğretmen hepimiz cömert olmalıyız ve birbirimize içeceklerimizden tattırmalıyız der. Cömertlik kelimesini açıklar (Cömertlik, hiçbir karşılık beklemeden yapılan iyiliktir). Hepimiz cömert olmalıyız. Arkadaşlarımızı mutlu etmek, paylaşma için birbirimize içeceğimiz ikram edeceğiz/sunacağız. Haydi cömert olduğumuzu göster der. Bir gruptaki çocuklar diğer grupların masaları dolaşır. (Sırasıyla 3 grup sabitken bir grup dolaşır. Her grup dolaşana kadar sürdürülür) - Masalara giderek içeceklerini tadar. Akranlarına “KATKI SAĞLA” der ve gruplara birbirlerinin içeceği ile ilgili görüşlerini aktarır. Tüm grup bittikten sonra sınıf toplanır ve öğretmen” bu içecekler için çok çaba harcadık, birlikte çalıştık ve cömert davrandık, içeceğimiz paylaştık. Kendimizi takdir edelim der. (BG-K19; SDG-K4) Cömertlik ☐ Paylaşım	
Değerlendirme Soruları: - Çocuklar, Pazara gidip neler almıştık? - Pazardan aldıklarımızla ilk olarak ne yapamaya karar vermiştiniz? - Size verilen kartlarda ne vardı? - Bunları ilk inceldiğinizde anladınız mı? Ne düşündünüz? - Bunu yapmak için hangi adımları izlediniz? - Bu sıradan birini eksik yapsaydık ne olurdu? Örneğin limonu sıkma adımını unutsaydık ne olurdu? - Yaparken birlikte nasıl çalıştınız? Bitirmek için nasıl çaba gösterdiniz? - Etkinlikte en çok ne hoşuna gitti?	
Aile/Toplum Katılımı: Aileler EK 4’de yer alan yazı gönderilerek evde yiyecek hazırlamaları ve hazırladıkları yiyeceklerin sıralamasına dikkati çekmeleri istenir.	
Kapsayıcılık: Süreç içinde uyarlamalar	

EK 6.Çocuk Yansıtıcı Günlüğü

YANSITICI GÜNLÜK - ÇOCUK FORMU *		
Çocuğun Adı, soyadı:	Etkinlik:	Tarih:
RESİM YAPMA Çocuğa verilecek olan yönerge? “Çocuklar, Bu hafta etkinliğini yaptık. Bu etkinlikle ilgili bana bir çizim yapar mısın?” 	DÜŞÜNCELER “Yaptığın çizimi bana anlatır mısın?” “Bu resimde ne/neler çizdin?” “Neden bunu çizdin?” Bu resimde çok hızlı gidebilen bir robot çizdim. Tasarımdaki robot hem çok hızlı gidiyor hem de istediklerinin yanına rahatça ulaşabiliyor. Aynı zamanda arkadaşları ile oynamak istediğinde sevdiği arkadaşlarını korkutup kovalamaca oynayabiliyorlar.	DUYGULAR “Bu etkinliklerde neler hissettin?” Bu etkinliği yapınca çok heyecanlandım. Arkadaşlarımla bir şey yapmak beni mutlu ediyor. Grubumun bana vermiş olduğu görevi tamamladığım için çok mutluyum.

EK 7.Ebeveyn Yansıtıcı Günlüğü

TATBİK YANSITICI GÜNLÜK AİLE FORMU 8.HAFTA

TATBİK yansıtıcı günlük aile formu sekizinci hafta bir ebeveyn tarafından doldurulmuştur. Formu dolduran ebeveyn Ayşe Ferhat Yapar Anaokulundan katılım sağlamıştır

“Bu haftaki uygulamalar hakkında çocuğunuz size ne anlattı?” sorusuna ebeveynin yanıtı:

Ebeveyn, çocuğunun uygulamalar için komik, eğlenceli ve yorucu geçtiğini söylediğini belirtmiştir.

“Bu haftaki uygulamaların ilişkin çocuğunuz duyguları nasıldı?” sorusuna ebeveynin yanıtı:

Çocuğun heyecanlı, istekli ve yorulduğu için birazda isteksiz olduğunu söylemiştir.

“Bu haftaki uygulamaların çocuğunuzda yarattığı etkileri göz önünde bulundurduğunuzda çocuğunuzda farklı olarak (davranışları, konuşması vb) neler gözlemlediniz?” sorusuna ebeveynin yanıtı:

Ebeveyn çocukta davranış veya konuşma gibi herhangi bir farklılık gözlemediğini ancak yapılan uygulamaların çocuğun yararına olduğunu düşüncesini paylaşmıştır.

“Diğer görüşleriniz varsa yazınız.” aşamasında ebeveyn yok yanıtını vermiştir.



EK 8.Öğretmen Yansıtıcı Günlüğü

TATBİK YANSITICI GÜNLÜK ÖĞRETMEN FORMU 7.HAFTA

TATBİK yansıtıcı günlük öğretmen formu yedinci hafta bir öğretmen tarafından doldurulmuştur. Formu dolduran öğretmen Fehmi Kasapoğlu Anaokulundan (Bensu Tahrar) katılım sağlamıştır.

Öğretmen on dördüncü ve on beşinci etkinlikler ile ilgili değerlendirme yapmıştır.

“Grup ile etkinlik yazma sürecine ilişkin motivasyon düzeyinizi belirtiniz.” sorusuna öğretmenin yanıtı:

Etkinlikleri uygulayamadım.

“Grup ile etkinlik yazma sürecine ilişkin güçlü ve zayıf yönleriniz, karşılaştığınız zorluklar, eksikleriniz, bilgi düzeyinize ilişkin görüşlerinizi belirtiniz?” sorusuna öğretmenin yanıtı:

Etkinlikleri uygulayamadım.

“Grup ile etkinlik yazma sürecinin kişisel ve mesleki gelişiminize katkısına yönelik çıkarımlarınız belirtiniz.” sorusuna öğretmenin yanıtı:

Etkinlikleri uygulayamadım.

“Çocuklarla uygulama sürecini yürütürken hissettiğiniz duygular (stres, mutluluk, kaygı vb) ve motivasyonunuza ilişkin çıkarımlarınızı belirtiniz.” sorusuna öğretmenin yanıtı:

Etkinlikleri uygulayamadım.

“Ekinliği uygulama sürecine ilişkin güçlü ve zayıf yönleriniz, karşılaştığınız zorluklar, eksikleriniz ve bilgi düzeyinize ilişkin görüşlerinizi belirtiniz.” sorusuna öğretmenin yanıtı:

Etkinlikleri uygulayamadım.

“Öğretmenin etkinlik uygulama sürecinin kişisel ve mesleki gelişime katkıları ile ilgili olan çıkarımlarınızı belirtiniz.” sorusuna öğretmenin yanıtı:

Etkinlikleri uygulayamadım.

EK 9.Araştırmacı Yansıtıcı Günlüğü

TATBİK ARAŞTIRMACILAR İÇİN YANSITICI GÜNLÜK FORMU

Araştırmacının Adı Soyadı:	*****
Uygulama Tarihi:	09.05.2024
Uygulama Yapılan Etkinlik Adı:	Oyunumu Tasarlıyorum
Uygulanan Etkinliğin Türü:	Sanat ve Oyun/ ~~Robotsuz~~
Uygulama Yapan Öğretmen:	~~xxxxxxxxxx~~
Uygulama Okulu:	~~xxxxxxxxxxxxx~~ Anaokulu

Etkinlik Başlangıcı <i>Etkinlik öncesinde öğretmen aşağıdaki unsurlar bazında gözlemlenmelidir.</i> İlgi Çekici Giriş: Etkinliğin başlangıcında çocukların ilgisini çekmek için yaratıcı ve eğlenceli bir giriş yapıyor mu? Teşvik ve Övgü: Çocukları etkinliğe katılmaya ve çaba göstermeye teşvik ediyor mu? Merak Uyandırma: Etkinlik hakkında çocuklarda merak uyandıracak sorular veya ipuçları veriyor mu? Güven Verme: Çocukların kendilerini güvende hissetmeleri için uygun ortamı sağlıyor mu? Pozitif Atmosfer: Pozitif ve destekleyici bir atmosfer yaratıyor mu? Düzen ve Netlik: Etkinliğin kuralları ve beklentileri net bir şekilde açıklanıyor mu? Geçiş Yönetimi: Etkinliğe geçişi yumuşak ve düzenli bir şekilde sağlıyor mu? Bireysel Katılım: Her çocuğun etkinliğe katılımını sağlamak için bireysel olarak ilgileniyor mu? Soru Sorma: Çocukları düşünmeye ve fikirlerini ifade etmeye teşvik eden sorular soruyor mu? Dinleme: Çocukların yanıtlarını aktif olarak dinliyor mu? Ortamın Düzeni: Etkinliğin gerçekleştirildiği ortam düzenli ve öğrenmeye uygun mu?	Araştırmacının Notları İlgi Çekici Giriş: Kuklaların kullanılması, çocukların ilgisini çekmek için yaratıcı bir yöntemdir. Kuklaya isim verme süreci, çocukların katılımını artırıyor ve etkinliğe odaklanmalarını sağlıyor. Bu, pozitif bir özellik olarak değerlendirilebilir. Teşvik ve Övgü: Öğretmen, çocukların katılımını teşvik ederek, oyunlar hakkında fikirler sunmalarını istemesi, çocukların çaba göstermesi ve etkinliğe katılmasını destekleyen bir yaklaşım olarak değerlendirilebilir. Merak Uyandırma: Kuklaların bir oyunu farklı bir şekilde oynama isteği, çocuklarda merak uyandırır. Bu, etkinliğin ilgi çekici ve heyecan verici olmasını sağlar. Pozitif Atmosfer: Kukla kullanımı ve birlikte oyun oynama fikri, genel olarak pozitif ve destekleyici bir atmosfer yaratır. Bu da etkinliğin başlangıcındaki bir diğer olumlu yönüdür. Düzen ve Netlik: Etkinliğin kuralları ve beklentileri net bir şekilde yazılmış olsa da uygulama sırasında yetersiz olduğunu düşünüyorum. Daha fazla netlik sağlamak için etkinlik sırasında belirli kurallar ve beklentilerin açıkça ifade edilmesi faydalı olabilir. Bireysel Katılım: Öğretmenin çocukların önerilerini dikkate alması ve onları bireysel olarak dahil etmesi, bireysel katılımı teşvik eden bir unsur olarak değerlendirilebilir. Soru Sorma: Çocuklara oyunlarla ilgili çeşitli sorular sorulması, onların düşünmeye teşvik edilmesini sağlar. Dinleme: Öğretmen, çocukların fikirlerini dinliyor ve oyun önerilerini dikkate alıyor. Ortamın Düzeni: Etkinliğin gerçekleştirildiği ortamın düzeni hakkında herhangi bir değişikliğe gidilmemiştir. Etkinlik öncesi ortam düzenlemesi üzerine çalışılmalıdır.
Etkinlik Uygulama Süreci Zaman Yönetimi: Etkinliğin süresi etkinliğin amacına uygun olarak etkin bir şekilde yönetiliyor mu? Akış Kontrolü: Etkinliğin bölümleri arasındaki geçişler sorunsuz ve planlı mı? Aktif Katılım: Pasif katılım gösteren çocuklar için ek destek sağlanıyor mu?	Araştırmacının Notları Zaman Yönetimi: Etkinliğin süresi etkinliğin amacına uygun bir şekilde yönetilemiyor, etkinlik çok uzadı ve çocukların dikkat süresini çok aştı. 25-30 dk içinde tamamlanmış olmalıydı. Akış Kontrolü: Etkinliğin bölümleri arasındaki geçişler sorunsuz ve planlı olarak gerçekleşmektedir. Aktif Katılım: Pasif katılım gösteren çocuklara yönelik ek destek ve motivasyon sunulmamıştır. Aktif katılım gösteren çocuklarla etkinlik yürütülmüştür.

Çeşitli Etkileşimler: Çocuklar arasında bireysel, ikili ve grup etkileşimleri teşvik ediliyor mu? Modelleme ve Rehberlik: Öğretmen, etkinlik boyunca modelleme yapıyor ve rehberlik sunuyor mu? Açık Talimatlar: Talimatlar net, anlaşılır ve çocukların yaş seviyesine uygun mu? İlgi ve Dikkat: Öğretmen, her çocuğa yeterli ilgi ve dikkat gösteriyor mu? Destekleyici Geri Bildirim: Çocuklara olumlu ve yapıcı geri bildirim sağlıyor mu? Problem Çözme ve Yardım: Çocukların karşılaştığı sorunları çözmelerine yardımcı oluyor mu? Uygun Materyal Kullanımı: Kullanılan materyaller etkinliğin amaçlarına uygun ve çocukların ilgisini çekiyor mu? Sosyal Beceriler: Etkinlik sırasında çocukların sosyal becerileri geliştirilmesi teşvik ediliyor mu?	Çeşitli Etkileşimler: Çocuklar arasında bireysel, ikili ve grup etkileşimleri teşvik ediliyor. Bu, sosyal etkileşimlerin desteklendiğini gösterir. Modelleme ve Rehberlik: Öğretmen, çocuklara rehberlik ediyor ve tasarım sürecinde yönlendirme yapıyor. Ancak modelleme konusunda daha somut örnekler sunması gerekiyor. Açık Talimatlar: Talimatlar net, anlaşılır ve çocukların yaş seviyesine uygun olarak verilmiş. Gerekliğinde yönergeleri tekrarlıyor. Destekleyici Geri Bildirim: Çocuklara olumlu ve yapıcı geri bildirim sağlanıyor. Ancak bunlar aktif katılım gösteren çocuklarla sınırlı. Problem Çözme ve Yardım: Çocukların karşılaştığı sorunları çözmelerine yardımcı oluyor öğretmen. Uygun Materyal Kullanımı: Kullanılan materyaller etkinliğin amaçlarına uygun ve çocukların ilgisini çekecek nitelikte. Sosyal Beceriler: Etkinlik sırasında çocukların sosyal becerileri geliştirilmesi teşvik ediliyor.
Etkinlik Değerlendirme Süreci Hedeflerin Gerçekleşmesi: Etkinlik öncesinde belirlenen hedeflere ne derece ulaşıldı? Çocuklar beklenen öğrenme kazanımlarını elde etti mi? Başarı Ölçütleri: Öğretmen, belirlenen başarı ölçütlerine ulaşma konusunda ne kadar başarılı oldu? Çocukların Memnuniyeti: Çocuklar etkinlikten keyif aldılar mı ve kendilerini etkinliğe dahil olmuş hissettiler mi? Öğrenme Deneyimi: Çocuklar etkinlik sırasında neler öğrendiklerini ve deneyimlediklerini nasıl ifade ediyorlar?	Araştırmacının Notları Hedeflerin Gerçekleşmesi: Etkinlikte belirlenen hedeflere ulaşıldığı söylenebilir. Çocukların bir kısmı, problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmiştir ancak tamamı için aynı şeyi söylemek zor. Başarı Ölçütleri: Öğretmenin etkinliği başarıyla yönettiği ve belirlenen ölçütlere ulaştığı gözlemlenebilir. Çocukların Memnuniyeti: Çocukların etkinlikten keyif aldıkları ve kendilerini dahil hissettikleri görülüyor. Öğrenme Deneyimi: Çocuklar, oyun tasarlama sürecinde birçok şey öğrenmiş, paylaşmış ve deneyimlemişlerdir.
Proje Bağlamında Kazanımlar Etkinliğin Uygunluğu: Etkinliğin içerik, zorluk seviyesi ve kullanılan materyaller açısından uygun mu? Etkinlik Yapısının Değerlendirilmesi: Etkinliğin yapısı, süresi ve akışı etkin bir şekilde organize edildi mi? Zorluklar: Etkinlik sırasında karşılaşılan zorluklar nelerdi? Hedeflerle Karşılaştırma: Çocukların öğrenme çıktıları, etkinlik öncesinde belirlenen hedeflerle uyumlu mu? Kapsayıcılık: Tüm çocuklar, etkinlikten eşit derecede fayda sağladı mı yoksa bazı çocuklar geride mi kaldı?	Araştırmacının Notları Bu etkinlikte proje bazında şu kazanımlar önceliklendirilmişti: Geçmiş Deneyim, Yeni Deneyim, Var Olan Bilgi Düzeyini Ortaya Çıkarma, İşbirliği, Yaratıcılık, Birlik/Dayanışma, Temsil, Sıralama, Modülerite, Algoritmalar, Hata Ayıklama, Geçmiş Deneyim, Yeni Deneyim, Akran Etkileşiminin Desteklenmesi, Tasarım Süreci, Sorunu Belirleme, Hayal Etme, Planlama, Yaratma, Test Etme/Geliştirme, Mutluluk, Hoşgörü/Tolerans, Barış, Sorumluluk, Sadelik. İçerik açısından etkinliğin bu kazanımları karşıladığı, ancak bunları içselleştirme açısından başka etkinliklerle tekrarlı olarak bu becerilere çalışılması gerektiği göze çarpıyor. Çocuklar açısından materyaller ve zorluk düzeyi bunları ele almak için uygundu. Çocukların bir kısmı pasif kaldığı için tüm çocukların bu hedeflere ulaştığını söylemem mümkün değil.
Gelecek Etkinlikler İçin Planlama: Bu etkinlikten elde edilen bilgiler, gelecekteki etkinliklerin planlanmasında nasıl kullanılacak?	Etkinliklerin çocukların iş birliği becerisini desteklemek için daha fazla etkileşimli, birbirleriyle daha çok iletişim kurmalarını sağlayan ortam düzenlemesiyle tasarlanması daha verimli olacaktır.
Genel Notlar	Bu etkinlik, birçok açıdan başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Öğretmenin çocukları etkinliğe dahil etme biçimi, çocukların düşünme becerilerini geliştirme süreci ve sosyal etkileşimleri teşvik etme konusunda olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Ancak, bazı kriterlerde daha fazla netlik ve detaylandırma gerekebilir. Özellikle güven verme ve pasif katılım gösteren çocuklara yönelik destek konularında daha fazla gözlem yapılması gerekiyor.

EK 10. Revize Edilmiş Etkinlik Örneği

ETKİNLİK PLANI DEĞERLENDİRME FORMU

Etkinliğin Adı:	Sergi Yapıyoruz
Etkinlik Çeşidi:	Bütünleştirilmiş Sanat ve Fen (Küçük Grup, büyük grup, bireysel)
Yaş Grubu:	48-60 ay
Kazanımlar ve Göstergeleri	Bilişsel Gelişim Kazanım 1. Nesneye/duruma/olaya yönelik dikkatini sürdürür. Göstergeler Dikkat edilmesi gereken nesneye/duruma/olaya odaklanır. Dikkatini çeken nesne/durum/olay ile ilgili bir ya da birden fazla özelliği/niteliği söyler. Dikkatini çeken nesneye/duruma/olaya yönelik sorular sorar. Dikkatini çeken nesneye/duruma/olaya yönelik yanıtları dinler. Dikkat dağıtıcı uyaranlara rağmen etkinliğe yönelik dikkatini sürdürür. Kazanım 3. Algıladıklarını hatırladığını gösterir. Göstergeler Nesne/durum/olayı bir süre sonra yeniden söyler. Eksilen/eklenen nesneyi söyler. Hatırladıklarını yeni durumlarda kullanır. Kazanım 24. Bir olayı/problemi algoritmik düşünceyi kullanarak çözer. Göstergeler Algoritma oluşturmak için durumu/olayı/problemi açıklar. Amaca uygun algoritma oluşturur. Algoritmanın doğruluğunu test eder. Kazanım 25. Temel düzeyde kodlama yapar. Göstergeler İki, üç aşamalı basit kodlamadaki kuralları tanımlar. Verilen kodlamayı uygular. Kodlamaya uygun olarak objeleri konumlandırır. Dil Gelişimi Kazanım 8. Görsel materyalleri kullanarak özgün ürünler oluşturur. Göstergeler Görsel materyalleri inceler. Görsel materyalleri açıklar. Görsel materyalleri birbiriyle/yaşamla ilişkilendirir. Görsel materyallerde anlatılanları oluş sırasına göre sıralar. Fiziksel Gelişim ve Sağlık Kazanım 8. Araç gereç kullanarak manipülatif hareketler yapar. Göstergeler Farklı materyaller kullanarak boyama yapar. Nesnelere şekil verir. Farklı yapıtutucular kullanarak materyalleri yapıtır. Farklı nesneleri keser.
Kuramsal Dayanak	
Piaget	☒ Geçmiş deneyim

	☐ Yeni deneyim ☐ Kişisel olarak anlamlı eser
Vygotsky	☐ Var olan bilgi düzeyini ortaya çıkarma ☐ Yetişkin ve akran işbirliğini içeren etkinlikler ☐ Çeşitli araç, materyal ve ortamlarla iskele oluşturma
Papert	☐ Geçmiş deneyim ☐ Yeni deneyim ☐ Kişisel olarak anlamlı eser ☐ Gerçek dünya ürünü ☐ İşbirliği ☐ Paylaşım ☐ Araçlar ☐ Medya ☐ Bağlam
Pozitif Teknolojik Gelişim	☐ İçerik oluşturma, ☐ Yaratıcılık, ☐ İletişim, ☐ İş birliği, ☐ Topluluk oluşturma ☐ Davranış seçimleri
Kodlama/BID Becerileri	☐ Temsil ☐ Sıralama ☐ Modülasyon ☐ Algoritmalar ☐ Hata Ayıklama ☐ Kontrol Yapıları ☐ Tasarım Süreci ☐ Yazılım/Donanım
Tasarım süreci	☐ Sorunu belirleme, ☐ Hayal etme, ☐ Planlama, ☐ Yaratma, ☐ Test etme/geliştirme
Kültüre Duyarlı Pedagoji	☐ Geçmiş deneyim ☐ Yeni deneyim ☐ Kültür unsurlarını görünür kılma ☐ Akran etkileşiminin desteklenmesi
Değerler	☐ İşbirliği ☐ Sevgi ☐ Saygı ☐ Cömertlik ☐ Takdir ☐ Affetme ☐ Açık fikirlilik

	☐ Mutluluk, ☐ Dürüstlük, ☐ Alçakgönüllülük/tevazu, ☐ Sorumluluk, ☐ Hoşgörü/tolerans, ☐ Özgürlük ve ☐ Birlik/dayanışma ☐ Yardıms severlik
On Hazırlık	- Etkinliği uygulama öncesinde okuyunuz. - EK 1. Sanal Sergiyi açıp hazır hale getiriniz. - EK 2. Sergi Planının çıktısını alınız. - EK 3. Aile/Tophum Katılımı sayfasını çocuk sayısı kadar çıktısını alınız. - Öğrenme sürecinde sorulacak değerlendirme sorularının kontrol ediniz.
Materyaller:	- Resim Kağıdı - Boya kalemleri. Çağış, - Kodlama İşaretleri
Sözcükler:	Sergi: Göstermek, tanıtmak, satmak gibi amaçlar için yapılan sergileme işi.
Değerler:	Yardıms severlik Dayanışma
Kavramlar:	Duygu: Heyecan Zıt Kavramlar: Eski- yeni.
Öğrenme Süreci - Öğretmen (EK 1. Sanal Sergi) (sanal sergi yazılı linki tıklayınız.) sanal sergiyi açar. Çocuklara "sizi bir sergiye götüreceğim. Bu serginin konusu var. Ressam insanların hikayelerini çizmiş" der. Serginin ne olduğunu açıklar. Sergi "Göstermek ya da satmak için bir eya, resim gibi şeylerin sergileme işidir" Bu sanal sergide bir sanatçının resimleri sergilenmiş" der. - Sergi gezilirken öğretmen çocuklarla sohbet eder (sergi alanı, tablolar, nasıl yerleştirildiği gibi). - Sergi izlendikten sonra öğretmen "Daha önce herhangi bir sergiye gittiniz mi? Bu sergi ne ile ilgiliydi? İnsanlar ne ile ilgili sergi yapar?" diye sorarak ön bilgilerini alır. - Öğretmen "Biz de sınıfta birlikte bir resim sergisi hazırlanacağız." der. - Sergi planı görselini (EK 2. Sergi Planı) çocukların görebileceği bir yere asar. "Bu plan bizim sergi için neler yapacağımızı adım adım gösteriyor. Sizce biz sergi hazırlarken adım adım ne yapacağız?" diye sorar. Çocukların görüşünü alır. - Öğretmen çocukları daha önceden belirlediği yöneme göre gruplara ayırır. Tüm gruplar masalarına geçer. Çocukların dikkati duvardaki "grup kuralları" görseline çekilerek hatırlatma yapar. - Öğretmen çocuklara "resim sergimizin bir konusu olmalı. Sergimizin konusu robotlar olacak. Çok heyecanlıyım." der. - Çocuklara insanlara yardımcı olan robotların ne olduğu, nasıl bir robot olursa insanlara yardımcı olabiliriz? gibi sorularla görüşlerini alır.	

• Gruplara hangi robot ile ilgili resim yapacaklarına ilişkin görevleri ve görevlere ilişkin açıklamalar yapar. - o 1. grup: temizlik yapan robot, - o 2. grup: yemek yapan robot, - o 3. grup: eşya taşıyan robot, - o 4. grup: bebek bakan robot, - o 5. grup: inşaatçı çalışan robot. • Her grubun masasına <u>kâğıt</u> ve boya kalemleri verilir. Öğretmen her grubun üyesinin birer resim çizerek sergiye katkı sağlayacağını belirtir. • Çizimler bittikten sonra öğretmen duvardaki “sergi planını” tekrar gösterir ve “Sergi için üçüncü adımı da yaptık. Şimdi diğer adım nedir? Sizce neler yapacağız?” diye görüşlerini alır. • Gruplar okulun koridorlarına çıkar. Koridorlarda (çok amaçlı sınıf gibi bir <u>ortak alan</u> da kullanabilirsiniz) her grup için öğretmen bir yer belirler. Gruplar kendi çizimlerini o duvara yapıştırır. • Tüm gruplar resimlerini yaptırdıktan sonra öğretmen sergiye gezmeye gelenlere “sergiyi nasıl gezeceklerini gösterelim” der. • Çocuklarla birlikte bir başlangıç ve <u>bitiş noktası</u> belirlenir. Kodlama okları ile sergi gezim sıralaması belirlenir. • Daha sonra öğretmen “Artık sergi için hazırız, sergimizi gezebiliriz.” der. • Aynı gün ya da ertesi gün diğer sınıfların ve ailelerin de sergiyi gezmesi ve çocukların onlara rehberlik etmeleri istenir. • Daha sonra etkinlik değerlendirme yapılır.
Değerlendirme Soruları: • Resim sergimiz için hangi hazırlıkları yaptık? Adım adım anlatır mısınız? • Sergi alanını nasıl planladınız? • Bugün ailenizle bir parka gidecek olsanız, nasıl bir planlama yapmanız gerekir? Bunu adım adım bana söyley misiniz? • Takdir etme: Etkinlik sonrasında öğretmen “Arkadaşlarımızı ve kendimizi takdir edelim.” der. Bu etkinlikte yaptığımız neleri takdir etmek istersiniz? <u>ve</u> “Nasıl takdir edelim?” diye sorar. Öğretmen gerekirse model olur.
Aile/Toplum Katılımı: Aileler Ek 3’de yer alan yazı gönderilerek sergiye davet edilir.
Kapsayıcılık: Öğretmen özel desteğe ihtiyaç duyan çocukların gereksinimine uygun ortam, materyal ya da <u>yöntem</u> değişiklikleri ve uyarlamaları yapar.

EKLER

EK 1. Sanal Sergi

EK 2. Sergi Planı

EK 3. Aile/Toplum Katılımı:

EK 11. TATBİK Model Etkinlikleri

ETKİNLİK BİLGİLERİ

Haftalar	Bid/Kodlama Beceriler	Robotsuz Uygulanan Etkinlikler	Robot İle Uygulanan Etkinlikler
1. Hafta	Temsil Hata Ayıklama Tasarım Süreci	1.1. Biz Bir Takımız	1.1. Biz Bir Takımız
	Temsil Modülerite	1.2. Grup Kurallarımızı Oluşturalım	1.2. Grup Kurallarımızı Oluşturalım
2. Hafta	Temsil Sıralama	2.1. Tasarım Yapıyoruz 1	2.1. Tasarım Yapıyoruz 1
	Temsil Sıralama Modülerite Algoritma Hata Ayıklama Tasarım Süreci	2.2. Tasarım Yapıyoruz 2	2.2. Tasarım Yapıyoruz 2
3. Hafta	Temsil Sıralama Algoritma Hata Ayıklama Tasarım Süreci	3.1. Robotumu Eğitiyorum	3.1. Robotumu Eğitiyorum
	Temsil Sıralama Algoritma Hata Ayıklama Yazılım Donanım	3.2. Sembollere Dikkat Et	3.2. Robotumu Tanıyorum: Sembollere Dikkat Et
4. Hafta	Temsil Sıralama Modülerite Algoritma Hata Ayıklama	4.1. Hayatımızdaki Semboller	4.1. Hayatımızdaki Semboller
	Sıralama Modülerite	4.2. Rehberini Hazırla	4.2. Robot Kullanma Rehberi
5. Hafta	Temsil Sıralama Modülerite Algoritma Hata Ayıklama Kontrol Yapıları Tasarım Süreci	5.1. Şapkayı Yeniden Tasarla	5.1. Şapkayı Yeniden Tasarla
	Temsil Sıralama Modülerite Algoritma	5.2. Sırayı Unutma	5.2. Sırayı Unutma

	Hata Ayıklama		
6. Hafta	Temsil Sırlama Modülerite Algoritma Hata Ayıklama Yazılım Donanım	6.1. Hangi İçecek?	6.1. Hangi İçecek?
	Temsil Sırlama Modülerite Algoritma Hata Ayıklama Kontrol Yapıları	6.2. Mutluluk Algoritması	6.2. Mutluluk Algoritması
7. Hafta	Temsil Sırlama Modülerite Algoritma Hata Ayıklama Tasarım Süreci	7.1 Pasta Nasıl Yapılır?	7.1. Pasta Nasıl Yapılır?
	Temsil Sırlama Modülerite Algoritma Hata Ayıklama Kontrol Yapıları Tasarım Süreci	7. 2. Sergi Yapıyoruz	7.2 Sergi Yapıyoruz
8. Hafta	Temsil Sırlama Modülerite Algoritma Hata Ayıklama Kontrol Yapıları Tasarım Süreci	8.1. Okulumuzu Tasarlıyoruz	8.1. Oyunumu Tasarlıyorum
	Temsil Sırlama Modülerite Algoritma Hata Ayıklama Kontrol Yapıları Tasarım Süreci Yazılım Donanım	8.2. Oyunumu Tasarlıyorum	8.2. Okulumuzu Tasarlıyoruz

9. Hafta	Temsil Sırlama Modülerite Algoritma Hata Ayıklama Kontrol Yapıları Tasarım Süreci Yazılım- Donanım	9.1. Kahramanın Macerası	9.1. Kahramanın Macerası
	Temsil Sırlama Modülerite Algoritma Hata Ayıklama Kontrol Yapıları Tasarım Süreci	9.2. Labirentten Kaçış	9.2. Labirentten Kaçış



EK 12. Öğretmen Görüşme Formu 2

Öğretmen Görüşme Formu-2

1. Sınıf içerisinde etkinlikleri uygulamaya yönelik görüşleriniz nelerdir?
2. etkinlik sürecinin katkılarının neler olduğunu düşünüyorsunuz?
 - Sizlerin kişisel ve mesleki gelişiminize katkılar nelerdir?
 - Çocukların bilişsel, sosyal ve duygusal gelişimlerine ne tür katkılar sağladığını düşünüyorsunuz?
3. Uygulama sürecinde yaşadığınız olumlu ve olumsuz durumları açıklayınız?



EK. 13 Ebeveyn Görüşme Formu

Anne-Baba Görüşme Formu

1. Uygulanan etkinlik süreci sonunda *çocuğunuzun gelişimine ne tür katkılar sağladı?*
 - *Bilişsel gelişim, sosyal ilişkilerinde (örneğin arkadaşlarıyla, öğretmeniyle ve sizinle olan ilişkilerinde) ve davranışlarında neler gözlemlediniz?*
 - *Günlük yaşamında ne gibi değişiklikler oldu?*
2. Uygulanan etkinliklerle ilgili *çocuklarınızın hissettikleri hakkında neler söyleyebilirsiniz?*
3. *Yansıtıcı günlük ve aile katılım etkinlikleri ile ilgili görüşleriniz nelerdir?*



EK 14. Alan Uzmanı Geri Bildirimleri ve Uygunluğunun Değerlendirmesi

Okul Öncesinde Tasarım Yoluyla Anlama Yaklaşımı Temelli Bilgi İşlemsel Düşünme ve Kodlama Beceri Eğitim Modelinin Geliştirilmesi

TÜBİTAK 1001

Değerli Prof. Dr. ~~xxxxxxx~~ hocam,

Çalıştay davetimizi kabul ettiğiniz ve projemize sağlayacağınız katkılar için şimdiden teşekkürlerimizi sunarız. TÜBİTAK 1001 kapsamında yürütmekte olduğumuz projemizin “Model Taslağın Geliştirilmesi” iş paketinde; modelin ana çatısını oluşturacak olan “etkinliklerin geliştirilmesi” ve “deneme uygulamasının yapılması” sürecini tamamlamış bulunmaktayız. Bu aşamada sizden ricamız aşağıdaki bilgi notu çerçevesinde EK-1’de yer alan formu (Ek 1. **Etkinlik Değerlendirme Formu**) kullanarak aşağıda belirtilen etkinlikleri değerlendirmeniz beklenmektedir. Etkinlikler TATBİK MODEL ~~KİTAPÇIĞI~~’da yer almaktadır. Etkinlikleri ait ekler ayrıca verilmiştir. Çevrim içi gerçekleştireceğimiz çalıştay toplantısında tüm hocalarımızın dönütleri çerçevesinde etkinliklerin son hali verilecek ve bahar döneminde deneysel bir çalışmayla model test edilecektir.

BİLGİ NOTU

Bu proje “Okul Öncesinde Tasarım Yoluyla Anlama Yaklaşımı Temelli Bilgi İşlemsel Düşünme Ve Kodlama Beceri Eğitim Modelinin Geliştirilmesi” amacıyla tasarım araştırması yaklaşımıyla geliştirilmiştir. Etkinlikler; araştırmacı, öğretmen, çocuk ve aile katılımı ile döngüsel bir süreçte geliştirilmiştir. Bu süreçte;

- Öğretmen ve araştırmacılar kuramsal ve kavramsal çerçeveye uygun etkinlikler yazmış,
- Bu etkinlikler öğretmenler tarafından sınıfta uygulanmış,
- Uygulanan etkinlik sonrası öğretmen, aile, çocuk ve araştırmacılar tarafından yansıtıcı günlükler aracılığı ile geri bildirimler alınmış,
- Her etkinliğe ilişkin video kayıtları araştırmacı ve öğretmenler tarafından incelenmiş ve toplantıda geri bildirim verilmiş ve
- Tüm geri bildirimlerle etkinlik tekrar revize edilmiştir.
- Etkinliklerde kullanılan materyal etkinlik sürecini desteklemekte midir?
- Etkinliklerde kullanılan materyal gelişimsel olarak çocuklara uygun mudur?

Çalıştay süresince ele alınan etkinlikler aşağıdaki sorular çerçevesinde değerlendirilecektir:

- Etkinlikler kavramsal ve kuramsal çerçeveye uygun mu?
- Etkinlikler mevcut okul öncesi eğitim programı ile uyumlu mu?
- Etkinlikler okul öncesi eğitim alan 4-6 yaş çocukların gelişimine uygun mu?
- Etkinliklerin kodlama ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine yer verme düzeyi yeterli mi?

Değerlendirilecek etkinlikler:

Robot İle Uygulanan Etkinlikler: Etkinlik 3.2. Robotumu Tanıyorum: Sembollere Dikkat Et

Etkinlik 8.1. Oyunumu Tasarlıyorum

Robotsuz Uygulanan Etkinlikler: Etkinlik 4.1. Hayatımızdaki Semboller

Etkinlik 7. 2. Sergi Yapıyoruz

EK 15. Etkinlik Değerlendirme Formu

EK 1- ETKİNLİK DEĞERLENDİRME FORMU- ÇALIŞTAY*

ETKİNLİK NO: ETKİNLİK ADI:	Yeterli	Geliştirilmeli	Yetersiz	AÇIKLAMA
Kavramsal ve Kuramsal Çerçeveye Uygunluk				
1- Tasarım Temelli Düşünme				
2- Pozitif Teknolojik Gelişim (PTD)				
3- Yapılandırmacı Yaklaşım				
4- Kültüre Dayalı Pedagoji				
5- Bilgi İşlemsel Düşünme/Kodlama Becerileri				
Etkinlikler mevcut okul öncesi eğitim programı ile uyumludur				
Etkinlikler okul öncesi eğitim alan 4-6 yaş çocukların gelişimine uygundur.				
Etkinliklerde kullanılan materyal; • Etkinlik sürecini desteklemektedir. • Gelişimsel olarak çocuklara uygundur.				
Görüş ve Önerileriniz				

*Bu form her bir etkinlik için ayrı ayrı doldurulmalıdır.

EK 16. Gaziantep İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Yazısı



Emre Abi Anaokulu Müdürlüğüne



Başvuru No: MEB.TT.2025.024401

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu: 774657

T.C. Kimlik No: [REDACTED]

Adı Soyadı: ZELİHA DAMLA KALYENCİ

Araştırmacının Adı: "Tasarım Temelli Bilgi İşlemsel Düşünme Eğitim Modelinin Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Yürütücü İşlev ve Öz Düzenleme Becerilerine Etkisinin Tasarım Tabanlı Araştırma Yöntemiyle İncelenmesi"

Araştırmacının Niteliği: Doktora Tezi

Araştırmacının Örnekleme / Çalışma Grubu: Öğrenci

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatı: Emre Abi Anaokulu

Uygulama Yapılacak Birim: Anaokulu

Uygulama Yapılacak İl: GAZİANTEP

Veri Toplama Aracının Başlığı: Okul Öncesi Öz Düzenleme Ölçeği

Araştırma Uygulama İzininin Kabul Tarihi: 30.04.2025

Araştırmacının Uygulama İzininin Bitiş Tarihi: 30.04.2026

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine (2024/41)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup araştırma uygulama izni GAZİANTEP İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından onaylanmıştır.

NOT: Okul/kurum yöneticileri tarafından "Araştırma Uygulama İzni" belgesinin ve veri toplama araçlarının (araçlardaki maddelerinin) modülde yer alan belge ve araçlarla aynı olduğu kontrol edilmelidir. Belgeler aynı olmadığı durumda araştırma uygulama izni verilmeyecektir.

* Başvuru detayını görüntülemek ve belgeyi doğrulamak için <https://arastirmaizinleri.meb.gov.tr/belge-dogrula> bağlantısını kullanınız.

- Araştırma Uygulama İzinleri Başvuru ve Değerlendirme Sistemi -

EK 17. Etkinlik 1. Biz Bir Takımız

TATBİK EĞİTİM MODELİ ROBOT İLE UYGULANAN ETKİNLİKLER

Etkinlik 1. Biz Bir Takımız

Etkinliğin Adı:	Biz Bir Takımız
Etkinlik Çeşidi:	Bütünleştirilmiş Oyun ve Matematik Etkinliği
Yaş Grubu:	48-60 ay
Kazanımlar ve Göstergeleri	Bilişsel Gelişim Kazanım 4. Nesne/durum/olayla ilgili tahminlerini değerlendirir. <u>Göstergeler</u> Nesne/durum/olayı inceler. Tahminini söyler. Kazanım 12. Parça ve bütün ilişkisini kavrar. <u>Göstergeler</u> Bir bütünü parçalara böler. Parçaları bir araya getirerek bütünü oluşturur. Sosyal Duygusal Gelişim ve Değerler Kazanım 1. Kendisinin/yakın çevresindeki bireylerin özelliklerini tanıtır. <u>Göstergeler</u> Kişisel seçimlerinin farkına varır. Farklı grupların değerli bir üyesi olduğunu belirtir. Fiziksel Gelişim ve Sağlık Kazanım 2. Büyük kaslarını koordineli kullanır. <u>Göstergeler</u> Kol ve bacaklarını eş zamanlı hareket ettirir. Farklı yönde/formda/hızda yürür. Kazanım 3. Nesne/araç kullanarak koordineli hareketler yapar. <u>Göstergeler</u> Atılan nesneleri yakalar. Nesneleri belirli bir mesafeden hedefe atar. Kazanım 5. Denge gerektiren hareketleri yapar. <u>Göstergeler</u> Belirli bir harekete başlamadan önce dengesini korur. Eğli olarak denge hareketleri yapar.
Değerler	• Takdir • İş birliği
Ön Hazırlık	“Takım nedir?” sunusunu hazırlayınız ve sunuma hazır hale getiriniz. Sunum yapma imkânınız yoksa sunum görsellerini hazırlayınız. Çocuk sayısı kadar “Aile/toplum Katılım” sayfalarının çıktısını alınız. Kapsayıcılık: Özel desteğe ihtiyaç duyan çocukların gereksinimine uygun ortam, materyal ya da yöntem değişiklikleri ve uyarlamalarını yapın.

Materyaller:	EK 1. Takım Nedir? Slayt EK 2. Takım Nedir? Görseller EK 3. Aile/Toplum Katılımı: Takım Çalışması Grup sayısı kadar hulahop
Sözcükler:	Takım: Aynı amaç doğrultusunda çalışan bir grup insan. İşbirliği: Bir görevi tamamlamak veya bir hedefe ulaşmak için beraber çalışan iki veya daha fazla kişinin ortak çalışması. Takdir: Beğenme, beğenip belirtme, değer verme (TDK)
Kavramlar:	Zıt: Kolay-zor, Hızlı Yavaş
Öğrenme Süreci • Çocukların okulda kimlerin çalıştığına ilişkin görüşlerini alın ve okulda çalışanların bir takım olup olmadığını sorun. • “Takım Nedir?” sunusunu (EK 1. Takım nedir?) açın ya da görselleri kullanın (EK 2. Takım Nedir? görselleri) Sunudaki her bir takıma ilişkin sohbet edin. • Okulda, hastanede çalışanların ya da aile üyelerinin bir takım olduğunu örnekler vererek tartışın ve takımın ne demek olduğunu (Takım: Aynı amaç doğrultusunda çalışan bir grup insan) açıklayın. • Çocuklara birlikte bir takım oyun oynayacağını söyleyin ve takımları oluşturun (Öğretmen tüm süreç boyunca kullanacağı bir yöntem belirlemelidir. Örneğin 1,2,3,4,5 diye sayıp aynı sayıda olanların bir araya gelmesi gibi.) • Takımların sınıf farklı bir yerine geçmesini söyleyin. Bir araya gelen takımların kendilerine bir isim seçmelerine rehberlik edin. • Tüm gruplara bir hulahop verin ve “Takımlara bu hulahopları parmağınızın ucu ile tutarak aşağı indireceksiniz.” diyerek oyunu açıklayın. • Oyun bittikten sonra çocuklarla takım çalışmasına ilişkin sohbet edin: ◦ Sizler hulahopu nasıl indirdiniz? ◦ Nasıl bir yol izlediniz? ◦ Zorlandınız mı? Neden zorlandınız? ◦ Nasıl çözüm buldunuz? diye sorarak işbirliği içinde yapılmasının önemini vurgulayın. • İşbirliğini açıklayın. (Bir görevi tamamlamak için beraber çalışan iki veya daha fazla kişinin ortak çalışması) ve iş birliği yaparak hulahop indirdiklerine dikkat çekin. • Etkinlik sonrasında “Birlikte çalıştık, eğlendik, öğrendik şimdi arkadaşlarımızı ve kendimizi takdir edelim” diye belirtin ve takdir etmenin (bir sözü yada davranışı beğenmek ve bunu karşı tarafa bildirmektir) ne olduğunu açıklayın. • “Bu etkinlik sürecinde neleri takdir edebiliriz?” diye sorarak çocukların görüşünü alın ve onlara takdir edebilecekleri durumlara ilişkin (Takımlarla ilgili sunuyu izlerken herkes bize fikir verdi, bizi dinlediler ve hulahop birlikte düzürmeden indirdik gibi) örnekler verin. • “Kendimizi ve arkadaşlarımızı takdir edelim ve takdir etmek için alkışlayalım.” diyerek rehberlik edin. Değerlendirme Soruları: • Etkinliğimize nasıl başladık? Önce neler yaptık? • Sunumuzda hangi takımlar vardı? Takım oyunlarında neden işbirliği yapılır? • Sizce okulumuzda müdür, açıcı, temizlik elemanımız olmasaydı ben bunları tek başıma yapabilir miydim? Yapmak zorunda olsaydım ne olurdu? • Takım olarak oyunda neler yaptınız? • Sen oyunda takımına nasıl katkı sağladın?	

Aile/Toplum Katılımı: Aile katılım sayfasını (EK 3. Aile/Toplum Katılımı: Takım Çalışması) aileye gönderin.
Kapsayıcılık:

EKLER

EK 1. Takım Nedir? Slayt

EK 2. Takım Nedir? Görseller

EK 3. Aile/Toplum Katılımı: Takım Çalışması

EK 18. Etkinlik 2. Grup Kurallarımızı Oluşturalım

Etkinlik 2. Grup Kurallarımızı Oluşturalım

Etkinliğin Adı:	Grup Kurallarımızı Oluşturalım
Etkinlik Çeşidi:	Bütünleştirilmiş Türkçe ve Fen Etkinliği
Yaş Grubu:	48-60 ay
Kazanımlar ve Göstergeleri	Bilişsel Gelişim Kazanım 4. Nesne/durum/olayla ilgili tahminlerini değerlendirir. Göstergeler Nesne/durum/olayı inceler. Tahminini söyler. Kazanım 19. Bir etkinliği/görevi tamamlamak için çaba gösterir. Göstergeler Bir etkinliği/görevi tamamlayana kadar devam ettirir. Zorlandığı etkinliği/görevi bir süre sonra yeniden dener. Kazanım 20. Problem durumlarına çözüm üretir. Göstergeler Probleme ilişkin çözüm yolu/yolları önerir. Probleme ilişkin çözüm yollarından birini seçer. Dil Gelişimi Kazanım 10. Sözel olarak özgün ürünler oluşturur. Göstergeler Cümlelerin/olay örgüsünün/öykünün sonucunu tahmin eder. Cümle/olay örgüsü/öykü/şir/bilmece/tekerlemeleri tamamlar ve uygun ifadelerle anlatır. Sosyal Duygusal Gelişim ve Değerler Kazanım 3. Kendine güvenir. Göstergeler Grup önünde kendini ifade eder. Başkalarından farklı olan görüşlerini söyler. Kazanım 15. Farklı ortamlardaki kurallara uyar. Göstergeler Kuralların gerekliliğini açıklar. Farklı ortamlardaki kuralların belirlenmesine katkıda bulunur.
Değerler	- İş birliği - Takdir - Saygı - Sorumluluk
Ön Hazırlık	- Öğrenme sürecinde sorulacak değerlendirme sorularının hazırlayınız. - EK 1. “Bubu ve Karga Mimi” adlı hikâye kitabı slaytını açık hale getiriniz. - EK 2. Kural Kartları ve Şablonunun çıktısı alınız ve görselleri keserek hazır hale getiriniz. - EK 3. Aile/Toplum Katılımı: Aile Kuralımız çalışma sayfasını çocuk sayısı kadar çıktı alınız. Kapsayıcılık: Özel desteğe ihtiyaç duyan çocukların gereksinimine uygun ortam, materyal ya da yöntem değişiklikleri ve uyarlamalarını yapın.
Materyaller:	“Bubu ve Karga Mimi” hikâye kitabı (David Bedford & Mandy Stanley’nin yazdığı, Melike Hendek tarafından çevirisi yapılmış olan kitap Pearson Yayınevi tarafından yayımlanmıştır) ya da slayt,

	• 15X15 cm büyüklüğünde kraft kağıdı • Her grup için bir tane boya kalemi ve bir tane kağıt (A4)
Sözcükler:	Saygı: Bir kimseye, bir şeye karşı dikkatli, özenli, ölçülü davranmaya sebep olan sevgi duygusu (TDK).
Kavramlar:	Duygu: Saygı
Oğrenme Süreci • Bilinen bir parmak oyunu yada tekerleme ile çocukların dikkatini toplayın. • “Babu ve Karga Mimi” adlı hikâye kitabını göstererek “Bubu’nun bir sorunu var sanırım. Bizim yardımımıza ihtiyacı var. Umarım ona yardımcı olabiliriz.” diye dikkat çekin. • Hikâyeyi 10. sayfaya kadar okuyunuz. Hikâyenin devamını grup olarak düşüneceklerini belirtiniz. Çocukları belirlenen yöntemle (Öğretmen tüm süreç boyunca kullanacağı bir yöntem belirlemelidir. Örneğin 1,2,3,4,5 diye sayıp aynı sayıda olanların bir araya gelmesi gibi.) gruplara ayırınız. • Çocuklara “Sizce Bubu Mimi’yi bulabilecek mi? Bubu kitaba nasıl ulaşacak, ulaşmak için ne yapacak?” diye sorarak çocukların görüşlerini alın. • Gruplar hikâye hakkında konuşurken grupların yanına giderek yönlendirici sorular sorunuz (Örneğin; <i>Peki bu dediğini yaparsa sizce ne olur? Ardından ne ile karşılaşabilir? Çözümü ulaşması zorlaşır mı? Başka çözüm yolu olabilir mi? gibi</i>). • Çocuklar hikâye hakkında konuştuktan sonra gruplara birer büyük boy karton ve 1 adet boya kalemi (Her gruba bir tane kağıt ve bir tane boya kalemi verilmelidir. Amaç resim yapmak/sanat etkinliği yapmak değil; çocuklar sunum yaparken kendilerine ipucu olması amacıyla çizim yapmasıdır) vererek Bubu’nun sorununu nasıl çözdüklerini çizimlerini söyleyin. • Tüm gruplar çizimlerini yaptıktan sonra gruplar sıra ile gelip anlatmalarını sağlayın. • Tüm gruplar hikâyesini anlattıktan sonra grup olarak nasıl çalıştıklarını sorunuz: ◦ Arkadaşlarımızla çalışırken neler yaptınız? ◦ Hikâyeye karar verdiniz? ◦ Eğlenceli, iyi yanları nelerdi? ◦ Grup olarak çalışırken sınırlendiğiniz, kızdığınız şeyler oldu mu? diye sorarak tartışma yapınız. • Kurallar ve gerekliliği ile ilgili sohbet edin (“Hayatımızda bazı kurallar vardır. Bu kurallara uydığımız zaman hayatımızı kolaylaştırır. Örneğin trafikte kırmızı ışıkta durmamız gerekir. Durmazsak ne olur? Bizim sınıfımızın hangi kuralları vardı. Bu kurallar nelerdi, bunlara uymadığımızda neler olur?” gibi.) • TATBİK projesi boyunca grup olarak çalışacağınızı belirtin. Grup ile çalışırken hangi kurallarmız olmalı, grup çalışması yaparken nelere dikkat edersek daha iyi olur diye sorarak çocukların önerilerini alın. Çocukların önerilerini tahtaya yazın. • Çocukları daha fazla öneri yapmaları için ipuçları vererek cesaretlendirin. Kendiniz de öneride bulunun ve kendi önerinizi de yazın. • “Ben bir grup çalışmasında grupta bulunan herkesin birbirine saygı duyması gerektiğini düşünüyorum.” deyin ve saygı kelimesini açıklayın. (Saygı: bir kimseye karşı dikkatli, özenli, ölçülü davranmaktır.) “Grup çalışması yaparken arkadaşlarımıza karşı nasıl dikkatli olmalıyız? Ne yaparsak dikkatli olmuş oluruz?” diye sorun. Çocuklara “Ne yaparsak saygılı oluruz?” diye sorun ve çocukların önerilerini tahtaya yazın. • Çocuklara yönlendirici sorular sorarak konuşan arkadaşını dinleme, sırasını bekleme, herkese söz hakkı verme, arkadaşlarının söylediği her şeye değer verme gibi grup çalışmasına ilişkin kuralları ortaya koymalarına rehberlik eder. Çocukların önerilerini alır. Kendisi de öneride bulunur.	

• Kurallara ilişkin görselleri (EK 2. Kural Kartları ve Şablonu) çocuklara gösterin ve üzerine konuşun (“Bu resim bize hangi kuralımızı hatırlatıyor?” gibi). • Tüm kurallar hakkında tek tek konuşularak bir kraft üzerinde birleştirin (EK 2. Kurallar Kartları ve Şablonu) ve sınıfta çocukların rahat görebileceği bir yere asın. • Her grup çalışması yapılmadan önce çocukların dikkatini kural görseline çekerek hatırlatma yapın.
Değerlendirme Soruları: • Okuduğumuz kitaptaki kahramanlar kimlerdi? • Babu’nun sorunu neydi? Bu soruna ne tür çözümler ürettiniz? • Arkadaşlarımızın çözümlerinden hangisi size ilginç geldi? • Uymanız gereken kurallardan örnek verir misiniz? • Bu kurallara neden uymanız gerekiyor? • Uymazsanız neler olacağını düşünüyorsunuz? • Grup ile çalışma kurallarımız nelerdi? • Bu kurallara eklemek istediğiniz ya da değiştirmek istediğiniz var mı? Takdir etme: Etkinlik sonrasında çocuklara “Arkadaşlarımızı ve kendimizi takdir edelim. Bu etkinlikte yaptığımız neleri takdir etmek istersiniz?” diye sorarak görüşlerini alın. “Nasıl takdir edelim?” diye sorarak önerilen hareketi birlikte yapın.
Aile/Toplum Katılımı: Ailelere EK 3. (Aile/ Toplum Katılımı: Aile Kurulumuz)’de yer alan formu gönderin.
Kapsayıcılık:

EKLER

EK 1. Babu ve Karga Mimi Hikâye

EK 2. Kural Kartları ve Şablonu

EK 3. Aile/Toplum Katılımı: Aile Kurulumuz

EK 19. TATBİK Modeli Gözlem Formu

Gözlem Tarihi:

Gözlemlenen Öğretmen:

Etkinlik Adı:

Robotlu/ ~~Robotlu~~:

Etkinliğin Uygulanma Süresi:

Okul Adı:

UYGULAMA GÖZLEM FORMU

Mad de No	Maddeler	Uygun	Uygun değil	Gözlemlenmedi	Gözlem notları
1.	Ön hazırlık yaptı (materyal, teknolojik araçlar vb.).				
2.	Etkinliğe başlarken dikkat çekti.				
3.	Etkinlikte geçmiş deneyimlerini sordu.				
4.	Etkinliklerde kodlama/BİD becerilerini vurguladı.				
5.	Yeni sözcük, kavram ve değere ilişkin açıklama yaptı.				
6.	Çocukları rastgele seçerek gruplara ayırdı.				
7.	4-5 kişilik gruplar oluşturdu.				
8.	Grupla çalışma kurallarını hatırlattı.				
9.	Çocukların grup içinde işbirliği yapmalarını teşvik etti.				
10.	Grup çalışmaları sırasında gruplara yönlendirici sorular sorar.				
11.	Grup çalışmalarında fikir/ürün oluşturma/planlama gibi aşamalarda, çocuklara yeterli zaman verdi.				
12.	Grupların sunumlarını yapmalarını sağladı.				
13.	Çocukların akranlarına "katkı sağlamasını" sağladı.				
14.	Çocukların yaptıkları çalışma/ürün vb. ilişkin akranlarının katkılarını değerlendirmeleri için fırsat sağladı.				
15.	Tasarım süreci şemasını hatırlatır ve etkinlikte aktif kullanır.				
16.	Tasarım sürecinin aşamalarını adım adım takip etti ve uyguladı.				
17.	Etkinlikte zaman yönetimini etkili kullandı.				
18.	Etkinlik sonu değerlendirme soruları sordu.				
19.	Etkinlik sonrası "Takdir et" ifadesi söylendi ve uygulandı.				
20.	Özel desteğe ihtiyaç duyan çocuklara yönelik uyarlamalar yaptı (yöntem, materyal, ortam).				
21.	Süreçte çocukları düşünmeye ve sorgulamaya yönlendirici sorular sordu.				
22.	Çocukların cevaplarını dinledi.				
23.	Tüm çocukların sürece aktif katılımını teşvik etti.				

EK 20. Etik Kurul Onayı

13.03.2025-76835

 HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ	T.C. HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU KARARLARI
TOPLANTI TARİHİ	TOPLANTI NO
07.03.2025	2025-4

Sayı : E-97105791-050.04-76835
Konu : Etik Kurul Hk.

Çalışmanın Türü	Tübitak Projesi
Konu	Anket Uygulama
Başlık	"Tasarım Temelli Bilgi İşlemsel Düşünme Eğitim Modelinin Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Yürütücü İşlev ve Öz Düzenleme Becerilerine Etkisinin Tasarım Tabanlı Araştırma Yöntemiyle İncelenmesi"
Yürütücü / Danışman	Doç. Dr. Şermin METİN, Doç. Dr. Mehmet Başaran
Yazar	Zeliha Damla KALYENCI
Karar	Olumlu

Prof. Dr Mehmet Lütfi YOLA
Etik Kurul Başkanı

Prof.Dr. Muhammet Fatih HASOĞLU
Etik Kurul Üyesi

Prof.Dr. Bülent Bahri KÜÇÜKERDOĞAN
Etik Kurul Üyesi

Prof.Dr. Enver BOZKURT
Etik Kurul Üyesi

Prof.Dr. Kezban BAYRAMLAR
Etik Kurul Üyesi

Prof.Dr. Mahmut Serhat YENİCE
Etik Kurul Üyesi

Prof.Dr. Mazlum ÇELİK
Etik Kurul Üyesi

Ek:Zeliha Damla KALYENCI EKBF.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : *BSNVZY7H*

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?ek=5999&eD=BSNVZY7H&eS=76835>

Adres: Hasan Kalyoncu Üniversitesi Hıranlar Yolu Üzeri 8. Km. Şahinbey / Gaziantep
Telefon: 0 (342) 211 8080 / 1400/1402 Faks: 0 (342) 211 80 81

e-Posta: info@hku.edu.tr Web: www.hku.edu.tr

Kep Adresi: hasankalyoncu.univ@hs01.kep.tr

Bilgi için: Marwa BİLGEN
Unvan: Müdür



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Zeliha Damla KALYENCI
Uyruğu : T.C

EĞİTİM

Derece	Adı	Bitirme Yılı
Üniversite	: Atatürk Üniversitesi	2012
Yüksek Lisans	: Hasan Kalyoncu Üniversitesi	2021
Doktora	: Hasan Kalyoncu Üniversitesi	2025

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2012-2023	Milli Eğitim Bakanlığı	Okul öncesi Öğretmeni
2023- Devam	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

UZMANLIK ALANI

Erken çocukluk döneminde kodlama ve bilgi işlemsel düşünme

YABANCI DİLLER

İngilizce

YAYINLAR

1. Metin, Ş., Başaran, M., Seheryeli Yıldırım, M., Relkin, E., & Kalyenci, D. (2024). Adaptation of the Computational Thinking Skills Assessment Tool (TechCheck-K) in Early Childhood. J Sci Educ Technol (2024). <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10089-2> (SSCI- Q1)
2. Metin, Ş., Kalyenci, D., Başaran, M., Relkin, E., & Bilir, B. (2024). Design-based digital story program: Enhancing coding and computational thinking skills in early childhood education. Early Childhood Education Journal, 1-20. <https://doi.org/10.1007/s10643-024-01728-3> (SSCI- Q1)
3. Metin, Ş, Başaran, M., Kalyenci, D. (2023). Examining coding skills of five-year-old children. Pedological Research,12802. <https://doi.org/10.29333/pr/12802> (ERIC)
4. Kalyenci, D., Metin, Ş., & Başaran, M. (2022). Test for assessing coding skills in early childhood. Education and Information Technologies, 27(4), 4685-4708. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10803-w> (SSCI- Q1)