



T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ



EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temel Eğitim Anabilim Dalı
Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**DİJİTAL TEKNOLOJİ DESTEKLİ FEN VE MATEMATİK EĞİTİMİ
PROGRAMININ OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARINDA BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİLERİ VE GEOMETRİ-UZAYSAL ALGILARINA ETKİSİ**

Büşra BAŞDEMİR

ORCID: 0000-0002-4181-9480

Danışman

Prof. Dr. Emel ARSLAN
ORCID:0000-0002-1294-0855

Konya – 2024

ÖN SÖZ (TEŞEKKÜR)

Lisans ve yüksek lisans dönemlerinde öğrencisi olma şansını elde ettiğim, tez dönemi boyunca engin tecrübeleri ve düşünceleri ile bana rehber olan, yolumu aydınlatan değerli danışmanım Prof. Dr. Emel ARSLAN'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmada kullandığım “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” için kullanım izni veren Prof. Dr. Fatma ŞAHİN'e, “Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri Testi” için kullanım izni veren Prof. Dr. Asiye İVRENDİ' ye teşekkür ederim.

Araştırma sürecinde bana destek olan, yol gösteren sayın hocam Ayça BAYER'e, araştırmanın uygulamasını gerçekleştirdiğim anaokulu idaresi, öğretmenleri, okul personeli ve uygulamaya katkı sağlayan öğrencilerime teşekkürlerimi sunuyorum.

Son olarak eğitim hayatım boyunca bana maddi manevi her anlamda destek olan annem ve babama, tez sürecinde tüm sorularımı cevaplamaya çalışan, hiçbir yardımını benden esirgemeyen abime, tez yazım aşamasında yükümü hafifleten eşime ve son olarak tezimin bitmesini sabırla bekleyen canım çocuklarım Amine Serra ve Yusuf Emir'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Büşra BAŞDEMİR

Haziran 2024

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ (TEŞEKKÜR).....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU	v
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ	vi
KISALTMALAR.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.2.1. Araştırmanın Alt Amaçları	5
1.3. Araştırmanın Denenceleri.....	6
1.4. Araştırmanın Önemi	6
1.5. Sayılıtlar (Varsayımlar).....	8
1.6. Sınırlılıklar.....	8
1.7. Tanımlar	9
2. ALAN YAZIN.....	10
2.1. Okul Öncesi Eğitim	10
2.1.1. Okul Öncesi Eğitimin Önemi	11
2.1.2. Okul Öncesi Eğitimin İlkeleri	11
2.2. Matematik.....	13
2.2.1. Matematiğin Tanımı	13
2.2.2. Okul Öncesinde Matematik Eğitimi	14
2.2.3. Okul Öncesi Eğitim Programında Matematik Eğitimi	15
2.3. Okul Öncesi Matematik Eğitiminde Kullanılan Etkinlikler.....	16
2.3.1. Serbest zaman etkinlikleri	16
2.3.2. Müzik etkinlikleri	16
2.3.4. Drama etkinlikleri.....	17
2.3.5. Dil etkinlikleri	17
2.3.6. Okuma yazmaya hazırlık çalışmaları	18
2.3.7. Oyun etkinlikleri.....	18
2.4. Okul Öncesi Matematik Öğretiminde Nctm Standartları ve İlkeleri	18
2.4.1. İçerik Standartları	19

2.4.2. Süreç Standartları	20
2.5. Matematik Öğretimine İlişkin Bilişsel Gelişim Kuramları	22
2.5.1. Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramı.....	22
2.5.2. Vygotsky'nin Bilişsel Gelişime İlişkin Görüşleri	24
2.5.3. Bruner'in Bilişsel Gelişim Kuramı.....	24
2.6. Okul Öncesi Dönem Çocuklarında Matematiksel Kavram Gelişimi	25
2.6.1. Sayı ve işlem	26
2.6.2. Sınıflama	27
2.6.3. Eşleştirme	28
2.6.4. Karşılaştırma	28
2.6.5. Sıralama.....	29
2.6.6. Ölçme	29
2.6.7. Geometrik Şekiller	30
2.7. Okul Öncesinde Geometri ve Uzaysal Algı	31
2.7.1. Geometri.....	31
2.7.2. Uzay ve Uzaysal Algı.....	32
2.7.3. Okul Öncesi Dönemde Uzaysal Algının Gelişimi	33
2.7.4. Çocuklarda Geometrik Düşüncenin Gelişimi.....	34
2.8. Geometrik Düşüncenin Gelişimini Açıklayan Yaklaşımlar.....	36
2.8.1. Piaget ve İnherder'in Geometrik Düşüncenin Gelişimi Yaklaşımı.....	36
2.8.2. Van Hiele Geometrik Düşünme Modeli.....	36
2.9. Geometri ve Uzaysal Algı İle İlgili Yapılmış Yurtiçi ve Yurtdışı Araştırmalar	38
2.10. Bilim Tanımı	41
2.10.1. Okul Öncesinde Bilim Eğitimi	42
2.11. Fen Tanımı	43
2.11.1. Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitimi	43
2.11.2. Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitiminin Önemi	45
2.11.3. Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitiminin Amacı.....	46
2.11.4. Okul Öncesinde Fen Eğitimi Programının Özellikleri	46
2.11.5. Fen Eğitiminin Çocuğa Faydaları.....	47
2.12. Okul Öncesinde Bilimsel Süreç Becerileri.....	48
2.12.1. Bilimsel Süreç Becerilerinin Tanımları.....	49
2.12.1.1. Temel beceriler.....	49
2.12.1.2. Gözlem Yapma.....	49
2.12.1.3. Ölçme	50
2.12.1.4. Sınıflama	50
2.12.1.5. Verileri kaydetme	51
2.12.1.6. Sayı ve uzay ilişkisi kurma.....	51
2.12.2. Nedensel Beceriler	51
2.12.2.1. Önceden kestirme	51
2.12.2.2. Değişkenleri belirleme ve sonuç çıkarma	52

2.12.2.3. Uzay ve zaman ilişkisi.....	52
2.12.3. Deneysel Beceriler	52
2.12.3.1. Hipotez kurma ve yoklama.....	52
2.12.3.2. Model oluşturma.....	53
2.12.3.3. Deney yapma	53
2.12.3.4. Yapararak tanımlama.....	53
2.12.3.5. Değişkenleri değiştirme kontrol etme	53
2.13. Okul Öncesi Eğitim Programında Bilimsel Süreç Becerileri	53
2.14. Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Yapılmış Yurtiçi ve Yurtdışı Araştırmalar	55
2.15. Dijital Teknoloji ve İnsan.....	59
2.15.1. Dijital Teknolojinin Eğitimde Kullanılması.....	61
2.15.2. Okul Öncesinde Dijital Teknoloji Kullanımı	62
2.15.3. Okul Öncesinde Bilgisayar Kullanımı	62
2.15.4. Okul Öncesinde Dijital Hikaye Kitaplarının Kullanımı.....	64
2.15.5. Okul Öncesinde Televizyon Kullanımı	65
2.15.7. Okul Öncesinde Akıllı Telefon Kullanımı	67
2.16. Okul Öncesinde Dijital Oyun	68
2.16.1. Dijital Teknoloji ve Dijital Oyunların Çocuklar Üzerindeki Etkisi	70
2.17. Okul Öncesinde EBA'nın Kullanımı	72
2.18. Okul Öncesinde Wordwall Uygulamasının Kullanımı	74
2.19. Dijital Teknolojinin Kullanımı ile İlgili Yurtiçi ve Yurtdışında Yapılan Araştırmalar.....	77
3. YÖNTEM.....	81
3.1. Araştırmanın Modeli	81
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu.....	82
3.3. Veri Toplama Araçları.....	83
3.3.1. Dijital Teknoloji Destekli Fen ve Matematik Eğitimi Programı.....	85
3.4. Verilerin Toplanması.....	89
3.5. Verilerin Analizi.....	90
4. BULGULAR	91
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	99
5.1. Tartışma.....	99
5.2. Sonuç	108
5.2.1. Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Sonuçlar	109
5.2.2. Geometri ve Uzaysal Algı Becerilerine İlişkin Sonuçlar	109
5.3. Öneriler.....	110

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Dijital Teknoloji Destekli Fen ve Matematik Eğitimi Programının Okul Öncesi Dönem Çocuklarında Bilimsel Süreç Becerileri ve Geometri-Uzaysal Algularına Etkisi başlıklı tez çalışmamın toplam **110** sayfalık kısmına ilişkin, 10/06/2024 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%19** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç
2. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç
3. Önsöz hariç
4. İçindekiler hariç
5. Simgeler ve kısaltmalar hariç
6. Kaynaklar hariç
7. Alıntılar dahil
8. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranının (%30) altında olduğunu ve intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

10/06/2024

Büşra BAŞDEMİR

Prof. Dr. Emel ARSLAN

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynaklar listesine eklendiğini beyan ederim.

10/06/2024

Büşra BAŞDEMİR

KISALTMALAR

BSBT: Bilimsel Süreç Becerileri Testi

GUZAL-T: Geometri ve Uzaysal Algı Testi

BDE: Bilgisayar Destekli Eğitim

EBA: Eğitim Bilişim Ağı

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

TUİK: Türkiye İstatistik Kurumu



TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. NCTM'nin içerik ve süreç standartları	18
Tablo 2.2. Bilimsel süreç becerilerinin sınıflandırılması	49
Tablo 2.3. MEB 2013 eğitim programında yer alan bilimsel süreç becerileri ile ilgili kazanım ve göstergeler	54
Tablo 2.4. Eğitim programındaki EBA ile oluşturulan etkinlikler	73
Tablo 3.1. Araştırma modelinin simgesel görünümü	81
Tablo 3.2. Çalışma süreci.....	82
Tablo 3.3. Deneme ve kontrol grubunu oluşturan çocukların cinsiyetlerine göre dağılımları	82
Tablo 4.1. Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri ön test puanlarına ilişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	91
Tablo 4.2. Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri son test puanlarına ilişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	92
Tablo 4.3. Deneme grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ön test-son test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	92
Tablo 4.4. Kontrol grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ön test-son test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	93
Tablo 4.5. Deneme grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri son test- kalıcılık testi puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	94
Tablo 4.6. Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri ön test puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	94
Tablo 4.7. Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri son test puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları	95
Tablo 4.8. Deneme grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri ön test-son test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	96
Tablo 4.9. Kontrol grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri ön test-son test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	96
Tablo 4.10. Deneme grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri son test-kalıcılık testi puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	97

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. NCTM'nin geliştirdiği temel ilkeler	21
Şekil 2.1.EBA uygulamasında Sihirli Üçgenler Oyununa ait ekran görüntüsü.....	74
Şekil 2.3.Geometrik Şekillerle Örüntü etkinliğine ait sonuç grafikleri.....	77



ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Temel Eğitim Anabilim Dalı
Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

DİJİTAL TEKNOLOJİ DESTEKLİ FEN VE MATEMATİK EĞİTİMİ PROGRAMININ OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARINDA BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ VE GEOMETRİ-UZAYSAL ALGILARINA ETKİSİ

Büşra BAŞDEMİR

Bu araştırmada; dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programının okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerisi ve geometri-uzaysal algılarına etkisi incelenmiştir. Araştırma Konya ilinin Selçuklu ilçesinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bağımsız anaokulunda öğrenim gören 6 yaş grubundaki 35 çocuk ile yürütülmüştür.

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak çocukların bilimsel süreç becerilerini ölçmek için Şahin, Sürmeli, Yıldırım, Güven (2018) tarafından geliştirilen Bilimsel Süreç Becerileri Testi(BSBT), çocukların geometri ve uzaysal algı becerilerini ölçmek için İvrendi, Erol ve Atan (2018) tarafından geliştirilen Geometri ve Uzaysal Algı Testi(GUZAL-T) kullanılmıştır. Her iki gruba da ön test olarak BSBT ve GUZAL-T uygulanmıştır. Deney grubundaki çocuklara 10 hafta boyunca dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programı uygulanırken kontrol grubu Meb okul öncesi eğitim programı ile eğitime devam etmiştir. Eğitim programı uygulandıktan sonra deney ve kontrol gruplarına son test olarak Bilimsel Süreç Becerileri Testi(BSBT) ve Geometri ve Uzaysal Algı Testi(GUZAL-T) uygulanmıştır. Son testlerin uygulanmasından yaklaşık 4 hafta sonra deneme grubuna aynı testler kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Araştırma verileri SPSS paket programı ile çözümlenirken, verilerin analizinde Mann Witney U Testi ve Wilcoxon işaretli sıralar testi işlemleri kullanılmıştır.

Deneme ve kontrol grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri ön test son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında deneme grubu çocuklarının son test puan ortalamalarının kontrol grubu çocuklarının son test puan ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür. Deneme grubu çocuklarının MEB okul öncesi eğitim programına ek olarak” Dijital Teknoloji Destekli Fen ve Matematik Eğitimi Programı” ile eğitim almış olmaları deneme grubu çocuklarının son test puan ortalamalarındaki artışın kontrol grubu çocuklarına göre daha yüksek olmasına sebep olduğu düşünülmektedir. Ayrıca deneme ve kontrol grubu çocuklarının geometri ve uzaysal algı becerileri ön test son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında deneme grubu son test puan ortalamalarının kontrol grubu son test puan ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür.

Araştırmanın sonucunda” Dijital Teknoloji Destekli Fen ve Matematik Eğitimi Programının” okul öncesi çocukların bilimsel süreç becerileri ve geometri uzaysal algı beceri düzeylerini artırmada etkili olduğu sonucu elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel süreç becerileri, geometri ve uzaysal algı becerileri, dijital teknoloji.

ABSTRACT

Necmettin Erbakan University, Graduate School of Educational Sciences
Department of Basic Education
Preschool Education Program
Master Thesis

THE EFFECT OF A DIGITAL TECHNOLOGY-SUPPORTED SCIENCE AND MATHEMATICS EDUCATION PROGRAM ON SCIENTIFIC PROCESS SKILLS AND GEOMETRY-SPATIAL PERCEPTION IN PRESCHOOL CHILDREN

Büşra BAŞDEMİR

In this study, the effect of a digital technology-supported science and mathematics education program on the scientific process skills and geometry-spatial perception of preschool children was examined. The research was conducted with 35 children aged 6 years attending an independent kindergarten affiliated with the Ministry of National Education in the Selçuklu district of Konya province.

In this study, the Scientific Process Skills Test (SPST) developed by Şahin, Sürmeli, Yıldırım, Güven (2018) was used as the data collection tool to measure children's scientific process skills, and the Geometry and Spatial Perception Test (GUZAL-T) developed by İvrendi, Erol, and Atan (2018) was used to measure children's geometry and spatial perception skills. Both groups were administered the SPST and GUZAL-T as pre-tests. While the experimental group received a digital technology-supported science and mathematics education program for 10 weeks, the control group continued with the Ministry of National Education preschool education program. After the educational program was implemented, the SPST and GUZAL-T were administered as post-tests to both the experimental and control groups. Approximately 4 weeks after the administration of the post-tests, the same tests were conducted as retention tests for the experimental group. The research data were analyzed with the statistical program, and Mann-Whitney U Test and Wilcoxon signed-rank test procedures were used for data analysis.

When comparing the pre-test and post-test mean scores of scientific process skills for the experimental and control groups, it was observed that the post-test mean scores of the experimental group children were higher than those of the control group children. It is believed that the increase in the post-test mean scores of the experimental group children compared to the control group children was due to the fact that the experimental group children received education with the addition of the "Digital Technology-Supported Science and Mathematics Education Program" in addition to the Ministry of National Education preschool education program. Additionally, when comparing the pre-test and post-test mean scores of geometry and spatial perception skills for the experimental and control groups, it was seen that the post-test mean scores of the experimental group were higher than those of the control group.

Based on the results of the study, it can be said that the "Digital Technology-Supported Science and Mathematics Education Program" is effective in improving the scientific process skills and geometry spatial perception skills of preschool children.

Keywords: Scientific process skills, geometry and spatial perception skills, digital technology

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

0-6 yaş aralığındaki çocukların fiziksel, bilişsel ve sosyal-duygusal yönden gelişimlerinin zirvede olduğu dönem okul öncesi yılları kapsamaktadır. Bu yıllarda çocuğun kişisel özelliklerine ve gelişim seviyesine uygun olarak alacağı nitelikli okul öncesi eğitim onun temel yaşam becerilerini edinmesine, farklı deneyimler yaşayarak yeteneklerinin farkına varmasına, sosyalleşmesine ve zihinsel yönden gelişimine yardımcı olacaktır (Poyraz ve DereÇiftçi 2012).

Okul öncesi dönem beyin gelişiminin hızlı olduğu, fen ve matematik alanında temel kavramların ve becerilerin edinildiği dönemdir (Clements ve Battista 1992). Erken dönemde kazanılan bu beceriler tahmin yürütme, deney yapma, sınıflandırma, karşılaştırma, yorumlama ve sonuç çıkarma gibi bilimsel süreç becerilerinin gelişimini desteklemektedir (Ayvacı ve Ünal 2021). Bilimsel süreç becerileri çocuğun bilimsel kavramları kazanmasını sağlayan, ona nasıl araştırma yapılacağını gösteren, kendi kendine öğrenmesi için fırsatlar sunan ve onu güdüleyen temel becerilerdendir (Pardhan, 2000).

Bilimsel süreç; hipotezlerin üretildiği, bilgilerin toplandığı, analiz edildiği, hipotezlerin gerçekliğinin ispatlanmaya çalışıldığı ve genellemeye varılan bir sistemdir (Padilla, 1990). Bilimsel süreç becerileri sadece fen biliminin değil matematik gibi başka disiplinlerin de problem çözümünde başvurduğu düşünce sisteminin ana unsurlarıdır (Carin ve Bass 2001). Probleme çözüm üretirken araştıran, inceleyen çocuk, tecrübeleriyle bilgiyi kendisi oluştururken bilimsel süreç becerilerini de kullanmış olacaktır (Şimşek 2008).

Bilimsel süreç becerileri hem matematiğin hem de fen çalışmalarının içinde kendiliğinden vardır. Örneğin: Hayvanat bahçesindeki hayvanları ayak sayısına göre sınıflama, yaşam yerlerine göre gruplama, gölgeleri ile eşleştirme, boyutlarını karşılaştırma, büyükten küçüğe doğru sıralama gibi hem matematiğin hem de fen biliminin alanına giren etkinliklerde bazı temel bilimsel süreç becerilerini kullanmış olmaktadır. Örneklerden de anlaşıldığı üzere matematikle fen biliminin birlikteliği kendiliğinden oluşan bir süreçtir (Veziroğlu, 2023).

Her fen çalışmasının içinde matematik olduğu için matematik ve fen disiplinleri birbirinden ayrı düşünülemez. Örneğin: Geometrik şekiller konusunda sınıftaki blokları şekillerine göre gruplamak, geometrik şekillerle örüntü çalışması yapmak matematiğin alanı iken; doğa gezisinde toplanan taşların şekillerini karşılaştırmak, gezegenlerin ve göktaşlarının şekillerini incelemek fen biliminin kapsamındadır (Veziroğlu, 2023).

Çocukların küçük yaşlardan itibaren matematiğe ait kavramlardan ilk öğrendikleri arasında geometrik şekiller gelmektedir. Şekiller ve özelliklerini tanımak, uzayda nesnelerin düşmeden nasıl durabildiğini anlamak, oyuncaklarını farklı konumlarda hareket ettirerek uzamsal ilişkiler hakkında bilgi sahibi olmak çocukların erken yaşlardan itibaren edinmeye başladıkları deneyimlerdir (Dağlıoğlu, 2020).

Erken çocukluk döneminde çocuklar sınıfta günlük konuşmalarında matematiğe ve geometriye ait temel kavramları (sayı, ölçme, yön- mekan, şekil) kaç yaşındasın, hangimizin boyu daha uzun, tabağında 3 elma var, benim daha çok legom var, masanın altına 2 kalem düşmüş, pizzanın şekli üçgene benziyor gibi matematiksel ifadelerle kullanmaktadırlar (Dere ve Ömeroğlu 2001). Çocuklar formal okul öncesi eğitime başlamadan önce çevrelerinde gördükleri bütün nesnelerin bir şekli olduğunun farkındadırlar (Kesicioğlu ve Alisinanoğlu 2017). Ancak erken çocuklukta verilen matematik eğitimi ile çocukların geometrik şekillerin isimlerini öğrenme dışında geometriye ait bilgilerini daha ileri seviyeye taşıyabilecekleri eğitim ortamları öğretmenler tarafından sağlanamamaktadır (Clements ve Battista 1992).

Yapılan araştırmalarda ilkokul öğrencilerinin bile geometrik şekilleri öğrenmede sorun yaşadıkları, okula başlamadan önce informal yolla öğrendikleri geometri bilgilerinin üzerine yeni bilgiler eklemedikleri görülmüştür. Bunun sebebi olarak öğretmenlerin matematik etkinliklerinde daha çok sayı ve işlem becerilerine öncelik verdiği, geometri konularının göz ardı edildiği söylenebilir (Clements, Swaminathan, Hannibal ve Sarama 1999; Hannibal ve Clements 2000).

Çocuğun yaşadığı dünyayı anlamlandırabilmesi için nitelikli geometri eğitimi ile erken yaşlarda tanışması gerekmektedir (Welter, 2001). Geometri eğitimi çocukların QI seviyelerini ve matematiksel becerilerinin gelişimini olumlu yönde etkilemektedir (Clements ve Battista 1992; Clements ve Sarama 2007). Bu sebeple öğretmen fen, matematik ve geometri etkinliklerini planlarken, eğitim ortamını düzenlerken kullanacağı araç- gereç ve materyalleri

seçerken çocuğun ilgisini çeken, beş duyusuna hitap edebilen, görsel olarak dikkat çekici ve hareketli nitelikte olmasına özen göstermelidir (Aral,Kandır, ve Can Yaşar 2000).

Çocukların eğitiminde kullanılan, her yönden gelişimlerine destek olabilecek materyallerden biri de dijital araçlardır. Bilgisayar, tablet, televizyon, akıllı telefon, elektronik hikaye kitapları, müzik çalar gibi teknolojik araçlar okul öncesi dönemde kullanılabilir (Kol 2012). Eğitimde her kademe kullanılabilen bu dijital araçların çok fazla görsel öğeler içermesi, hareketli ve sesli uygulamaların olması sebebiyle okul öncesi öğrencilerinin dikkatini çok kolay çekebilme ve etkinlikleri daha eğlenceli hale getirebilmektedir (Ergüleç ve Ağmaz 2020). Erken çocukluk döneminde dijital teknolojinin eğitime dahil edilmesi derslerde zengin içerikler sağladığı gibi çocuklarda problem çözme, olaylar arasında sebep-sonuç ilişkisi kurabilme, sorunlara farklı çözüm yolları üretebilme, zaman yönetimi, kendini güdüleyebilme gibi becerilerinin gelişimine yardım edebilmektedir (Radich, 2012).

Fen öğretiminde soyut konu ve kavramların çocukların zihinlerinde canlandırabilecekleri şekilde somutlaştırılmasında dijital teknolojinin etkisi büyüktür. Örneğin çocuk belki de hayatında hiç göremeyeceği, ülkemizde yaşamayan bir hayvan türünü sadece bir tıkla dijital ekranda görebilecek, o konu hakkında kafasına takılan her şeyi öğrenebilecek ve merakını giderecektir. Yine aynı şekilde müzeleri yerinde gidip görme imkanı olmayan çocuklar sanal müze gezileri ile ülkeler ve onların geçmişi ve kültürü hakkında bilgi sahibi olabilecektir (Akçay, Halmatov, ve Macun 2016).

Okul öncesinden yükseköğretime kadar bütün kademelerde kullanılabilen bilgisayar, tablet ve mobil cihazlar matematik eğitiminde de önemli bir yere sahiptir (Birklein ve Steinweg 2018). Dijital araçlar ile okul öncesi dönem çocukları matematiğin bir alt dalı olan geometride benzersiz deneyimler yaşamaktadırlar (Clements ve Sarama 2007). Örneğin dijital ortamda bir bilgisayar aracılığıyla kaplumbağanın hareketlerinden kare şeklini elde etmek isteyen çocuk kaplumbağanın belirli uzaklıkta düz ilerlemesi sonra arka arkaya 3 defa 90 derece dönme hareketi yaparak kare şekline ulaşacağını kestirebilmektedir (Healy, 1999).

Geometride şekiller konusu öğrenilirken şekillerin birbir aynısını bulmak bazen zor olabilmektedir. Örneğin çevremizde evlerin çatısı, pizza dilimi gibi üçgene benzeyen birçok nesne varken üçgenin kenar ve açı gibi soyut birimlerini çocuklara gösterebileceğimiz örnekleri yoktur. Kenar ve açı gibi soyut kavramların somutlaştırılmasında microsoft word gibi bilgisayar programları kullanılabilir. Microsoft word programında oluşturduğu şekilleri

istediği yöne çeviren, kenarlarını çekiştirerek açılarını değiştiren çocuk şekilleri somut bir şekilde görebilmektedir (Kartal ve Güven 2006).

Clements ve Sarama tarafından geliştirilen Blok Oluşturma isimli uygulama ile bilgisayar ortamında resim çizmek isteyen çocuk döndürme ve çevirme gibi özel tuşlar yardımıyla bilgisayarı geometri öğreniminde bir araç olarak kullanabilmektedir. Çocuk bilgisayarda çalışıp kaydettiği etkinlik üzerinde daha sonra istediği vakit tekrar çalışma olanağı bulabilmektedir (Clements ve Sarama, 2007).

Eğitimde en çok kullanılan dijital araçlardan olan bilgisayar öğrenmeyi eğlenceli hale getirir, dijital oyunlar sosyal etkileşimi sağlar, sorunlara çözüm bulma ve karar verme becerilerinin gelişimini destekler. Bilgisayar çocukların bireysel özelliklerine ve ihtiyaçlarına uygun öğrenme ortamı sağlar, kendi hızında ilerlemesi için fırsat tanır. Bu sebeple çocukların okul öncesi dönemde dijital teknoloji ile tanışmaları önemlidir (Karabaş 2001; Yaşar 2004).

Dijital araçlar bir yetişkinin rehberliğinde doğru ve etkin kullanıldığında öğrencilere eğlenceli ve öğretici eğitim ortamları sunmaktadır. Bu konuda yapılan bir araştırmaya göre okul öncesi dönemde mobil cihaz ve ipad kullanımının çocukların okuryazarlık ve erken matematik becerilerinin gelişimini olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Reeves, Gunter ve Lacey 2017). Yine tablette matematik ile ilgili bir uygulama kullanan çocukların matematik konularını öğrenmede büyük bir gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir (Outhwaite, Gulliford ve Pitchford 2017).

Dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi yıllardır okullarda öğrendiğimiz matematik ve fen bilimini gerçek hayatta nasıl kullanacağız, öğrendiğimiz bilgiler ne işimize yarayacak gibi soruların karşılığını bize verir, bu derslerin sadece formül ve kurallardan oluşmadığını anlamamıza yardım eder (Olive, Makar, Hoyos, Kor, Kosheleva ve Strasser 2010). Teknoloji destekli eğitim ile çocuklar ve gençlerin zor ve sıkıcı bir ders olarak gördüğü matematik daha eğlenceli ve anlaşılır hale gelmektedir.

Alan yazında erken çocuklukta dijital teknolojinin kullanımı ile ilgili birçok çalışma bulunmasına rağmen dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programının çocukların bilimsel süreç becerilerine ve geometri ve uzaysal algı becerilerine etkisini aynı anda inceleyen bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu bağlamda araştırmacı dijital destekli fen ve matematik eğitimi uygulamalarının birlikte kullanıldığđı bu araştırmanın ilgili alan yazına katkı sunacağını, okul öncesi öğretim programlarını hazırlayan uzmanlara ve sonraki yapılacak

arařtırmalara kaynak oluřturacađını dűřűnerek bu çalıřmayı planlamıřtır.

Bu araştırma okul ۆncesi çocukların geometri ve uzaysal algı becerilerinin ve bilimsel sűre becerilerinin dijital teknoloji (dijital eğitici oyun ve interaktif etkinlikler) ile geliştirilebileceğini aynı zamanda dijital destekli fen ve matematik etkinliklerinin birlikte kullanılarak dijital teknolojinin kullanma alanının genişletilebileceğini ortaya koymak açısından ۆnem arz etmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı” Okul ۆncesi dۆnem çocuklarında dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programının bilimsel sűre becerisini ve geometri -uzaysal algılarını etkilemekte midir?” sorusuna cevap aramaktır. Araştırmanın genel amacına bağlı olarak aşağıdaki alt amaçlar oluşturulmuştur.

1.2.1. Araştırmanın Alt Amaçları

- Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Sűre Becerileri ۆn test puan ortalamaları arasında anlamlı dűzeyde fark var mıdır?
- Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Sűre Becerileri son test puan ortalamaları arasında anlamlı dűzeyde fark var mıdır?
- Deneme grubunu oluřturan ocukların Bilimsel Sűre Becerileri ۆn test / son test puan ortalamaları arasında anlamlı dűzeyde fark var mıdır?
- Kontrol grubunu oluřturan ocukların Bilimsel Sűre Becerileri ۆn test/son test puan ortalamaları arasında anlamlı dűzeyde fark var mıdır?
- Deneme grubunu oluřturan ocukların Bilimsel Sűre Becerileri son test/ kalıcılık test puan ortalamaları arasında anlamlı dűzeyde fark var mıdır?
- Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal algı ۆn test puan ortalamaları arasında anlamlı dűzeyde fark var mıdır?
- Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal algı son test puan ortalamaları arasında anlamlı dűzeyde fark var mıdır?
- Deneme grubunu oluşturan ocukların Geometri ve Uzaysal algı ۆn test/son test puan ortalamaları arasında anlamlı dűzeyde fark var mıdır?

- Kontrol grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal algı ön test/son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?

- Deneme grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal algı son test/ kalıcılık test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?

1.3. Araştırmanın Denenceleri

- Denence 1.1 Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri ön test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark yoktur.
- Denence 1.2. Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark vardır.
- Denence 1.3. Deneme grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ön test / son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark vardır.
- Denence 1.4. Kontrol grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ön test/son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark yoktur.
- Denence 1.5. Deneme grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri son test/ kalıcılık test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark yoktur.
- Denence 2.1. Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal algı ön test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark yoktur.
- Denence 2.2. Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal algı son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark vardır.
- Denence 2.3. Deneme grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal algı ön test/son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark vardır.
- Denence 2.4. Kontrol grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal algı ön test/son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark yoktur.
- Denence 2.5. Deneme grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal algı son test/ kalıcılık test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark yoktur.

1.4. Araştırmanın Önemi

Eğitimi bir gömleğe benzetirsek okul öncesi eğitim bu gömleğin ilk düğmesidir. İlk düğme doğru iliklenmez ise sonraki düğmelerin doğru iliklenmesi mümkün değildir. Bu sebeple erken çocukluk yıllarında alınan nitelikli okul öncesi eğitim, çocukların kendilerini ve çevrelerini tanımalarına, yeteneklerinin farkına varmalarına, kendine yetebilen, özgüvenli, mutlu bireyler olmalarına yardım eder.

Okul öncesi dönem beyin gelişiminin hızlı olduğu, fen ve matematik alanında temel kavramların ve becerilerin edinildiği dönemdir (Clements ve Battista 1992). Erken dönemde kazanılan bu beceriler tahmin yürütme, deney yapma, sınıflandırma, karşılaştırma, yorumlama ve sonuç çıkarma gibi bilimsel süreç becerilerinin gelişimini desteklemektedir (Ayvacı ve Ünal 2021). Bilimsel süreç becerileri bilim, fen, matematik ve teknoloji gibi yaşamın her alanında karşımıza çıkan sadece bilim insanı değil mühendis, doktor, mimar gibi meslek gruplarının da çalışırken kullandığı becerilerdir (Rillero, 1998). Bilimsel süreç becerilerine hakim olan bireyler, teknolojik olayları yakından takip ederek gerektiğinde sorgulayabilecek yetkinliğe ulaşabilmektedirler (Rubin ve Norman, 1992).

Bilimsel süreç becerileri sadece fen biliminin değil matematik gibi başka disiplinlerin de problem çözümünde başvurduğu düşünce sisteminin ana unsurlarıdır (Carin ve Bass 2001). Bilimsel süreç becerileri ile matematik arasında doğal bir bağ vardır. Sınıflama, karşılaştırma, ölçme gibi matematiğe ait olan kavramlar bilimsel problemlerin çözüm aşamasında da kullanılmaktadır. Örneğin: Çocuklar beslenme saatine getirdikleri elma, mandalina, armut gibi meyveleri incelerler. Meyveleri ebatlarına, şekillerine, rengine ve tadına göre sınıflandırır. Öğretmen her bir meyveden kaç adet var, hangileri ekşi, çekirdeği var mı, dilimli mi yoksa bütün mü? gibi sorularla çocukların ayrıntılı gözlem yapmasına rehber olur (Lind, 1998). Meyvelerin hangisinin daha çok çekirdeği olduğunu tahmin etme ve çekirdekleri sayma, tahmin ile gerçek sayıyı karşılaştırma becerileri ile hem matematik becerileri hem de bilimsel süreç becerilerinin gelişimi desteklenmiş olmaktadır (Gelman ve Brenneman 2004).

Fen ve matematik alanında temel beceri ve kavramların kazanıldığı okul öncesi yıllarda uygun eğitim programları ile öğrenilen davranışların kalıcılığı artar, sonraki eğitim kademelerinde başarıyı artırır. Eğitimi programı düzenlenirken kullanılan yöntem, teknik ve materyaller çocuğun ilgisini çeken, beş duyusuna hitap edebilen, görsel olarak dikkat çekici ve hareketli nitelikte olmasına özen gösterilmelidir (Aral, Kandır, ve Can Yaşar 2000). Eğitimde her kademe kullanılabilen televizyon, bilgisayar, tablet gibi dijital araçların çok fazla görsel öğeler içermesi, hareketli ve sesli uygulamaların olması sebebiyle okul öncesi dönem öğrencilerinin dikkatini çok kolay çekebilme ve etkinlikleri daha eğlenceli hale getirebilmektedir (Ergüleç ve Ağmaz 2020).

Günümüz teknoloji çağında alfa kuşağı olarak adlandırılan çocukların teknolojiyle tanışıklığı anne karnında çekilen ultrason fotoğraflarının sosyal medyada paylaşılmasıyla

başlamaktadır. Doğumla birlikte gözlerini dijital teknolojiyle açan bebeklerin ilk oyuncakları olan çingirakların yerini akıllı telefonlar ve tabletler almıştır. 7 den 70 e tüm yaş grubundaki bireylerin yaşamının odağında yer alan dijital araçlar artık çocukların eğitiminde dijital araçlar kullanılmalı mı sorusundan ziyade eğitimde daha verimli ve etkin nasıl kullanılabileceği sorusunu akıllara getirmelidir.

Okul öncesi dönemde çocukların gelişimsel ihtiyaçları, ilgi ve yeteneklerine göre verilen fen, matematik ve teknoloji eğitimi büyük önem arz etmektedir (Elkind, 1999). Bu araştırma, dersleri daha ilgi çekici ve keyifli hale getiren bilgisayar, tablet, akıllı telefon gibi teknolojik araçların nasıl kullanıldığı, fen ve matematik etkinliklerine nasıl entegre edilebileceği hakkında bilgi sahibi olmak isteyen okul öncesi öğretmenlerine yol gösterici bir rehber olacak olması açısından önemlidir.

Bu araştırma okul öncesi çocukların geometrik algı ve uzaysal becerilerinin ve bilimsel süreç becerilerinin dijital teknoloji ile geliştirilebileceğini aynı zamanda dijital destekli fen ve matematik etkinliklerinin birlikte kullanılarak dijital teknolojinin kullanım alanının genişletilebileceğini ortaya koymak açısından önem arz etmektedir.

1.5. Sayıtlar (Varsayımlar)

Bu araştırmanın sayıtları;

- Kontrol altına alınamayan değişkenlerin tüm grupları ve katılımcıları aynı derecede etkilediği varsayılmıştır.
- Eğitim programını uygulayacak araştırmacının tüm gruplara tarafsız davrandığı varsayılmıştır.
- Çocukların araştırmada kullanılan ölçme araçlarındaki sorulara doğru ve içten cevap verdikleri varsayılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

Bu araştırmanın sınırlılıkları;

- 2022/2023 eğitim-öğretim yılında, Konya'nın Selçuklu ilçesinde yaşayan Milli Eğitim Bakanlığı bünyesindeki bağımsız bir okul öncesi kurumuna devam eden 6 yaş grubundaki çocuklardan elde edilen verilerle sınırlıdır.

- Dijital Teknoloji Destekli Fen ve Matematik Eğitimi Programının uygulanmasının değerlendirilmesinden elde edilen bulgularla sınırlıdır.

- Araştırma okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç becerilerini ölçmek için kullanılan Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT) ve geometri ve uzaysal algı becerilerini ölçmek için kullanılan Geometri ve Uzaysal Algı Testi (GUZAL-T) veri toplama araçları ile bu testlerden elde edilen verilerle sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Bilimsel süreç becerileri: Çocuğun bilimsel bilgiyi bulmaya çalışırken kullandığı düşünce sistemlerinden oluşan bilimin uygulama alanıdır (Charlesworth, Ling, ve Fleege 2003).

Geometri: Şekilleri, nesnelerin mekandaki konumlarını ve hareketlerini inceleyen, yön bilgisini kapsayan matematiğin bir alt dalıdır (Clements ve Battista 1992).

Uzaysal algı becerileri: Çocuğun çevresindeki kişi ve nesnelere olan ilişkisine göre kendini mekanda konumlandırabilmesidir (Copley, 2000).

Dijital teknoloji: Bilgisayar, tablet, akıllı telefon gibi dijital araçların bilgileri ekran üzerinde sunması, depolaması ve iletmesidir (Cabı, 2016).

BÖLÜM 2

2. ALAN YAZIN

Bu bölümde dijital teknoloji, bilimsel süreç becerileri, geometri ve uzaysal algı becerileri ile ilgili yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Okul Öncesi Eğitim

Okul öncesi eğitim doğumdan itibaren çocukların yaşamının ilk 6 yılını kapsayan, fiziksel, sosyal ve zihinsel yönden gelişimlerinin en hızlı olduğu dönemde çocuklara sunulan zengin uyaranlarla toplumsal değerlere uygun olarak gelişimlerine yön veren bir süreçtir (Poyraz ve DereÇiftçi 2012). Çocukları ilköğretime hazır hale getirmek amacıyla okul öncesi eğitim kurumlarında verilen eğitime okul öncesi eğitim denilmektedir (Oktay ve Polat 2021).

Okul öncesi eğitim 0-72 aylık zaman diliminde çocukların, bütün gelişim alanlarında ilerlemelerini destekleyen, aileleri, kurumları ve kurumda çalışan personelleri de içine alan bir olgudur (Tümkiye ve Gülaçtı 2010). Belirli bir plan ve program çerçevesinde düzenlenen okul öncesi eğitim bireyin yaşam boyu alacağı eğitimin ilk basamağı olması sebebiyle önem arz etmektedir (Seven, 2018). Çocuğun küçük yaşlardan itibaren alacağı nitelikli okul öncesi eğitim onun topluma faydalı ve uyumlu bir birey olması için gerekli temel yaşam becerilerini kazanmasını sağlayacaktır (Akyüz, 2013).

Okul öncesi eğitimi farklı bir tanımla açıklayacak olursak:

- 0-72 aylık dönemde olan çocukları kapsayan,
- Bilişsel, sosyal-duygusal, psikomotor, dil ve öz bakım alanlarının hepsinin birden gelişimini destekleyen,
- Yaş grubu itibarıyla gelişim özelliklerini ve kişisel farklılıklarını dikkate alan,
- Gizil yeteneklerini ortaya çıkaran, kendilerini rahatça ifade edebilmelerine olanak tanıyan,
- İlköğretime hazır bulunuşluk düzeylerini artırmayı amaçlayan,
- Çocuğun içinde yaşadığı toplumun değer yargılarını tanımasına, benimsemesine önem veren,

- Farklı uyaran ve materyalleri olan bir okul öncesi eğitim kurumunda alanında uzman kişilerce verilen sistemli ve planlı eğitim sürecidir (Haktanır, 2018).

2.1.1. Okul Öncesi Eğitimin Önemi

0-6 yaş grubu çocuklarda beyin gelişiminin en hızlı olduğu süreç okul öncesi döneme denk gelmektedir. Öğrenmeye ve keşfetmeye aç bir şekilde dünyaya gelen çocukların yaşam boyu devam edecek olan öğrenmelerinin temelini okul öncesi eğitim oluşturmaktadır. Bu dönemde zengin uyaranların olduğu, farklı deneyimleri yaşayabileceği zengin imkanların sunulduğu, fiziksel, zihinsel ve duygusal yönden desteklendiği okul öncesi eğitim ile çocuk kendini gerçekleştirmenin, bağımsızlığını kazanmanın ilk adımını atmış olacaktır (MEB, 2013).

Bir ülkenin gelişmişlik seviyesinin doğrudan eğitimle alakalı olduğu herkes tarafından bilinen bir gerçektir. Şartları elverişsiz çevreden gelen çocuklar için okul öncesi eğitim okul başarısını artırmada önemli bir araçtır (Tümkaya ve Gülaçtı 2010). Dirim (2004)'e göre okul öncesi eğitimin çocuklara faydaları şunlardır:

- Akranları ile aynı ortamı paylaşan çocuk kendini ve başkalarının haklarını tanır, arkadaşları ile paylaşımında bulunur, sosyalleşir, fazla enerjisini atar.
- Zengin uyarıcılarla ve materyallerle dolu ortamda eğitim alan çocuk bilişsel yönden gelişir, yeteneklerini keşfeder ve yaratıcılığı gelişir.
- Farklı kültürden bireylerle bir arada bulunan çocuk başka kültürlerden çocuklar tanıyarak onlarla uyum içinde yaşayabilmesi için gerekli olan sosyal normları öğrenir.
- Fiziksel ve zihinsel yönden olgunlaşmasına destek olur.
- Şartları elverişsiz çevreden gelen, ekonomik durumu yetersiz çocuklar için fırsat eşitliği sağlar.
- Akranları ile birlikte uygun ortamda oyunlar oynayabileceği alan sunar.

2.1.2. Okul Öncesi Eğitimin İlkeleri

Okul öncesi dönem çocukların öğrenmeye ve keşfetmeye en açık oldukları dönemdir. Bu dönemdeki çocukların hepsinin bireysel farklılıkları olduğu gibi bazı gelişim özellikleri de birbirine benzerdir. Okul öncesi eğitimin dayandığı temel ilkeler şu şekildedir:

• Okul öncesi eğitim çocuğun gereksinimlerine ve bireysel farklılıklarına uygun olmalıdır.

• Okul öncesi eğitim çocuğun motor, sosyal ve duygusal, dil ve bilişsel gelişimini desteklemeli, öz bakım becerilerini kazandırmalı ve onu ilkokula hazırlamalıdır.

• Okul öncesi eğitim kurumlarında çocukların gereksinimlerini karşılamak amacıyla demokratik eğitim anlayışına uygun öğrenme ortamları hazırlanmalıdır.

• Etkinlikler düzenlenirken çocukların ilgi ve gereksinimlerinin yanı sıra çevrenin ve okulun olanakları da göz önünde bulundurulmalıdır.

• Eğitim sürecinde çocuğun bildiklerinden başlanmalı ve deneyerek öğrenmesine olanak tanınmalıdır.

• Çocukların Türkçeyi doğru ve güzel konuşmalarına gereken önem verilmelidir.

• Okul öncesi dönemde verilen eğitim ile çocukların sevgi, saygı, iş birliği, sorumluluk, hoşgörü, yardımlaşma, dayanışma ve paylaşma gibi duygu ve davranışları geliştirilmelidir.

• Eğitim, çocuğun kendine saygı ve güven duymasını sağlamalı; ona öz denetim kazandırmalıdır.

• Oyun bu yaş grubundaki çocuklar için en uygun öğrenme yöntemidir. Bütün etkinlikler oyun temelli düzenlenmelidir.

• Çocuklarla iletişimde, onların kişiliğini zedeleyici şekilde davranılmamalı, baskı ve kısıtlamalara yer verilmemelidir.

• Çocukların bağımsız davranışlar geliştirmesi desteklenmeli, yardıma gereksinim duyduklarında yetişkin desteği, rehberliği ve yetişkinin güven verici yakınlığı sağlanmalıdır.

• Çocukların kendilerinin ve başkalarının duygularını fark etmesi desteklenmelidir.

• Çocukların hayal güçleri, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerileri, iletişim kurma ve duygularını anlatabilme becerileri geliştirilmelidir.

- Programlar hazırlanırken aile ve içinde bulunulan çevrenin özellikleri dikkate alınmalıdır.
- Eğitim sürecine çocuğun ve ailenin etkin katılımı sağlanmalıdır.
- Okul öncesi eğitimin süreçleriyle rehberlik hizmetleri bütünleştirilmelidir.
- Çocuğun gelişimi ve okul öncesi eğitimi programı düzenli olarak değerlendirilmelidir.
- Değerlendirme sonuçları çocukların, öğretmenin ve programın geliştirilmesi amacıyla etkin olarak kullanılmalıdır (MEB, 2013).

2.2. Matematik

2.2.1. Matematiğin Tanımı

Matematik bireylerin yaşadıkları dünyayı anlamlandırmak için yaptıkları analizler sonucu elde ettikleri bilgileri, düşünceleri sistematik bir biçimde ifade etmeye yardımcı olan; miktar, şekil, boyut, uzay kavramlarını tanımlamak amacıyla kullanılan bir araçtır (Grattan-Guinness, 2000). En temel anlamı ile matematik “aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanan niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı” olarak tanımlamıştır (TDK, 2005).

Matematik sadece sayı ve işlemlerden ibaret değildir. Bireylerin günlük yaşamdaki karşılaştıkları nesnelere ve olayları gözlemlemesi, araştırması, veri elde etmesi ve bu verileri çözümlenerek bir sonuca varması da matematiğin kapsamındadır (Uğurel ve Morali 2008). Matematik dünyadaki işleyişin devam etmesini sağlayan, bireylerin muhakeme becerilerini ve çevreyle iletişimini geliştiren, herkes tarafından öğrenilmesi zorunlu olan evrensel bir iletişim aracıdır (Alkan ve Güzel 2005).

Matematik hayatın her alanında karşımıza çıkan bir bilim dalıdır. Örneğin: Markete gittiğimizde cebimizdeki parayla ne kadar alışveriş yapabileceğimizi hesaplarken, bir yere gidileceğinde en kestirme yolu tercih ederken veya saatimizin alarmını kurarken aslında matematiğin sadece sayı ve sembole olmadığını sezgisel anlamda da matematiği günlük yaşamın her anında kullandığımızı görmekteyiz (Dağlıoğlu, 2020).

2.2.2. Okul Öncesinde Matematik Eğitimi

Küçük çocuklar okula başlamadan önce matematik ile ilgili bilgi ve becerileri informal olarak edinmektedirler. Erken yaşlardan itibaren edindikleri bu bilgi birikimi ile matematiğe karşı olumlu tutum geliştirip, matematiği günlük hayatta nerelerde, nasıl kullanabileceğini öğrenebilmektedirler. Sayı sayma, nesnelere toplama ve çıkarma yapma gibi temel işlemleri yapabilecek bilgileri olan okul öncesi yaş grubu çocuklarının formal eğitime geçişleriyle birlikte matematiği kağıda dökme konusundaki bilgi ve becerileri de gelişim göstermektedir (Akman, 2002).

Okul öncesi yaş grubu çocukları gündelik hayatlarında oyun oynarken matematiksel ifadeleri kullanmaktadırlar. Örneğin: Sınıftaki çocuğun herkes için masaya bir makas ve yapıştırıcı bırakması (birebir eşleme), kaç bloğun var sorusunu cevaplama, sınıftaki arkadaşlarını sayması (sayma), legolarını renklerine göre ayırması (sınıflama), masanın uzunluğunun kaç karış olduğunu tahmin etmesi (ölçme) gibi yaşantıları matematiğin temelini oluşturmaktadır (Charlesworth ve Lind 2010).

Okul öncesi dönem somut işlemler dönemine denk geldiği için çocuklar matematiğin soyut olan sayılar kısmını anlamakta zorlanmaktadırlar (Akman 2002). Okul öncesi dönemde matematik eğitimine her ne kadar sayabildiğimiz somut nesnelere başlansa da matematik konuları soyut düşünebilmeyi gerektirdiğinden bir süre sonra somut nesnelere yerine simge ve semboller gelmektedir (Umay, 1996). Bu sebeple çocukların yaşamlarının ilk yıllarından itibaren gündelik hayatta karşılaştıkları durumlarda, rutin etkinliklerde ve oyunlarında somut-soyut ilişkisini fark etmeleri sağlanmalıdır (Alkan ve Güzel 2005).

Çocuklar ezber ve kitabi bilgi şeklinde matematiği öğrenemezler aksine konular arasında ilişki kurarak, materyal ve yetişkin desteğiyle kalıcı şekilde öğrenebilirler (Charlesworth, 2015). Bu yüzden matematik öğretim programları hazırlanırken çocukları aktif kılacak, araştırma ve inceleme yapmalarına fırsat verecek şekilde oluşturulmalıdır. Çocukların seviyesine uygun hazırlanan program matematiğe ait temel kavramların öğrenilmesine, olaylar arasında neden sonuç ilişkisi kurup, grup içinde tartışabilmeye ve bilgilerin yapılandırılmasına destek olur (Akman, 2002).

Okul öncesi matematik öğretim programı düşünce ve içerik olarak ikiye ayrılmıştır. Problem çözme, iletişim, bağlantılar gibi becerilerde matematiksel çıkarım yapma olarak düşünce kısmına dahil edilebilirler. İçeriği oluşturan matematik konuları sayı, tahmin,

olasılık, geometrik ve uzaysal algı ve örüntü gibi konuları içermektedir (Akman, 2002). Blenkin ve Kelly (1996)'e göre matematik sayı, uzaysal kavram ve ölçme olmak üzere 3 bölümden oluşmaktadır. Uzmanlar küçük çocukların matematiği öğrenebilmesi için sayılar, işlemler ve geometri- uzamsal düşünce konularının önemli olduğunu belirtmişlerdir (Cross, Woods, ve Schweingruber 2009).

Küçük yaşlardan itibaren edinilen matematik bilgisi çocukların muhakeme etme, analitik düşünme ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır (Clements ve Sarama 2016). Çocukların matematiksel olarak olaylar arasında neden-sonuç ilişkisi kurması, sayı sayma, miktar, şekil, alan, ölçüm yapma, mekânsal ilişkiler kavramlarını öğrenmesi onların dünyayı keşfetmeleri için temel teşkil etmektedir (Erdoğan, Orçan, Yurt ve Ergül 2017).

2.2.3. Okul Öncesi Eğitim Programında Matematik Eğitimi

Okul öncesi eğitim programı bireylerin ihtiyaçlarını ve farklılıklarını dikkate alan, çocukların aktif katılımını destekleyen, yapılandırmacı yaklaşımı benimseyen, gelişim alanları, kazanım göstergelere yer veren bir programdır. Çocuğu özgür kılan, yaparak yaşayarak öğrenmesine imkan tanıyan programda amaç konuların öğretimi değil kazanım ve göstergelerin çocuklara kazandırılmasıdır (MEB, 2013).

MEB (2013)' e göre matematik etkinlikleri planlanırken öncelikle somut nesnelere sayısı 10 u geçmeyecek şekilde başlanmalı daha sonra sembollerle çalışmaya devam edilmelidir. Çocuğun yakın çevresinde karşılaşılabileceği problem durumları üzerinde çözüm yolları üretmesine, hipotezler geliştirip denemesine fırsat vermelidir. Sayma, sıralama, ölçme, karşılaştırma, gruplama, eşleştirme, toplama-çıkarma, geometrik şekilleri tanıma, örüntü oluşturma ve grafik hazırlama çalışmalarına yer verilerek çocuklarda bilimsel süreç becerilerinin gelişimine destek olmalıdır. Matematik etkinliklerinde ortaya çıkan üründen ziyade süreç boyunca çocuğun yaptığı araştırmalar, denemeler, arkadaşları ile yaptığı grup çalışmaları daha önemlidir. Matematik etkinlikleri planlanırken bilimsel süreç becerileri ile bilişsel süreçler daha ağır basmaktadır.

Okul öncesi eğitim programında çocukların matematik ile ilgili bilişsel gelişim özellikleri:

- Geometrik şekilleri birleştirerek yeni şekiller oluşturur,

- 1'den 10'a kadar nesne grupları ile rakamlar arasında ilişki kurar,
- 1'den 10'a kadar olan nesnelere kullanarak toplama yapar,
- 1'den 10'a kadar olan nesnelere kullanarak çıkarma yapar,
- 1'den 20'a kadar rakamları sıralar,
- 20'ye kadar ritmik sayar,
- Yarım ve bütün olan nesnelere gösterir,
- Somut nesnelere grafik oluşturur (MEB, 2013).

2.3. Okul Öncesi Matematik Eğitiminde Kullanılan Etkinlikler

Okul öncesi yaş grubundaki çocuklara sayı, şekil, mekan, geometri, ölçme gibi matematiğin temeli olan kavramlar günlük eğitim akışı içinde serbest zaman etkinlikleri, müzik etkinlikleri, oyun etkinlikleri, drama etkinlikleri ve okuma yazmaya hazırlık çalışmaları gibi bir çok farklı etkinlik ile verilebilmektedir (Erdoğın ve Baran 2005).

2.3.1. Serbest zaman etkinlikleri

Serbest zaman etkinliklerinde blok, drama, fen, kitap ve müzik gibi öğrenme merkezlerinde vakit geçiren çocuklar kurdukları oyunlarda matematiksel terimleri kullanmaktadırlar. Çocuklar blok merkezinde legolar ve bloklarla oynarken şekil, miktar, mekân, boyut ve ağırlık gibi matematiğe ait kavramlarla deneyim yaşarlar. Serbest zaman sonrası oyuncakları toplarken üçgen blokları üst rafa, büyük daire blokları üçgenlerin altına, çok olan kırmızı legoları alttaki kutuya yerleştirirken uzaysal muhakeme yeteneklerini de geliştirebilirler (Aktaş Arnas 2002; Erdoğın ve Baran 2005; MEB 2013).

2.3.2. Müzik etkinlikleri

Müziğin içinde matematik doğal olarak yer almaktadır. Erken çocuklukta şarkılar, parmak oyunları ve ritim çalışmaları gibi müzik etkinlikleri ile matematik becerilerinin gelişimi kolaylıkla sağlanabilmektedir. Matematik etkinliklerinin içinde müziğe yer verilmesi konuları daha eğlenceli hale getirerek çocukların matematiği sevmelerine ve konuyu anlamalarına yardımcı olmaktadır (Özbey, 2020).

Müziğin ritmine göre hızlı-yavaş yürüme, dans etme, içinde farklı miktarda su bulunan bardaklara metal kaşıkla vurarak su miktarının sesi nasıl etkilediği hakkında konuşma,

çocuğun ismi ile ritim çalışması yapma gibi matematik ve müziğin birleştiği etkinlikler yapılabilir (Özbey, 2020)2.3.3. Sanat etkinlikleri

Çocuklar sanat merkezlerinde yaratıcılıklarına göre boyalar, artık materyaller, makas ve yapıştırıcılarla çeşitli kolaj çalışmaları yapmaktadırlar. Bu materyallerle yapılan rakam boyama, nesnelere rakam oluşturma, sayı kitapçıkları, nesne rakam eşleştirme kartları ile matematik kavramları rahatlıkla verilebilir (Sezer 2008). Çocuklar sanat etkinliklerinde kullanacakları materyalleri sayarken, arkadaşları ile paylaşırken, renklerine, boyutlarına göre gruplarken matematiksel kavramları da öğrenmektedirler (Erdoğan, 2006).

2.3.4. Drama etkinlikleri

Okul öncesinde matematik etkinlikleri çocukların yaparak yaşayarak öğrenmelerine fırsat veren drama yöntemi ile de yapılabilmektedir. Kurgu bir olay veya nesne üzerinde canlandırmalar yapan çocuk birçok matematik kavramını kazanabilir (Bertiz 2016; Akköse 2015). Hayal gücü ile duyu organlarını dramada aktif şekilde kullanan çocuk ağırlık, uzunluk, boyut, mekan gibi matematiksel kavramları daha eğlenceli ve kalıcı şekilde öğrenebilmektedir (Peterson 2002; akt: Erdoğan 2006).

Drama çalışmalarında birçok duyu organı aktif kullanıldığı için bilişsel gelişim dahil diğer gelişim alanlarını da olumlu yönde etkilemektedir. Bilişsel anlamda drama çalışmalarında karşılaştığı problemlere çözüm yolu bulmaya çalışan çocuğun akıl yürütme becerileri de gelişmektedir (Ayvacı ve Ünal 2021).

2.3.5. Dil etkinlikleri

Okul öncesinde dil etkinlikleri kapsamında içinde sayı kavramları geçen hikaye, parmak oyunu, şiir, tekerleme söyleme gibi aktivitelerle çocukların hem dil becerileri hem de matematik becerileri desteklenebilir (Güven, 2000). Eğitici şarkı, hikaye ve parmak oyunlarında geçen matematik ile ilgili kavramlara çocukların dikkati çekilmeli bunlar hakkında çocuklara sorular sorulmalı, onlarla sohbet edilmelidir (Aktaş, 2009). Örneğin: Çocuklar beş yeşil şişe sallanıyordu parmak oyununda şişelerin her düşüşünde parmaklarını birer eksilterek şarkıyı eğlenceli bir şekilde öğrenirken aynı zamanda çıkarma işlemi hakkında bir farkındalık oluşturabilirler.

Matematik etkinliklerine hikaye kitaplarının dahil edilmesiyle çocukların okuma istekleri artar, matematiğe karşı olumlu tutum kazanırlar (Kandır ve Orçan 2010). Hikaye bitiminde yapılan soru cevap etkinliği ile çocuklar nesne ve olaylar arasında ilişki kurar

ölçme, sınıflama, eşleştirme, sayma gibi bir çok matematiksel kavramı da kullanırlar (Aktaş, 2009).

2.3.6. Okuma yazmaya hazırlık çalışmaları

Amacı çocukları ilkokula hazırlamak olan okuma yazmaya hazırlık çalışmaları sadece kitap, kağıt üzerinde yapılmamalı, sanat etkinliklerine, drama etkinliklerine, oyun etkinliklerine ve matematik etkinliklerine de entegre edilmelidir (MEB, 2013). Okul öncesi dönemde okumaya yazmaya hazırlık çalışmaları ile rakamları yazma, rakam çizgi çalışmaları, rakamları sıralama, rakam nesne eşleştirme ve nesnelere toplama çıkarma çalışmaları yapılabilir (Sezer, 2008).

2.3.7. Oyun etkinlikleri

Çocuğun iç dünyasının yansıması olan oyun ile çocuk kendini ifade eder, hayal gücü ve yaratıcılığı gelişir, fazla enerjisini atarak rahatlar (Genç Çopur, 2020). Oyun yolu ile çocuklar yeni bilgiler edinirler, kavramları test ederler, problemleri çözebilmeleri için gerekli olan matematik becerilerini edinirler (Akman, 2002). Oyun ile soyut olan matematik konuları çocukların ilgisini çekecek biçimde somutlaştırılabilir (Güven 1989).

Çocukların oyunlarında hep var olan matematik onlar için hayati önem arz eden oyun ile eğlenceli bir şekilde verilebilir. Örneğin: 1-10 arası rakamların yazıldığı olduğu karton masaya konur. Öğretmen hangi sayıyı seslendirirse çocuk o sayının üzerini bardakla kapatmaya çalışır. Bu oyun ile çocuk rakamları tanıyacaktı. Aynı şekilde sek sek ve bom oyunları ile de çocuklar ritmik saymayı eğlenerek öğrenebilirler.

2.4. Okul Öncesi Matematik Öğretiminde Nctm Standartları ve İlkeleri

Matematik alanında öncü bir kuruluş olan Amerikan Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM) farklı eğitim kademesindeki çocukların matematiği kavramaları ve anlayabilmeleri için verilmesi gereken matematik eğitimin nasıl olması gerektiği üzerinde duran, çocukların yeteneklerini ve matematik anlayışlarını geliştirmeyi amaç edinen bazı prensipler ve standartlar geliştirmiştir. NCTM geliştirdiği standartları içerik ve süreç olmak üzere 2 kategori altında toplamıştır (VA, 2000). NCTM' nin geliştirdiği standartların okul öncesi dönem çocuklarını kapsayan kısımları şu şekildedir:

Tablo 2.1. NCTM'nin içerik ve süreç standartları

İçerik Standartları	Süreç Standartları
Sayma ve işlem	Problem çözme
Cebir	Akıl yürütme ve ispat
Geometri	İletişim
Ölçme	İlişkilendirme
Veri analizi ve olasılık	Gösterim

2.4.1. İçerik Standartları

Sayma ve işlem:

- Verilen nesnenin kaç tane olduğunu bilme
- Sayıları tanıma, birbirleriyle ilişkisini kavrama
- Nesnelere toplama ve çıkarma yapabilme

Cebir:

- Örüntü ilişkisini kavramak
- Nesnelere miktar, uzunluk, sayı gibi özellikler bakımından sınıflamak, sıralamak
- Nesnedeki nitel değişimleri (bitkinin boyunun uzaması) fark etmek, nicel değişimleri (bitkinin boyunun ayda 5 cm uzaması) kavramak.

Geometri:

- Geometrik şekilleri tanıma, adlandırma, özelliklerini bilme, geometrik şekli parçalara ayırarak bölümlerini inceleme, yeniden bir araya getirerek şekli oluşturma,
- Sınıftaki ve çevredeki geometrik şekillere benzeyen nesnelere gösterme,
- Uzaysal ilişkiyi kavrama,
- Şekillerin simetrilerini oluşturma,
- Şekillerin farklı açılardan görünüşlerini zihinde canlandırma

Ölçme:

- Ölçüm yapacağı nicelik için uygun ölçme aracı belirleme ve onu kullanma,

- Uzunluk, ağırlık gibi niceliklerini ölçtüğü nesnelere sıralama, karşılaştırma yapma,
- Standart olan ve standart olmayan ölçme araçlarının kullanımının ayırımını yapma,
- Ölçme sonucunu tahmin etme ve karşılaştırma yapma.

Veri analizi ve olasılık:

- Merak ettiği konularla ilgili sorular oluşturma ve soruları cevaplamak için araştırma yapma, veri toplama,
- Verileri grafiğe dökme,
- Olasılıkla ilgili ana temel terimleri kavrayabilme (Geist 2008)

NCTM' nin belirlediği süreç standartları ise şu şekildedir:

2.4.2. Süreç Standartları

Problem çözme: Matematiğin ayrılmaz parçası olan problem çözme ile çocukların matematiksel bilgiye ulaşmalarını sağlama.

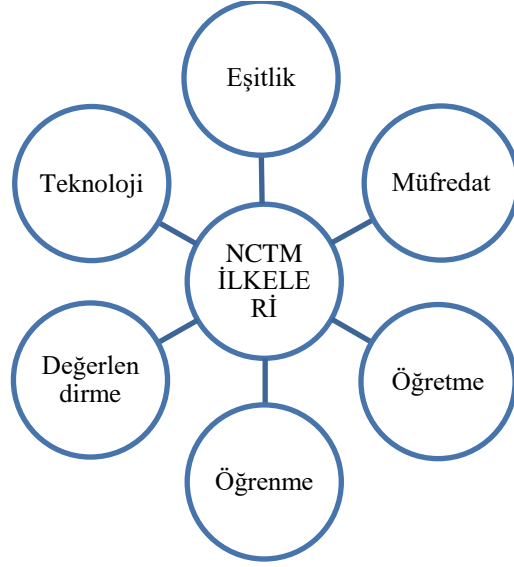
Akıl yürütme ve ispat: Çocukların karşılaştıkları problemlerde, olaylarda zihinsel muhakeme becerilerini kullanarak matematiksel tahmin yapmaları, bu tahminleri karşılaştırma ve değerlendirme yaparak matematiğin mantıklı olduğunu görmelerini sağlama.

İletişim: Çocukların matematik ile ilgili düşüncelerini ifade ederken uygun matematik dilini kullanmaları ve sınıftaki bireylerle matematiksel olarak iletişim kurabilmeleri.

İlişkilendirme: Çocukların matematiği başka alanlara entegre ederek matematiğin kullanım alanını genişletip kalıcı öğrenmelerine yardımcı olması beklenir.

Gösterim: Çocukların matematiksel düşüncelerini iletmek için grafik, şema ve bazı sembollerle uygun gösterimler yapabilmeleri (Akman, 2002).

NCTM'nin geliştirdiği temel ilkeler şekil 1 deki gibidir:



Şekil 2.1. NCTM'nin geliştirdiği temel ilkeler

Eşitlik: Kişisel özelliklerine bakılmaksızın bütün öğrencilerden başarı beklentisinde bulunurken, tüm öğrencilere eşit fırsatlar sunulmalı ve desteklenmeli.

Müfredat: İyi planlanmış bir müfredat tekrara düşme olasılığını azaltır. Bu sebeple temeli etkinliklere dayanan müfredat, çocuğa hayatın her alanında karşılaşılabileceği sorunlara çözüm üretmesine yardım edecek matematik konularına değinmeli, kendi içinde tutarlı olmalı ve matematiğin önemine odaklanmalıdır.

Öğretme: Öğrencilerin bildiklerinden hareketle, bilmesi gerekenleri ve daha iyisini öğrenmeleri için destek olmalı, öğretim öğrenciyi merkeze almalıdır.

Öğrenme: Öğrenci gündelik yaşamda edindiği deneyimlerle birlikte bildiklerinin üzerine aktif olarak yeni bilgiler eklemelidir.

Değerlendirme: Formal ve informal değerlendirmelerin birlikte kullanıldığı sürecin de değerlendirmeye tabi tutulduğu, öğretmenin verdiği eğitim ile ilgili geri dönütler aldığı buna göre eğitim ile ilgili kararlar almasını sağlayan önemli bir ilkedir.

Teknoloji: Matematik öğretiminde zenginlik sağlayan teknoloji, öğrenciyi derse karşı motive eder.

NCTM' ye göre matematik ezberlenerek değil farklı materyaller ve sosyal çevremizdeki bireylerle etkileşim halinde öğrenilebilen bir bilim dalıdır. Öğretmenler standart ve ilkeleri rehber edinip, sınıfta gözlem yaparak öğrencilerin gelişim özelliklerine, ilgi ve ihtiyaçlarına uygun hedefler belirleyip öğretim sürecini ona göre planlamalıdır (VA, 2000).

2.5. Matematik Öğretimine İlişkin Bilişsel Gelişim Kuramları

Öğrenme kuramları çocukların matematiği nasıl öğrendiği, öğretmenlerin matematik eğitiminde nasıl bir yol izlemesi gerektiği, çevrenin çocuğun gelişimi üzerindeki etkisi üzerinde durmuşlardır. Her bir kuram öğrenmeyi farklı açılardan incelemiştir (Doherty ve Hughes 2013). Bilişsel alanla ilgili çalışmaları olan Piaget, Vygotsky ve Bruner bireylerin farklı yaşlarda yaşadıkları dünyayı nasıl algıladıklarını araştırmışlardır (Senemoğlu, 2007).

2.5.1. Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramı

Piaget kalıtım ve çevrenin etkileşimi ile şekillenen bilişsel gelişimi duyuşsal-motor, işlem öncesi, somut işlemler dönemi ve soyut işlemler dönemi olarak 4' e ayırmıştır. Piaget'e göre bu dönemlerin belirli bir sırayla takip edildiği, bir dönemi tamamlamadıktan sonra diğerine geçilmediği ve her çocuğun bireysel farklılıklarından dolayı dönemlere girme ve tamamlama yaşının farklı olduğunu belirtmiştir (Senemoğlu, 2007).

1. Duyu-motor Dönem (0-2 yaş):

Çevresinde gördüğü görsel anlamda dikkatini çeken nesnelere ve kişilere odaklanan bebek, bu dönemin başında duyu organları ve devinimleri yolu ile kendini bir parçası zannettiği dünyayı algılamaya çalışır (Günçe 1973; Kol 2011). Bebeğin doğasında bulunan emme ve yakalama refleksi dönemin sonuna doğru kendini amaçlı davranışlara bırakır (Bacanlı 2002; Arslan 2017).

Çevresindeki kişileri gözlemleyen bebek onların davranışlarını zihninde tutarak başka bir ortam ve zamanda bu davranışı taklit edebilir. Nesne sürekliliğini daha kazanamayan bebek, nesne gözünün önünden çekildiğinde nesnenin yok olduğunu düşünür. Bu dönemde görülen nesne sürekliliği ve ertelenmiş taklit gibi zihinsel süreçler çocuğun bilişsel gelişimini desteklemektedir (Aral, Kandır, ve Can Yaşar 2000; Arı 2006).

2. İşlem Öncesi Dönem (2-4 yaş):

Çocuğun işlem yapabilmesi için gerekli olan becerilerin zihnen hazırlığının yapıldığı dönemdir (Arslan, 2017). Bu dönemde çocuk mantık kurallarını kendine göre düzenler (Artan ve Bayhan 2007). İşlem öncesi dönem kendi içinde iki kısma ayrılmaktadır. Bunlar;

a) Sembolik dönem: Bu dönemde benmerkezci olan çocuk olayların merkezine kendini alır, başka insanların bakış açısı olduğunu düşünemez. Çocuk kendini tam olarak ifade edemese de dil gelişimi bu dönemde hızlıdır. Kendine göre semboller oluşturan çocuk bu sembolleri oyunlarına dahil eder. Örneğin: Büyükçe bir kapağı direksiyon ya da sopayı kılıç gibi kullanır (Yapıcı ve Yapıcı 2006).

b) Sezgisel düşünme: Bu dönemde çocuk olayları mantık kuralına göre değil de kendi sezgilerine ve nesnenin dış görünüşüne göre yorumlar (Senemoğlu 2007; Arı 2006). Nesnenin en dikkat çekici özelliğine odaklanan çocuk diğer özelliklerini göz ardı edebilir. Nesnenin dış görünüşü değişince miktarının, alanının, hacminin veya sayısının değişmeyeceğini düşüneyen çocuk bu dönemde nesne korunumunu kazanmamıştır (Senemoğlu, 2007).

3. Somut İşlemler Dönemi (7-11 yaş):

İşlem öncesi döneme göre düşünme sisteminde ve dil alanında önemli gelişmeler edinen çocuk bu dönemde esnek düşünmeye başlamıştır. Nesnelere ebatına göre sıralayabilirken, nesnenin mekanda konumu değişse bile miktarının, sayısının değişmeyeceğini bilir. Problemleri somut nesnelere çözmeye çalışır. Artık matematiksel anlamda işlem yapabilen çocuk işlemleri tersine çevirebilme becerisini edinmiştir (Arı 2006; Arı, Üre, ve Yılmaz 1998).

4. Soyut İşlemler Dönemi (11 yaş ve üzeri):

Ergenlik dönemine denk gelen bu dönemde tıpkı bir yetişkin gibi düşünmeye başlayan çocuk artık soyut düşünebilir, problemlere farklı çözüm yolları üretebilir. Kendine ait değerler sistemi oluşturmaya başlar, toplumsal olaylara ilgi duyar (Arslan, 2017). Kendine verilen olduğu gibi doğru kabul etmez, olaylara şüpheyle yaklaşır (Günçe, 1973).

Sonuç olarak Piaget bilişsel gelişimde yaşantıyı merkeze aldığından öğrencinin yakın çevresi ile etkileşimi artırılmalı, arkadaşlarından öğrenebilmesi için fırsatlar oluşturulmalıdır. Öğretme-öğrenme etkinliklerinde öğrencinin aktif katılımı sağlanmalı, matematik ile ilgili formüller, genellemeler hazır olarak sunulmamalı öğrenci kendisi oluşturması yönünden teşvik edilmeli. Her öğrencinin bilişsel gelişimi farklı olduğu için matematik alanında

hepsinden aynı başarı beklenilmemelidir. Öğrencilerde yeni öğrenmelerin gerçekleşmesi için kaynak olarak sadece kitaplar değil farklı durumlar kullanılmalıdır (Baykul, 2012).

2.5.2. Vygotsky'nin Bilişsel Gelişime İlişkin Görüşleri

Vygotsky'e göre çocukların bilişsel gelişimlerinde çevresindeki kişilerden olan aile, öğretmen, yaşça daha büyük kardeş ile sosyal etkileşiminin rolü büyüktür (İnanç, Bilgin ve Atıcı 2007; Ömeroğlu ve Kandır 2005). Çocuk sosyal çevresindeki bireylerin problemleri nasıl çözdüğünü gözlemler, kendisi de çözümün bir parçası olarak ilerleyen zamanlarda kendi kendine bilişsel aktiviteler yapmaya başlar. Doğuştan bir takım becerilerle dünyaya gelen çocuk çevresindeki kişilerle etkileşime girerek bilişsel alandaki becerilerini daha ileri seviyelere getirebilir (Ömeroğlu ve Kandır 2005).

Vygotsky'e çocuğun yakın çevresindeki kişilerin desteği ile yapabildiklerini anlatan yakın gelişim alanı (proximal zone) ileri düzey bilişsel süreçler için önem arz eden bir terimdir. Yakın gelişim alanı çocuğun içinde bulunduğu gelişim seviyesinin hemen bir üst düzeyini ifade etmek için kullanılır (Arı 2006). Vygotsky'e göre öğrenmenin gerçekleşmesi için çocuktan daha deneyimli birinin yönlendirmesi ile çocuğun kendisinin keşif yapması sağlanmalıdır (Bayhan ve Artan 2004).

Vygotsky'e göre çocuğun bilişsel becerilerinin gelişimi dil becerilerinin gelişimi ile paralel ilerlemektedir (Bayhan ve Artan 2004). Çocuğun bir işi yaparken kendi kendine konuşmasını "içsel konuşma" olarak nitelendiren Vygotsky bu konuşmaların sosyal çevredeki kişilerden öğrenildiğini ve çocuğun problem çözerken içsel konuşmalar yaptığını savunur (Arı 2006). Fen ve matematiğin temelini oluşturan kavramlar Vygotsky'e göre ya yaşamın içinde kendiliğinden oluşmuştur ya da okul gibi ortamlarda planlı bir şekilde öğrenilmiştir (Bacanlı, 2002).

2.5.3. Bruner'in Bilişsel Gelişim Kuramı

Öğrenmeyi bireyin hayatı boyunca bildiklerinin üzerine yeni bilgiler eklediği bir süreç olarak tanımlayan Bruner bilişsel gelişimi 3 döneme ayırmıştır.

1. Eylemsel (hareket) dönemi: Bebeğin dünyaya geldikten sonra görme duyusunun etkisi ile çevresini incelediği daha sonra gördüğü nesnelere tutmaya çalıştığı dönemdir.

2. İmgeleme dönemi: Bu dönemde çocuk görsel belleğin desteği ile görmediği nesnelere zihninde canlandırabilir.

3. Sembolik dönem: Bu dönemde çocuk karşılaştığı nesne veya olayları bir takım sembollerle ifade etmeye çalışır (Senemoğlu 2007; Kartal 2005).

Bruner çocukların bilişsel gelişimde sembollerin ve dilin önemli olduğunu, çocukların eğitim öğretim etkinliklerine aktif olarak katılmaları gerektiğini savunmuştur (Senemoğlu, 2007). Öğretmen çocuklara bilgiyi hazır olarak vermemeli, onların buluş yolu yöntemi ile bilgiye kendisinin ulaşmasını sağlamalıdır. Buluş yolu öğretim ile çocuk problemlere çözüm üretmek için veri toplama ve verilerin analizi gibi bir takım bilimsel süreç becerilerini de kullanmaktadır (Taşdemir, 2000).

2.6. Okul Öncesi Dönem Çocuklarında Matematiksel Kavram Gelişimi

Olaylar ve nesnelere tanımlamak amacıyla kullandığımız kavramlar bilginin sınıflandırılması, karşılaştırılması, düzenlenmesi gibi üst düzey zihinsel süreçlerin gerçekleştirilmesini sağlar. Zihinsel muhakeme yaparken kullanılan kavramlar bilginin yapıtaşlarını oluşturur (Gelman, 1999).

Çocuklar bebeklik döneminden itibaren kimsenin onlara öğretilmelerine gerek kalmadan merak duyguları ile hareket edip, çevresindeki nesnelere birbirlerinden farklı olduklarını gözlemler, nesnelere şekillerini, örüntülerini keşfederek dünyayı anlamlandırmaya çalışırlar (Buldu 2019; Montague-Smith, Cotton, Hansen ve Price 2017). Boyut, şekil, mekanda konum, uzay, ağırlık gibi matematik ile ilgili kavramların oluşmaya başladığı dönem 1-3 yaş aralığına denk gelmektedir (Charlesworth ve Lind 2010; Geist 2008).

Okul öncesi dönemde kazanılması gereken temel matematiksel kavramlar şunlardır:

- Sayı ve işlem
- Sınıflama
- Eşleştirme
- Karşılaştırma
- Sıralama
- Ölçme
- Geometrik şekiller

Okul öncesi dönemde çocuklara temel matematik kavramlarının öğretiminde çoğunlukla etkili olan Piaget' in ve Vygotsky' in bilişsel gelişim kuramlarıdır. Çocuklar temel matematik becerilerini edinirken birçok karmaşık süreçten geçerler. Çocuğun ileri düzey matematik becerilerini öğrenebilmesi toplama çıkarma gibi işlemler ile ilgili zihninde bir şema oluşturabilmesi gerekir. Bu nedenle öğretmenler eğitim programı hazırlarken çocukların temel matematik kavramlarını nasıl ve ne şekilde öğrendiklerine dikkat etmelidirler (Copley, 2000).

2.6.1. Sayı ve işlem

Bireyler günlük hayatta pek çok işi hallederken, saate bakarken, ölçüm sonucunu ifade ederken, nesnelere karşılaştırma, sıralama ve sınıflama gibi süreçlerde sayı kavramını kullanırlar (Delil, 2020). Sayılarla asansör, televizyon, hastane, market gibi çeşitli ortamlarda karşılaşan çocuklar, kaç yaşında olduğunu, kaçınıcı sınıfa gittiğini ifade ederken sayı kavramlarını kullanırlar (Taşkın, 2017).

Çocuklar yemek yeme, oyun oynama, ödev yapma gibi günlük rutinleri gerçekleştirirken 2 bardak süt içtim, 5 sayfa ödev yaptım, dolapta çok az yumurta kalmış gibi söylemlerle sayı ifadelerini kullanırlar (Sezer 2008). Çocukların bilişsel gelişimlerinde önemli bir yere sahip olan sayma becerileri ile ilgili ilk tecrübeleri çevresindeki bireyleri taklit etmesiyle oluşur (Starkey, Spelke ve Gelman 1983).

Taşkın (2017)'e göre çocukların matematiğin temeli olan sayma kavramını öğrenebilmeleri için şu 3 kuralı yerine getirebilmeleri gerektiğini belirtmiştir.

Birinci kural: Kümeyi oluşturan her nesnenin sayılması.

İkinci kural: Her nesnenin sadece bir kez sayı kelimesi ile ifade edilmesi.

Üçüncü kural: Kümedeki son nesneyi ifade etmek için kullanılan sayı kelimesi o kümenin toplam kaç adet nesneden oluştuğunu anlatır.

Çocukların bir gruptaki nesnelere doğru bir şekilde sayabilmesi için sayıların ardışık bir sırayı takip ederek ilerlediğini bilmesi gerekir (Taşkın, 2017). Küçük çocuklardan saymalarını istediğimiz nesnelere düzenli bir sırada verilirse çocuk doğru bir şekilde sayabilirken, nesnelere karışık bir biçimde verilirse kafaları karışabilir, aynı nesneyi bir daha sayabilirler (S. Erdoğan, 2006).

Matematik toplama, çıkarma, bölme ve çarpma gibi işlemleri içeren zor ve karmaşık bir süreçtir. Okul öncesi dönemde çocukların toplama ve çıkarma işlemlerini yapabilmesi için öncelikle sayıları tanımaları ve sayı sayma becerilerini edinmiş olmaları gerekir (Baydemir, 2017). Piaget'e göre çocukların birebir eşleme becerisi ve sayı korunumunu edinmiş olmaları onların toplama-çıkarma gibi işlemleri yapabilmeleri için ön koşuldur (Senemoğlu, 1994). Okul öncesi dönem çocukları somut nesnelere ile 1-10 rakamları arasında toplama ve çıkarma işlemi yapabilmektedir (Aktaş, 2009).

MEB okul öncesi programında bilişsel alanda çocukların sayı becerilerinin gelişimine yönelik kazanım” Nesnelere sayar.” şeklinde ifade edilmiştir. Kazanımın göstergeleri ise şu şekildedir” İleriye/geriye doğru birer birer ritmik sayar. Belirtilen sayı kadar nesneyi gösterir. Saydığı nesnelere kaç tane olduğunu söyler. Sıra bildiren sayıyı söyler. 10'a kadar olan sayılar içerisinde bir sayıdan önce ve sonra gelen sayıyı söyler (MEB, 2013).

2.6.2. Sınıflama

Sınıflama nesnelere renk, sayı, ebat, miktar, doku, yapıldığı malzeme gibi çeşitli özellikleri bakımından gruplara ayırma becerisidir. Çocuklar sınıflama yaparken nesnelere birbirleriyle karşılaştırır, nesnelere benzer ve farklı yönlerine odaklanırlar (Güven 2005; Charlesworth ve Lind 2010).

Sınıflama matematik ve fen alanlarında sıkça kullanılan bir beceridir. Sınıflama yaparken nesnelere arasındaki ilişkiyi keşfetmeye çalışan çocuk nesnelere kendi zihninde oluşturduğu kriterlere göre gruplara ayırır. Örneğin: Kazak, atkı, bere, tişört gibi kıyafetler arasından tişörtü ayrı bir kategoriye yerleştirmesi yazlık ve kışlık kıyafetleri birbirinden ayırt edebildiğini göstermektedir (Charlesworth ve Lind 2010; Schwartz 2005).

İlk başta tek özelliğe göre sınıflandırma yapabilen çocuklar blokları plastik ve ahşap olarak sınıflandırabilir. Zamanla nesnelere iki veya daha fazla özelliğine göre sınıflandırma becerisini geliştiren çocuk ahşap ve plastik blokları renklerine göre, sonraki aşamada sınıflamaya şekil kavramını da ekleyerek ahşap kırmızı renkli üçgen bloklar ve plastik dikdörtgen mavi legolar şeklinde sınıflandırma yapabilir.

Okul öncesi eğitim programında sınıflama ile ilgili kazanım” Nesne veya varlıkları özelliklerine göre gruplar” şeklinde ifade edilmiştir. Kazanımın göstergeleri ise şu şekildedir” Nesne/varlıkları rengine, şekline, büyüklüğüne, uzunluğuna, dokusuna, sesine, yapıldığı malzemeye, tadına, kokusuna, miktarına ve kullanım amaçlarına göre gruplar (MEB, 2013).

2.6.3. Eşleştirme

Sayı sayma ve diğer matematiksel kavramların kökeninde yer alan eşleştirme bir gruptaki nesnelere diğer gruptaki nesnelere karşılık getirilmesidir. Bir nesneye sadece bir nesne gelecek şekilde yapılan eşlemeye birebir eşleme denmektedir. Birebir eşleme yaparken eşleme yapılacak nesnelere benzer ve farklı yönlerine dikkat etmek gerekir (Metin ve Dağlıoğlu 2006; Smith 2009; Charlesworth ve Lind 2010).

Çocuklar küçük yaşlardan itibaren oyunları sırasında eşleştirme davranışı göstermektedirler. Oyuncaklarını kardeşiyle paylaşırken çocuğun bir bebek sana, bir bebek bana, bu araba benim, bu araba da senin gibi ifadeler kullanması basit düzeyde eşleştirme yapabildiğini göstermektedir. 1-2 yaş civarında görsel algıları ile az sayıda nesnelere basit eşleştirme yapabilen çocuklar yaşları ilerledikçe daha zor eşleştirmeleri yapabilmektedirler (Avcı ve Dere 2002; Düzce ve Cinel 2006).

Okul öncesi eğitim programında eşleştirme ile ilgili kazanım” Nesne veya varlıkları özelliklerine göre eşleştirir” şeklinde ifade edilmiştir. Kazanımın göstergeleri ise şu şekildedir; “Nesne/varlıkları bire bir eşleştirir. Nesne/varlıkları rengine, şekline, büyüklüğüne, uzunluğuna, dokusuna, sesine, yapıldığı malzemeye, tadına, kokusuna, miktarına ve kullanım amaçlarına göre ayırt eder, eşleştirir. Eş nesne/varlıkları gösterir. Nesne/varlıkları gölgeleri veya resimleriyle eşleştirir.”(MEB, 2013).

Çocukların eşleştirme becerilerini geliştirmek için hayvanlar ve yaşadıkları yerleri eşleştirme, hayvanlar ve gölgelerini eşleştirme etkinlikleri yapılabilir; hafıza kartları ve domino oyunları yapılabilir (Düzce ve Cinel 2006).

2.6.4. Karşılaştırma

Sıralama, ölçme ve sınıflamanın ön koşulu olan karşılaştırma; iki veya daha fazla sayıdan oluşan nesne gruplarının renk, şekil, boyut gibi özellikleri bakımından birbirleri ile kıyaslanarak benzer ve farklı yönlerinin belirlenmesidir (MEB 2013; Charlesworth ve Lind 2010).

Çocukların nesne veya kümeler arasında karşılaştırma yapabilmeleri için öncelikle gözlem yeteneklerini kullanmaları gerekir. Çocuklar gözlem ile nesnelere spesifik özelliklerini bulmaya çalışırken aynı zamanda benzer türdeki nesnelere birbirleriyle kıyas ederler. Örneğin: Çocuklar evden getirdikleri elmaları arkadaşlarının elmaları ile karşılaştırırlar. Elmalar neye benziyor, elmalar arasında ne gibi farklılıklar var, elmalar hangi

renk, kimin elması büyük, hangi elmanın sapı var gibi sorularla öğretmen çocukları karşılaştırma sürecinde yönlendirebilir (Lind, 2000).

Okul öncesi eğitim programında karşılaştırma ile ilgili kazanım” Nesne veya varlıkların özelliklerini karşılaştırır” şeklinde ifade edilmiştir. Kazanımın göstergeleri ise şu şekildedir: “Nesne/varlıkların rengini, şeklini, büyüklüğünü, uzunluğunu, dokusunu, sesini, kokusunu, yapıldığı malzemeyi, tadını, miktarını ve kullanım amaçlarını ayırt eder, karşılaştırır” dır (MEB, 2013).

2.6.5. Sıralama

Sayıcı birden fazla nesne grubunun birbiriyle kıyaslanarak belli bir sıraya koyulması işlemine sıralama denmektedir. Çocuğun sıralama yapabilmesi için karşılaştıracağı nesnelere arasındaki farkın çocuk tarafından anlaşılacak kadar belirgin olması gerekir. Örneğin: Çocuğun karpuz, portakal ve çilek meyvelerini ağırlıklarına göre sıralaması istendiğinde meyvelerin ağırlıkları arasında örnekteki gibi belirgin bir fark olması gerekir (Charlesworth ve Lind 2010; MEB 2013).

Piaget’ e göre çocuklarda sıralama 3 aşamada gerçekleşir. İlk aşamada 3-4 yaşındaki bir çocuk önündeki nesnelere gelişigüzel sıralar. Herhangi bir kıyaslama yapamaz. İkinci aşamada 5 yaşındaki bir çocuk iki nesneyi rahatlıkla kıyaslar ve uzunluğuna, genişliğine, boyutuna göre sıralayabilir. Üçüncü aşamada ise 6 yaş ve üzeri bir çocuk sıralama yapacağı nesnelere birini seçerek başa veya sona sabitler, diğer nesnelere de uygun yerlere yerleştirir (Smith, 2009).

Okul öncesi eğitim programında sıralama ile ilgili kazanım “Nesne veya varlıkları özelliklerine göre sıralar.” şeklinde belirtilmiştir. Kazanımın göstergesi ise “Nesne/varlıkları uzunluklarına, büyüklüklerine, miktarlarına, ağırlıklarına, renk tonlarına göre sıralar” dır (MEB, 2013).

Öğretmen çocukların sıralama becerilerini geliştirmek için boya kalemlerini uzundan kısaya, oyuncak arabaları büyükten küçüğe, rakamları küçükten büyüğe, kağıtları renk tonlarına göre sıralamalarını isteyebilir (Bay, 2020).

2.6.6. Ölçme

Boy ve kilo hesaplama, hava sıcaklığını tahmin etme, saatin kaç olduğu, arabanın kaç km hızla gittiği gibi durumlar ölçmenin konusudur (Altun 2013). Küçük yaş grubundaki

çocuklar standart ölçüm birimlerini(metre, kilogram) kullanarak ölçüm yapamaları da standart olmayan ölçü birimleri (karış, kulaç, adım) ile ölçüm yapabilmektedirler (VA, 2000).

Çocuklar formal eğitime başlamadan önce informal yollarla ölçme ile ilgili birçok deneyim kazanırlar. Okul öncesi dönemde çocuklar ilk olarak iki nesneyi birbirleri ile karşılaştırarak benim boyum senden uzun, elma karpuzdan daha hafif gibi ifadelerle ölçme sürecini başlatırlar. Örneklerden de anlaşıldığı üzere ölçme sürecinin temeli karşılaştırma becerisine dayanmaktadır (Copley, 2000).

Okul öncesi eğitim programında ölçme ile ilgili kazanımlar “Nesneleri ölçer ve zamanla ilgili kavramları açıklar” şeklinde belirtilmiştir. Bu iki kazanımın göstergeleri ise şunlardır” Ölçme sonucunu tahmin eder. Standart olmayan birimlerle ölçer. Ölçme sonucunu söyler. Ölçme sonuçlarını tahmin ettiği sonuçlarla karşılaştırır. Standart ölçme araçlarının neler olduğunu söyler.” ve “ Olayları oluş zamanına göre sıralar. Zaman ile ilgili kavramları anlamına uygun şekilde açıklar. Zaman bildiren araçların işlevlerini açıklar ”(MEB, 2013). Okul öncesi dönemde ölçme becerisini geliştirmeye yönelik etkinliklerin amacı çocukların standart ölçme birimlerini kullanmaları değil ölçme ile ilgili farkındalık geliştirmeleridir (Erdoğan, 2006).

2.6.7. Geometrik Şekiller

Çocuklar küçük yaşlardan itibaren yaptıkları gözlemlerle çevrelerindeki şekilleri fark edip, onlarla oynarlar, şekillerin temel özelliklerini ve birbirleri ile olan ilişkilerini keşfetmeye başlarlar (French, 2004). Erken çocukluk döneminde çocuklar geometrik şekillerin adını ve özelliklerini tanıma, şekilleri çizebilme gibi geometriye başlangıç bilgisine sahiptirler. Düz çizgi, eğri çizgi, nokta gibi tanımlamalarla kendi zihinlerindeki şekillerin temel özelliklerini öğrenmeye başlarlar (Charlesworth 2015).

Çocuklarda şekil kavramının gelişimi 3 yaşlarında başlayıp 6 yaşında sabitlendiği için geometrik şekillerin öğretimi için en uygun dönem okul öncesi yılları kapsamaktadır. Şekillerle ilgili çocuklara sunulan örneklerde kare, üçgen, dikdörtgen şekillerinin basık, geniş, dar gibi farklı görünüşleri de sunulmalıdır. Çocukların şekillerin niteliklerini, bölümlerini öğrenirken kullandığı artık materyaller, doğal malzemeler, çeşitli yiyecekler ve kendi vücutları tartışarak öğrenmeye imkan tanınmalıdır (Clements, 2004).

2.7. Okul Öncesinde Geometri ve Uzaysal Algı

2.7.1. Geometri

Geometri; şekil, yön, mekanda konum ve uzay konularını içeren, yaşamımızı sürdürdüğümüz dünyayı kategorize etmemize yardım eden günlük hayatta binaların, yapıların şeklinde, mimari süslemelerde sıkça gördüğümüz matematiğin bir alt dalıdır (Akman 2002; Karaduman ve Davasligil 2019). Geometri her zaman kullandığımız eşya ve nesnelerin içinde kendiliğinden var olan, eşyaya hoş bir görünüm kazandıran genel anlamda şekiller ve cisimleri çalışma konusu edinen bir disiplindir (Küçük Demir, 2020). NCTM'nin matematik ile ilgili belirlediği standartlardan içerik standartları içinde yer alan geometri, farklı kademelerdeki matematik müfredatının temelini oluşturmaktadır (Marchis, 2012).

Etrafımızda gördüğümüz her nesnenin kendine özgü bir şekli vardır. Doğumdan kısa süre sonra bebekler ellerinde tuttıkları nesnelerin farklı şekillerde olduğunu ayırt etmeye başlarlar (Charlesworth ve Radeloff 2000). Geometri öğrenimindeki ilk adımlar ölçüm, konum, sınıflama ve hareketin tanımlanması ile ilgilidir. Geometrinin çocuklarda mekânsal farkındalığı geliştirmesi, akıl yürütme becerilerini desteklemesi sebebiyle okullarda matematik müfredatına eklenmesi elzem olmuştur (French, 2004).

Okul öncesi eğitim programında geometri ile ilgili kazanım” Geometrik şekilleri tanı” şeklinde belirtilmiştir. Kazanımın göstergeleri ise şu şekildedir:

- Geometrik şeklin ismini söyler.
- Geometrik şeklin özelliklerini söyler.
- Geometrik şekillere benzeyen nesnelere gösterir.
- Nesne ve varlıkları şekline göre eşleştirir, gruplar ve karşılaştırır.

Farklı yayınlarda okul öncesinden ilkököl 2. sınıfa kadar olan süreçte matematik eğitimi geometri müfredatında şekiller ve özellikleri, konum-mekânsal ilişkiler, dönüşümler - simetri ve görselleştirme bölümlerinden oluşmaktadır (VA, 2000). MEB okul öncesi eğitim programında ise geometri ile ilgili kazanım ve göstergeler sadece geometrik şekilleri ve özelliklerini tanıma ile sınırlı olduğu, çocukların uzaysal algılarını geliştirecek simetri, dönüşüm, görselleştirme gibi konu başlıklarına yer verilmediği görülmektedir (Ulusoy, 2019).

2.7.2. Uzay ve Uzaysal Algı

Çevremizde gördüğümüz eşyalar, cisimler, hayvanlar, insanlar gibi canlı, cansız her şey uzayın bir parçasıdır (Şimşek, 2008). Uzayı ifade etmek için yakın, uzak, altta, üstte, içinde, dışında gibi konum bildiren kelimeleri kullanırız (Ergün, 2003). Uzay; varlıkların mekandaki konumunu ve hareketini açıklar (Charlesworth ve Radeloff 1991).

Uzay ve mekan kavramlarını birbirinden ayrı düşünmek imkansızdır. Çocuğun yatağı, çalışma masasının çekmecesini, odası, evi, bahçesi, sokağı, yaşadığı şehir hepsi uzayla ilgilidir (Şimşek 2008). Küçük çocuklardan geometrinin temeli sayılan mekânsal ilişkileri yakınında, altında, üstünde, içinde gibi basit ilişkilerle nesnelere adlandırmaları, yorumlamaları beklenir (VA, 2000). Çocukların uzayı daha iyi anlayabilmeleri için gündelik yaşamda kedi masasının altına saklanmış, kapının önünde biri seni bekliyor, müzik eşliğinde dans ederken iki adım ileriye bir adım geriye hareket ediyoruz gibi söylemlerle uzay ile ilgili konuşmalara ve sorulara sıkça yer verilmelidir (Kesicioğlu ve Alisinanoğlu 2017).

Geometrinin temel bileşenlerinden biri olan uzaysal algı ise uzayda yer işgal eden şekiller, 2 ve 3 boyutlu cisimler ve bunların uzayda kapladığı alan ile ilgilidir. Ebatlarına ve hacimlerine göre uzayda boşluk dolduran cisimlerin birbiriyle ve uzayla olan ilişkisini açıklamak için uzamsal ilişkiler ifadesi kullanılır (Prairie ve Buckleitner 2005; Turrou, Johnson, ve Franke 2021). Soyut matematiğe girişte önemli bir basamak görevi üstlenen geometri uzamsal beceriler olan nesnelere mekânsal özelliklerini, uzaydaki dönüşümlerini ve uzamsal muhakeme süreçlerini içerir (Clements ve Battista 1992; Olkun 2012; Newcombe ve Shipley 2014). Günlük yaşamda uzamsal becerileri araba park ederken, navigasyon cihazını kullanırken, bir pastayı dilimlerken sıklıkla kullanmaktayız. İnsanların çoğunluğu bilmediği bir yere giderken harita kullanma, mobilyaları monte etme veya da seyahate çıkarken eşyaları araba bagajını yerleştirme gibi uzamsal düşünme becerisi gerektiren birçok olay ya da durumda zorlanmaktadırlar (Newcombe ve Frick 2010).

Matematik etkinliklerinde uzaysal algı becerilerini geliştirecek etkinliklere yer verilirse çocukların geometrik unsurların fazlaca yer aldığı dünyamızı algılayabilme, yorumlayabilme becerileri de gelişecektir. Birçok araştırma sonucuna göre uzaysal algısı gelişmiş çocukların matematik başarılarının iyi olduğu görülmüştür (Clements ve Battista 1992).

2.7.3. Okul Öncesi Dönemde Uzaysal Algının Gelişimi

Uzaysal algı kavramının gelişimi bebeklik dönemine kadar inmektedir. Yaklaşık olarak 7-8 aylık bir bebeğin elindeki topu yastığı altına sakladığımızda topu göremese bile onun varlığını anlayabilmesi, 1 yaş civarı bir bebeğin yerde gördüğü nesne ile kendi arasında ilişki kurup nesneyi ağzına götürmesi, 1-1.5 yaş civarında bir bebeğin halının altındaki oyuncasına ulaşmak için halıyı kaldırması uzaysal algı gelişiminin temelini bebeklikten itibaren atıldığını göstermektedir (Alisinanoğlu 2004; Dağlı 2007).

Piaget çocuklarda uzaysal algının gelişmesi için çocukların “Şekilleri dokunarak keşfetmesi, şekilleri çizebilmesi ve şekillerle ilgili bakış açısı kazanması“ gerektiğini belirtmiştir. Çocuklar şekillere dokunarak, vücutlarıyla temas ettirerek ve şekilleri farklı yönlerde hareket ettirerek şekiller hakkında bilgi sahibi olurlar. Çocuğun bir şekli tanıyorsa için şeklin adını duyunca şekli çizebilmesi gerekmektedir (Piaget ve Inhelder 1967; Clements vd. 1999).

Çocukların uzaysal algılarını geliştirebilmeleri için uzaysal görselleştirme ve uzaysal yönelim yeteneklerine ihtiyaç vardır. Uzaysal yönelim: Bulduğumuz yeri ve dünyayı nasıl dolaşabileceğimizi bilme, mevcut konuma göre uzaydaki farklı konumlar arasındaki ilişkiyi algılayabilme ve bununla işlem yapabilmektir. Çeşitli ölçekteki haritaları ve koordinatları anlamamıza yardım eden uzaysal yönelim ile çocukların hafıza sistemleri güçlendirilebilir (Moscovitch ve Nadel, 1998). Uzaysal görselleştirme ise üç boyutlu nesnelerin sanal hareketlerini anlamak, zihinde görüntüyü canlandırıp işlem yapabilmektir (Clements, 2004). Örneğin: Ayakkabılarla dolu bir dolabı hayal eden çocuk elindeki ayakkabı kutusunu rafa yatay mı, dikey mi, yan mı koyarsa sığacağını kutuyu hayalinde hareket ettirerek bulabilir (Ulusoy 2019).

Uzaysal algının gelişimi için gerekli olan uzamsal beceriler okullarda herhangi bir yaş veya sınıf kademesinde resmi olarak öğretilmemektedir (Newcombe ve Frick 2010). Çocuklar cisimlerin konumlarını, doğrultularını ve durumlarını belirten uzamsal ilişkileri formal eğitime başlamadan önce, sosyal çevrelerinden informal yolla öğrenmektedirler (Baykul, 2012). Çocukların uzaysal ilişkileri ifade etmede çevrelerindeki yetişkinlerden duydukları mekan bildiren altta, içeride, arkasında, altında gibi kavramları kullanmaları onların uzaysal algı gelişimlerini desteklemektedir (Cross, Woods ve Schweingruber 2009).

Çocuklar gündelik hayatlarında ve oyunlarında nesnelere hareket ettirerek onların nasıl görüldüğü ve uzaydaki konumları hakkında deneyim kazanırlar (Dağlı, 2007). Örneğin çocuk farklı nitelikte bloklar ve oyuncaklarıyla oynarken, onları değişik konumlarda hareket ettirirken doğal olarak uzaysal algı ile ilgili tecrübe edinir. Sınıf ortamında saklanmış bir nesneyi basit kroki ve haritalarla bulma, bedenlerini hareket ettirmelerini sağlayan yakan top, ip atlama, sek sek gibi oyunlarla çocukların uzaysal algılarının gelişimi desteklenebilir (Yıldız Altan, 2020).

Çocuğun şekilleri farklı mekanda hayal etmesi, şeklin devinimlerini, döndürülmesini, çevrilince hangi görüntüye benzeyeceğini zihninde canlandırması uzamsal düşünce sistemlerinin gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Okul öncesi yaş grubundaki çocuklar krokileri inceleyerek, mekan bildiren ifadelerle ve belli başlı pozisyonlara yönlendirme yaparak uzaysal algılarını geliştirebilirler (Copley, 2000).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programında uzaysal algı ile ilgili kazanımlar “ Mekanda konum ile ilgili yönergeleri uygular” şeklinde belirtilmiştir. Kazanımın göstergeleri ise şu şekildedir: “Nesnenin mekandaki konumunu söyler. Mekanda konum alır. Yönergeye uygun olarak nesneyi doğru yere yerleştirir. Harita-krokiyi kullanır”. Okul öncesi eğitim programında uzaysal algı ile ilgili kavramlar ise “Mekanda konum ve yön: altında-üstünde, içinde-dışında, ön- arka, ileri-geri, önünde-arkasında, yukarıda-aşağıda, uzağında-yakınında” şeklinde ifade edilmiştir (MEB, 2013).

Küçük çocuklar oyunla ve çevreyle etkileşim ile daha kolay öğrendikleri için ebeveynler ve eğitimciler çocukların uzaysal algılarını geliştirecek ortamlar ve aktiviteler oluşturmalarıdır. Yaş grubuna göre değişebilen bu aktiviteler şu şekilde olabilir: şekillere dokunarak keşfetme, şekilleri eşleştirme ve gruplama, şekilleri bir araya getirerek özgün kompozisyonlar oluşturma, 3 boyutlu cisimler hakkında sohbet etme, geometrik şekillerin kenar ve köşe sayılarını karşılaştırma (Yıldız Altan, 2020).

2.7.4. Çocuklarda Geometrik Düşüncenin Gelişimi

Geometrik şekillerden oluşan yaşadığımız dünyada çocuklar kafalarını çevirdikleri her tarafta geometrik şekillerle karşılaşmaktadırlar. Gökyüzündeki ay ve güneşin, uzaydaki gezegenlerin, çevremizde gördüğümüz gökdelenlerin, binaların, yediğimiz yiyeceklerin bile belirli bir şekli vardır. Çocuğun yaşadığı dünyayı anlamlandırabilmesi için geometri erken yaşlarda öğrenilmesi gereken bir alandır (Welter, 2001).

Bebekler doğumdan kısa bir süre sonra çevresindeki gördükleri her varlığın bir şekli olduğunu fark etmeye başlarlar (Kesicioğlu ve Alisinanoğlu 2017). Yaşamın ilk yıllarında bebeklerin oyunları ve oyuncakları şekiller ile ilgilidir. Çıngırağını eline alıp ağzına götürürken bazı nesnelere avucuna sığdığını, bazılarını tutmanın kolay olduğu bazılarının ise yere düştüğünde yuvarlandığını deneyimler (Charlesworth ve Lind 2010).

Çocuklara geometrik şekil eğitimi verirken ilk olarak öğrenmesi daha kolay olan 2 ve 3 boyutlu şekillerle başlanmalıdır (Lemme, 1998). 2 boyutlu şekiller üçgen, daire, kare gibi şekiller iken, 3 boyutlu şekiller küp, prizma, küre gibi cisimlerdir. 2-3 yaş civarında geometrik şekilleri bir bütün olarak algılayan çocuklar okul öncesi müfredatında yer alan 4 temel şekli daire, üçgen, kare ve dikdörtgeni adlandırabilir. Bu yaşta 3 boyutlu şekilleri adlandıramayan çocuklar küreyi daire olarak adlandırabilirler (Cross, Woods, ve Schweingruber 2009).

Çocukların şekilleri öğrenmesi için en uygun zaman dilimi olan okul öncesi dönemde geometri eğitiminin temel amacı çocukların şekilleri ve özelliklerini tanımaları, sonraki yıllar için sağlam bir geometri temeli oluşturmalarıdır (Ulusoy 2019; Clements 2004). 4-5 yaş civarında çocuklar şekillerin farklı boyutlardaki modelini ve farklı açılardan görünüşlerini tanıyarak iki boyutlu şekilleri adlandırabilirler. Çocuklar gündelik hayatta gördükleri varlıklarla 3 boyutlu şekiller arasında ilişki kurarak üçgen prizmayı çatıya, küpü de zara benzetebilirler.

Hannibal ve Clements (2000), çocukların geometrik şekiller hakkında düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla 3-6 yaş arası 128 çocukla yaptıkları araştırmanın sonuçları şu şekildedir:

Daire: Okul öncesi yaş grubu çocuklarının hemen hemen hepsi daire şeklini tanımaktadır, bazıları elips şeklini daire olarak kabul ederler.

Kare: Okul öncesi yaş grubu çocukları kare şeklini tanıyabilir. Kare şeklinin kağıt üzerindeki konumu, duruşu değiştiğinde kare şeklini tanımakta zorlanabilirler.

Üçgen: Çocukların diğer şekillere göre üçgen şeklini tanıma oranları daha düşüktür. Üçgenin kenarlarının uzunluğu değiştiğinde, üçgen farklı bir kenara yaslandığında veya sivri ucunun konumu değiştiğinde şekilleri üçgen sınıfına dahil etmedikleri görülmüştür (Clements ve Sarama 2000).

Dikdörtgen: Okul öncesi yaş grubu çocuklarının dikdörtgen şeklini tanımada zorlandıkları, paralel kenar ve eşkenar yamukları da dikdörtgenler sınıfına dahil ettikleri görülmüştür (Clements ve Sarama 2000).

2.8. Geometrik Düşüncenin Gelişimini Açıklayan Yaklaşımlar

Geometrik düşüncenin gelişimini inceleyen birçok model olmakla birlikte en önemlileri Piaget' in çocuklarda geometrik düşüncenin gelişimi yaklaşımı (Piaget, Inhelder ve Szeminska, 2013) ve Van Hiele'nin geometrik düşünme modelidir (Hiele, 1986) .

2.8.1. Piaget ve İnherder'in Geometrik Düşüncenin Gelişimi Yaklaşımı

Piaget ve İnherder çocukların geometrik şekilleri öğrenirken yaş gruplarına göre evrensel bazı dönemlerden geçtiklerini, şekilleri dokunarak, onlarla etkileşime geçerek deneyimler sonucu öğrendiklerini savunmuşlardır (Clements vd.1999). Piaget ve İnherder çocukların geometrik düşüncenin gelişim dönemlerinin karalama evresi ile başladığını daha sonra bunu sırasıyla topolojik dönem, izdüşümsel dönem ve öklid döneminin takip ettiğini belirtmişlerdir.

Düzy 1- Topolojik (topological) dönem (2-4 yaş): Piaget' e göre çocuklar bu dönemde şekilleri etrafındaki diğer nesnelere ayırt edemezler, şekilleri bir bütün olarak algırlar (Schrier, 1994).

Düzy 2- İzdüşümsel/projektif (projective) dönem (4-7 yaş): Bu dönemde çocuklar şekillere dokunarak düz çizgi, eğik çizgi, kenar, köşe kavramlarını keşfetmeye başlar, şekilleri çizme konusunda da gelişim gösterirler (Piaget ve Inhelder 1956; akt. Schrier 1994).

Düzy 3- Öklid (Euclidean) dönemi (7 yaş ve sonrası): Öklid şekillerini (daire, kare, üçgen, dikdörtgen) çizebilecek aşamaya gelen çocuk artık şekillerin uzaklık, açı, yön gibi özelliklerini de tanımaya başlar (Schrier, 1994).

2.8.2. Van Hiele Geometrik Düşünme Modeli

Van Hiele Geometrik Düşünme Modeli, temelini geometri öğretmeni olan Hollandalı bir çiftin attığı, bireylerin geometriyi algılama biçimlerini açıklayan bir geometri düşünme modelidir. Hollandalı çift öğretmenlik yaparken öğrencilerin geometri dersinde bazı konuları neden anlamadıkları ve bununla nasıl başa çıkacakları üzerinde çalışmalarda bulunmuşlardır (Paksu, 2016). Van Hiele Geometri Düşünme Modeli okul öncesinden 8.sınıfa kadar

çocukların geometrik şekilleri sınıflandırması ile ilgili önemli teoriler arasında yer almaktadır (Arnas ve Durmuş 2010).

Van Hiele Geometri Düşünme Modeli öğrencilerin geometriyi kavrama şekillerine göre kendi içinde farklılık gösteren beş seviyeden oluşmaktadır:

1. Görsel düzey: İlköğretimin ilk iki yılına denk gelen bu seviyede çocuklar ilk baktıklarında şekilleri bir bütün olarak algıladıkları için şeklin açıları gibi diğer unsurlarını dikkate almazlar (Hannibal ve Clements 2000; Paksu 2016). Bu seviyede öğrenci için şeklin kendine ait spesifik özellikleri değil şeklin boyutu, zemin üstündeki pozisyonu önemlidir. Örneğin öğrenciye hediye kutusu kare olarak tanıtıldı ise sınıfta kullandığı masayı daha önceki bilgilerine benzetme ya da karşılaştırma yaparak kare olduğunu bildiği hediye kutusuna benzeterek masanın şekli de bir karedir diyebilmektedir. Başka bir örnek verecek olursak dikey konumda iken dikdörtgen olarak nitelendirilen hikaye kitabı çocuğun önünde yatay pozisyona getirildiğinde şeklin adı tekrar sorulduğunda dikdörtgen cevabını veremeyebilir. Bu seviyedeki öğrencilere şekiller anlatılırken birçok farklı boyutta, konumda örnekler verilmelidir (Paksu, 2016).

2. Betimsel düzey: Bu seviyede öğrenci şeklin farklı özelliklere sahip parçalardan oluştuğunu düşünebilmekte ve şekilleri özelliklerine göre gruplama, sınıflandırma yapabilmektedir. Bu seviyedeki öğrenci şeklin kenarını, açısını ölçme, şekli döndürdüğünde hangi forma dönüştüğünü düşünebilmektedir (Paksu, 2016). Çocukların ilköğretim 3. ve 4. sınıflarda ulaşabildikleri bu seviyede öğrenci şekli tanımlarken kenar, köşe, açı gibi kavramları kullanmaya başlar (Altun, 1997).

3. Basit çıkarım düzeyi: Şekil sınıfları arasındaki ilişkiyi kavrayabilen öğrenci artık kendisine sorulan şeklin tanımını kısa ve öz ifadelerle yapabilmektedir. Şekiller arasındaki aşamalı sistemi anlar, karenin aynı zamanda bir eşkenar dörtgen ve dikdörtgen olduğunu kavrar (Paksu, 2016).

4. Çıkarım düzeyi: Bu seviyeye gelmiş öğrenci tümevarım ve tümdengelim yöntemleri ile ispat yapabilir, akıl yürütebilir (Paksu, 2016).

5. Sistemik düşünme düzeyi: Bu seviye geometri alanında uzmanlaşmış, matematik bilimi ile uğraşan çeşitli teoremler üretebilen kişilerin geldiği seviyedir (Paksu, 2016).

Van Hiele Geometri Düşünme Modeli'ne göre kişiler geometri öğrenirken bu beş aşamayı sırasıyla takip ederler. Son aşama olan sistematik düşünme düzeyine gelmiş biri mutlaka önceki aşamalardan geçmiştir. Bireyin bulunduğu seviyenin yaş veya eğitim düzeyiyle bir ilgisi yoktur. Örneğin: 20 'li yaşlardaki birisi hala görsel düzeyde olabilmektedir (Paksu, 2016).

Van Hiele modelinde öğrencinin geometrik düşünce becerisinin gelişiminde sınıflarda yapılan etkinliklerde seviyeye göre uygun sözcük kalıpları kullanmak oldukça önemlidir. Bazı eğitimciler Van Hiele modelinin okul öncesi dönem çocuklarında geometrik düşüncenin gelişimini açıklamada yetersiz olduğu, daha çok büyük yaş grubundaki çocuklar için uygun olduğunu dile getirmişlerdir (Paksu, 2016).

2.9. Geometri ve Uzaysal Algı İle İlgili Yapılmış Yurtiçi ve Yurtdışı Araştırmalar

Murat Altun ve Kırçal (1999), 3-7 yaş aralığındaki 105 çocuğun katıldığı araştırmada çocuklarda geometrik düşüncenin gelişimini incelemeyi hedeflemişlerdir. Araştırmada veri toplama aracı olarak 7 soru ve bu sorularında çözümünde gerekli olan materyaller kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre çocukların geometrik düşünce gelişiminde farklılıklar olduğu görülmüştür.

Hannibal ve Clements (2000), çocukların geometrik şekiller hakkındaki düşüncelerini öğrenmeyi hedefledikleri çalışmalarını 3-6 yaş aralığındaki 128 çocukla yürütmüşlerdir. Çocuklarla yaptıkları görüşmelerde çocukların kağıt üzerindeki şekilleri ve ahşaptan yapılmış hareket ettirilebilen şekilleri tanıdıkları görülmüş. Daha sonra çocuklara şekiller farklı konum ve ortamlarda sunulmuş. Sabit dikdörtgen ve çember içine yerleştirilen şekilleri tanımlamaları istenmiş. Çocuklar daire şeklini tanımışlar, 6 yaşından küçük çocuklar ise elips şekillerini de daire olarak kabul etmişlerdir. Kağıt üstündeki kare şeklini tanıdıkları bazı çocukların ise eşkenar dörtgenleri de kare olarak adlandırdıkları görülmüştür. Çocukların yüzde %60 nın üçgen şeklini doğru tanımladıkları, 3 yaş çocuklarının sivri köşesi olan bütün şekilleri üçgen olarak kabul ettikleri görülmüştür. Çocukların dikdörtgen şeklini tanıma oranlarının düşük olduğu, uzun paralel kenarları ve yamukları da dikdörtgen olarak tanımlamışlardır.

Ketamo (2002), yaptığı çalışmada 6 yaşındaki çocukların bilgisayar ile geometri öğrenimini araştırmıştır. 2 deney ve 1 kontrol grubu oluşturulan araştırmada gruptaki öğrencilerin geometri becerilerini ölçmek için gruplara ön test ve son test uygulanmıştır. İki

aşamada gerçekleştirilen araştırmanın sonucuna göre bilgisayar ile öğrencilerin geometri becerilerinin geliştiği gözlenmiştir.

Kacar ve Doğan (2007), anasınıfında eğitime eden 6 yaş grubu 80 çocukla yaptığı çalışmada çocukların sayı ve şekil kavramlarını öğrenme sürecinde bilgisayar destekli eğitim ve geleneksel eğitimi karşılaştırmış, bilgisayar destekli eğitimin bu konudaki etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucuna göre BDE'nin çocukların sayı ve şekil kavramlarının kazanımında daha etkili olduğu görülmüştür.

Arnas ve Durmuş (2010), okul öncesi dönem çocukları ile ilköğretim 1. ve 4. sınıf öğrencilerinin geometrik şekilleri tanıma ve şekilleri birbirinden ayırt ederken kullandıkları ölçütleri tespit etmek amacıyla gerçekleştirdiği araştırmasında 150 çocuk ile çalışmıştır. Veri toplama aracı olarak üçgen, kare, daire ve dikdörtgenden şekillerinden oluşan 4 adet sınıflama testi kullanılmıştır. Her bir sınıflama testi 12 şekilden oluşmaktadır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre küçük yaş grubundaki çocuklar karakteristik özellikteki şekilleri tanıırken boyut, basıklık, konum olarak değişiklik gösteren şekilleri tanımada zorlandıkları görülmüştür. Ayrıca küçük yaş grubu şekilleri sınıflandırırken sadece görsel özelliklerine dikkat ettiği, büyük yaş grubunun ise buna ek olarak şekillerin niteliksel özelliklerini de dikkate aldıkları saptanmıştır.

Mumcu ve Yıldız (2015), üniversitede İlköğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 48 öğretmen adayının katılımı ile gerçekleşen deneysel çalışmada 3 boyutlu şekiller konusunda kullanılmak üzere animasyon videolarından oluşan web tabanlı bir öğretim materyalinin oluşturulması ve değerlendirilmesi hedeflenmiştir. 56 öğrencinin eşit bir şekilde deney ve kontrol grubuna ayrıldığı çalışmada gruplardan veri toplamak amacıyla düzlemsel şekiller kavrama testi (DŞKT) ve animasyon görüş anketi (AGA) kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre geliştirilen web tabanlı öğretim materyalinin derslerde kullanımının uygun olduğu görülmüştür.

Kesicioğlu ve Alisinanoğlu (2017), okul öncesi dönem çocuklarının geometrik şekilleri tanıma düzeylerini ortaya çıkarmayı amaçladıkları çalışmalarında veri toplama aracı olarak "Geometrik Şekilleri Tanıma Testi" ni kullanmışlardır. 60-72 ay aralığındaki 123 çocuğun katıldığı çalışmada çocukların ölçek maddelerinde çeldiricileri ile birlikte verilen temel geometrik şekillerden (daire, kare, dikdörtgen, üçgen) bazılarını yanlış cevapladıkları görülmüştür.

İvrendi, Erol, ve Atan (2018), çalışmalarında 5-6 yaş çocuklarının geometri ve uzaysal algı becerilerini ölçmek amacıyla geçerli ve güvenilir bir test geliştirmeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu 15 farklı türde bağımsız anaokulu ve anasınıfına giden 5-6 yaş grubu 500 öğrenci oluşturmaktadır. Test şekil tanıma/ayırt etme, simetri, şekillerin zihinsel görünümü, şekillerin özelliklerini keşfetme olmak üzere 4 boyut ve 24 maddeden oluşmaktadır. Doğru-yanlış sayılarına göre ölçekten 0-40 aralığında puan alınabilmektedir. Araştırma sonucuna göre GUZAL-T'nin 5-6 yaş çocuklarının geometri ve uzaysal algı becerilerini ölçebilecek nitelikte güvenilir bir test olduğu görülmüştür.

Sezer ve Güven (2019), okul öncesi eğitime devam eden 5-6 yaş aralığındaki çocuklar ile 1.sınıfa giden 7 yaşındaki çocukların geometri becerilerinin bazı değişkenler açısından inceledikleri araştırmadan elde edilen verilerin analizine göre cinsiyetin geometri becerilerini etkilemediği ancak yaş değişkeninin geometri becerilerinde farklılık oluşturduğu belirtilmiştir. Çocukların şekilleri temel niteliklerine göre eşleştirdikleri, tipik örneklerini kolaylıkla ayırt edebildikleri görülmüştür.

Korkmaz ve Tekin (2019), çalışmalarında problem temelli görevlerle çocukların farklı materyaller (tel, A4 kağıdı) kullanarak geometrik şekilleri oluşturma taktiklerini incelenmişlerdir. Çalışmaya araştırmacılar tarafından geliştirilen Temel Geometrik Şekilleri Tanıma Envanteri maddelerini doğru olarak cevaplayan 58-71 ay aralığındaki 18 çocuk katılmıştır. Araştırma sonucuna göre çocukların şekilleri oluştururken farklı taktikler geliştirdiği, şekilleri oluşturamayacağını düşünen çocukların ise biraz teşvik ve cesaretlendirme ile şekilleri oluşturabilecekleri yönünde özgüven kazandıkları görülmüştür.

Gecu Parmaksız ve Delialioğlu (2020), çalışmasında okul öncesi dönem çocuklarının geometri şekilleri öğrenmelerinde ve uzamsal becerilerinin gelişiminde artırılmış gerçeklik(AG) uygulaması ile geleneksel teknikleri karşılaştırmayı amaçlamıştır. Deney ve kontrol grubu çocuklarına ön test ve son test olarak “Resimli Döndürme Testi ve Uzamsal Algı Testi” ve “Geometrik Şekilleri Tanıma Formu” uygulanmıştır. Araştırmanın sonucuna göre AG uygulamalarının çocukların uzamsal becerilerinin gelişimini olumlu yönde etkilediği ve daire dışındaki diğer şekillerin sınıflandırılmasında deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur

Kılıç ve Tezel Şahin (2021), çalışmalarında okul öncesi geometri eğitim programının 5-6 yaş çocuklarının geometri becerileri ve şekilsel yaratıcılıklarına etkisini incelemiştir.

Nicel türdeki araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel gruptaki çocuklara 10 haftalık süre boyunca haftada 3 gün geometri eğitimi programı uygulanmış olup kontrol grubu ise günlük eğitim akışlarına uygun olarak süregelen eğitimlerine devam etmişlerdir. Veri toplama amacıyla Genel Bilgi Formu, Erken Geometri Beceri Testi (EGBT) ve Torrance Yaratıcı Düşünce Testi (TYDT) kullanılan araştırmanın sonuçlarına göre uygulanan geometri eğitim programının çocukların geometri becerileri ve şekilsel yaratıcılıkları üzerinde olumlu ve kalıcı etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Polinsky ve diğerleri (2021), yaptıkları çalışmada dokunmatik ekranlı dijital cihazlar ile şekil sıralama ve bulmaca oyunu oynayan 3-4 yaş aralığındaki 55 çocuğun uzamsal yeteneklerinin ve cinsiyetlerinin oyunlardaki rolünü araştırmışlardır. Araştırmanın sonucuna göre dijital uzamsal oyunların çocukların uzamsal becerilerini olumlu yönde etkilediği, kızların şekilleri sıralama oyununda erkeklerden daha iyi performans gösterdiği görülmüştür.

Öğütçen ve Akman (2022), çalışmalarında okul öncesi eğitime devam eden 48-66 aylık çocukların geometrik şekil algısını incelemeyi amaç edinmişlerdir. Çocukların geometrik şekilleri tanıma testine verdikleri cevaplar görsel, niteliksel, görsel ve niteliksel, anlamlı olmayan ve bilmiyorum cevabı şeklinde sınıflandırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre geometrik şekilleri tanımada 4 yaş çocuklarının daha çok görsel, 5 yaş çocuklarının ise daha çok niteliksel cevaplar verdiği, dikdörtgen ve daire şekillerini tanıma kısmında 4 yaş çocuklarının anlamlı olmayan cevaplar verdiği, 5 yaş çocuklarının ise görsel ve niteliksel cevaplar verdiği görülmüştür.

Ergül (2023), okul öncesi eğitime devam eden 24 çocukla yürüttüğü çalışmasında geometri tahtası üzerinde üçgen, kare ve dikdörtgen şekillerinin farklı konum, basıklık ve çarpık haldeki türevlerinin oluşturulma sürecini incelemiştir. Çocuklarla yapılan bireysel görüşmeler sonucu çocukların geometri tahtası üzerinde şekilleri oluşturma sürecinde kenar, köşe, uzun-kısa, büyük-küçük, eşit kavramlarını kullandıkları ve şekillerin daha çok tipik özellikteki hallerini yapmaya eğilimli oldukları görülmüştür.

2.10. Bilim Tanımı

Bilim ve fen kelimeleri farklı anlamları olmasına rağmen bazen birbirlerinin yerine kullanılabilir (Ayvacı ve Çoruhlu 2012). Türkçede fen deyince aklımıza ilk olarak bilimin bir alt basamağı olan fen bilimi gelmektedir (Çengel, 2012). Bilimi; yaşam bilimi, fizik bilimi ve çevre bilimi şeklinde sınıflandırmak mümkündür. Zooloji, botanik ve biyoloji

alanındaki canlıları yaşam bilimi; fizik, kimya, astroloji ve jeoloji alanlarını fizik bilimi; çevreyi ve doğa olaylarını ise çevre bilimi inceler (Marsetyaningrum, 2018).

Bilim deyince insanların aklına beyaz önlükleri giymiş insanların laboratuvarında deney yapması, mikroskopla bir şeyleri incelemesi gelse de bilim bunlardan ibaret değildir. Bazı hayvan türlerinin davranışını izlemek, gökyüzünde kuyruklu yıldızı aramak, rüzgarın esiş yönünü ve hızını tayin etmek te bilimin içeriği arasındadır. Bilimi yalnızca bilim insanları değil çiftçi, bahçıvan, tesisatçı, mühendis, mimar gibi meslek grupları da günlük yaptıkları işlerinde kullanırlar. Örneğin bahçıvan saksıdaki çiçeğin ne kadar suya ve güneşe ihtiyacı olduğunu çiçeği farklı yerleri koyarak dener, gözlem yapar ve çiçek için en uygun yer neresi ise ona göre karar verir (Worth, 2010).

2.10.1. Okul Öncesinde Bilim Eğitimi

Çocuklar anne karnına düştükleri andan itibaren yaşayacakları dünya hakkında bilimsel fikirler geliştirmeye başlarlar. Fetüs sadece fiziksel olarak değil bilişsel ve sosyal yönden de gelişir. Duyu organlarının gelişimi ile seslere duyarlı hale gelmeye başlayan fetüs annesinin sesini duyunca tepki vermeye başlar ve doğumdan sonra da hızlı bir şekilde dünyayı öğrenmeye devam eder (Johnston, 2005).

Merak duygusuyla çevresini keşfetmek isteyen bebek sürece tüm duyu organlarını katarak nesnelere bakar, eliyle tutar, koklar, tadına bakar. Etrafını gözlemleyen bebek kendisinin ne kadar küçük boyutta olduğunu kavrar, eline aldığı nesnenin avucuna sığamayacak kadar büyük ya da kaldıramayacağı kadar ağır olduğunu keşfeder. Tüm bunlar bize bebeklerin bile zaman, mekan, boyut, ağırlık gibi kavramlar hakkında fikir edinebildiklerini göstermektedir (Charlesworth 2005).

Yaşamın ilk yıllarında çocuklar mama sandalyesinde yemek yerken kaşığı yere düşünce yer çekiminin varlığını, banyo esnasında oyuncaklarını küvette yüzdürürken batan ve yüzen nesnelere, kaldırma kuvvetinin varlığını, kaptan kaba su boşaltırken hacim kavramını, sabun ile suyu karıştırıp baloncuk yaparken maddelerin yapısını keşfeder (Johnston, 2005). Çocukların informal yollarla kazandığı bilim ile ilgili bu deneyimler, okul öncesi dönemde alınan nitelikli bilim eğitimi ile daha da çeşitlendirilebilir.

Okul öncesi dönemde verilen bilim eğitimi çocuğun merak ettiği dünyayı anlamlandırmasında, sorgulama becerilerinin gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Doğru yönlendirme ile küçük yaşlarda yapılan bilimsel keşiflerin çocukta matematik, psikomotor ve

dil alanında olumlu katkıları olacaktır. Bilimsel bilgi sayesinde yağmurun nasıl yağdığı, elektriğin nasıl üretildiği, hastalıkların nasıl tedavi edildiğini açıklayabilir; hava durumunun nasıl olacağı, hangi bölgelerde deprem sel gibi doğa olayları beklenildiği hakkında tahminler yürütebiliriz (Worth, 2010).

Okul öncesi dönemde bilim eğitimi sınıflarda farklı şekillerde uygulanabilir. Büyüteçler, deney tüpleri, termometre, terazi gibi materyallerle bilim köşesi yapılabilir. Bilimin içeriği seçilirken yakın çevrede doğrudan keşif yapmaya imkan sunan ortamların çocukların gelişimsel özelliklerine uygun olması önemlidir. Örneğin: Salyangozları keşfederken hayvanların fiziksel yapıları ile davranışları arasındaki ilişki, ihtiyaçlarını nasıl karşıladığı bilgilerine öğrencilerin kendilerinin ulaşması beklenmektedir. Öğretmen öncelikle çocukların dikkatini salyangozlara çekmeye çalışır daha sonra salyangozun hareketini solucan ile karşılaştırır. Diğer hayvanların hareketlerini gözlemleyerek hareketin hayvanların yaşadıkları yer ve beslenmeleri ile olan ilişkisini tartışabilirler (Worth, 2010).

2.11. Fen Tanımı

İnsanoğlu yaşamı boyunca çevresinde meydana gelen olayların nasıl olduğunu hep merak etmiş, sebebini kendince geliştirdiği yöntemlerle araştırmıştır. Zamanla doğru bilgiye ancak kuşkucu bir yaklaşım ile ulaşabileceğini görmüş bu da bilimin bir alt dalı olan fen alanının ortaya çıkmasını elzem kılmıştır (Laçın Şimşek, 2019). Fen bilimi insanların yaşadıkları dünyaya farklı açılardan bakmasını sağlayarak dünyayı anlamlandırmalarına yardım eder, tabiata uyumu kolaylaştırır (Brewer ve Bacon 2001).

En genel anlamı ile fen gözümüzü açtığımızda çevremizde gördüğümüz nesne ve olaylara ait bilgidir (Fredericks ve Cheesebrough 1993). Bilimsel süreç becerileri ile alakalı olan fen kavramı bireylerin çevrelerinde meydana gelen biyolojik, kimyasal ve fiziksel olaylar ve olgular arasındaki ilişkinin yapılan gözlem ve araştırmalar sonucu ortaya çıkarılmasıdır (Bahar ve Aksüt 2006). Dünyadaki canlı ve cansız varlıklar ile doğa olaylarını konu edinen fen bilimi, dünya hakkında edinilen bilgi birikimlerinin diğerleri tarafından bir takım yöntemlerle sınanması ve kuramlarla yanlış olduğunun gösterilmesidir (Kaptan 1999 ; Çengel 2012).

2.11.1. Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitimi

Çocukların hayal güçlerinin sınırsız olduğu, etraflarında olan bitene karşı merak duygularının en kuvvetli olduğu dönem okul öncesi dönemdir. Çocuklar duyu organları

vasıtasıyla çevrelerinde meydana gelen doğa olaylarını gözlemleyen, çevreleriyle etkileşime geçtikçe deneyimleri de zenginleşen küçük bilim insanlarıdır (Marsetyaningrum, 2018). Çocuklar yeni bir şey öğreneceklerinde tıpkı bir bilim insanı gibi deneme yanılma yöntemi ile bir takım araştırmalar yapar. Çocuğun kendi deneyimleri ile elde ettiği bilgiler bilim insanının vardığı sonuçlar kadar kıymetlidir (Soylu, 2004). Çocukların ileride alanında iyi bir bilim insanı olabilmeleri için çevrelerindeki yetişkinler tarafından merak ettikleri konular da araştırma yapmalarına, deneyler yapmalarına destek olunmalıdır (Marsetyaningrum, 2018).

Çocuklar fen ile ilgili ilk deneyimlerini aileleriyle birlikte edinmelerine rağmen, planlı programlı fen eğitimiyle ilk kez okul öncesi eğitim kurumlarında tanışır (Çağlar, 1991). Günümüz koşullarında bilgiyi ezberleyen değil bilgiyi üreten, gerektiğinde bilgiyi düzenleyip yeni durumlarda kullanabilen bireylerin yetişmesi hedeflendiğinden çocuklara küçük yaşlardan itibaren verilen fen eğitimi çok önemlidir (Kırbağ ve Keçeci 2018).

Çocukların günlük hayatta karşılaştığı olayları, durumları ve canlıları duyu organları vasıtasıyla gözlemlemesi, araştırması, üzerinde deneme çalışmaları yapması ve bir sonuca varması fen eğitiminin içeriği arasındadır (MEB 2013; Uyanık Balat ve Arslan Çiftçi 2019).

Okul öncesi dönemde fen etkinliği olarak bitki yetiştirme, deney yapma, evcil bir hayvanın bakımını üstlenme, bilim merkezlerine gezi düzenleme, açık alanda doğayı ve canlıları gözleme gibi etkinlikler yapılmaktadır. Öğrenmenin kalıcı olması için etkinliklerde çocuk seyirci değil aktif katılımcı olması gerekmektedir. Yapılan etkinlikler çocuğu gözleme, araştırmaya, sorgulamaya sevk ederek, bir çıkarım yapabilmesine fırsat vermelidir (Aral, Kandır, ve Can Yaşar 2000).

Marsetyaningrum (2018), örneklerle fen etkinliklerinin nasıl yapılacağını şu şekilde anlatmıştır:

1) Hareket: Hareketli nesnelere çocukların ilgisini çekmektedir. Düz veya eğik bir zeminde yuvarlanan bir top çocukta nesnenin hareket hızını etkileyen faktörler olarak tabanın eğimi ve nesnenin şekli olduğu düşüncesini uyandırabilir.

2) Sıvı maddeler: Erken çocukluk döneminde her yaş grubundan çocuk için su her zaman eğlence kaynağı olmuştur. Çocuklar kaptan kaba su aktarma, suda nesne yüzdürme, suda çözünebilen maddeleri gözleme, suyun bulunduğu kabın şeklini alması, yüksekten

alçağa doğru akan suyun hızını fark etme, suyu yağ ve benzeri maddelerle karıştırma gibi deney ve etkinliklerle suyun doğasını anlayabilmektedirler.

3) **Bitki ve hayvanlar:** Erken çocukluk döneminde çocuklar bitki ve hayvanlarının özelliklerini öğrenme, yaşamlarını devam ettirmeleri için gerekli barınma, yeme, içme gereksinimlerini karşılama bir bitki ve hayvanın bakımını üstlenme gibi deneyimlerle canlılara karşı şefkat duyguları gelişecektir.

4) **Hava:** Küçük çocuklar için hava kavramı soyut kalabilmektedir. Çocukların dikkatini çekmek için ellerini havaya kaldırmalarını daha sonra avuçlarını birleştirerek içinde çok önemli bir şey tuttıklarını, bu görünmez şeyin hayatları için çok önemli olduğunu söylenir. Bu şeyin ne olabileceği hakkında fikir yürütmeleri istenir. Etrafımızın havayla dolu olduğu, havanın boşlukta yer kapladığı basit etkinliklerle anlatılabilir.

2.11.2. Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitiminin Önemi

Çocuklar doğuştan sahip oldukları merak duygusunun etkisiyle ile çevrelerinde meydana gelen olaylar ve durumlar hakkında sürekli soru sorma halindedirler. Yetişkinlerden sorularına aldıkları cevaplarla yaşadıkları dünyayı anlamlandırmaya çalışırlar (Tahta ve İvrendi 2007). Merak duyguları körelmeden soruları sabırla cevaplanan çocuklar, ileride doğru bilgiye ulaşmak için araştırma ve deney yapar, olaylar arasında neden sonuç ilişkisi kurar, tahminlerde bulunur ve karşılaştığı problemlere çözüm yolları üretmeye çalışır. Bitkilerin büyümesi, hayvanların çoğalması, yağmurun oluşumu gibi hayatın içinde geçen olaylarla ilişki kurularak verilen fen eğitimi çocukların yaparak yaşayarak öğrenmelerine fırsat vererek kalıcı öğrenmeye destek olur (Akman vd. 2011; Özbek 2009; Arnas Aktaş, Aslan, ve Bilaloğlu 2012).

Küçük yaşlardan itibaren verilen fen eğitimi, çocukların ileri ki yaşamlarında araştıran, inceleyen, analitik düşünebilen bireyler olma yolunda önlerini açar (Çağlak, 1999). Fen eğitimi ile çocuklar yaşam için gerekli olan becerileri kazanır, duyuşsal ve psikomotor yönden gelişimleri desteklenir (MEB, 2016). Okul öncesi dönemde alınan nitelikli ve çok yönlü fen eğitimi ile çocuklar sonraki eğitim hayatlarında fene karşı ilgi duyar, pozitif tutum geliştirirler (Simpson ve Oliver 1990).

2.11.3. Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitiminin Amacı

Okul öncesi dönem fen eğitiminin amaçlarından bazıları şunlardır:

- Çocukların doğa olaylarının nasıl meydana geldiğini anlamasına yardımcı olma, onların çevreye adaptasyonunu kolaylaştırma (MEB, 2016).
- Çocukların tabiatın temel kanunlarının farkına varmasını sağlama (Ayvacı, Devocioğlu ve Yiğit 2002).
- Çocukların bilim insanı olacakmış gibi bilgiyle doldurulması değil çocuğun deneyerek, sorgulayarak öğrenmesi (MEB, 2016).
- Çocuğun gözlemlediği olayların nedenini ve sonucunu tahmin etmesi, karşılaştığı problemlerle nasıl başa çıkabileceğini öngörmesi (MEB, 2016).
- Problemlere yaratıcı çözümler bulabilme yeteneğini geliştirme (Akgül Macaroğlu, 2003).
- Fen konuları ile ilgili edindiği teorik bilgileri gündelik hayata aktarma (Şimşek, 2008).
- Anlamli öğrenmeyi sağlama (Şimşek, 2008).
- Fen ve teknolojiyi özümseyerek bilimsel-okuryazarlık becerilerini geliştirme (Uyanık Balat, 2011).

2.11.4. Okul Öncesinde Fen Eğitimi Programının Özellikleri

Nitelikli bir fen eğitimi programının sahip olması gereken özellikler şu şekildedir:

- Çocukları aktif kılmalı. Fen ile ilgili temel kavramları çocuklar hayatın içinden olaylarla yaparak, yaşayarak, projelerle işbirliği içinde öğrenebilirler.
- Amaçlar açık ve nettir. Okul öncesi fen eğitimi programının amaçları önceden bellidir ve ilgili kişilerle paylaşılır. Çocuğun eğitimindeki paydaşlar tarafından amaçlar anlaşılır olmalı, zihinlerde soru işaretine yer açmamalıdır.
- Öğretmen ve çocuklar arasında sürekli etkileşim ve paylaşım olmalı. Fen eğitimi programının uygulayıcısı öğretmenlerin tecrübesi ve alan bilgisi ile çocuklarla sürekli iletişim halinde olup gerektiğinde program üzerinde değişiklikler yapmasına olanak tanımalıdır.
- Okul öncesi eğitimi fen programı çocukların hali hazırdaki bilgi birikimlerinin üstüne yenilerini eklemelidir. Çocukların geçmiş yaşantılarından, ailelerinden, çevrelerinden

edindikleri bilgi ve deneyimleri temel olarak kabul etmeli ve önceki öğrenmelerini desteklemelidir.

- Okul öncesi eğitimi fen programı çok yönlüdür, geniş kapsamlıdır. Çocukların bütün alanlarda (psikomotor, dil, bilişsel, sosyal-duygusal ve öz bakım becerileri) gelişimini desteklemelidir.

- Okul öncesi eğitimi fen programı ispat edilebilecek nitelikte olmalıdır. Öğretmenin verdiği kavram ve bilgilerin günlük hayatta karşılığı olmalıdır. Soyut konular deneylerle somutlaştırılmalıdır.

- Okul öncesi eğitimi fen programı öğrenme kriterleri ve bu kriterleri ölçebilecek değerlendirme yöntemi ile uyum içinde olmalıdır. Programda çocuklardan kazanılması istenen amaç ve kazanımlar belli olmalı, sürecin sonunda uygun değerlendirme yöntemleri ile hedeflere ulaşıp ulaşılmadığı tespit edilmelidir (Uyanık Balat ve Arslan Çiftçi 2019).

2.11.5. Fen Eğitiminin Çocuğa Faydaları

- Çocuklar duyu organları vasıtasıyla etkinliklere aktif katılım sağladıkları için öğrendiklerinin kalıcılığı artar.
- Çocuklar yaşadıkları dünyayı anlamlandırmak için sorularına cevap ararlar. Yaptığı araştırmalar ve deneyler sonucu cevabı kendisi bulan çocuk gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme gibi bilimsel süreç becerilerini de kullanmayı öğrenir.
- Yaptığı fen etkinlikleri ve deneylerle merak ettiği konu hakkında zihnindeki sorulara cevap bulan çocuk bundan haz alacak ve bir doyuma ulaşacaktır. Bu sayede çocukta sürekli yeni şeyler keşfetme isteği uyanır.
- Çocuklar fen ile ilgili yaşadıkları tecrübeler ışığında bilmedikleri konulara artık bir bilim insanı edasıyla yaklaşır o doğrultuda araştırma yapar.
- Doğa olaylarının nasıl ve neden olduğunu araştıran çocuk doğadaki uyum ve düzen hakkında bir farkındalığı oluşur.
- Okul öncesi dönem çocuklarının dikkat süreleri kısa olduğu için fen etkinliklerinde kullanılan farklı materyal ve yöntemler ilgilerini çekerek dikkat sürelerinin uzamasına yardım eder.

- Geleneksel eğitim ile ilgili önyargıları olan çocuklar yaşamın içinde karşılaştıkları olayların fen dersiyle ilişkilendirilmesiyle öğrenmeye karşı daha istekli ve daha rahat davranır.
- Araştırma yaparken bilimsel süreç becerilerini kullanan çocuk problemlerine yaratıcı çözümler bulmak için çaba sarf eder (Harlan ve Rivkin 2000).

2.12. Okul Öncesinde Bilimsel Süreç Becerileri

Okul öncesinde fen eğitiminin önemli amaçlarından biri de bilimsel süreç becerilerinin kullanımı ile çocuğun araştırmaya dayalı deneyimler edinmesini sağlamaktır (Şimşek 2008). Bilimsel süreç becerileri çocuğun öğrenmede aktif olduğu, onu araştırmaya, sorgulamaya yönlendiren, anlamlı ve kalıcı öğrenmeye imkan sunan, öğrencinin öğrenmesinin sorumluluğu kendisine ait olan beceriler olarak tanımlanabilir (Çepni, Ayas, Akdeniz, Özmen, Yiğit ve Ayvacı, 2010). Bilimsel süreç becerileri öğrencilere bir konu hakkında yaratıcı düşünmesine, problemlere farklı çözüm yolları bulabilmesine yardım eder (Myers, 2006).

Gündelik yaşamda çocuklar beklenmedik bir durumla karşılaştıklarında bu problemi çözmek için daha önceki bilgilerini, tecrübelerini kullanır (Şimşek 2008). Hipotezleri test etmeyi öğrenen, belirli değişkenleri kontrol etmeyi başaran, sonuçları çözümleyebilen öğrenci ilgisini çeken bir konu hakkında çok rahat deneyler yapabilir (Myers, 2006).

Küçük çocuklar evde ve okul ortamında deneyimledikleri birçok yaşantı ile bilimsel süreç becerilerini öğrenmektedirler. Örneğin: Öğretmen su dolu kaba bir elma ve elmadan daha büyükçe kabuğu soyulmuş bir patates atar ve öğrencilerden gözlem yapmalarını ister. “Öğretmen çocuklara patates elmadan daha ağır olduğu için mi battı? Elma daha hafif olduğu için mi yüzdü?” gibi çeşitli sorular sorarak çocukların bir nesnenin batıp batmama durumunu etkileyen faktörleri sıralarken: nesnenin kütlesi, boyutu, sıvının yüksekliği gibi bazı çıkarımlar yapmalarına destek olabilir (Martins ve Veiga 2001).

Sınıf içinde yapılan birçok etkinlik ile hem matematiksel becerilerinin hem de bilimsel süreç becerilerinin gelişimi desteklemek mümkündür. Örneğin; Çocukların evden getirdikleri mandalinaları keşif yapmak için incelerler. Şekli neye benziyor, büyük mü küçük mü, tatlı mı ekşi mi, çekirdekli mi bu sorulara cevaplar aranır. Şekline, dokusuna, boyutuna göre sınıflama yapılır. Mandalinanın kabuğunu soymadan kaç dilim olabileceği hakkında tahminde bulunurlar. Daha sonra mandalina dilimlenerek çocukların tahminleri ile karşılaştırma yapılır.

Bu etkinlikle çocuklar tahmin yürütme, sınıflandırma, karşılaştırma, yorumlama ve sonuç çıkarma gibi bilimsel süreç becerilerini kullanmış olacaklardır (Gelman ve Brenneman 2004).

2.12.1. Bilimsel Süreç Becerilerinin Tanımları

Bilimsel süreç becerilerini genel anlamda 3 gruba ayırabiliriz:

Tablo 2.2. Bilimsel süreç becerilerinin sınıflandırılması

Bilimsel Süreç Becerileri		
Temel Beceriler	Nedensel Beceriler	Deneysel Beceriler
Gözlem yapma	Önceden kestirme	Hipotez kurma
Ölçme	Değişkenleri belirleme ve sonuç çıkarma	Model oluşturma
Sınıflandırma	Uzay ve zaman ilişkisi	Deney yapma
Verileri kaydetme		Yaparak tanımlama
Sayı ve uzay ilişkisi kurma		Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme

Bilimsel süreç becerilerinin farklı sınıflandırılmaları olmakla birlikte okul öncesi yaş grubundaki çocuklar bilimsel süreç becerilerinin birinci adımındaki gözlem, sınıflama, kıyaslama, ölçme ve iletişim kurma, tahminde bulunma ve çıkarım yapma gibi temel bilimsel süreçleri kullanabilmektedirler (Özkan, 2015).

2.12.1.1. Temel beceriler

Bilişsel anlamda ileri düzey öğrenmeler için zemin oluşturan gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma gibi becerilerdir (Çepni vd. 2010).

2.12.1.2. Gözlem Yapma

Bilimsel süreç becerilerinin ilk basamağı olan gözlem çevremizde bulunan nesne, olay ve durumların özelliklerini beş duyu organı vasıtası ile belirlemeye çalışmaktır. Örneğin çocuklarla ormanlık alana yapılan bir gezide bir bitki belirleyip bitkinin özelliklerini duyu organları aracılığıyla tanımlayabiliriz. Bitkinin rengi ne?(görme), bitkinin bir kokusu var mı? (koklama), bitkinin herhangi bir kısmı dikenli mi? (dokunma), yaprakları damarlı mı? (dokunma, görme) (Çepni vd. 2010).

Gözlem tüm bilim etkinliklerinin anahtarıdır. Bir bilim insanının en önemli özelliklerinden biri de her zaman ve her koşulda gözlem yapabilmesidir. Çocuklar bir nesneyi

tanımlarken duyu organlarını kullanarak nesneye tam odaklanır ve nesnenin boyut, şekil, doku gibi özelliklerini gözlemler (Marsetyaningrum, 2018).

Gözlem, karşılaştığımız problemlere çözüm yolu bulmaya çalışırken gerekli olan bilgiye ulaşmada atılan ilk adımdır. Çocuklar nesnelere renk, şekil, boyut ve doku özelliklerini inceleyebilmelidirler. Gözlem sürecinde öğretmen “bana ne gördüğünü anlat, ne duyuyorsun, neler hissediyorsun, gördüğün nesneyi bana tasvir et” gibi yönlendirmelerle öğrenciye destek olmalıdır. Çocukların gözlem becerisi geliştikçe nesnelere benzer ve farklı özelliklerine göre sınıflama ve karşılaştırma becerileri de ilerleyecektir (Charlesworth 2015).

2.12.1.3. Ölçme

Nesnelerin ağırlık, uzunluk, miktar gibi özelliklerini standart ölçme araçları kullanarak belirlemeye ölçme adı verilir (Çepni vd. 2010). Ölçme gözlenen özelliklerin sayısal olarak ifade edilmesidir. Çocuklar bir fiske tuz, 2 kaşık şeker, bir avuç mısır gibi ifadelerle standart olmayan ölçümler yapabilmektedirler (Charlesworth 2015).

Ölçme bilimsel çalışmalarda bilginin üretilmesi aşamasında, varsayımların test edilmesinde kullanılan bir araçtır. Bir niteliğin ölçülmesi, bu niteliğin cisimdeki miktarı hakkında bilgi sahibi olmak demektir. Sayılabilen nesnelere miktarını belirlerken sayma işlemi, ölçülebilir nesnelere miktarını belirlerken ise ölçme işlemi yapılır. Örneğin bir kutuda kaç tane top olduğunu bulmak için topları sayarız veya havanın ne kadar sıcak olduğunu öğrenmek için de termometre ile ölçüm yaparız (Baykul, 2012).

Ölçmeyi çalışmada kullanılan programdaki bir etkinlik ile örneklendirecek olursak. Termometre ile sınıf sıcaklığı ve dışarının sıcaklığı ölçülür. Hangisinin daha sıcak olduğu hakkında konuşulur. Üç gün boyunca dışarının sıcaklığı ölçülür ve not edilir. Üç günün sonunda ölçümler sıcaktan soğuğa doğru sıralanır. Termometrenin buzlu suda ve ılık suda kaç dereceyi göstereceği konuşulur. Buz dolu bardak ve ılık suyun olduğu bardak termometre ile ölçülür. Ölçüm sonuçları kaydedilir. Ölçüm sonuçlarına göre termometredeki sıvının nasıl değiştiği hakkında sohbet edilir. Çocuklarla deney süreci değerlendirilir (Kepler ve Novelli 1996).

2.12.1.4. Sınıflama

Sınıflama ortamdaki nesnelere, olayların, elde edilen verilerin bazı şema ve kategorilere göre düzenlenmesi, benzer özelliktekilerin bir araya getirilmesini ifade eden bir bilimsel süreç becerisidir (Ostlund, 1992). Sınıflamalar kullanım amacına ve yapılaş şekline göre farklılıklar

gösterebilir. Örneğin: Çocuklar gündelik hayatta kullandığımız aydınlatma araçlarının resimlerini okula getirirler. Araçları elektrikle ve pille çalışan araçlar olarak sınıflandırır.

Okul öncesi dönemde sınıflama yapılırken nesnelerin dış görünüşü önemlidir. Örneğin: Oyuncak sepetindeki arabalarını renklerine göre sınıflaması istenen çocuk mavi arabaları bir yere, kırmızı arabalarını bir yere sarı arabalarını da başka bir tarafa koyarsa arabalarını renklerine göre sınıflandırmış olacaktır (Şimşek 2008).

2.12.1. 5. Verileri kaydetme

Yapılan deneyler ve araştırmalar sonucu elde edilen bilgi yığınları karışıklık olmasın diye tablo, grafik şeklinde düzenlenip kaydedilebilir (Şimşek 2008). Örneğin: Sınıfta hangi renk elmanın daha çok sevildiği ile ilgili bir çalışma yapılırken öncelikle çocuklardan sınıflarında hangi renk elmanın daha çok sevilbileceğini tahmin etmeleri istenir. Daha sonra her çocuğa elma boyama sayfası verilir çocuk hangi renk elmayı seviyorsa o renge boyar. Öğretmenin yardımı ile yapılan grafiğe boyanan elmalar yapıştırılır. Tahminlerle gerçek sayılar karşılaştırılır.

2.12.1.6. Sayı ve uzay ilişkisi kurma

Fen bilimlerinde bilginin yeniden üretilmesinde etkinlikler sırasında ve sonrasında hesaplama, ölçüm yaparken sayı ilişkileri ve şekillerin üç boyutlu halleri, yer, yön kavramları ile de uzay ilişkisi kullanılmaktadır (Çepni vd. 2010). Sayı ve uzay ilişkisi kurabilen bir öğrencinin nesnelerin simetrisini oluşturma, üç boyutlu bir cismin açılımını gösterme, geometrik cisimleri belli açılarda döndürdüğümüzde ortaya çıkan görüntüyü zihinde canlandırma gibi becerileri yapması beklenilmektedir (Çepni vd. 1997).

2.12.2. Nedensel Beceriler

2.12.2.1. Önceden kestirme

Tahmin etme karşılaşılan olayla ilgili daha önce edinilen bilgilere dayanarak bir kestirimde bulunma çabasıdır. Örneğin öğrencinin kapalı gökyüzüne bakıp, şimşek seslerini duyunca yağmurun yağacağını tahmin etmesi (Şimşek 2008). Bilimsel araştırmalarda geçmiş deneyimler ve deliller ışığında oluşturulan tahminler yapılan gözlem ve deney sonucuna göre ya desteklenir ya da çürütülür (Esler, 1977; akt: Temiz ve Tan 2003). Çocukların mantıklı ve tutarlı tahminlerde bulunabilmeleri için olaylar arasında neden-sonuç ilişkisi kurabilmeleri gerekmektedir (Lind 1998).

2.12.2.2. Değişkenleri belirleme ve sonuç çıkarma

Duruma göre değişebilen bağımsız değişkenin, bağımlı değişken üzerindeki etkisinin not alınmasıdır. Çocuk gündelik hayatta geçirdiği yaşantılar, edindiği tecrübelerle bir sonuç çıkararak somut bilgiye ulaşır. Örneğin: Her gün okuldan eve annesi ile giden çocuğun daha önce kullandığı yoldan tek başına giderek eve ulaşabilmesi ya da gece saatlerde yüksek sesle müzik dinleyince komşuları rahatsız edeceğini düşünen çocuğun sonuç çıkarabildiğini söyleyebiliriz (Şimşek 2008).

2.12.2.3. Uzay ve zaman ilişkisi

Nesnelerin buldukları konumun ifade edilmesi sürecidir. Örneğin: İnsan vücudu çizen çocuğun gözleri ayaklara değil de baş kısmına çizmesi ya da resim yapan bir çocuğun yıldızları ve güneşi yerde değil de gökyüzünde çizmesi uzayda konum bilgisine sahip olduğunu göstermektedir (Şimşek 2008).

2.12.3. Deneysel Beceriler

2.12.3.1. Hipotez kurma ve yoklama

Bir probleme çözüm olabilecek önerilere hipotez denmektedir (Şimşek 2008). Hipotez iki olay arasındaki ilişkinin varlığını konu edinir (Lind 2000). Örneklerle hipotez kurmayı açıklayacak olursak:

Örnek1: Son zamanlarda hızla kilo almaya başlayan Ali bey doktora gidiyor.

Problem: Ali bey neden çok kilo alıyor?

Hipotez1: Çok yemek yiyor.

Hipotez2: Az hareket ediyor

Hipotez3: Kilo vermeye engel herhangi bir sağlık problemi var.

Örnek2: Balkondaki çiçeğinin solduğunu gören Ayşe hanım

Problem: Saksıdaki çiçek neden soldu?

Hipotez1: Yeterli su verilmedi.

Hipotez2: Güneş almayan bir yerdeydi (Şimşek 2008).

2.12.3.2. Model oluşturma

Soyut veri ve bilgilerin tablo, grafik, şema, çizim gibi yöntemlerle somutlaştırılarak ifade edilmesidir. Okul öncesi yaş grubu çocukları işlem öncesi dönemde oldukları için verilerin somutlaştırılarak verilmesi önemlidir (şimşek 2008).

2.12.3.3. Deney yapma

Deney probleme çözümler üretmek için kurulan hipotezleri sınamak amacıyla çeşitli düzeneklerle yapılan çalışmalarıdır. Çocuklar daha önce anlamadıkları konular hakkında deney yapıp zihnindeki sorulara cevap ararken, sınıflama, sıralama, ölçme, hipotez kurma gibi bilimsel süreç becerilerini de kullanırlar. Deney yaparken öğrenme sürecine aktif katılan çocuk yeni öğrendikleri kavramları önceki bildikleri ile ilişkilendirip, deney sürecinde gözlemlediklerini ifade ederken aynı zamanda bilişsel, dil ve psikomotor becerilerinin gelişimini de destekleyecektir (şimşek 2008).

2.12.3.4. Yaparak tanımlama

Okul öncesi dönem çocuklarına bir konu hakkında bilgilendirme yaparken önce uygulamalı olarak bir deneyle gösterip daha sonra tanımlama yapılırsa öğrenmeler daha anlamlı olabilir. Örneğin: Isınan suyun buharlaştığını anlatmak için çaydanlıkta kaynayan suyun bir süre sonra eksildiğini deneyle uygulamalı olarak gösterebilir (şimşek 2008).

2.12.3.5. Değişkenleri değiştirme kontrol etme

Deney sürecinde bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin incelenmesidir. Örneğin: Öğretmenin 1.sınıfta çocuğun makas kullanma becerisinin cinsiyet, ailesinin eğitim seviyesi, okul öncesi eğitim alma durumu gibi değişkenler açısından incelemesi (şimşek 2008).

2.13. Okul Öncesi Eğitim Programında Bilimsel Süreç Becerileri

Okul öncesinde fen eğitiminin temelini bilimsel süreç becerileri oluşturmaktadır. Okul öncesi fen eğitimi programında planlanan etkinlikler çocukların olayları ayrıntılı bir şekilde gözlem yapmasına, verileri kaydetmesine, ölçüm yapmasına ve bir sonuca varmasına imkan tanımalıdır. Etkinliklerde amaç öğrenciye kalıp bilgiyi vermek değil, bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilimin nasıl yapıldığını göstermek olmalıdır (Akman vd. 2010).

Okul öncesinde eğitim programında bilimsel süreç becerileri ile ilgili amaç ve kazanımlara şu şekilde yer verilmiştir (MEB, 2013).

Tablo 2.3. MEB 2013 eğitim programında yer alan bilimsel süreç becerileri ile ilgili kazanım ve göstergeler

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ	MEB 2013 OKUL ÖNCESİ EĞİTİM PROGRAMI
GÖZLEM	<p>Kazanım 1. Nesne/durum/olaya dikkatini verir. Göstergeleri: Dikkat edilmesi gereken nesne/durum olaya odaklanır. Dikkatini çeken nesne/durum/olaya yönelik sorular sorar.</p> <p>Kazanım 3. Algıladıklarını hatırlar. Göstergeleri: Nesne/durum/olayı bir süre sonra yeniden söyler. Eksilen veya eklenen nesneyi söyler. Hatırladıklarını yeni durumlarda kullanır.</p> <p>Kazanım 5. Nesne veya varlıkları gözlemler. Göstergeleri: Nesne/varlığın adını, rengini, şeklini, büyüklüğünü, uzunluğunu, dokusunu, sesini, kokusunu, yapıldığı malzemeyi, tadını, miktarını ve kullanım amaçlarını söyler.</p>
SINIFLAMA	<p>Kazanım 7. Nesne veya varlıkları özelliklerine göre gruplar. Göstergeleri: Nesne/varlıkları rengine, şekline, büyüklüğüne, uzunluğuna, dokusuna, sesine, yapıldığı malzemeye, tadına, kokusuna, miktarına ve kullanım amaçlarına göre gruplar.</p>
TAHMİN ETME	<p>Kazanım2. Nesne/durum/olayla ilgili tahminde bulunur. Göstergeleri: Nesne/durum/olayla ilgili tahminini söyler. Tahmini ile ilgili ipuçlarını açıklar. Gerçek durumu inceler. Tahmini ile gerçek durumu karşılaştırır</p>

ÖLÇME	Kazanım 11. Nesneleri ölçer. Göstergeleri: Ölçme sonucunu tahmin eder. Standart olmayan birimlerle ölçer. Ölçme sonucunu söyler. Ölçme sonuçlarını tahmin ettiği sonuçlarla karşılaştırır. Standart ölçme araçlarının neler olduğunu söyler.
VERİLERİ KAYDETME	Kazanım 20. Nesne/sembollerle grafik hazırlar. Göstergeleri: Nesneleri kullanarak grafik oluşturur. Nesneleri sembollerle göstererek grafik oluşturur. Grafiği oluşturan nesnelere veya sembollere sayar. Grafiği inceleyerek sonuçları açıklar.
SONUÇ ÇIKARMA	Kazanım 17. Neden-sonuç ilişkisi kurar. Göstergeleri: Bir olayın olası nedenlerini söyler. Bir olayın olası sonuçlarını söyler.

2.14. Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Yapılmış Yurtiçi ve Yurtdışı Araştırmalar

Huziak (2003), araştırmasında 6-12 yaş aralığındaki 15 öğrenciden bilimsel bir grup oluşturmak ve onların bilimsel süreç becerilerini geliştirmek amacıyla 6 hafta süren “I Wonder” isimli bir proje hazırlamıştır. Karma yöntemle çalışılan araştırmada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ne kadar geliştiğini gözlemlemek amacıyla projeye katılan öğrencilere ön test ve son test uygulanmıştır. Araştırmanın sonucuna göre projeye katılan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştiği görülmüştür.

Ayvacı (2010), okul öncesi yaş grubuna uygun etkinlikler hazırlayarak çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişip gelişmediğini araştırdığı çalışmasının örneklem grubunu ilkökul bünyesindeki anasınıfına giden 15 öğrenci oluşturmaktadır. Ön test ve son testin uygulandığı örneklem grubu ile etkinlikler yürütülmüş yapılan görüşme ve gözlemler sonucunda çocukların bilimsel süreç becerilerini kullanma yeterliliklerinin uygun etkinliklerle geliştirilebileceği görülmüştür.

Huang, Lin, ve Cheng (2010), çalışmasında fen dersi bitkiler ünitesi kapsamında kullanılmak üzere öğrencilerin kişisel cep bilgisayarında kullanılabileceği bir Mobil Bitki Öğrenme Sistemi (MPLS) geliştirmiştir. Fen öğretiminde kişisel cep bilgisayar kullanımı ile geleneksel yöntemin karşılaştırıldığı araştırma toplamda 32 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucuna göre bilgisayar kullanımının geleneksel yöntemle göre

öğrencileri derse katılmaları yönünde teşvik ettiği, öğrenmeleri üzerinde olumlu etkileri olduğu görülmüştür.

Şahin, Güven, ve Yurdatapan (2011), çalışmalarında proje tabanlı eğitim uygulamalarının okul öncesi çocuklarda bilimsel süreç becerilerinin gelişimini hedeflemişlerdir. Çalışma grubu 13 kişiden oluşan araştırmada çocuk sayısının yetersiz olmasından dolayı deney ve kontrol grupları oluşturulamamıştır. Araştırmacıların hazırladığı fen projeleri 13 çocuğa uygulanmış ön test ve son test puanları kıyaslanmıştır. Araştırma sonucuna göre proje tabanlı eğitim uygulamalarının çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği belirtilmiştir.

Shamas-Brandt (2012), yapmış olduğu çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin fen bilimleri müfredatını öğrencilerine uygulama yöntemlerini incelemiş ve bu yöntemlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve fen dersine karşı tutumlarını nasıl etkilediğini araştırmıştır. İki okul öncesi öğretmeni 8 hafta boyunca Young Scientist Series programını 4-6 yaş aralığındaki çocuklardan oluşan 3 gruba uygulamıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmek amacıyla “Bilim Öğrenme Değerlendirmesi” ve “Bilimden Zevk Almak İçin Kukla Görüşme Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre müfredatı uygularken esnek olan, rehberli sorgulamayı kullanan öğretmenin öğrencilerinin ölçeklerden daha yüksek puanlar aldığı görülmüştür.

Yağcı (2016), yaptığı çalışmada doğa ve çevre uygulamalarının okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemeyi amaç edinmiştir. Ön test son test kontrol gruplu modelin kullanıldığı araştırmanın çalışma grubunu okul öncesi eğitime devam eden 124 çocuk oluşturmaktadır. Araştırmada deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak Ayvacı (2010) tarafından geliştirilen Bilimsel Süreç Beceri Testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucuna göre doğa ve çevre uygulamalarının okul öncesi çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişimini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Günşen, Fazlıoğlu ve Bayır (2018), yapılandırıcı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının 5 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemeyi amaç edindikleri çalışmalarında öntest-sontest kontrol gruplu desen kullanmışlardır. Yapılandırıcı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programı uygulanmadan önce 20 kişiden oluşan deney ve kontrol gruplarının her ikisine de ön test yapılmıştır. Daha sonra deney grubuna 10 hafta boyunca YYD-BÖP, kontrol grubuna ise geleneksel eğitim programı uygulanmıştır. Her iki

gruba da son test uyguladıktan sonra SPSS19 programı ile analizi yapılan verilerin sonucuna göre YYD-BÖP çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etki ettiği görülmüştür.

Ekici (2018), karma yöntem kullandığı çalışmasında fen öğretimi dersinde kendi geliştirdiği mobil teknoloji tabanlı öğrenme uygulamasının bilimsel düşünme süreçleri üzerindeki etkisini incelemeyi hedeflemiştir. Çalışma grubunu 94 öğretmen adayının oluşturduğu araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacının geliştirdiği Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve uyarlamasını Deryakulu ve Bıkmaz (2003) yaptığı Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre mobil uygulamanın bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Buldur (2019), farklı okul öncesi eğitim kurumlarında Montessori eğitimine devam eden 4-6 yaş grubu 60 çocuğun bilimsel süreç becerilerini incelemiştir. Araştırmasında ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki fark için yapılan bağımlı örneklem için t-testi sonucuna göre Montessori eğitimi sonrasında çocukların bilimsel süreç becerilerinde olumlu yönde değişim görülmüştür.

Saygılı ve Yalman (2021), yaptığı araştırmada oyun tabanlı öğretimin okul öncesi yaş grubu çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemeyi amaç edindiği araştırmasında okul öncesi eğitime devam eden 18 çocuk ile çalışmıştır. Araştırmada verilerin toplanmasında kullanılan “Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Testi” çocuklara ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucuna göre Okul öncesi bilimsel süreç becerileri testi ön test ile son test puanları arasında anlamlı farklılığın olduğu, oyun tabanlı öğretim yönteminin çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Kavak ve Gül (2021), okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç beceri seviyelerini ölçen bir test geliştirmeyi amaç edindikleri çalışmalarını 5-6 yaş grubu 371 katılımcı ile gerçekleştirmişlerdir. Ölçek iletişim, tahmin ve ölçme olmak üzere 3 alt boyut ve 26 maddeden oluşmaktadır. Araştırmanın sonucuna göre ölçeğin okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç beceri seviyelerini ölçebilecek nitelikte olduğu görülmüştür.

Ünal ve Aksüt (2021), çalışmalarında etkinlik temelli stem eğitiminin 4-6 yaş grubu çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Toplamda 48 çocuk ikiye bölünerek 19 u deney grubu 29 u da kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmada deney grubuna haftada üç gün olmak üzere 8 hafta boyunca bütünleştirilmiş 24 etkinlik

uygulanmıştır. Veri analiz sonuçlarına göre etkinlik temelli stem eğitimi uygulamalarının çocukların bilimsel süreç becerilerine pozitif etkisi olduğu görülmüştür.

Bursa (2022), 60-72 ay aralığındaki 36 öğrenci ile çalıştığı araştırmanın amacı sorgulama temelli stem etkinlikleri ile fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemektir. Deney grubundaki 19 öğrenciye haftada 3 etkinlik olmak üzere toplamda 12 stem etkinliği uygulanmıştır. Bu süre zarfında kontrol grubundaki 17 öğrenciye 2013 okulöncesi eğitim programı uygulanmıştır. Karma desenin kullanıldığı çalışmada veriler Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve STEM Tasarım Değerlendirme rubriği kullanılarak elde edilmiştir. Verilerin analizi sonucu elde edilen bulgulara göre sorgulama temelli stem etkinlikleri ile öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Demir (2022), yapmış olduğu çalışmada okul öncesi programında uygulanan yapılandırılmış fen etkinliklerinin bağımsız anaokulunda eğitime devam eden 48-60 aylık 132 çocuğun bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, okul öncesi programında uygulanan yapılandırılmış fen etkinliklerinin çocukların temel bilimsel süreç beceri düzeylerine pozitif etkisi olduğu, 54-60 ay grubundaki çocukların, 48-54 ay grubundakilere oranla testteki doğru-cevap sayılarının daha çok olduğu görülmüştür.

Adsız (2023), karma yöntemi kullandığı araştırmanın amacı okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarını ölçmek ve bu anlayışlarının bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinlikleri ve bilimsel süreç becerileri öğretimi üzerindeki etkisini incelemektir. Çalışma grubunu 30 okul öncesi öğretmenin oluşturduğu araştırmanın sonucuna göre okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarının yüksek olduğu, alacakları eğitim ile daha doğru şekilde kavrayabilecekleri sonucuna ulaşılmıştır.

Sezer ve Arslan (2023), 5-6 yaş grubundaki 216 çocuğun katılımı ile gerçekleştirdikleri çalışmalarının amacı çocukların öğrenme stilleri ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi incelemektir. Araştırmanın sonucuna göre, Bilimsel süreç becerilerinden sonuç çıkarma becerisinin 6 yaş öğrencilerinde daha ileri seviyede olduğu, öğrenme stillerinin cinsiyet ile değiştiğini, öğrenme stilleri ile bilimsel süreç becerileri arasında olumlu yönde anlamlı ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Öcal Dörterler (2023), yaptığı çalışmanın amacı okul öncesi eğitime devam eden çocukların görsel algılarına ve bilimsel süreç becerilerine Öğrenmede Evrensel Tasarıma

Dayalı Erken Yıllar Eğitim Programı (ÖTEYEP)'nin etkisini incelemektir. Araştırmacı tarafından hazırlanan Öğrenmede Evrensel Tasarıma Dayalı Erken Yıllar Eğitim Programını 5-6 yaş aralığındaki 16 öğrenciden oluşan deney grubuna 8 hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırma verilerinin analizi sonucunda uygulanan programın deney grubundaki çocukların görsel algılarını ve bilimsel süreç becerilerini pozitif yönde etkilediği görülmüştür.

2.15. Dijital Teknoloji ve İnsan

Bilim ve teknoloji hayatımızın her alanında karşımıza çıkan önemli disiplinlerdendir (AAAS, 1999). Teknoloji bilimin uygulama alanıdır (Kuzu, 2007). Bilimin amacı yaşadığımız dünyayı anlamak iken teknolojinin amacı bireylerin değişen ihtiyaçlarına göre dünyada değişiklikler yapmaktır (Council, 1996).

İnsanlar var oldukları günden beri hasıl olan ihtiyaçlarını için merak duygusunun etkisi ile de birtakım icraatlara girişmişlerdir. Bu çalışmalarla insan yaşamını her alanda etkileyecek önemli teknolojik gelişmelere imza atmışlardır. Sürekli değişen ve kendini yineleyen teknoloji ile insanların yaşamları kolaylaşmıştır. Örneğin: Uzaktaki bir tanıdığı ile görüntülü sohbet etmek, markete gitmeden online alışveriş yapmak, bankada sırada beklemeden para işlemlerini internet bankacılığı uygulaması ile halletmek artık sadece bir tık ile mümkün hale gelmiştir (Kuzu, 2007).

Zaman ve mekan kavramını ortadan kaldıran dijital teknoloji bir takım teorik bilgilerin uygulamaya koyulması işlemidir. Dijital teknoloji, bilginin dijital ortamda oluşturulmasını, depolanmasını, paylaşılmasını sağlayan çevrimiçi ortamlar (e-veritabanı, sosyal ağlar, web siteleri), yazılımlar ve dijital araçları kapsayan bir terimdir (Poçan, 2023). Dijital teknolojinin hayatımıza dahil olmasını sağlayan araçlara da dijital araç denmektedir. Amacına uygun, doğru şekilde kullanılan teknolojik araçlar insan yaşamını konforlu hale getirmektedir (Mertol vd. 2021).

Teknolojideki hızlı değişim ve ilerlemeler bu denli yaşamımızı kolaylaştırdığı için birçok insan tarafından kabul görmüş ve sağlık, haberleşme, tarım, sanayi, eğlence gibi sektörlerde hayatımızın her alanında aktif olarak kullanılmaya başlanmıştır. Teknolojideki bu değişim ve yenilikler eğitim sistemlerini de etkileyerek geleneksel eğitimden e-egitime geçişe sebebiyet vermiş, hayatımıza uzaktan eğitim, dijital öğrenme, e-öğrenme gibi yeni kavramları dahil etmiştir (Abachi ve Muhammad 2014; Öztürk 2021).

Dijital teknolojiyi her alanda etkin kullanabilmemiz için internet erişimine ihtiyaç vardır. Artık günümüz koşullarında hemen hemen her evde internet bağlantısı mevcuttur. Öyle ki Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TUIK), 2023 yılında yaptığı "Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması" sonuçlarına göre evlerinde internet erişimi olan hane oranı %95.5, 16-74 yaş aralığındaki bireylerin internet kullanım oranı %87.1, interneti eğitim ve öğrenme amaçlı kullanan bireylerin oranı ise %18.7 olarak tespit edilmiştir (TUIK, 2023).

İnternet erişim imkanı olması sebebiyle en çok kullanılan dijital araçlardan biri cep telefonları olmuştur. Öyle ki We are Social (2023) raporuna göre, dünyada yaklaşık 6 milyar insan cep telefonu kullanıcısı iken, dünya nüfusunun %64.4 ü de aktif olarak internet kullanmaktadır. 2023 yılında 85.59 milyon olan Türkiye nüfusunun %83.4 ü farklı dijital cihazlardan günde 7 saat 24 dakika internette vakit geçirirken, 4 saat 26 dakika cep telefonundan internete erişim sağladıkları görülmüştür (Kara, 2023).

We are social 2023 raporunda Türkiye'de yaşayan kişilerin internet kullanma nedenleri ve oranları şu şekilde sıralanmıştır (Kara, 2023)

1. Bilgi bulmak (%73,2)
2. Haber ve etkinliklerden haberdar olmak (%67,6)
3. Nasıl yapılacağını araştırmak (%63,9)
4. Ürün ve marka araştırması yapmak (%58,9)
5. Arkadaşlar ve aile ile iletişime kalmak (%58,3)
6. Yeni fikirler veya ilham bulma (%58,0)
7. Videolar, tv şovları veya filmleri izlemek (%53,7)
8. Müziğe erişim ve dinleme (%49,6)
9. Eğitim ve öğrenimle ilgili amaçlar (%49,5)
10. Boş zaman doldurma ve genel tarama (%48,8)
11. Finans ve tasarruf yönetimi (%42,3)
12. Sağlık sorunları ve sağlık ürünleri araştırma (%39,5)
13. İşle ilgili araştırma (%38,2)
14. Yerler, tatil ve seyahat araştırma (%38)
15. Oyun oynama (%36,4)

2.15.1. Dijital Teknolojinin Eğitimde Kullanılması

Teknoloji alanındaki gelişmeler kullanım alanını genişleterek eğitim-öğretim sistemini etkilemiş, bilgiye ulaşmanın yolları değişikliğe uğramıştır. Eğitim ortamlarının bilgi iletişim teknolojileri ile zenginleştirilerek öğrencilerin bilgi iletişimi tanınmaları, nasıl ve ne şekilde kullanılacağını öğrenmeleri okuldaki beklentiler arasına girmeye başlamıştır (Seferoğlu, 2014). Teknolojinin eğitimde kullanılması çocukları öğrenmede etkin kılan, eğitim öğretim sürecini verimli hale getiren, öğrenmenin kalıcı olmasını sağlayan araçları kapsayan bir kavramdır (Ergüleç, 2020).

Eskiye kıyasla dijital teknoloji ile bilgiye erişim daha da hızlanmış, eğitimde dijital araçların kullanımının dersi eğlenceli ve ilgi çekici hale getirmiştir (Kırbağ ve Keçeci 2018). Eğitim ortamında kullanılan dijital araçları donanım, yazılım ve ortam şeklinde kategorize etmek mümkündür. Video projektörleri, akıllı tahtalar, etkileşimli tahtalar donanım, powerpoint ve prezi yazılım, google, e-posta, blog, sosyal medya uygulamaları ise ortam grubunda örneklendirebiliriz (Seferoğlu, 2014).

Fen ve matematik eğitimine entegre edilebilecek dijital araçlara örnek verecek olursak; televizyon, internet erişimli akıllı tahtalar, bilgisayarlar, tabletler, çevrimiçi öğrenme ortamları, animasyonlar, simülasyonlar, sanal ve uzaktan erişimin sağlandığı laboratuvarlar, dijital oyunlar, Web 2.0 araçları, sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamalarıdır (Kırbağ ve Keçeci 2018).

Teknolojinin eğitime dahil edilmesi eğitim öğretim sürecine bir hareketlilik kazandırmış, eğitimin en temel paydaşları olan öğretmen öğrenci ilişkisini değiştirmiş, eğitim ortamını zenginleştirmiştir (Liu, Toki, ve Pange 2014). Teknolojinin eğitimde kullanılması ile eğitim öğretimin önemli saçı ayaklarından biri olan öğretmenlerin sınıf içindeki rolleri de değişime uğramış öğretmen bilgi aktaran konumdan ayrılmış öğrenciye bilgi edinme sürecinde neyi nasıl yapması gerektiğini gösteren rehber konumuna gelmiştir (Şimşek 2002).

Öğretmen dijital teknolojiyi doğru ve planlı bir şekilde kullanırsa konuları daha etkili ve kalıcı şekilde anlatabilir, farklı stilde öğrenen öğrenciler için materyal sunumunda çeşitlilik sağlar, öğrenciler kısa sürede daha fazla bilgiye ulaşır, her çocuk kendi hızında ilerler ve öğrencilerin problem çözme becerilerine katkı sağlar. Dijital teknoloji doğru şekilde kullanılmaz ise dijital bağımlılığa yol açabilir, çocukların hayal güçlerine ket vurabilir ve sosyal yönden gelişimlerine zarar verebilir (Haugland, 1999).

2.15.2. Okul Öncesinde Dijital Teknoloji Kullanımı

Dijital teknolojinin, her yaş grubundan bireyin özellikle de çocukların yaşamlarının merkezinde olduğu artık yadsınamaz bir gerçektir (Goodwin, 2018). Çocukların aktif katılımını sağlayan, kalıcı öğrenmeyi eğlenceli hale getiren teknolojinin bilimsel olarak ispatlanmış uygulamaların eğitim sürecine dahil edilmesinde önemli bir payı vardır (Başaran, 1996).

Teknolojinin eğitim sistemimizi etkilemesiyle hangi eğitim kademelerinde kullanılacağı tartışmalara sebep olmuştur (Liu, Toki, ve Pange 2014). Bilgiye kısa ve kolay yoldan ulaşmayı sağlayan dijital araçlar, dijital teknolojinin her eğitim öğretim kademesine dahil edilmesini elzem kılmıştır (Goodwin, 2018). Günümüzde teknolojinin eğitimde kullanılmaya başlaması okul öncesi döneme kadar inmiştir (Liu, Toki, ve Pange 2014).

Somut işlemler döneminde olan okul öncesi yaş grubu çocuklarının eğitiminde kullanılan materyallerin gelişim seviyelerine uygun, çocukları aktif kılan, yeni kavramları öğrenmesine destek olan, aynı anda birçok duyu organına hitap edebilen somut materyallerden olması önemlidir. Çocukların eğitiminde kullanılan, her yönden gelişimine destek olabilecek materyallerden biri de dijital araçlardır. Bilgisayar, tablet, televizyon, elektronik hikaye kitapları, müzik çalar gibi teknolojik araçlar okul öncesi dönemde kullanılabilir. Okulların fiziksel donanımları, öğretmenlerin teknolojik araçları kullanma becerileri ve okul öncesi yaş grubuna uygun bilgisayar yazılımlarının yetersizliği teknolojik araçların kullanılma durumunu etkilemektedir (Kol 2012).

2.15.3. Okul Öncesinde Bilgisayar Kullanımı

Günümüz bilgi çağında artık bilgisayarların eğitimde kullanılması gerektiği ama bunu en uygun ve verimli şekilde nasıl olabileceği eğitimciler tarafından cevabı aranan bir soru olarak karşımıza çıkmaktadır. Bireylerin teknolojiye ayak uydurabilmesi için bilgisayarın hangi alanlarda, nasıl kullanıldığını bilmesi gerekmektedir. Bu da ancak çocukların okul öncesi dönemden itibaren bilgisayarı tanınması, planlı programlı bir şekilde bilgisayar eğitimi alması ile mümkün olabilmektedir (Yaşar 2004).

Teknolojik bir araç olan bilgisayarın eğitim öğretime dahil edilmesine bilgisayar destekli eğitim (BDE) denmektedir (Çankaya ve Karamete 2008). BDE, okul öncesi dönemden yükseköğretime kadar bütün kademelerde kullanabilen, sonrasında da kendi branşında ilerlemek isteyen bireylerin eğitiminde kullanılan bir yöntemdir (Karakuş, 1993).

Okul öncesi dönemde en çok kullanılan dijital araç hiç şüphesiz bilgisayarlardır (Bintaş, 2000).

Okul öncesi eğitimde bilgisayar kullanımının amacı: çocukların bilgisayarın kendine özgü olan dilini çözümlemesi ve bilgisayarı nasıl kullanacaklarını öğrenmeleridir (Yaşar 2002). Okul öncesi dönemde çocukların seviyesine ve gelişim özelliklerine uygun, müfredatla uyumlu bilgisayar yazılımlarının çocukların zihinsel gelişimlerine etkisi büyüktür. Yapılan araştırmalara göre bilgisayar oyunlarının çocukların sorun çözme, işbirliği içinde çalışma ve hızlı karar verme yeteneklerini geliştirdiği görülmüştür (Anderson, 2000).

Eğitimde bilgisayarın kullanılması ile her öğrenci kendi hızında, kendi seviyesinde, yeteneklerine uygun çalışmalar yapabilmektedir. Bilgisayarda yapılan interaktif etkinlikler ile çocuklar ekrandaki soruyu cevaplayıp anında geri bildirim alabilir, anlamadığı yeri defalarca tekrar edebilme şansına sahip olan çocuk kendi öğrenmesinden kendisi sorumlu olmaktadır. (Charlesworth 2015; Karakuş 1993).

Küçük çocuklar televizyon izlerken hareketsiz, pasif bir şekilde sadece ekrana odaklanıp dış çevreye kendilerini kapattıkları için bazı kişiler bilgisayarın da bu şekilde çocuğu pasifleştireceğini düşündüklerinden bilgisayar kullanımına karşı çıkabilmektedirler. Dijital bir araç olan bilgisayarların faydalı ve zararlı olarak nitelendirilmesi onu kullanan kişinin nasıl ve ne amaçla kullandığına bağlıdır (Yaşar 2004) .

Hayatımızın her alanında kullandığımız bilgisayarların kullanım şekline göre çocuklar üzerinde olumlu veya olumsuz etkileri olabilmektedir. Bilgisayarların çocuklar üzerindeki olumlu etkileri:

- Çocukların bilişsel alanda dikkatlerini canlı tutarak etkili ve verimli öğrenmelerine destek olur.
- Çocuklar öğrenmeye aktif olarak katılır, öğrenirken eğlenmelerine de yardım eder.
- Çocuklar keşfederek öğrenirler, anlamadıkları yerde tekrar etme fırsatı sunar.
- Psikomotor, dil, bilişsel ve sosyal alanda gelişimlerini destekler.
- Çocukların meraklarını diri tutarak onları araştırmaya yönlendirir.
- Çocuklarda problem çözme becerilerini geliştirir

Bilgisayarlı eğitimin sınırlılıkları:

- Bilgisayarda çalışma yaparken anında dönüt alan çocuk gerçek hayatta da böyle bir beklentiye kapılıp sabırsız davranabilmektedir.
- Bilgisayarda bireysel çalışan çocuk işbirliği gerektiren başka etkinliklerde sorun yaşayabilmektedir.
- Bilgisayarlar insana özgü becerilerin birçoğunu yapabildiği için insana olan ihtiyacı azaltıp, bireylerin sosyal yönden gelişimlerini olumsuz etkileyebilmektedir.
- Yazı yazma, boyama, resim çizme gibi küçük motor kasların gelişimini destekleyen birçok beceri artık bilgisayarlarda yapıldığı için küçük motor becerilerin gelişimini olumsuz etkileyebilmektedir.
- Bilgisayar ve tabletin hatalı kullanımından dolayı teknoloji bağımlılığı gibi davranışların gelişmesi ile okul başarısında düşme, aile ve çevre ile olan ilişkilerin bozulması.
- Bilgisayarda efor sarf etmeden işlerini halledebilen çocuk günlük hayatta güç gerektiren işleri yapmak istemeyebilir (Yaşar 2002).

2.15.4. Okul Öncesinde Dijital Hikaye Kitaplarının Kullanımı

Kitap okuma her yaş grubundan bireyin hoş vakit geçirme, bilgi edinme amacıyla zaman ve mekan yönünden sınırı olmayan zevkli bir eylemdir (Tanju, 2010). Okul öncesi yaş grubundaki çocukların gelişim özelliklerine ve ilgi alanlarına göre hazırlanmış büyük resim ve kısa metinlerden oluşan hikaye kitapları, görsel ve içerik yönünden sağladığı zengin uyaranlarla çocukların zihinsel, dil ve sosyal-duygusal yönden gelişimlerine katkı sağlamaktadır. Hikaye kitapları içindeki resim ve senaryosu ile çocukların gerçek dünya ile ilgili algılarının oluşumunu desteklemektedir (Tuğrul ve Feyman 2006).

Teknolojinin gelişmesi ile hikaye kitapları da dijitalleşmeye başlamıştır. Dijital çağda okurların basılı hikaye kitaplarına ulaşması artık daha maliyetli hale gelmiştir. Dijital hikaye kitaplarına ulaşımın daha ekonomik olması, akıllı telefon ve tabletle erişimin ve taşınmasının kolay olması sebebiyle eğitimciler ve aileler tarafından dijital hikayeler sıklıkla tercih edilmektedir.

Dijital hikaye, dinleyicilere bir mesajın iletildiği, onları sürece katılmaya teşvik eden, bünyesinde farklı medya öğeleri barındıran, interaktif tecrübe kazandıran, teknolojik hikaye

anlatma yöntemidir (McLellan, 2007). Dijital hikayeler hem kulağa hem de göze hitap ettiği için okul öncesinde eğitimcilerin teknolojiyi sınıf ortamında etkin bir şekilde kullanabileceği bir araçtır. Eğitimciler dijital hikayeleri konu anlatımında, yeni fikirler sunarken ve çocukların dikkati çekmek amacıyla kullanabilir (Robin, 2008).

McLellan (2007)' e göre dijital hikaye anlatımı ile öğrenciler yaratıcılıklarını ve görsel okuryazarlık becerilerini de geliştirebileceklerini belirtmiştir. Dijital hikaye anlatım araçları şunlardır:

- Ses ve müzik düzenleme yazılımları
- Fotoğraf ve video düzenleme yazılımları
- Animasyon yazılımları
- Web tabanlı hikaye anlatımı araçları
- Dijital oyunlar simülasyonlar

Dijital hikayeler gibi e-kitaplar da farklı eğitim kademelerinde sıklıkla tercih edilmektedir. E-kitaplar sayfa çevirme, metin içinde not alma, cümle altını çizme gibi birçok özelliği ile basılı kitaplara benzemektedir. Metin içi kelime arama, metin boyutunu değiştirme, sayfa parlaklığını ayarlama, metni seslendirme, başka dijital aygıtlarla veri transferi yapma gibi özelliklerle de basılı kitaplardan ayrılmaktadır (Öngöz, 2015).

Kocaman-Karoğlu (2016), okul öncesi öğrencileri ve öğretmenleri ile dijital hikaye oluşturma sürecini, yaşanan zorlukları ve dijital hikayenin faydaları üzerine yaptıkları araştırmalarında öğretmenlerin dijital hikaye oluşturma konusunda bilgi eksikleri olduğu, öğrencilerin dikkatini kolay çektiği, onları yeni bir eser meydana getirmeye motive ettiği ve aktif katılımlarının sağlandığı eğlenceli bir süreç geçirdiklerini belirtmişlerdir.

2.15.5. Okul Öncesinde Televizyon Kullanımı

Televizyon aynı anda birçok duyu organına hitap eden, olay anını canlı olarak ekran karşısındaki kişiye verebilen önemli bir iletişim aracıdır (Kamil ve Meyrem 2008). Televizyon, boş vakitlerde, hoş zaman geçirme, haber alma, ülke ve dünya basınında geçen olayları takip etme gibi amaçlarla çocukluktan yaşlılığa kadar birçok bireyin tercih ettiği kitle iletişim araçlarından biridir. Evin en güzel yerinde bazen birden fazla odada yer alan televizyon, bireyin düşünce sistemini ve çevresiyle sosyal ilişkilerini etkileyen dünyayı anlamlandırmasına yardımcı bir kanaldır (Doğan ve Göker 2012).

Okul öncesinde teknolojinin eğitime dahil edilmesinde en çok tercih edilen dijital araç bilgisayar olmasına rağmen televizyon da sık kullanılan araçlardan biridir (Sayan, 2016). Küçük çocukların dünya ile yaşamışlıklarının az olmasından dolayı televizyon onların dünyaya açılan pencereleridir (Yengil, Güner, ve Topakkaya 2019). Televizyon çocukların gün içinde zamanlarının büyük çoğunluğunu alan, onların ders çalışma, sosyalleşme ve uyku düzeni gibi sorumluluk ve ihtiyaçlarını etkileyen bir eylemdir. Öyle ki yapılan bir araştırmaya göre çocukların günlük en az 3 saat ve genellikle akşam saatlerinde çizgi film ve çocuk programları izleyerek televizyon karşısında zaman geçirdikleri görülmüştür (Doğan ve Göker 2012).

Çalışan ebeveynler televizyonu çocuklarını işten gelesiye kadar evde oyalayan, hoş vakit geçirmelerine yardımcı olan dijital bakıcı olarak kullanmaktadırlar (Yapıcı 2006). Çocuğun gün içinde televizyon izleme süresi, yaşadığı toplumun kültürel özelliklerine, ailesinin sosyo-ekonomik düzeyine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Sosyo-ekonomik düzey ile televizyon seyretme süresi arasında ters orantı vardır (Sayan, 2016). Çocukların her yaş grubunda televizyonu seyretme biçimleri, televizyon izleme süreleri, izledikleri programların içerikleri değişmektedir (Yengil, Güner, ve Topakkaya 2019).

Televizyon ve internet yetişkinlerle çocuklarla arasındaki ilişkiyi, bilgi alışverişini bambaşka bir boyuta taşımıştır (Sevinç, 2005). Çocuklar artık merak ettikleri şeyleri bir yetişkine sormaktan ziyade googla sormayı tercih etmektedirler. Kültürel değerlerin yetişkinler tarafından sözlü aktarımı tarihe gömülmüş bu görevi televizyon, bilgisayar gibi teknolojik araçlar üstlenmiştir (Cesur ve Paker 2007).

Her yaş grubundan insanın izlediği televizyonun en çok etkilediği grup hiç şüphesiz çocuklardır. Yaş itibari ile gerçek ve kurguyu ayırt edemeyen çocuklar televizyondaki film ve reklamlardan olumsuz yönde etkilenebilmektedirler. Çocuklar televizyonda izledikleri yayınlardan ahlaki ve kültürel değerlerimizden olan arkadaşlık, yardımlaşma, hoşgörü gibi değerlerimizi öğrenebildikleri gibi şiddet ve cinsellik içeren yayınlarla da karşılaşabilmektedirler (Doğan ve Göker 2012). Çocuklar televizyonda izledikleri çizgi film ve dizilerdeki kişileri rol model alıp onlar gibi giyinip onların davranışlarını yanlış bile olsa benimseyebilmektedirler. Çocuğun izlediği şiddet içerikli sahneler ondaki saldırganlık duygusunu istenmeyen biçimde ortaya çıkarabilir (Yavuzer, 1996). Televizyon ve bilgisayarla gereğinden fazla vakit geçiren çocuklar çevreleriyle sosyal ilişkileri zayıflayıp asosyal bireyler olma yolunda hızla ilerlemektedirler (Cesur ve Paker 2007).

2.15.6. Okul Öncesi Eğitimde Tablet Kullanımı

Tablet bilgisayarlar, kullanım olarak masaüstü bilgisayarlara çok benzemekle birlikte ebat olarak daha küçük olması ve dokunmatik ekranı ile masaüstü bilgisayarlardan ayrılmaktadır (Yelland 2005; Sachs ve Bull 2012). Tablet bilgisayarlar öğrencilere kendi hızında ilerleme imkanı sunan, bünyesinde barındırdığı video, animasyon, hareketli görsel öğeler ile çocukların ilgisini çeken öğrenme ortamına çeşitlilik kazandıran dijital araçlardandır (Çetinkaya ve Keser 2014).

Çocuk tabletin dokunmatik ekrandaki hareketli ve sesli öğeleri takip ederken birden çok duyu organını aktif kullanır bu da çocuğun anlamlı öğrenmesine yardımcı olur. Çocuğun ekrandaki hızla değişen görseli ve yönergeleri takip edebilmesi için dikkatini yoğunlaştırması diğer etkinliklere nazaran dikkat süresinin uzamasını destekler. Ekran dokunduğunda anında geri bildirim alan çocuğun doğru cevabı bulmak için birçok deneme yapması, derse karşı motivasyonunu artırır (Çetinkaya ve Keser 2014).

Okul öncesinde tablet kullanıma yönelik Şahin vd. (2015) yaptıkları araştırmada çocukların tablet ile oyun etkinliklerini sevdikleri, tablet için sırasını bekleme, arkadaşları ile birlikte oynayarak işbirliği içinde hareket etme gibi sosyal yönden gelişim gösterdikleri belirtilmiştir. Tablet ile yapılan etkinlikler çocukları derse karşı motive ettiği, geleneksel yöntemle yapılan etkinliklere göre dikkat sürelerinin arttığı gözlenmiştir.

Ergüleç ve Kiremit (2019)'e göre 3-6 yaş aralığındaki çocukların eğitiminde tablet kullanımı çocukların derse karşı ilgilerini artırmaktadır. Çocukların tabletle daha ayrıntılı, canlı ve özgün resimler yaptıklarını, kağıda kıyasla tabletin çizim ekranını daha etkin kullandıklarını belirtmişlerdir.

2.15.7. Okul Öncesinde Akıllı Telefon Kullanımı

Akıllı telefonlar internet erişim imkanı olması sebebiyle her yaş grubundan bireyin en çok kullandığı, hemen hemen her evde birden fazla sayıda bulunan teknolojik araçlardandır. Akıllı telefonlar ile oyun oynama, müzik dinleme, video izleme, görüntülü sohbet etme, e-posta gönderme, internet bankacılığı, online alışveriş gibi birçok işlem yapılabilmektedir. Her geçen gün bir üst modeli çıkan akıllı telefonlara yüklenen özelliklerle tabletlerin, bilgisayarların yaptığı birçok işi yapabildiği için akıllı telefonlar bilgisayarların yerini almıştır (Ünal 2015).

Çocukların akıllı telefon ile tanışıklığı bebeklik dönemine kadar inmiş bulunmaktadır. Günlük yaşamda ebeveynini sürekli elinde telefonu ile gören çocuk akıllı telefonu zaten yaşamın ayrılmaz bir parçası olarak görmeye başlamaktadır (Kol 2017). Şehirlerdeki kentleşmeyle birlikte sitelerde, apartmanlarda çocukların oyun oynayabileceği alanların azalması, ebeveynlerin her ikisinin de çalışması, ailelerin çevreye güvenmemesi gibi sebeplerle okuldan sonra tüm vaktini evde geçiren çocuklar adeta akıllı telefon ve tabletle arkadaş olmuşlardır. Aral ve Doğan Keskin (2018), yapmış oldukları araştırmanın sonucuna göre 0-6 yaş aralığındaki çocukların akıllı telefonları en çok oyun oynama ve animasyon izlemek amacıyla kullandıklarını belirtmişlerdir.

Ebeveyn çocuğu oyalamak veya eğlendirmek amacıyla playstore gibi dijital marketlerden indirdiği çocuk oyunlarını sınırsız bir şekilde çocuğuna sunmaktadır. Çocuklar için özel olarak hazırlanmış eğitici programların çocuğuna faydalı olduğunu düşünen ebeveyn çocuğunun akıllı telefonlardan bu programları, süre kısıtlaması olmadan izlemesine, oynamasına göz yummaktadır. Ödev yapma, yemek yeme, giyinme gibi günlük işlerini dahi akıllı telefon karşısında yapan çocukta bir süre sonra bağımlılık davranışı görülebilmektedir. Bu sebeple ebeveyn çocukta bağımlılık davranışı gelişmeden akıllı telefonu ne amaçla, ne kadar sürede, hangi içerikleri izlediği konusunda gerekli kontrolleri yapmalıdır (Kol, 2017) .

Okul öncesi dönem çocukları akıllı telefon ve tablet gibi teknolojik araçları ebeveynlerinin kontrolünde, sınırlı zaman aralığında kullanırlarsa zihinsel gelişimlerini olumlu yönde etkileyecektir (Urfa, 2020).

2.16. Okul Öncesinde Dijital Oyun

Çocuklar matematik ve fen ile ilgili beceri ve kavramları birçok farklı yöntemle öğrenebilirler. Hiç şüphesiz bu yöntemlerden biri de çocuğun birincil yaşam amacı olan oyundur. Hızla değişen ve gelişen teknolojinin etkisiyle çocuk oyunları ve çocuk oyuncakları da dijital değişime uğramıştır. Sokakta arkadaşlarla oynanan yağ satarım, sek sek, mendil kapmaca gibi geleneksel oyunlar tarihe karışmış, mahalle arkadaşlıkları çevrim içi ve sanal ortamlara taşınmıştır.

Dijital oyun bir takım hedef ve kuralları olan, seviye şeklinde ilerleyen, bilgisayar, tablet, oyun konsolu ve mobil teknolojilerle bir veya birden fazla oyuncuyla çevrim içi veya çevrimdışı ortamlarda oynanan eğlenceli aktivelere (Karakuş Yılmaz ve Samur 2020).

Öğrenme amacı güden dijital oyunlar ise eğitsel dijital oyun olarak ifade edilmektedir (Gros, 2015). Dijital oyunlar aktif öğrenme için ilgi çekici unsurlar barındıran, işbirlikçi öğrenme ve problem çözmeye imkan sunan, oyuncunun yaptığı pratiklerle başarısızlığından öğrenmeye doğru yol aldığı çoklu ortamlardır (Whitton ve Moseley 2012).

Dijital oyun ve oyuncaklar sadece çocuklar değil her yaş grubundan insanın boş zamanlarında, eğlenceli vakit geçirmek için kullandığı araçlardır. Dijital oyunlarda amaca ulaşmak için bir uğraş söz konusudur. Amaca ulaşmak için zihinsel düşünme becerilerini aktif olarak kullanan oyuncu birçok değişik yol deneyerek probleme farklı çözüm yolları üretmeye çalışır. Örneğin: Bir labirent oyununda oyuncu doğru çıkış yolunu bulmak için bir çaba sarf eder, bütün yolları tek tek dener. Aynı şekilde etkileşimli tetris ve tangram oyunları da bireylerin problem çözme ve uzamsal düşünme becerilerinin gelişimini desteklemektedir (Tepe, 2021). Oyuncunun oyun sonunda kazandığı bonus, ileri ki seviyeye geçiş gibi ödül mekanizmaları ise oyuncuya tatmin sağlar ve oyuncunun oyun oynama davranışını pekiştirir.

İnsanlar dijital oyunları zaman ve mekan kısıtlaması olmadan evlerde, iş yerinde molada, otobüste, kafe gibi ortamlarda oynayarak can sıkıntısını gidermektedirler. Oyun sırasında rekabet duygusu yaşayan oyuncu yönergelere göre hareket eder ve bir takım stratejik kararlar alır (Tekkurşun Demir, 2022). Böylece dijital oyun oyuncunun zihnen gelişmesine ve psikolojik yönden rahatlamasına destek olur (Özhan, 2011).

Prensky (2001), yanlış kullanımından kaynaklı etkileri sebebiyle dijital araçları bir düşman gibi görmememizi aksine alfa kuşağı çocuklarımızla etkileşime girmek için bir fırsat olarak değerlendirmemiz gerektiğini savunmaktadır. Prensky'e göre çocukların bilgisayar oyunları ve videolara sempati duymalarının sebebi oyunların konusu veya oyun oynarken duyduğu heyecandan ziyade oyun sırasında edindiği öğrenmelerdir. Çünkü çocuklar kendilerine zoraki dayatılmayan öğrenmelerden hoşlanırlar.

Prensky (2001), bilgisayar oyunlarının ilgi çekici ve eğlenceli olmasını sağlayan özelliklerini şu şekilde sıralamıştır;

- Oyunlar, oynayıcıya haz veren bir eğlenme biçimidir.
- Oyunlar, oyuncuların aktif katılımı ile gerçekleşen bir hareket etkinliğidir
- Oyunun kurallarının olması oyuncuya güç kazandırır.
- Oyunun hedeflerinin olması oyuncuya motivasyon sağlar.
- Oyunlar, oyundaki nesnelere ve kişilerle etkileşim içinde olmayı gerektirir.

- Oyunlar üzerinde uyarlamalar yapılabilir.
- Oyuncunun oyun sonunda aldığı geri dönüşler öğrenmesi üzerinde katkı sağlar.
- Oyunu kazanan oyuncunun kendine güveni gelir
- Oyundaki rekabet ve meydan okuma hissi oyuncuların adrenalin duygusunu geliştirir.
- Oyun oynarken problem çözme uğraşları yaratıcılığı geliştirir.
- Oyunun bir hikayesinin olması oyuncuya duygu verir.

Dijital oyunlar eğlence amaçlı kullanımı dışında okul öncesinden yükseköğretime kadar birçok kademede soyut konuların somutlaştırılmasında, öğrenmeyi kolaylaştıran bir eğitim aracı olarak da kullanılmaktadır (Tepe, 2021). Matematik, fen, ingilizce gibi branşlarda, yeni bilgi ediniminde ve pekiştirme amacıyla kullanılabilen dijital oyunlar öğrenmeyi eğlenceli hale getirdiği için öğrencilere motivasyon kaynağı olmaktadır (Egenfeldt Nielsen 2011; Bire 2019).

Dijital oyunlar ve videolar ekrana yansıyan uzamsal görüntülerden oluşan oyuncunun zihinsel gelişiminde önemli rolü olan dinamik oyunlardır (Subrahmanyam ve Greenfield 2012). Dijital oyunlar nesnenin devinimi, cisimleri döndürme, simetri alma gibi uzamsal becerilerin gelişiminde ve sayma, ölçme, sınıflama gibi bir takım bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasında kullanılmaktadır (Lakoff ve Núñez 2000). Greenfield, Brannon, ve Lohr (1994)'e göre dijital oyunlar göre bireylerin uzaysal algı becerilerinin gelişimini etkilemektedir.

Okul öncesi dönemde dijital araçlar çocukların ilgi alanlarına göre farklı öğrenme platformlarından yararlanmalarına, günlük hayatta karşılaşılabilecekleri senaryolara uygun hazırlanmış etkinliklerle yeni bilgiler edinmelerine; dijital içerikli fen ve matematik etkinlikleri ile de çocukların bilişsel yönden gelişimlerine yardımcı olmaktadır (Couse ve Chen 2010).

2.16.1. Dijital Teknoloji ve Dijital Oyunların Çocuklar Üzerindeki Etkisi

Dijital teknoloji doğru yazılım ve uygun içeriklerle kullanıldığında çocukların bilişsel gelişimlerini olumlu yönde etkilemektedir. Farklı öğrenen çocuklar için öğrenme ortamına çeşitlilik katan dijital oyunlar, ihtiva ettiği görsel ve işitsel öğelerle çocuklarda kalıcı öğrenmeye yardımcı olmaktadır (Kol 2012).

Çocukların dijital cihazlarla etkileşim halindeyken fare ve klavyeyi aktif bir şekilde kullanmaları onların el göz koordinasyonunun ve küçük motor becerilerinin gelişimine olumlu etkisi vardır (Kartal ve Güven 2006). Okullarda işbirlikli çalışmayı gerektiren, öğrenme amaçlı kullanılan eğitsel dijital oyunlar çocukların sosyal gelişimlerini desteklerken, dijital araçların uzun sürelerde kontrolsüz kullanımı çocukların sosyal gelişimleri tehdit edebilmektedir. Ayrıca yardımlaşma, paylaşma gibi değerleri ön plana alan bilgisayar yazılımlarının da çocukların sosyal gelişimleri üzerinde olumlu etkisi olduğu söylenebilir (Kol 2017).

Çocuklar için uygun olmayan, şiddet, cinsellik ve olumsuz davranışlar muhteva eden dijital oyunlar çocukların kişilik gelişimini olumsuz etkilerken tam tersi durumda çocuklarda görmeyi istediğimiz davranışları geliştirecek nitelikli yazılımlar çocukların kişilik gelişimini olumlu etkilemektedir (Kol 2017). Birçok gelişim alanı yönünden kritik önem arz eden okul öncesi dönemde bir yönlendirici gözetiminde uygun yazılım ile kullanılan teknolojik araçların çocukların derse karşı ilgi ve motivasyonlarını artırdığı, öğrenmeleri üzerinde olumlu etkileri olduğu yapılan araştırmalarca kanıtlanmıştır (Akın 2022; Ergüleç 2020; Urfa 2020; Ergüleç ve Kiremit 2019; Çakıroğlu ve Taşkın 2016; Sayan 2016b; Nazan ve Durualp 2012; İliş 2006).

Bebeklik döneminden itibaren bilinçsiz kullanılan teknolojik cihazların ise çocuklar üzerinde bir takım olumsuz etkileri olmaktadır (Reid Chassiakos, Radesky, Christakis, Moreno, Cross, Hill, Ameenuddin, Hutchinson, Levine ve Boyd 2016). Amerikan Pediatri Akademisi yaptığı araştırmalar neticesinde iki yaş altındaki çocukların ekranla tanış olmaması gerektiği, 3-5 yaş arası çocukların günde 1 saat, 6-18 yaş arası çocukların ise günde 2 saat dijital araç ile vakit geçirebileceklerini belirtmiştir. Bazen ailelerin dijital araçların etkin kullanılmadığında ortaya çıkabilecek sonuçlarını bilmelerine rağmen teknolojiyi çocuklarını gün boyunca avutan dijital bir bakıcı olarak kullandıkları sonucuna ulaşmıştır. Süre sınırlamalarına dikkat edilerek çocukların yaş ve gelişim seviyelerine uygun eğitsel oyunlar ve videoların ebeveyn gözetiminde izlenebileceğini, bu dijital uygulamaların çocukların dil gelişimini, sosyal becerilerini ve akademik başarılarını olumlu yönde etkileyeceğini belirtmiştir (AAP, 2011).

Gimbert ve Cristol (2004)' e göre dijital teknolojinin okul öncesi eğitimde çocuklara fayda sağlayacak şekilde kullanılması için şu önerilerde bulunmuştur:

- Çocukların sosyalleşmelerini desteleyecek teknolojik araçların sınıflarda öğrenme ortamlarına dahil edilmesi.
- Çocukların derse karşı ilgilerini çekmek ve motivasyonlarını sağlamak için geri bildirim veren yazılımların tercih edilmesi, çocuklara verilen çeşitli görevlerle derse aktif katılımlarının sağlanması.
- Sınıfta yapılan etkinliklerde teknolojik araçları kullanarak dersteki dikkat sürelerini uzatmak.
- Öğrenmede bireysel farklılıklara göre düzenleme yapma imkanı veren teknolojinin özel gereksinimli öğrencilerin de aktif katılımını sağlayacak şekilde kullanılması.
- Öğretmenlerin sürekli gelişen ve değişen teknolojiyi takip edip uygulayabilecek yeterliliğe ve donanıma sahip olması.

2.17. Okul Öncesinde EBA'nın Kullanımı

COVID-19 döneminde birçok ülke eğitime mecburi olarak ara verirken Türkiye' de Fatih projesi öncülüğünde EBA ile uzaktan eğitime geçilmiş dersler bilgisayar, televizyon ve akıllı telefon gibi dijital araçlarla gerçekleştirilmiştir (Sürer, 2020). EBA, dünyada covid 19 salgını sebebiyle pandemide en çok ziyaret edilen 3. eğitim sitesi olmuştur. Yaklaşık olarak 7 milyon öğrenci ve 1 milyon öğretmen tarafından aktif olarak kullanılan EBA, teknolojinin eğitimle nasıl entegre edilebileceğini gösteren çok güzel bir örnek olmuştur (Serkan ve Yıldırım 2021; Aktay ve Keskin 2016).

Eba 2011 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından koordine edilen, okul öncesinden liseye kadar bütün kademelere kendi seviyesine uygun e-içerikler sunan interaktif eğitim ortamlarıdır. Eba içerisinde metin, ses, video kaydı, simülasyonlar, animasyonlar, öğrenci değerlendirme bölümleri, dijital kitaplar, dijital oyunlar ve resim formatında dijital içerikler yer almaktadır. Öğretmenler, öğrenciler ve eğitim işi ile ilgilenen kuruluşlar ürettikleri dijital içerikleri EBA ya yükleyebilmektedirler. Zamandan ve mekandan bağımsız olarak bilgisayarı ve interneti olan herkesin Eba'ya istediği vakit ulaşabilmesi eğitimin okul dışında da devam edebileceğini göstermektedir. Eba platformu üzerinde öğrenciler arkadaşları ile işbirlikçi çalışmalar yapabilir, birbirleri ile iletişime geçebilirler. Eba giriş sayfasında bulunan veli girişi segmenti ile ebeveynler çocuklarının aldıkları eğitim hakkında bilgi sahibi olmaktadır (Saklan ve Ünal 2018).

Tablo 2.4. Eğitim programındaki EBA ile oluşturulan etkinlikler
Eğitim Programında EBA'nın Kullanıldığı Etkinlikler

Etkinlik adı	Etkinlik Çeşidi	Konu	Kavram
En çok hangi renk elmayı seviyorsun?	Matematik,sanat etkinliği	Grafik okuma	Az-çok, kırmızı, sarı, yeşil renk
Kendi öykümü oluşturuyorum	Türkçe-dil,oyun etkinliği	Dijital öykü oluşturma ve eğitici video	Uzak-yakın
Şekil kapmaca	Matematik,oyun etkinliği	Şekil eşleştirme	Geometrik Şekiller
Kilitli sandık	Matematik, oyun etkinliği	Şekillerin sınıflandırılması	Geometrik Şekiller
Şekilleri sayıyorum-İpli çiviler	Matematik, oyun etkinliği	Kodlama	Geometrik şekiller
Hangisi kayboldu	Oyun etkinliği	Hafızada tutma	Geometrik şekiller
Kare karalamaca	Oyun etkinliği	Kodlama	Geometrik şekiller
Rakamları sıralıyorum	Matematik, oyun etkinliği	Rakam sıralama	1-7 arası rakamlar
Üçgen yapıştirma	Matematik, sanat, oyun etkinliği	İnteraktif boyama	Üçgen, kenar, köşe
Çok dikkatliyim	Matematik, oyun etkinliği	Kodlama	Geometrik şekiller
Sihirli şekiller	Matematik, oyun etkinliği	Şekilleri kullanarak özgün resimler oluşturma	Geometrik şekiller
Hayalimdeki uçan balon	Deney, sanat etkinliği	Balonun icadı eğitici video	Yüksek, alçak
Bisiklet tasarlayalım	Türkçe-dil, sanat, oyun etkinliği	İnteraktif, yap-boz	Hızlı-yavaş
Serçenin kahvaltısı	Drama, oyun etkinliği	İnteraktif oyun oynama	Konum-mekan Yüksek-alçak

Eba uygulamasında yer alan eğitici videolar, şarkılı animasyonlar, interaktif oyunlar, interaktif boyama sayfaları ve yapbozlar çocukların bir hayli ilgisini çekmiştir. Eğitim programındaki EBA ile oluşturulan etkinliklerin uygulanması sırasında çocuklar biran önce sıranın kendilerine gelmesi için sabırsızlandıkları, interaktif etkinlikleri tamamlarken büyük bir zevk aldıkları görülmüştür. Araştırmacının eğitim programına aldığı EBA'daki bazı etkinliklerin görselleri şu şekildedir:



Şekil 2.1. EBA uygulamasında Sihirli Üçgenler Oyununa ait ekran görüntüsü

Sihirli üçgenler dijital oyununda çocuklar farklı boyuttaki üçgenleri bir araya getirerek farklı şekiller oluştururlar.

2.18. Okul Öncesinde Wordwall Uygulamasının Kullanımı

Wordwall bilgisayar, tablet, telefon ve akıllı tahta gibi dijital cihazlarla kullanılabilen, bünyesinde test, eşleştirme, çarkıfelek, kutuyu aç, doğru yanlış, gruptama, anagram, sözcük tamamlama, labirent oyunu, kelime arama, rastgele kartlar, uçak gibi farklı bölümleri barındıran e-içerik hazırlamaya olanak tanıyan, oyunlaştırma tabanlı bir çevrim içi Web 2.0 aracıdır. Türkçe dil desteği bulunan uygulamada ücretsiz şekilde en fazla 5 etkinlik oluşturulabilmektedir (Avşar Tuncay, 2021).

Kullanımı çok basit olan uygulamada eğitimci hesap oluşturarak kendi tasarladığı interaktif etkinlikleri ve dijital oyunları paylaşabilmekte, öğrenciler ise hesap oluşturmadan da interaktif etkinliklere erişebilmektedirler. Öğrenci etkinliği tamamladıktan sonra öğretmen doğru cevap sayılarını, en yüksek skor elde eden öğrenciyi ve ortalama skoru sonuçlarını sekmesinden bir grafik üzerinde görebilmektedir. Sonuçlar ile hangi öğrencilerin ilgili konu ile desteğe ihtiyacı olduğunu gören eğitici interaktif etkinliğin değerlendirmesini yapabilmektedir.

Eğitici, etkinlik hazırlayacağında ilk olarak şablon seçerek başlar daha sonra içerik oluşturur. Tek bir tıkla hesap türüne göre toplamda 33 etkileşimli ve 21 yazdırılabilir şablondan farklı bir şablona geçiş yapılabilmektedir (Ünal 2022). Örneğin: Geometrik şekil adlarını temel alan bir eşleştir etkinliği oluşturulduysa, bunu tam olarak aynı şekil adlarına sahip bir bulmaca, çarkıfelek, kutuyu aç, gameshow testine dönüştürebilir. Böylelikle öğrenci aynı konuyu farklı biçimde görerek sıkılmadan tekrar edecek ve pekiştirecektir. İnteraktif

etkinlikler oluşturulurken farklı temalar kullanılabilmekte ve her tema farklı grafikler, yazı tipleri ve sesler ile etkinliğin görünümü değiştirebilmektedir. Wordwall uygulamasında eğitimcinin belirlediği içeriğe ve yaş grubuna uygun olarak seçebileceği şablonlar şu şekildedir:

- Eşleştir
- Test
- Kutuyu aç
- Çarkıfelek
- Eşleşmeyi bul
- Kelime çorbası
- Grup sıralaması
- Eşleşen çiftler
- Game show testi
- Hafıza kartları
- Eksik kelime
- Anagram
- Rastgele kartlar
- Etiketli diyagram
- Adam asmaca
- Kelime avı
- Bulmaca
- Kutucukları çevir

Eğiticiler oluşturdukları etkinlikleri herkese açık şekilde paylaşım yapabilmektedirler. Etkinlik linkleri e-posta, sosyal medya gibi araçlarla paylaşılabilir. Öğretmenler daha önce başka bir eğitimci tarafından oluşturulan etkinlik üzerinde değişiklikler yaparak kendi sınıfına uygun olarak yeniden düzenleyebilirler (Wordwall.18.07.2023. <https://wordwall.net/tr>).

Tablo 2.5. Eğitim programındaki WordWall uygulaması ile oluşturulan etkinlikler

Etkinlik adı	Etkinlik çeşidi	Konu	Kavram
Sıcak-soğuk oyunu	Fen, oyun etkinliği	İnteraktif ortamda sıcak ve soğuk nesnelere gruplama	Sıcak-soğuk
En çok hangi renk elmayı seviyorsun?	Matematik	Grafik oluşturma	Az-çok
Şekillerle örüntüyü devam ettir	Matematik, oyun	Örüntü	Geometrik şekiller
Hayvan orkestrası	Fen, okuma-yazmaya hazırlık, oyun	Hayvanları yaşam alanına göre sınıflandırma	Hayvanların yaşam alanı
Bütün hayvanlar uçabilseydi ne olurdu?	Fen, matematik, sanat, scamper	İnteraktif Hayvanlar game-show testi	Kanatlı-kanatsız hayvanlar
Labirent kovalamaca	Matematik	İnteraktif labirent kovalamaca	Geometrik şekiller
Şekiller treni	Matematik, Türkçe-dil, drama, oyun	Şekil eşleştirme	Geometrik şekiller benzer-farklı
Hangisi suda batar?	Fen, deney, oyun	İnteraktif sınıflandırma	Ağır-hafif
Nohut ve kürdan ile tasarlıyorum.	Matematik, oyun	3d geometrik cisimleri eşleştirme	Silindir, küp, piramit, dikdörtgenler prizması, küre, koni
Şekillerin yarısı nerede?	Matematik, oyun	İnteraktif ortamda simetri bulma	Simetri
Aradaki şekli buluyorum	Matematik, oyun	İnteraktif ortamda konum bildirme	Geometrik şekiller Arasında, ortasında
Işığın varlığını keşfediyorum	Fen, drama, Türkçe-dil, oyun	Işık yayan nesnelere Gölgenin oluşumu	Eşleştirme Aydınlık, karanlık

Araştırmacının Wordwall uygulaması ile oluşturduğu eğitim programında yer alan bazı dijital etkinliklere ait ekran görüntüleri şu şekildedir:



Şekil 2.2. Wordwall uygulamasına ait Geometrik Şekillerle Örüntü” adlı dijital içeriğe ait ekran görüntüsü

Çocuklar 9 farklı örüntü modelinin olduğu “Geometrik Şekillerle Örüntü” isimli etkinlikte örnekteki örüntünün kuralına göre aşağıdaki şekillerden birini sürükleyip bırak yöntemi ile uygun kutucuklara yerleştirir. Yerleştirme işlemi bittikten sonra çocuk “cevapları gönder” butonuna basınca skor sayısını ve yanlış yaptığı soruların cevaplarını görür.

Eğitici sonuçlarım sekmesinden en yüksek skor yapan öğrenci sayısını, etkinliği en hızlı kimin tamamladığını, doğru ve yanlış dağılımını grafikte görebilir.



Şekil 2.3. Geometrik Şekillerle Örüntü etkinliğine ait sonuç grafikleri

2.19. Dijital Teknolojinin Kullanımı ile İlgili Yurtiçi ve Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

Vandewater, Rideout, Wartella, Huang ve Shim vd. (2007), 0-6 yaş aralığındaki çocuklar ve onların ebeveynleri ile yaptığı araştırmanın amacı çocukların dijital medyaya erişim ve teknolojiyi kullanım oranlarını belirlemektir. Araştırma sonucuna göre çocukların yüzde %75 i çoğunlukla televizyon olmak üzere günde 1 saat 20 dakika ekran karşısında zaman geçirmektedir. 5-6 yaş grubu çocuklarının ise %27'si günde ortalama 50 dakika bilgisayar kullandığı görülmüştür.

Kacar ve Doğan (2007), yaptıkları çalışmada 6 yaşındaki 80 çocuğun sayı ve şekil kavramını öğrenmelerinde bilgisayar destekli eğitim ve geleneksel eğitimin etkilerini karşılaştırmışlardır. Araştırmanın sonucuna göre BDE yöntemiyle eğitim alan deney grubunun GE alan kontrol grubuna kıyasla daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Çocukların

ebeveynlerine uygulanan anket sonucuna göre ailelerin büyük bir kısmı okul öncesi eğitim kurumlarında bilgisayarların eğitime dahil edilmesi yönünde görüş bildirmişlerdir.

Hatch(2011), teknolojinin çocuklar üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmasında teknolojinin çocuklar üzerindeki olumlu etkisini; sınıfların dijitalleşmesini sağladığı, çağın gereklerine ayak uydurmaya yardım ettiği, sosyal çevreyi genişlettiği, görsel muhakeme becerilerini geliştirdiği şeklinde ifade ederken, olumsuz yönlerden ise tam olarak gizliliğin sağlanamaması, çoklu iş yapabilme yeteneğini azaltması, sağlık ile ilgili problemlere neden olması, sosyal normları değiştirmesi gibi etkilerden söz etmiştir.

Kesicioğlu ve Alisinanoğlu (2011), yaptıkları çalışmalarında doğrudan öğretim yöntemiyle hazırlanan bilgisayar destekli eğitim uygulamalarının okul öncesi çocuklarının geometrik şekil kavramlarını öğrenmelerine etkisini araştırmışlardır. Ön test son teste dayalı deney ve kontrol gruplu modelin kullanıldığı araştırmanın çalışma grubunu deney 1 grubunda 15 öğrenci, deney 2 grubunda 15 öğrenci ve kontrol grubunda 15 olmak üzere toplamda 60-72 ay aralığındaki 45 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre okul öncesi çocukların geometrik şekil kavramını öğrenmelerinde uygulanan her iki programın da pozitif etkisi olduğu görülmüştür.

Bracken (2015), okul öncesi dönemde dijital teknolojinin sosyal bir araç olarak kullanılabilirliği üzerine bir çalışma yapmıştır. 14 çocuğun katılımı ile gerçekleşen çalışmada veri toplamak amacıyla çocukların ipad kullanımları sırasında yapılan gözlem ve anektod kayıtları, fotoğraf, video ve ses kayıtları kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre dijital araç olan ipad kullanımının çocukların işbirlikçi çalışma, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirdiği gözlenmiştir.

Akçay, Halmatov, ve Macun (2016), anasınıfına devam eden 60-72 aylık 41 çocuğun çalışma grubunu oluşturduğu araştırmalarında hayvanlar ve özellikleri konusunun öğretilmesinde teknoloji destekli öğretimin etkililiğini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre teknoloji destekli öğretimin uygulandığı grubun akademik başarısının kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla daha fazla olduğu görülmüştür.

Ergüney (2017), yaptığı çalışmada 3-6 yaş aralığında çocuğu olan 16 ebeveynin çocuklarının internet kullanma durumlarını ve bu konu hakkında düşüncelerini ortaya çıkarmayı hedeflemiştir. Ebeveynlerle yapılan görüşmeler sonucu çocukların oyun oynamak,

video ve çizgi film izlemek amacıyla günde ortalama 1-4 saat aralığında bilgisayar, tablet ve cep telefonları ile internette vakit geçirdikleri belirtilmiştir.

Aral ve Doğan Keskin (2018b), karma yöntemi kullandıkları çalışmalarında 0-6 yaş aralığındaki çocukların teknolojik cihaz kullanma durumlarını ebeveyn görüşüne başvurarak incelemeyi hedeflemişlerdir. Araştırma sonucuna göre evlerde en çok bulunan teknolojik cihazın televizyon ve cep telefonu olduğu, çocukların çoğunlukla çizgi film izlemek ve dijital oyun oynamak amacıyla cep telefonu, tablet ve bilgisayarı tercih ettikleri görülmüştür. Ebeveynler çocukların bu teknolojik cihazlardan ilk olarak televizyonla bebeklik döneminde tanıştığını, daha sonra cep telefonu en son olarak da 2-3 yaş civarında bilgisayarla tanıştıklarını ifade etmişlerdir. Çocukların hafta içi ve hafta sonu cep telefonu, tablet ve bilgisayarda yarım saat veya daha az süre geçirirken, televizyonda geçirilen süre hafta içi ve hafta sonu 30-60 dakika olarak belirtilmiştir.

Yükçü, Tok ve Kangal (2019), yaptıkları çalışmada resimli e-kitapların çocuklar üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmanın sonucuna göre çocukların yaş ve gelişim seviyesine uygun resim, ses ve hareketli öğelerden oluşan e-kitapların çocukların ilgisini çektiği, sesli e-kitapların çocuğa tek başına kitap okuma fırsatı sunduğu, metnin içinde küçük oyunlar barındırdığı, ekran karşısında geçirilen süre sınırlandırıldığında çocuklara basılı kitaplar yanında farklı bir alternatif oluşturduğu belirtilmiştir.

Yengil, Güner ve Topakkaya (2019), çalışmalarında okul öncesi eğitime devam eden 3-6 yaş çocuklar ve ebeveynlerinin teknolojik cihaz kullanma sıklığını araştırmışlardır. Araştırmanın sonucuna göre saat aralıklarına göre teknolojik cihaz kullanan çocuk sayılarının şu şekilde olduğu görülmüştür. 0-1 saat aralığında teknolojik cihaz kullanan 24 çocuk, 1-2 saat aralığında teknolojik cihaz kullanan 14 çocuk, 2-3 saat aralığında teknolojik cihaz kullanan çocuk sayısının ise 4 olduğu belirtilmiştir. Babaların daha çok teknolojik cihaz kullandığı, ebeveynlerin teknolojik cihaz kullanma süreleri arttıkça çocuklarına daha az zaman ayırdıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Kuzgun (2019), nitel türdeki araştırmada artırılmış gerçeklik uygulamalarının okul öncesinde kullanımını incelemiştir. Çalışma grubunu anaokulunda öğrenim gören 18 çocuk ve anaokulunda eğitim veren 2 öğretmenin oluşturduğu araştırmada veriler yarı yapılandırılmış görüşme formları, gözlem, gözlem notu, ses ve video kayıtlarından elde edilmiştir. Veriler içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir. Araştırmanın sonucuna göre artırılmış gerçeklik

uygulamalarının soyut konuları somutlaştırdığı, çocuklara gerçekten yapıyormuş duygusu yaşattığı, akran ilişkilerini olumlu yönde etkilediği, renkli ve görsel öğelerin çocukların ilgisini fazlasıyla çektiği görülmüştür.

Öner (2020), yapmış olduğu çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin dijital teknoloji kullanımını ve dijital oyunlar hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Çalışmanın örneklemini 3 farklı ilde görev yapan toplamda 97 okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmadan elde edilen verilerin analizine göre öğretmenlerin dijital teknoloji kullanımına sıcak bakmadıkları, dijital oyunların geleneksel oyunlara kıyasla çocukların gelişim alanlarını olumsuz etkilediği şeklinde görüş bildirmişlerdir.

Genç Çopur (2021), yapmış olduğu çalışmada dijital oyunların çocukların temel matematik becerilerine ve matematiği sevme durumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 54-66 aylık çocuklar oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucuna göre dijital oyunların çocukların temel matematik becerilerini ve matematik sevgilerini pozitif yönde etkilediği görülmüştür.

BÖLÜM 3

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın evreni, çalışma grubu, yöntem ve modeli, veri toplama araçlarının özellikleri, uygulanması, veriler, verilerin analizi ve bu verilerin analizinde kullanılan yöntemlere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programının okul öncesi dönem çocuklarda bilimsel süreç becerileri ve geometri-uzaysal algılarına etkisi araştırılmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli uygulanmıştır. Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin araştırıldığı modelde, deney ve kontrol grupları doğal olarak atanır, gruplara ön ve son testler aynı anda uygulanır ve grupların ön ve son test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığı bazı testler yardımı ile bulunmaya çalışılır (Sönmez ve Alacapınar 2013). Araştırmanın bağımsız değişkeni dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programı, bağımlı değişkeni ise bu programın çocuklardaki bilimsel süreç becerileri ve geometri-uzaysal algıları üzerindeki etkililiğidir.

Tablo 3.1. Araştırma modelinin simgesel görünümü

Grup		Ön- test	İşlem	Son -test
G1	R	O1.1	X	O1.2
G2	R	O2.1		O2.2

G1: 1. Grup (Deneme Grubu)

G2: 2. Grup (Kontrol Grubu)

R: Random (Grupların Yansız oluştuğu)

X: Deneme grubuna uygulanan eğitim programı

O1.1: 1. Grubun (deneme grubunun) birinci ölçümü

O1.2: 1. Grubun (deneme grubunun) ikinci ölçümü

O2.1: 2. Grubun (kontrol grubunun) birinci ölçümü

O2.2: 2. Grubun (kontrol grubunun) ikinci ölçümü

Deney ve kontrol gruplarının yansız atıldığı araştırmada deney grubu 17, kontrol grubu ise 18 çocuktan oluşmaktadır. Deneme grubuna 10 hafta süreyle dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programı uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise MEB okul öncesi eğitim programı uygulanmıştır.

Tablo 3.2. Çalışma süreci

Gruplar	Ön Test	Uygulama	Son Test	Kalıcılık Testi
Deney	BSBT	Dijital Teknoloji Destekli Fen ve Matematik Eğitimi Programı	BSBT	BSBT
Kontrol	BSBT	MEB Okul Öncesi Eğitim Programı	BSBT	
Deney	GUZAL-T	Dijital Teknoloji Destekli Fen ve Matematik Eğitimi Programı	GUZAL-T	GUZAL-T
Kontrol	GUZAL-T	MEB Okul Öncesi Eğitim Programı	GUZAL-T	

Tablo 3.2.'de görüldüğü gibi dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programı uygulanmadan önce gruplara çocukların bilimsel süreç becerilerini ölçmek amacıyla Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT), geometri ve uzaysal algı becerilerini ölçmek için de Geometri ve Uzaysal Algı Testi (GUZAL-T) ön test olarak uygulanmıştır. Ön testlerden elde edilen veriler kaydedildikten sonra deneme grubuna dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programı uygulanmaya başlanmıştır. 10 hafta süreyle haftada 3 gün uygulanan eğitim programının tamamlanmasından ardından kontrol ve deney gruplarına son test olarak Bilimsel Süreç Beceri Testi ve Geometri ve Uzaysal Algı Testi uygulanmıştır. Son testlerin uygulanmasından yaklaşık 4 hafta sonra deney grubuna kalıcılık testleri uygulanmıştır.

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim öğretim yılı Konya ili Selçuklu ilçesinde MEB'e bağlı bağımsız anaokulunda eğitime devam eden 6 yaş grubu 35 çocuk oluşturmaktadır. Bu 35 çocuğun 17 si deneme grubuna, 18 i ise kontrol grubuna atanmıştır.

Tablo 3.3. Deneme ve kontrol grubunu oluşturan çocukların cinsiyetlerine göre dağılımları

Cinsiyet	Deneme Grubu		Kontrol Grubu		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Kız	6	17.1	9	25.7	15	42.9
Erkek	11	31.4	9	25.7	20	57.1
Toplam	17	48.6	18	51.4	35	100

Tablo 3.3. incelendiğinde deneme grubuna katılan çocukların %17.1'inin kız, %31.4'ünün erkek olduğu; kontrol grubuna katılan çocukların ise %25.7'sinin kız ve %25.7'sinin erkek olduğu görülmektedir. Ayrıca araştırmanın geneline bakıldığında katılımcıların %42.9'unu kız, %57.1'ini erkek çocukların oluşturduğu ifade edilebilir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplamak amacı ile aşağıdaki ölçme araçları deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

- Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT) (Şahin, Sürmeli, Yıldırım, Güven, 2018)
- Geometri ve Uzaysal Algı Testi (GUZAL-T) (İvrendi, Erol, ve Atan 2018)

Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT)

Şahin, Sürmeli ,Yıldırım, Güven, (2018), tarafından geliştirilen bu test okul öncesi dönem ilkokula hazırlık sınıfındaki çocukların bilimsel süreç becerilerini ölçmeyi amaçlamaktadır. Test geliştirme aşamasında sırasıyla şu adımlar takip edilmiştir:

- Test maddelerinin yazılması,
- Pilot uygulamalar,
- Geçerlik-güvenirlik çalışmaları,
- Madde analizi.

Çalışmanın örneklemini 4 farklı anaokulunun hazırlık sınıfında öğrenim gören 212 çocuk oluşturmaktadır. Testin 1. pilot uygulaması bir ortaokul bünyesindeki anasınıfının hazırlık sınıfında öğrenim gören 32 çocuğa uygulanmıştır. 2. pilot uygulama ise iki farklı anaokulu ve 2 farklı ortaokul bünyesindeki anasınıfının hazırlık sınıfında öğrenim gören toplamda 180 çocuğa uygulanmıştır.

Ölçeğin geliştirilme sürecinde ilk olarak erken çocuklukta kullanılan bilimsel süreç becerilerinin neler olduğu araştırılmıştır. Daha sonra bu becerileri ölçebilecek soru tipleri üzerinde çalışılmış, ölçek soruları oluşturulurken çocukların seviyeleri ve yaşları dikkate alınmıştır.

Test ilk olarak 20 maddeden oluşturulmuş olup iki pilot uygulama sonrası gerekli düzenlemeler yapılarak 12 çoktan seçmeli 3 açık uçlu ve 1 performansa dayalı 16 maddelik bir test oluşturulmuştur. Uygulama her bir öğrenci için ortalama 8-10 dk sürmüştür.

Uygulama sonuçları değerlendirilirken testteki bütün soru türlerinde doğru cevaplar 1, yanlış ve boş bırakılan cevaplar ise 0 olacak şekilde puanlanmıştır.

Testin yapı geçerliliğini sağlamak amacıyla hipotez testi ve iç tutarlılık analizi kullanılırken, testin güvenilirliğini tespit etmek içinse iç tutarlılık analizi yöntemine başvurulmuştur. Testin güvenilirlik analizi için hesaplanan KR-20 ve Cronbach alfa değerlerinin her ikisi de 0.683 olarak bulunmuştur. Bu bulguya göre Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT)' nin güvenilir bir test olduğu söylenebilir (Şahin, Sürmeli, Yıldırım, Güven, 2018).

Tablo 3.4. Bilimsel Süreç Beceri Testi

Sorular	Kullanılan Bilimsel Süreç Becerileri
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13,14, 16	Gözlem
1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15	Sınıflama
3, 7, 9, 11, 15, 14,	Ölçme
14	Neden sonuç ilişkisi kurma
5, 12, 14	Tahmin yürütme
1, 5, 10, 13, 14	Sonuç çıkarma
7, 10, 16	İletişim

Ölçekteki soruların hangi bilimsel süreç becerileri içerdiği tablo 3.4. te verilmiştir (Şahin, Sürmeli, Yıldırım, Güven, 2018).

Geometri ve Uzaysal Algı Testi (GUZAL-T)

Geometri ve Uzaysal Algı Testi, 5-6 yaş çocuklarının geometri ve uzaysal algı becerilerini ölçmek amacıyla İvrendi, Erol ve Atan (2018) tarafından geliştirilmiştir. Test geliştirme aşamasında ilk olarak test madde havuzu oluşturulmuş sonrasında ön pilot, pilot ve asıl uygulama aşamaları dikkate alınmıştır. Çalışmanın ön pilot uygulaması 5-6 yaş grubu 20 çocuk ile yapılırken, pilot uygulama 100 çocuk ile gerçekleştirilmiştir. Asıl uygulamayı ise Okul Öncesi Eğitimi Bölümü son sınıfta öğrenim gören dört öğrenci, pilot uygulamaya katılmayan 12 farklı okuldan amaca uygun örneklem türü ile seçilen 500 çocuk ile gerçekleştirmiştir. Çalışmada veri toplama amacıyla Kişisel Bilgi Formu ve “Geometrik Şekilleri Tanıma Testi”(Aslan,2004) kullanılmıştır.

GUZAL-T aşağıdaki 4 alt boyuttan oluşan 24 maddelik bir testtir.

- Simetri,
- Şekil tanıma/ayırt etme,
- Şekillerin zihinsel görünümü,
- Şekillerin özelliklerini keşfetme .

Araştırmada 15 farklı bağımsız anaokulu ve anasınıfında okul öncesi eğitime devam eden 5-6 yaş grubunda 500 çocuk ile çalışılmıştır. Uygulayıcı sessiz bir ortamda bireysel olarak çocuklara maddeleri tek tek okuyup yapması gerekenleri açıklamıştır. Uygulama her bir çocuk için ortalama 18 dk sürmüştür. Uygulama sonuçları değerlendirilirken ölçekteki bazı maddelerden 2 ve daha üstü puan alınabilirken, doğru cevaplara 1 puan verilmiş, yanlış veya eksik cevaplara puan verilmemiştir. Verilerin kapsam, ölçüt, görünüş, yapı geçerliliği, duyarlılık, tutarlılık ve kararlılık açısından incelendiği çalışmadan elde edilen bulgulara göre, testteki maddelerin güçlük değeri 16 ile .81, ayırıcılık değerleri .29 ile .64 ve toplam madde korelasyonları .26 ile .56 arasında değiştiği görülmüştür. Ölçüt geçerliği 94, KR-20.84 ve test tekrar test güvenilirliği .80 olan “Geometri ve Uzaysal Algı Testinin” geçerli ve güvenilir bir yapıda olduğu ve çocukların geometri becerilerini ölçmek amacıyla kullanılabileceği öngörülmektedir (İvrendi, Erol ve Atan 2018).

3.3.1. Dijital Teknoloji Destekli Fen ve Matematik Eğitimi Programı

Teknolojideki hızlı değişim ve ilerlemeler birçok insan tarafından kabul görmüş ve hayatımızın her alanında aktif olarak kullanılmaya başlanmıştır. Teknolojideki bu değişim ve yenilikler ülkelerin eğitim sistemlerini de etkileyerek geleneksel eğitimden e-egitime geçişe sebebiyet vermiş, hayatımıza uzaktan eğitim, dijital öğrenme, e-öğrenme gibi yeni kavramları dahil etmiştir (Abachi ve Muhammad 2014).

Erken çocukluk döneminde dijital teknolojinin eğitime dahil edilmesi derslerde zengin içerikler sağladığı gibi çocuklarda problem çözme, olaylar arasında sebep sonuç ilişkisi kurma, sorunlara farklı çözüm yolları üretebilme, zaman yönetimi, kendini güdüleyebilme gibi becerilerinin gelişimine yardım edebilmektedir (Radich, 2012). Eğitimde her kademe kullanılabilen bu dijital araçların çok fazla görsel öğeler içermesi, hareketli ve sesli uygulamaların olması sebebiyle okul öncesi öğrencilerinin dikkatini çok kolay çekeabilmekte ve etkinlikleri daha eğlenceli hale getirebilmektedir (Ergüleç ve Ağmaz 2020).

Dijital teknolojinin, her yaş grubundan bireyin özellikle de çocukların yaşamlarının merkezinde olduğu artık yadsınamaz bir gerçektir (Ayaz vd. 2020). Çocuklar kendileri için

vazgeçilmez bir unsur olan dijital araçları zaten hali hazırda yoğun bir şekilde kullanmaktadır. Dijital araçları onlara maximum fayda sağlayacak şekilde kullanmalarına yön vermek amacıyla dijital teknoloji destekli öğretimin temel alındığı “Dijital Teknoloji Destekli Fen ve Matematik Eğitimi Programı” hazırlanmıştır. Programdaki dijital teknoloji destekli etkinlikler EBA (Eğitim Bilişim Ağı), Liveworksheets ve bir web 2.0 aracı olan Wordwall uygulaması kullanılarak hazırlanmıştır. Bu uygulamalarla hazırlanan etkinliklerde dijital oyunların, videoların, animasyonların, dijital hikayelerin ve interaktif içeriklerin aktif kullanımı ile çocukların bilimsel süreç becerilerinin ve geometri uzaysal algılarının gelişimine odaklanılmıştır.

Program bazı basamaklardan geçerek hazırlanmıştır. İlk olarak yurt dışı ve yurt içinde bilimsel süreç becerileri ve geometri-uzaysal algının gelişimi ile ilgili yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bilimsel süreç becerilerinin neler olduğu, alt boyutları, çocuklarda bilimsel süreç becerilerinin gelişimini etkileyen faktörler, okul öncesinde fen etkinliklerinde dijital teknolojinin kullanım alanları araştırılmıştır. Geometri ve uzaysal algının çocuklarda ne zaman oluştuğu, uzaysal algının ne demek olduğu, geometri ve uzaysal algının gelişimini desteklemek için dijital teknolojinin matematik eğitimine nasıl entegre edilebileceği araştırılmıştır. Literatür taraması yapıldıktan sonra bilimsel süreç becerileri ve geometri-uzaysal algının gelişimini destekleyebilecek etkinlikler hazırlanmaya başlanmıştır.

Bilimsel süreç becerileri ve geometri-uzaysal algının gelişimini destekleyen etkinlikler hazırlanırken dikkat edilen noktalar şu şekildedir:

- Çocukların yaş grubu itibari ile gelişimsel özellikleri dikkate alınmış, çocukların aktif olarak katılım sağlayacağı etkinlikler hazırlanmıştır.
- MEB(2013) eğitim programındaki amaç ve kazanımlar da dikkate alınarak eğitim programı hazırlanmıştır.
- Çocukların dikkat süreleri kısa olduğu için etkinliklerin planlanmasında 40-45 dakikalık süre geçilmemeye çalışılmıştır.
- Etkinliklerin uygulanmasında esnek davranılmış yetişmeyen etkinlikler o hafta içinde telafisi yapılmıştır.
- Sınıf içinde uygulaması uzun sürecek bazı etkinlikler çocuklara Eba ve Word wall uygulaması üzerinden gönderilerek evde veli gözetiminde yapmaları sağlanmış, daha sonra kontrolleri yapılmıştır.

- Dijital teknolojinin kullanılmadığı etkinliklerde kullanılan materyallerin canlı, ilgi çekici olmasına dikkat edilmiştir.
- Etkinliklerde dijital teknoloji temel alınmış olup klasik fen ve matematik etkinliklerine daha az yer verilmiştir.

Okul öncesi eğitimin temel ilkeleri doğrultusunda okul öncesi eğitim programındaki amaç ve kazanımlara yeni kazanımlar da eklenerek hazırlanan, kazanım ve göstergelere uygun toplamda 30 etkinlik olacak şekilde planlanmıştır. Programda fen ve matematik etkinlikleri temel alınmış olsa da drama etkinlikleri, oyun etkinlikleri, Türkçe-dil etkinlikleri, müzik etkinlikleri ve sanat etkinliklerine de yer verilmiştir.

Program hazırlandıktan sonra etkinliklerin bilimsel süreç becerileri ve geometri-uzaysal algının geliştirilmesinde etkili olup olmayacağını tespit etmek amacıyla uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzman incelemesinin ardından programda gerekli düzenlemeler yapılarak uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Deneme ve kontrol gruplarına ön testler aynı anda uygulandıktan sonra program haftada 3 gün olacak şekilde 10 hafta boyunca uygulanmıştır. Her bir etkinliğin uygulama süresi ortalama 30-40 dk sürmüştür. Etkinlikler sırasında kullanılacak malzemeler önceden ayarlanarak sınıf ortamında hazır bulundurulmuştur. EBA, Wordwall ve Liveworksheets uygulamalarındaki dijital etkinlikler sınıf ortamında tablet, televizyon ve bilgisayar aracılığı ile yapılmıştır. Pekiştirme amacıyla velilere EBA ve Wordwall uygulaması vasıtasıyla gönderilen etkinlikleri çocukların evdeki dijital araçlarla tekrar yapmaları sağlanmıştır.

ÖRNEK ETKİNLİK

Etkinlik adı: IŞIĞIN VARLIĞINI KEŞFEDİYORUM.

Etkinlik çeşidi: Fen, Türkçe-dil, oyun

Materyaller: Çeşitli ışık kaynakları ve nesnelere

Araştırma: Işığın varlığını ve yokluğunu keşfetme, gölge oluşturma, kendi gölgesinin ve objelerin gölgesinin farkına varma.

Süreç becerileri: Gözlem, karşılaştırma.

Amaç ve kazanımlar

BA:K-1 Nesne/durum/olaya dikkatini verir. Dikkat edilmesi gereken nesne/durum/olaya odaklanır. Dikkatini çeken nesne/durum/olaya yönelik sorular sorar. Dikkatini çeken nesne/durum/olayı ayrıntılarıyla açıklar.

K-10 Sorumluluklarını yerine getirir. Sorumluluk almaya istekli olduğunu gösterir. Üstlendiği sorumluluğu yerine getirir. Sorumluluklar yerine getirilmediğinde olası sonuçları söyler.

DA: K-7. Dinledikleri/izlediklerinin anlamını kavrar. Sözel yönergeleri yerine getirir. Dinledikleri/izlediklerini açıklar. Dinledikleri/izledikleri hakkında yorum yapar.

K-8 Dinledikleri/izlediklerini çeşitli yollarla ifade eder. Dinledikleri/izledikleri ile ilgili sorular sorar. Dinledikleri/izledikleri ile ilgili sorulara cevap verir. Dinledikleri/izlediklerini başkalarına anlatır. Dinledikleri/izlediklerini drama yoluyla sergiler.

Uygulama: Güneşli bir günde okul bahçesine çıkılarak çocukların kendi gölgelerinin farkına varmaları istenir. Gölgelelerin nasıl oluştuğu çocuklara sorular ve her birinin tahminleri alınır. Gölgenin oluşması için hangi şartların olması gerektiği tartışılır; ardından öğretmen sınıfı karanlık hale getirir. Çocukların ön tarafına bir masa hazırlanır ve üzerine çeşitli nesnelere koyulur. El feneri açılarak nesnelere gölgesi oluşturulur ve tahtaya yansıtılır. Bu kez ters yönden ışık verilerek, gölgenin diğer tarafa düşmesi sağlanır. Fenerden gelen ışığın nesneye çarpıp geri döndüğüne, noktaların arkasının karanlık kalıp gölge oluşturduğu anlatılır. Sınıf içinde herhangi bir ışık kaynağı kullanılarak çocukların kendi gölgeleri ve çeşitli objelerin gölgeleri duvar üzerine düşürülür. Çocukların gölgeleri arasındaki farklar incelenir. Aynı nesnenin farklı ışık kaynakları ile oluşan gölgeleri karşılaştırılır. (Praire,2005). Bu etkinlikten sonra sınıf içinde gölgesi gösterilen nesneyi tahmin etme oyunu oynanır.

Ardından öğretmen çocuklara bilmeceler sorar ve ipuçları ile doğru cevaplara ulaşmaları sağlanır. “Gölgemiz nasıl oluşur?” isimli eğitici animasyon izlenir.

Etkinliğin ardından çocuklara tablette gölge eşleştirme oyunu oynanacağı söylenir. Geometrik şekilleri sürükleyip bırak yöntemi ile gölgeleri ile eşleştirme çalışması yaparlar. Daha

sonra araştırmacının Wordwall uygulaması ile oluşturduğu çevresine ışık yayan nesnelere adlı interaktif game show testi yapılır. Çalışma sonrası değerlendirme yapılır.

Çocukların evden getirdikleri ışık kaynakları ile geçmişten günümüze kadar kullanılan aydınlatma araçları sergisi oluşturulur. Sırasıyla aydınlatma araçları incelenir nasıl çalıştığı, kullanıldığı hakkında sohbet edilir. Ardından “bir ışık olsaydın nereyi aydınlatmak isterdin “ sorusu ile scamper çalışması yapılır. Çocukların cevapları sırasıyla not edilir ve cevaplar üzerinde sohbet edilir. Etkinliğin değerlendirilmesi yapılır.

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırmanın uygulama süreci 2022-2023 eğitim ğretim yılının ikinci yarısında yaklaşık 10 haftalık süre içinde gerçekleşmiştir. Çalışmada verilerin toplanması sürecinde öncelikle Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığından (Tarih 10/02/2023/ Karar No:2023/72) gerekli izinler alınmıştır. Daha sonra araştırma sürecinde kullanılacak ölçekler için de gerekli izinler alınmıştır. Literatür taraması yapılarak ve uzman görüşü alınarak eğitim programı hazırlanmıştır. Konya İli Valiliğinden uygulayıcı izni alınıp okul seçimi yapılarak okul idaresi ile görüşülmüş çalışma hakkında gerekli bilgilendirmeler yapılmıştır.

Deneme ve kontrol grubundaki ocuklara Bilimsel Süreç Beceri Testi(BSBT) ve Geometri ve Uzaysal Algı Testi (GUZAL-T) aynı anda ön test olarak uygulanmıştır. n testin uygulanmasının ardından deney grubuna dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitim programı uygulanmış kontrol grubu ise MEB okul öncesi eğitim programına devam etmiştir. 10 haftalık süre boyunca eğitim programının uygulanmasının ardından gruplara Bilimsel Süreç Beceri Testi(BSBT) ve Geometri ve Uzaysal Algı Testi (GUZAL-T) son test olarak tekrar uygulanmıştır. Son testin uygulanmasından yaklaşık 1 ay sonra aynı ölçekler kalıcılık testi olarak deneme grubuna uygulanmıştır.

Testler ocuklara bireysel olarak uygulanmıştır. Uygulama sırasında ortamın sessiz, aydınlık ve havadar olmasına dikkat edilmiştir. Masa ve sandalyeler çocukların boylarına uygun, göz temasına imkan verecek şekilde ayarlanmıştır. Deney ve kontrol gruplarına testler aynı ortamda uygulanmış, araştırmacı sade, anlaşılır bir dil ile yönergeleri okumuştur. Çeşitli sebeplerden ötürü o gün testin uygulanamadığı çocuğa daha sonra farklı bir günde program uygulanmaya başlamadan önce test uygulanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT) ve Geometri ve Uzaysal Algı Testi'nden (GUZAL-T) elde edilen verilerin analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Analizlerde anlamlılık düzeyi 0.05 ($p < 0.05$) olarak kabul edilmiştir. Araştırmanın alışma grubunu oluşturan 35 çocuğun 17 sinin deneme grubuna, 18 inin ise kontrol grubuna atanması sebebiyle parametrik koşullar sağlanamadığından Mann Whitney U testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır.

Mann Whitney U testi, birbirinden ilişkisiz iki grubun ortalamasını bağımlı değişkene göre kıyaslarken, gruplar arasında anlamlı fark olup olmadığını test etmek amacıyla kullanılır. Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ise birbiriyle ilişkili iki grubun ölçüm puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek amacıyla kullanılır (Ekiz, 2009).

Araştırmada deneme ve kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri n test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann Whitney U testi yapılmıştır. Deneme ve kontrol gruplarının kendi içindeki ön test, son test puanlarını karşılaştırmada ise Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır.

BÖLÜM 4

4. BULGULAR

Dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programının okul öncesi dönem çocuklarında bilimsel süreç becerisi ve geometri-uzaysal algılarına etkisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada deneme ve kontrol gruplarına uygulanan Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT) ve Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri Testi (GUZAL-T)'ne ve uygulanan eğitim programının sonuçlarına ilişkin bulgulara tablo 4.1 ile tablo 4.10 arasında yer verilmiştir.

Denence 1.1 Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri ön test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark yoktur.

Deneme ve kontrol gruplarına dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programı uygulanmadan önce ön test olarak Bilimsel Süreç Becerileri testi uygulanmış ve ön test puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçlarına tablo 4.1 de yer verilmiştir.

Tablo 4.1. Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri ön test puanlarına ilişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Bilimsel Süreç Becerileri	Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	u	p
Ön test	Deneme Grubu	17	16.56	281.50	128.50	.415
	Kontrol Grubu	18	19.36	348.50		

Tablo 4.1'e göre deneme grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri ön test puanı sıra ortalaması 16.56, kontrol grubu sıra ortalaması 19.36 bulunmuştur. Ayrıca deneme ve kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri ön test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma olmadığı ($u= 128.50$, $p>.05$) ifade edilmektedir. Buna göre deneme ve kontrol grubu çocuklarının ön test bilimsel süreç becerilerinin benzer olduğu, bulguların denence 1.1 i desteklediği belirtilebilir.

- **Denence 1.2. Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark vardır.**

Deneme ve kontrol gruplarına dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programı uygulandıktan sonra son test olarak Bilimsel Süreç Becerileri testi uygulanmış ve son test puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçlarına tablo 4.2 de yer verilmiştir.

Tablo 4.2. Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri son test puanlarına ilişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Bilimsel Süreç Becerileri	Grup	n	Sıra	Sıra	u	p
			Ortalaması	Toplamı		
Son test	Deneme Grubu	17	26.24	446.00	13.000	.000
	Kontrol Grubu	18	10.22	184.00		p<.05

Tablo 4.2 'ye göre deneme grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri son test puan ortalaması ile kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($u=13.000$, $p<.05$). Ayrıca sıra ortalamaları ve sıra toplamları dikkate alındığında deneme grubu son test puan ortalamalarının kontrol grubu son test puan ortalamalarından yüksek olduğu gözlenmektedir. Bu bulgular denence 1.2.'yi destekler niteliktedir ve dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programının çocukların bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

- **Denence 1.3. Deneme grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ön test / son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark vardır.**

Deneme grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır. Bu analize ilişkin sonuçlar tablo 4.3'te belirtilmiştir.

Tablo 4.3. Deneme grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ön test-son test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Grup	Bilimsel Süreç Becerileri	Grup	n	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Deneme test	Ön test Son test	Negatif Sıra	0	.00	.00	3.632*	.000
		Pozitif Sıra	17	9.00	153.00		
		Eşit	0	-	-		

*Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 4.3 incelendiğinde deneme grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu ($z=3.632$, $p<.05$) görülmektedir. Ayrıca deneme grubundaki çocukların bilimsel süreç becerileri pozitif sırada 17 çocuk olup sıra ortalamasının 9.00 olduğu ifade edilmektedir. Sıra ortalamaları ve toplamları incelendiğinde deneme grubuna uygulanan dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi

programının çocukların bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Bulgular denence 1.3' ü destekler niteliktedir.

- **Denence 1.4. Kontrol grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ön test/son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark yoktur.**

Kontrol grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır. Bu analize ilişkin sonuçlar tablo 4.4 'te belirtilmiştir.

Tablo 4.4. Kontrol grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ön test-son test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Grup	Bilimsel Süreç Becerileri	Grup	n	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Kontrol	Ön test Son test	Negatif Sıra	5	5.70	28.50	1.801*	.072
		Pozitif Sıra	10	9.15	91.50		
		Eşit	3	-	-		

*Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 4.4. incelendiğinde kontrol grubu çocukları MEB tarafından belirlenen okul öncesi eğitim programı doğrultusunda sınıf öğretmenleri tarafından uygulanan etkinliklerle eğitim almışlardır. Kontrol grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı ($z=1.801$, $p>.05$) görülmektedir. Ayrıca kontrol grubundaki çocukların bilimsel süreç becerileri negatif sırada 5 çocuk olup sıra ortalaması 5.70 iken pozitif sırada 10 çocuk olup sıra ortalaması 91.50 bulunmuştur. Bulgular denence 1.4.'ü destekler niteliktedir.

- **Denence 1.5. Deneme grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri son test/ kalıcılık test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark yoktur.**

Araştırmanın deneme grubu çocuklarına dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programı uygulandıktan 4 hafta sonra Bilimsel Süreç Becerileri Testi kalıcılık testi puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.5 te gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Deneme grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri son test- kalıcılık testi puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Grup	Bilimsel Süreç Becerileri	Grup	n	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Deneme	Son test	Negatif Sıra	8	6.75	54.00	1.222*	.222
	Kalıcılık testi	Pozitif Sıra	4	6.00	24.00		
		Eşit	5	-	-		

*Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 4.5 incelendiğinde deneme grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri negatif sırada 8 çocuk olup sıra ortalaması 6.75 iken pozitif sırada 4 çocuk olup sıra ortalaması 6.00'dır. Ayrıca deneme grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri son test-kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı ($z=1.222$, $p>.05$) görülmektedir.

Bu durum deneme grubuna uygulanan dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programının etkisinin devam ettiğini göstermektedir.

- **Denence 2.1. Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal algı ön test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark yoktur.**

Deneme ve kontrol grubu çocuklarına dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programı uygulanmadan önce ön test olarak Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri Testi uygulanmıştır. Ön test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığı Mann Whitney U Testi ile sınanmış ve tablo 4.6' da gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri ön test puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları

Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri	Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	u	p
Ön test	Deneme Grubu	17	18.62	316.50	142.500	.728
	Kontrol Grubu	18	17.42	313.50		

Tablo 4.6 incelendiğinde deneme ve kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($u= 142.500$, $p>.05$). Buna göre deneme ve kontrol grubu çocuklarının ön test

Geometri ve Uzaysal Algı Becerilerinin benzer olduğu, bulguların denence 2.1.'i desteklediği söylenebilir.

- **Denence 2.2. Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal algı son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark vardır.**

Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde farklılaşmanın olup olmadığı Mann Whitney U Testi ile sınınmıştır ve analiz sonuçları tablo 4.7' de verilmiştir.

Tablo 4.7. Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri son test puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları

Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri	Grup	n	Sıra	Sıra	u	p
			Ortalaması	Toplamı		
Son test	Deneme Grubu	17	24.85	422.50	36.500	.000
	Kontrol Grubu	18	11.53	207.50		p<.05

Tablo 4.7'ye göre deneme grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri son test puan ortalaması ile kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($u=36.500$, $p<.05$). Sıra ortalamaları ve sıra toplamları dikkate alındığında deneme grubu son test puan ortalamalarının kontrol grubu son test puan ortalamalarından yüksek olduğu gözlenmektedir. Deneme grubu çocuklarına uygulanan dijital teknoloji destekli fen ve matematik programının etkisiyle deneme grubu çocuklarının GUZAL-T son test puan ortalamalarında artış gözlenmiştir. Elde edilen bu bulgu denence 2.2' yi destekler niteliktedir ve deneme grubuna uygulanan dijital teknoloji destekli fen ve matematik programının okul öncesi çocukların geometri ve uzaysal algı becerileri üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

- **Denence 2.3. Deneme grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal algı ön test/son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark vardır.**

Deneme grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır. Bu analize ilişkin sonuçlar tablo 4.8'de belirtilmiştir.

Tablo 4.8. Deneme grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri ön test-son test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Grup	Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri	Grup	n	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Deneme	Ön test	Negatif Sıra	0	.00	.00	3.411*	.001
	Son test	Pozitif Sıra	15	8.00	120.00		
		Eşit	2	-	-		

*Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 4.8 incelendiğinde deneme grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu ($z=3.411$, $p<.05$) görülmektedir. Elde edilen bu bulgunun denence 2.3.' ü desteklediği görülmüştür. Ayrıca deneme grubundaki çocukların Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri pozitif sırada 15 çocuğun olduğu ve sıra ortalamasının 8.00 olduğu ifade edilmektedir. Deneme grubuna uygulanan dijital teknoloji destekli fen ve matematik programının çocukların geometri ve uzaysal algı becerilerini geliştirdiği söylenebilir.

Denence 2.4. Kontrol grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal algı ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark yoktur.

Kontrol grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır. Bu analize ilişkin sonuçlar tablo 4.9'da belirtilmiştir.

Tablo 4.9. Kontrol grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri ön test-son test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Grup	Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri	Grup	n	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Kontrol	Ön test	Negatif Sıra	4	4.00	16.00	2.692*	.007
	Son test	Pozitif Sıra	12	10.00	120.00		
		Eşit	2	-	-		

*Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 4.9 incelendiğinde kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu ($z=2.692$, $p<.05$) görülmektedir. Ayrıca kontrol grubundaki çocukların Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri negatif sırada 4 çocuk olup sıra ortalamasının 4.00 olduğu pozitif sırada ise 12 çocuk olup sıra ortalamasının 10.00 olduğu ifade edilmektedir. Meb okul öncesi eğitim programıyla eğitim alan kontrol grubu çocukların son test puan ortalamalarının ön test puan ortalamalarına göre arttığı görülmektedir. Deneme grubu çocuklarının son test puan ortalamaları ile kontrol grubu çocuklarının son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında her iki grubun da son test puan ortalamalarında artış olduğu ama bu artışın deneme grubu çocuklarının son test puanlarında daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu bulguya bakarak deneme grubu çocuklarına uygulanan dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programının ve kontrol grubuna uygulanan Meb okul öncesi eğitim programının her ikisinin de çocukların geometri ve uzaysal algı becerilerini geliştirdiği fakat dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programının daha etkili olduğu söylenebilir.

- **Denence 2.5. Deneme grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri son test-kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark yoktur.**

Deneme grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri son test-kalıcılık testi puan ortalamaları açısından farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla deneme grubunun son test puan ortalamaları ile kalıcılık testi puan ortalamaları Wilcoxon İşaretli sıralar testi ile karşılaştırılmıştır. Bu analize ilişkin sonuçlar tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10. Deneme grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri son test-kalıcılık testi puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Grup	Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri	Grup	n	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Deneme	Son test Kalıcılık testi	Negatif Sıra	6	7.17	43.00	-.176*	.860
		Pozitif Sıra	7	6,86	48.00		
		Eşit	4	-	-		

*Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 4.10 incelendiğinde deneme grubundaki çocukların Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri negatif sırada 6 çocuk olup sıra ortalamasının 7.17 olduğu, pozitif sırada ise 7 çocuk olup sıra ortalamasının 6,86 olduğu görülmektedir. Ayrıca deneme grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri son test-kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı ($z=176$, $p>.05$) ifade edilmektedir. Elde edilen bu bulgu denence 2.5 i desteklemektedir. Buna göre dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programının programın çocukların Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri üzerinde kalıcı etkisi olduğu ifade edilebilir.



BÖLÜM 5

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1.Tartışma

Araştırmanın bu bölümünde denencelerin sırasına göre bulgular tartışılmış ve yorumlanmıştır.

Denence 1.1 Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri ön test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark yoktur.

Bu denencede deneme ve kontrol grubu öğrencilerinin BSBT ön test puan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin Man Whitney U Testi sonuçlarına bakılmıştır. Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri ön test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu durum denencemizi destekler niteliktedir. Bu bulguya göre deneme ve kontrol grubu çocuklarının ön test bilimsel süreç becerilerinin benzer olduğu söylenebilir. Araştırmada dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programı uygulamaya koyulmadan önce deneme ve kontrol grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri açısından denk ve benzer özellikte olmaları araştırma sonucunda elde edeceğimiz verilerin eğitim programının etkili olup olmadığının değerlendirilmesinde önemli olacaktır.

- **Denence 1.2. Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark vardır.**

Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri son test puan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin Mann Whitney U Testi sonuçlarına bakılmıştır. Analiz sonucunda deneme grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri son test puan ortalaması ile kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri son test puan ortalamaları arasında deneme grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Deneme grubundaki çocuklar ön test ve son test ölçme uygulamaları arasındaki süreçte MEB okul öncesi eğitim programına ek olarak verilen dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programına devam etmişlerdir. Deneme grubu çocukları ile kontrol grubu çocuklarının BSBT son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında deneme grubu çocuklarının son test puan ortalamalarının kontrol grubu çocuklarının son test puan ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür. Dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programı uygulanmadan önce deneme ve kontrol grubu çocuklarına uygulanan BSBT ön test puan ortalamaları arasında

farklılaşma olmadığı bulgusuna bakılarak; deneme grubu çocuklarının BSBT son test puan ortalamalarındaki artışa dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programının etkili olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada geleneksel yöntemlerle hazırlanan fen ve matematik etkinliklerine ek olarak bir web 2.0 aracı olan Wordwall, Liveworksheets ve Eba ile oluşturulan interaktif içeriklerle çocuklara fen ve matematik ile ilgili uzak-yakın, sıcak-soğuk, az-çok, yüksek-alçak, aydınlık-karanlık, ağır-hafif, kanatlı-kanatsız, kenar, köşe, renk gibi kavramlar ile örüntü, hayvanların yaşam alanı, geometrik şekiller, labirent kovalama, sayı, simetri ve ışığın varlığı, gölge gibi konular kazandırılmaya çalışılmıştır. Öğrenim sürecine çeşitlilik katan bilgisayar ve televizyon gibi dijital araçlarla uygulaması yapılan interaktif etkinlikler, dijital oyunlar, eğitici video ve animasyonlarla çocukların fen ve matematik konuları hakkında deneyim kazanmış olmaları onların bilimsel süreç becerilerinin gelişimini desteklemiştir diyebiliriz.

Programın uygulanma aşamasında arkadaşları interaktif etkinlikleri yaparken heyecanlanan, etkinliğe müdahil olmayan çalışan çocuklar onlarla nasıl yapılacağı hakkında fikir alışverişinde bulunmuşlar bu da işbirliği içinde çalışma becerilerinin gelişimini ve temel bilimsel süreç becerilerinden olan iletişim kurma becerilerinin gelişimini desteklediği düşünülmektedir.

Akgün vd.(2014), 8.sınıf öğrencilerinde teknoloji destekli öğretimin bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarılarını etkisini incelemiştir. Araştırmaya ortaokulda öğrenim gören 8.sınıf öğrencisi 64 çocuk katılmıştır. Araştırmada öğrencilerin bilimsel süreç becerileri 1992 yılında Özkan, Aşkar ve Geban tarafından Türkçeye uyarlaması yapılan “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ile akademik başarıları ise araştırmacı tarafından geliştirilen 39 sorudan oluşan “Akademik Başarı Testi” ile ölçülmüştür. Deney grubu mevcut öğretim programına ek olarak teknoloji destekli etkinliklerle öğrenim görürken, kontrol grubu mevcut öğretim programıyla öğrenim görmüştür. Araştırma sonucunda teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini mevcut öğretim programına göre daha çok geliştirdiği saptanmıştır.

Yıldız (2019), yapmış olduğu çalışmada eğitsel dijital oyunlar ve sınıf içi eğitsel oyunlar ile gerçekleştirilen fen eğitiminin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desen kullanılan araştırmada 2 deney ve 1

kontrol grubundan oluşan 70 öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırmacı tasarladığı 16 eğitsel oyunu fen eğitiminde deney 1 grubunda 8 eğitsel dijital oyun, deney 2 grubunda 8 sınıf içi eğitsel oyun olacak şekilde kullanmıştır. Kontrol grubunda ise fen eğitimi geleneksel yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak Sağirekmekçi (2016)'nin geliştirdiği Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi ve Bilişsel Gelişim Değerlendirme Formu kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre deney 1 ve deney 2 gruplarının bilimsel süreç beceri testi ve bilişsel gelişim değerlendirme formu son test puanlarında artış görülürken kontrol grubu bilimsel süreç beceri testi ve bilişsel gelişim değerlendirme formu puanlarında anlamlı bir artış görülmemiştir. Özetle eğitsel dijital oyunlar ve sınıf içi eğitsel oyunlar ile gerçekleştirilen fen eğitiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği söylenebilir.

Alabay ve Akman (2020), yapmış oldukları çalışmada ScienceStart!TM destekli bilim eğitim programının çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel inanca ve yönelime etkisini araştırmışlardır. Veri toplama aracı olarak “Bilimsel İnanca Güvenme ve Yönelme Ölçeği” ve “Fen Süreçleri Gözlem Formu” kullanılan araştırmada grupların son test puanlarında deneme grubu lehine sonuçlar elde etmiştir. Araştırmacılar kontrol grubu çocuklarının bilimsel süreç becerilerinde anlamlı bir farklılaşma olmadığını sadece ölçme becerisinin olumlu yönde etkilendiği, ScienceStart!TM destekli bilim eğitim programının çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir.

Alabay ve Özdoğan (2018), çalışmalarında bilimsel süreç becerilerini geliştirme amacıyla dış alanda uygulanan sorgulama tabanlı 24 bilim etkinliği hazırlamışlardır. Veri toplama aracı olarak “Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” kullanılan araştırmanın gözlem, sınıflama, tahmin etme, verileri kaydetme ve toplam bilimsel süreç becerileri puanları arasında anlamlı farklılaşmanın deney grubu lehine olduğu tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre dış alanda uygulanan sorgulama tabanlı bilim etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerilerini etkilediği söylenebilir.

Günşen, Fazlıoğlu, ve Bayır (2018), bağımsız anaokulunda öğrenim gören 5 yaşındaki 40 çocuğun eşit olarak deney ve kontrol grubuna ayrıldığı çalışmada yapılandırıcı yaklaşıma dayalı bilim öğretim programının çocukların bilimsel süreç becerilerine olan etkisi araştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak Turan (2012) 'nın 5 yaş grubu çocuklar için hazırladığı Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Aracı uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre uygulanan programın çocukların bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmüştür.

Literatürdeki yapılmış bu araştırmalar, elde edilen bulguyu desteklemektedir.

- **Denence 1.3. Deneme grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ön test / son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark vardır.**

Deneme grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi sonucuna bakılmıştır. Deneme grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Deneme grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri son test puan ortalamaları ile ön test puan ortalamaları karşılaştırıldığında deneme grubu çocuklarının son test puan ortalamalarında ön test puan ortalamalarına göre artış olduğu gözlenmiştir. Deneme grubu çocuklarının dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programı ile eğitim almış olmaları son test puan ortalamalarının artışına sebep olduğu başka bir deyişle dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programının çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini söyleyebiliriz.

Deneme grubu çocuklarına verilen dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programında yer alan bilimsel süreç becerilerini geliştirebilecek kilitli sandık, en çok hangi renk elmayı seviyorsun?, hangisi kayboldu, sıcak-soğuk interaktif oyunu, hayvan orkestrası, hangisi suda batar? gibi etkinliklere yer verilmiş olması çocuklarda bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağladığını söyleyebiliriz.

Turpin (2000), yapmış olduğu araştırmada etkinlik temelli fen öğretim programı ile geleneksel fen eğitimi karşılaştırıp çocukların bilimsel süreç becerileri ve fen bilimlerine karşı tutumlarını incelemiştir. Etkinlik temelli fen öğretim programının çocukların bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Daşdemir ve Doymuş (2012), çalışmalarında fen ve teknoloji dersinde animasyon kullanımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya 17'si deney grubu, 20'si kontrol grubu olmak üzere toplamda 37 ilköğretim 8. Sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre fen ve teknoloji dersinde animasyon kullanımının deney grubu öğrencilerinin son test puanlarında artışa sebep olduğu dolayısıyla öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Buldur (2019), yaptığı araştırmada Montessori eğitim programı ile okul öncesi eğitime devam eden 60 çocuğun bilimsel süreç becerilerini incelenmeyi hedeflemiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak Aydoğdu ve Karakuş (2017) tarafından geliştirilen "Okul öncesi Öğrencilerine Yönelik Temel Beceri Ölçeği (OÖYTBÖ)" kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre montessori eğitimi sonrası çocukların bilimsel süreç becerilerinde önemli bir gelişme olduğu görülmüştür.

- **Denence 1.4. Kontrol grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ön test/son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark yoktur.**

Kontrol grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonucuna bakılmıştır. Test sonuçlarına göre; kontrol grubunu oluşturan çocukların ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Kontrol grubu çocuklarına BSBT ön test olarak uygulandıktan sonra MEB okul öncesi eğitim programı ile eğitime devam etmişlerdir. Eğitim sonunda BSBT son test olarak uygulanmıştır. Test sonuçlarına göre; kontrol grubunu oluşturan çocukların ön test ve son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında MEB okul öncesi eğitim programının kontrol grubu çocuklarının bilimsel süreç becerilerini etkilemediği söylenebilir.

- **Denence 1.5. Deneme grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri son test/ kalıcılık test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark yoktur.**

Deneme grubunu oluşturan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri son test-kalıcılık testi puan ortalamaları açısından farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla deneme grubunun son test puan ortalamaları ile kalıcılık testi puan ortalamaları Wilcoxon İşaretli sıralar testi ile karşılaştırılmıştır. Wilcoxon İşaretli sıralar testi sonucuna bakılarak deneme grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri son test-kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Deneme grubu çocukları dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programı sonrası MEB okul öncesi eğitim programıyla eğitime devam etmiştir. Deneme grubu çocuklarına BSBT son test olarak uygulandıktan 4 hafta sonra kalıcılık testi uygulanmıştır. Deneme grubu son test puan ortalamaları ile deneme grubu kalıcılık test puan ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Bu durum deneme grubu çocuklarına verilen dijital teknoloji destekli fen ve

matematik eğitimi programının deneme grubu çocuklarının bilimsel süreç becerileri üzerinde kalıcı etkisi olduğunu göstermektedir.

Denence 2.1. Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal algı ön test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark yoktur.

Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri ön test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığını sınamak için Mann Whitney U Testi sonuçlarına bakılmıştır. Test sonucunda deneme ve kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Buna göre deneme ve kontrol grubu çocuklarının geometri ve uzaysal algı becerilerinin benzer olduğu söylenebilir. Bu durum bizim denencemizi destekler niteliktedir. Araştırmada eğitim programı uygulamaya koyulmadan önce deneme ve kontrol grubu çocuklarının geometri ve uzaysal algı becerileri açısından denk ve benzer özellikte olmaları araştırma sonucunda elde edeceğimiz verilerin eğitim programının etkili olup olmadığının değerlendirilmesinde önemli olacaktır.

- **Denence 2.2. Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal algı son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark vardır.**

Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal algı son test puan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin Mann Whitney U Testi sonuçlarına bakılmıştır. Deneme grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri son test puan ortalaması ile kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri son test puan ortalamaları arasında deneme grubu lehine anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Deneme grubu çocukları bu süreçte MEB okul öncesi eğitim programına ek olarak dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programı ile eğitim almaya devam etmişlerdir. Sıra ortalamaları ve sıra toplamları dikkate alındığında deneme grubu çocuklarının son test puan ortalamalarının kontrol grubu çocuklarının son test puan ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür. Dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programı uygulanmadan önce deneme grubu ve kontrol grubu çocuklarına ön test olarak uygulanan GUZAL-T testi sonucuna göre deneme ve kontrol grubu çocuklarının geometri ve uzaysal algı becerilerinin benzer olduğu bulgusuna bakarak deneme grubu çocuklarının GUZALT son test puan ortalamalarındaki artışın dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programının etkisiyle gerçekleştiği söylenebilir.

Bu bulgudan hareketle dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programının çocukların geometri ve uzaysal algıları üzerinde olumlu etkileri olduğu söylenebilir.

Yaşamın her alanında ve anında görmeye aşina olduğumuz dijital araçlar cezbedici özellikleri ile çocukların bir hayli ilgisini çekmektedir. Araştırmada çocukların bu ilgisi ve yatkınlığı kullanılarak dijital araçlar onların eğitimlerinde bir öğrenme aracı olarak kullanılmıştır (Johnson ve Christie 2009). Okul öncesinde en çok kullanılan dijital araçlardan olan bilgisayar ile geometrik şekillerin tipik ve atipik özellikteki örneklerinin sınırsız şekilde verilmesi, çocukların interaktif etkinlikleri birebir yaparak aktif katılımlarının sağlanması, bilgisayar ekranındaki hareketli görsellerin çocukların dikkatini fazlasıyla çekmesi çocukların derse karşı motivasyonunu artırmıştır.

Clements (2002)'e göre dijital teknolojinin kullanıldığı matematik dersleri öğrencilerin uzaysal algı ve geometrik düşüncelerinin gelişimini desteklemektedir. Çeliköz ve Kol (2016), okul öncesi yaş grubu çocuklarının zaman ve mekan kavramlarını öğrenmelerinde bilgisayar destekli öğretimin daha etkili olduğunu, BDÖ' nün çocukların uzaysal algılarını geliştirdiği ifade etmiştir. Eğitim programında yer alan “Labirent kovalamaca, Kendi öykümü oluşturuyorum adlı dijital hikaye etkinliği ve Yüksek-alçak interaktif oyunu ile çocuklara mekan kavramı dijital ortamda eğlenceli bir şekilde verilmiştir. Bilgisayarı bir ders materyali değil de bir oyun ve eğlenme aracı olarak gören çocuklar verilmek istenen konuyu gizil bir şekilde zorlanmadan öğrenebilmektedirler (Ataizi, 2002).

Okul öncesi dönem çocukları soyut kavramları zihinlerinde canlandırmada zorluk çektikleri için araştırmadaki “Şekillerle örüntüyü devam ettir, Şekillerin yarısı nerede?, Labirent kovalamaca, Şekiller treni” gibi geometri ve uzaysal algı ile ilgili etkinliklerinin hem somut materyallerle hem de interaktif ortamda yapılması çocukların kavramları daha kolay öğrenmelerini kolaylaştırmıştır. Ayrıca yukarıda adı geçen wordwall uygulaması ile oluşturulan interaktif etkinlikler içeriği değişmeden “kutu aç, çarkıfelek, gameshow testi” gibi farklı şablona dönüştürülerek çocukların sıkılmadan zorlandıkları etkinlikleri tekrar yapmalarına fırsat tanınmıştır.

Kacar ve Doğan (2007), örneklemini anasınıfında eğitime devam eden 6 yaşındaki 80 çocuğun oluşturduğu araştırmalarında çocuklara sayı ve şekil kavramlarını kazandırmada bilgisayar destekli eğitimin rolünü incelemiştir. Veri toplama aracı olarak “Geometrik Şekil Kavram Formu “ ve “Piaget’in Sayının Korunumu Testi” ve “Çocukla Görüşme Formu” kullanılan araştırmada deney grubu öğrencileri bilgisayar destekli eğitim alırken,

kontrol grubu öğrencileri geleneksel eğitime devam etmişlerdir. Araştırmanın sonucunda bilgisayar destekli eğitim alan deney grubunun sayı ve şekil kavramlarını kazanmada daha başarılı oldukları görülmüştür.

Yıldız(2009), 3-boyutlu sanal ortam ve somut materyal kullanımının uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme yeteneklerine olan etkisini incelediği çalışmasını iki farklı devlet okulunda öğrenim gören ilköğretim 5. sınıf öğrencileri ile yürütmüştür. Deney grubu öğrencileri 3-B sanal birim küp simülasyonu ile öğrenim görürken, kontrol grubu öğrencileri somut birim küplerle öğretime devam etmişlerdir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test olarak uygulanan Uzamsal Görselleştirme Testi ve Zihinsel Döndürme Testi, demografik bilgi anketi ve deney grubunun öğretmenleri ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre 2. okuldaki deney grubu çocuklarının Uzamsal Görselleştirme Testi ve Zihinsel Döndürme Testi puanlarında artış gözlenmiştir. 1.okuldaki deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin her iki test puanlarında artış görülürken, Uzamsal Görselleştirme Testi açısından deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Aydoğan Akuysal (2007), yaptığı çalışmada anasınıfında öğrenim gören 6 yaş çocuklarının sayı ve şekil kavramlarının gelişiminde “Kavram Eğitim Programının” etkisini incelemeyi hedeflemiştir. Öntest-sontest kontrol gruplu, deneme modelindeki araştırmanın çalışma grubunu 6 yaş grubundaki 36 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada deney ve kontrol grubundaki çocuklara ön test ve son test olarak “Piaget Sayı Korunum Testi” ile Aktaş ve Aslan (2004) tarafından geliştirilen “Geometrik Şekilleri Tanıma Testi” uygulanmıştır. Araştırmanın sonucuna göre Piaget Sayı Korunum Testi ve Geometrik Şekilleri Tanıma Testi sontest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmuştur.

- **Denence 2.3. Deneme grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal algı ön test/son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark vardır.**

Deneme grubu çocuklarının GUZAL-T Testi ön test puan ortalamaları ile son test puan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına bakılmıştır. Testin sonucuna göre deneme grubu çocuklarının son test puanlarının ön test puanlarından önemli düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Deneme grubu çocuklarının son test puan ortalamalarındaki artışın sebebi olarak deneme grubu çocuklarının ön test ve son

testler arasındaki süreçte dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programı ile eğitim almaları gösterilebilir. Bu sonuca göre dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programının çocukların geometri ve uzaysal algı becerilerini geliştirdiğini söyleyebiliriz.

Deneme grubu çocuklarına uygulanan dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programında yer alan geometri ve uzaysal algı becerilerini geliştirecek şekillerle örüntüyü devam ettir, yüksek-alçak interaktif oyunu, şekil tamamlama interaktif oyunu, labirent kovalamaca, ipli çiviler, şekiller treni, hangisi kayboldu?, şekillerin yarısı nerede? gibi etkinliklere yer verilmiş olması çocuklarda geometri ve uzaysal algı becerilerinin gelişimine katkı sağladığını söyleyebiliriz.

• Denence 2.4. Kontrol grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal algı ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark yoktur.

Kontrol grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi sonucuna bakılmıştır. Test sonucuna göre kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Kontrol grubu çocukları GUZAL-T testi ön test ve son test uygulamaları arasındaki süreçte MEB tarafından belirlenen okul öncesi eğitim programı doğrultusunda sınıf öğretmenleri tarafından uygulanan etkinliklerle eğitim almışlardır. Kontrol grubu çocuklarının son test puan ortalamaları ile ön test puan ortalamaları karşılaştırıldığında kontrol grubu çocuklarının puan ortalamalarında artış gözlenmiştir. Bu artış kontrol grubu çocuklarının MEB okul öncesi eğitim programında yer alan kazanım ve göstergelere uygun olarak yapılan etkinliklerle eğitim almaya devam etmeleri ile açıklanabilir. Bu bulguya istinaden MEB okul öncesi eğitim programının çocukların geometri becerilerini geliştirmede etkili olduğu söylenebilir

Kılıç ve Şahin (2021), okul öncesi çocuklarıyla yaptıkları yarı deneysel çalışmada “okul öncesi geometri eğitim programının (OGEP)” çocukların geometri becerileri ve şekilsel yaratıcılıkları üzerindeki etkisinin incelemeyi hedeflemiştir. MEB okul öncesi eğitim programıyla eğitime devam eden kontrol grubu çocuklarının son test puan ortalamalarında artış gözlenmiştir.

Dünder (2015), ilköğretim 5.sınıf öğrencisi 34 öğrenci ile yaptığı çalışmasında eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersindeki başarıları, üst biliş becerileri ve matematiğe karşı tutumları üzerindeki etkisini incelemeyi amaç edinmiştir. Deney grubu eğitsel bilgisayar oyunları ile eğitime devam ederken, kontrol grubu geleneksel yöntemlerle eğitim almıştır. Geleneksel yöntemlerle eğitime devam eden kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarında artış gözlenmiştir.

Literatürden elde edilen bilgiler araştırma bulgusunu destekler niteliktedir.

- **Denence 2.5. Deneme grubunu oluşturan çocukların Geometri ve Uzaysal Algı Becerileri son test-kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark yoktur.**

Deneme grubu çocuklarının GUZAL-T son test puan ortalamaları ile kalıcılık test puan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına bakılmıştır. Test sonucuna göre deneme grubu çocuklarının GUZAL-T son test-kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programının uygulamasının bitiminden ve son testlerin uygulanışından 4 hafta sonra deneme grubu çocuklarına GUZAL-T kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Son test-kalıcılık test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılaşmanın olmaması; deneme grubu çocuklarına uygulanan dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programının okul öncesi çocukların geometri ve uzaysal algı becerileri üzerinde kalıcı etkisi olduğu ifade edilebilir.

5.2. Sonuç

Bu bölümde araştırmanın bulgularından elde edilen sonuçlara yer verilmiştir. Bu araştırma dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programının okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerileri ve geometri-uzaysal algılarına etkisi ölçmek amacıyla 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Konya İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı Selçuklu ilçesindeki bağımsız bir anaokulunda öğrenim gören çocuklarla yapılmıştır.

Araştırmanın örneklemini 17 'si deney, 18'i kontrol grubu olmak üzere toplamda 35 çocuk oluşturmuştur. Araştırma sürecinde deneme grubu çocukları dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi programı ile eğitim alırken; kontrol grubu çocukları MEB okul öncesi eğitim programı doğrultusunda eğitimlerine devam etmişlerdir. Elde edilen sonuçlar şu şekildedir;

5.2.1. Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Sonuçlar

- Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri ön test puan ortalamaları karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
- Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- Deneme grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri ön test-son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- Kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri ön test-son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
- Deneme grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri son test-kalıcılık testi puan ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.2.2. Geometri ve Uzaysal Algı Becerilerine İlişkin Sonuçlar

- Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal Algı ön test puan ortalamaları karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
- Deneme ve kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal Algı son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- Deneme grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal Algı ön test-son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- Kontrol grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal Algı ön test-son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- Deneme grubu çocuklarının Geometri ve Uzaysal algı son test-kalıcılık testi puan ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.3. Öneriler

- Okul öncesi eğitimde dijital teknoloji destekli fen ve matematik eğitimi etkinliklerine daha sık yer verilebilir.
- Okul öncesi öğretmenlerinin dijital teknolojiyi etkinliklere nasıl entegre edebileceğini, dijital teknolojiyi sınıflarda daha etkin nasıl kullanılacağını öğrenmeleri için konuyla ilgili hizmet içi eğitim ve seminerlere katılım sağlayabilirler.
- Bundan sonra yapılacak çalışmalarda dijital teknoloji destekli etkinliklerin çocukların başka alanlardaki becerileri üzerindeki rolü araştırılabilir.
- Okulda öğrenilen konuların pekiştirilmesi için çocuklara EBA, Liveworksheets ve Wordwall uygulaması ile oluşturulan dijital etkinlikler ev çalışması şeklinde gönderilebilir. EBA, Liveworksheets ve Wordwall uygulamaları ile ilgili velilere bilgilendirici bir eğitim düzenlenebilir.
- Bu çalışmada EBA, Liveworksheets ve Wordwall uygulamaları ile hazırlanan etkinlikler farklı Web 2.0 araçları kullanarak yeni eğitim programları hazırlanabilir.

KAYNAKLAR

- AAAS. (1999). *Dialogue on early childhood science, mathematics and technology education*. National Science Foundation, Arlington, VA.
- AAP. (2011). American academy of pediatrics council on communications and media. *Pediatrics*, 128(5), 1040–1045.
- Abachi, H. R., ve Muhammad, G. (2014). The impact of m-learning technology on students and educators. *Computers In Human Behavior*, 30, 491–496.
- Adsız, E. (2023). Bilimsel süreç becerilerinin bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinlikleri aracılığıyla kazandırılmasına yönelik öğretmen görüşleri: bilimin doğası anlayışlarının etkisi. *Atatürk Üniversitesi Yayınları*, 48, 27–41.
- Akçay, N. O., Halmatov, M., ve Macun, B. (2016). Okul öncesi dönemde fen öğretiminde teknolojinin rolü. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 106–116.
- Akgül Macaroğlu, E. (2003). *Fen ve doğa etkinlikleri: uygulama kitabı*. Morpa Kültür Yayınları.
- Akgün, A., Özden, M., Çinici, A., Aslan, A., ve Berber, S. (2014). Teknoloji destekli öğretimin bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarıya etkisinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(48), 27–46.
- Akın, A. (2022). The Effectiveness of Web-based mathematics instruction (WBMI) on K-16 students' mathematics learning: a meta-analytic research. *Education and Information Technologies*, 27. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10931-x>
- Akköse, E. E. (2008). *Okul öncesi eğitimi fen etkinliklerinde doğa olaylarının neden sonuç ilişkilerini belirlemede yaratıcı dramının etkililiği (Tez No. 220919)*[Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi].
- Akman, B. (2002). Okul öncesi dönemde matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi*

Dergisi, 23(23), 244–248.

Akman, B., Alabay, E., Uyanık Balat, G., Güler Yıldız, T., Ünal, M., ve Veziroğlu Çelik, M. (2011). *Okul öncesinde fen eğitimi* B. Akman ve G. Uyanık Balat (Ed.). Pegem Akademi.

Akman, B., Balat, G. U., Güler, T., Alabay, E., Büyüktaşkapu, S., Önkol, F. L., Özkan, B., Öztürk, M. K., Ünal, M., & Baydemir, G. (2010). *Okul öncesi dönemde fen eğitimi* B. Akman, G. Uyanık Balat, ve T. Güler (Ed.). Pegem Akademi.

Aktaş Arnas, Y. (2002). Bir öğrenme merkezi olarak blok köşesi. *Çoluk Çocuk Dergisi*, 19, 14–15.

Aktaş, Y. (2009). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*. Nobel Kitapevi.

Aktay, S., ve Keskin, T. (2016). Eğitim Bilişim Ağı (Eba incelemesi). *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 27–44.

Akyüz, Y. (2013). *Türk eğitim tarihi : M.Ö.1000- M.S.2012*. Pegem Akademi Yayıncılık.

Alabay, E., ve Akman, B. (2020). Sciencestart!TM Destekli bilim Eğitim Programınının 60-72 Aylık Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine ve Bilimsel İnanca ve Yönelime Etkisi. İçinde *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 35(1), 20-39.

Alabay, E., ve Özdoğan, İ. M. (2018). Okul öncesi çocuklara dış alanda uygulanan sorgulama tabanlı bilim etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(3), 481–496. <https://doi.org/10.24315/trkefd.312655>

Alisinanoğlu, F. (2004). Bebeklik dönem ve yeni yürüme döneminde gelişim. A. Ataman (Ed.), İçinde *Gelişim ve Öğrenme* (ss. 79–99). Gündüz Yayınevi.

Alkan, H., ve Güzel, E. B. (2005). Öğretmen adaylarında matematiksel düşünmenin gelişimi TT - development of mathematical thinking in the student teachers. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 221–236.

Altun, M. (1997). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi*.(4.baskı). Alfa Aktüel Yayınları.

- Altun, M. (2013). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik ğretimi* (18. baskı). Alfa Aktüel Yayınları.
- Altun, M., ve Kırçal, H. (1999). 3-7 yaş çocuklarında geometrik düşünenin gelişimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(6), 71–79.
- Anderson, G. T. (2000). Computers in a developmentally appropriate curriculum. *Young Children*, 55(2), 90–93.
- Aral, N., ve Doğan Keskin, A. (2018a). Ebeveyn bakış açısıyla 0-6 yaş döneminde teknolojik alet kullanımının incelenmesi. *The Turkish Journal on Addictions*, 5(2), 317–348.
- Aral, N., ve Doğan Keskin, A. (2018b). Examining 0-6 year olds' use of technological devices from parents' points of view. *Addicta: The Turkish Journal on Addiction*, 5(2), 317–348.
- Aral, N., Kandır, A., ve Can Yaşar, M. (2000). *Okul ncesi eğitim 2*. YA-PA Yayınları.
- Arı, R. (2006). *Gelişim ve ğrenme (Testlerle Desteklenmiş 3. Baskı)*. Nobel Yayıncılık.
- Arı, R., re, ., ve Yılmaz, H. (1998). *Gelişim ve öğrenme psikolojisi (eğitimin psikolojik temelleri)*. Mikro Basım Yayın Dağıtım.
- Arnas, A., ve Durmuş. (2010). Children classification of geomerik shapes. *.. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(1), 254–270.
- Arnas Aktaş, Y., Aslan, D., ve Günay Bilaloğlu, R. (2012). *Okul ncesi eğitimde matematik ve fen etkinlikleri* Y. Arnas Aktaş (Ed.). Vize Yayınları.
- Arslan, E. (2017). Erken ocuklukta bilişsel gelişim. M. E. Deniz (Ed.), *Erken ocukluk Döneminde Gelişim İçinde* (ss. 2–24). Pegem Akademi,
- Artan, İ., ve Bayhan, P. S. (2007). *ocuk gelişimi ve eğitimi*. Morpa Yayınları.
- Aslan, D. (2004). *Anaokuluna devam eden 3-6 yaş grubu çocuklarının temel geometrik şekilleri tanımalarının ve şekil ayırt etmede kullandıkları kriterlerin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Ataizi, M. (2002). Okul öncesi eğitimde bilgisayarların kullanılması ve yaratıcı düşünce etkinlikleri. *Okul öncesinde bilgisayar öğretim İçinde* (ss. 25–36). Açık Öğretim Yayınları.
- Avcı, N., ve Dere, H. (2002). Okul öncesi çocuğu ve matematik. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 2, 262.
- Avşar Tuncay, A. (2021). Bölüm 6 :Türkçe programına yönelik web 2.0 aracı destekli etkinlik örnekleri. Ü. İ. B. Onbaşılı ve Ş. Sezginsoy (Ed.), *İlkokul programlarına yönelik web 2.0 araçlarıyla desteklenmiş etkinlik örnekleri* İçinde (ss. 115–151). Nobel Yayınları.
- Ayaz, E., Mısırlı, Ö., Sömen, T., Akcanca, N., FilizAğmaz, R., Hanerbaş, Y., Ergüleç, F., Ersoy, M., Deli, H., Dereli, E., ve Akif Bircan, M. (2020). *Erken çocukluk eğitiminde dijital teknoloji ve öğrenme* R. F. Ağmaz ve F. Ergüleç (Ed.). Pegem Akademi.
- Aydoğan Akuysal, S. (2007). *6 yaş çocuklarının geometrik şekil ve sayı kavramlarının gelişiminde kavram eğitim programının etkisi* [Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi].
- Aydoğdu, B., ve Karakuş, F. (2017). Okul öncesi öğrencilerinin temel becerileri: bir ölçek geliştirme çalışması. *Journal Of Theoretical Educational Science/Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 10(1).
- Ayvacı, H. Ş. (2010). Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerini kullanma yeterliliklerini geliştirmeye yönelik pilot bir çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 1–24.
- Ayvacı, H. Ş., ve Çoruhlu, T. Ş. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bilim ve fen kavramları ile ilgili sahip oldukları görüşlerin araştırılması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 29–37.
- Ayvacı, H. Ş., Devocioğlu, Y., ve Yiğit, N. (2002). Okul öncesi öğretmenlerinin fen ve doğa etkinliklerindeki yeterliliklerinin belirlenmesi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16, 18.
- Ayvacı, H. Ş., ve Ünal, S. (2021). Erken çocuklukta fen eğitimi. H. Ş. Ayvacı ve S. Ünal (Ed.), *Kuramdan uygulamaya erken çocuklukta fen eğitimi İçinde* (Pegem Akademi).

<https://doi.org/10.14527/9786258044003>

- Bacanlı, H. (2002). Gelişim ve öğrenme (6. Baskı). *Ankara: Nobel Yayın Dağıtım*.
- Bahar, M., ve Aksüt, P. (2006). *Okul öncesi dönemde fen bilgisi etkinlikleri*. Nobel Akademi.
- Başaran, İ. E. (1996). *Eğitime giriş*. Kişisel Basım.
- Bay, N. (2020). Matematik becerileri. H. E. Dağlıoğlu (Ed.), *Erken çocukluk eğitiminde matematik eğitimi İçinde* (ss. 301–328). Anı Yayıncılık.
- Baydemir, G. (2017). Erken çocuklukta matematik eğitimi. İçinde Akman (Ed.), *Okul öncesi dönemde işlem kavramı*. *Pegem Akademi*, ss. 93–99.
- Bayhan, N., ve Artan, İ. (2004). *Çocuk gelişimi ve eğitimi*. Morpa Yayınları.
- Baykul, Y. (2012). *İlkokulda matematik öğretimi*. Pegem Akademi.
- Bertiz, H., Erem, E., Eraslan, İ., ve Oğuz, A. (2016). Fen bilimleri öğretimi ve drama. T. Erdoğan (Ed.), İçinde *Okul öncesinden ilköğretime kuramdan uygulamaya drama*. Eğiten Kitap.
- Bintaş, J. (2000). Okul öncesi fen ve matematik öğretiminde bilgisayar destekli öğretim etkinlikleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1).
- Bire, F. N. (2019). *İlköğretim ve ortaöğretimde kullanılan dijital eğitsel oyunların etkilerinin meta-sentez yoluyla incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi].
- Bozkurt Yükçü, Ş., İzoğlu Tok, A., ve Bencik Kangal, S. (2019). Çocuk edebiyatının geldiği son nokta: Okul öncesi dönem resimli e-kitaplara gelişimsel bir bakış. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 3(1), 139–164.
- Bracken, C. J. (2015). Using technology as a social tool in preschool: Matching philosophy with application. *Voices of Practitioners*, 10(2), 7–23.
- Brewer, J. A. (2001). *Introduction to early childhood education preschool through primary grades*. Allny and Bacon.
- Buldu, M. (2019). Erken çocukluk döneminde matematiksel kavram gelişimi. B. Akman

- (Ed.), *Erken çocuklukta matematik eğitimi* içinde. (Pegem Akademi, ss.26-43).
- Buldu, A. (2019). Montessori eğitim programına devam eden okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerindeki değişimin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(4), 1172–1186.
- Bursa, E. (2022). *Sorgulama temelli stem etkinlikleri ile fen öğretiminin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine olan etkileri* [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi].
- Cabı, E. (2016). Dijital teknolojiye yönelik tutum ölçeği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1229–1244.
- Çağlak, S. (1999). *Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 5-6 yaş çocuklarına beden eğitimi etkinlikleri yoluyla kavram (enerji) öğretimi* [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi].
- Çağlar, A. (1991). Okul öncesi dönemde fen eğitimi kaynağı olarak evler ve okul öncesi kurumlar. *YA-PA 7. Okulöncesi Eğitimi ve Yaygınlaştırılması Semineri*.
- Çakıroğlu, Ü., ve Taşkın, N. (2016). Teaching numbers to preschool students with interactive multimedia: An experimental study. *Çukurova University Faculty of Education Journal*, 45(1), 1–22.
- Çankaya, S., ve Karamete, A. (2008). Eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2).
- Carin, A. A., ve Bass, J. E. (2001). *Methods for teaching science as inquiry*. Pearson Prentice Hall.
- Çeliköz, N., ve Suat, K. (2016). Bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) altı yaş çocuklarına zaman ve mekân kavramlarını kazandırmaya etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(4), 1803–1820.
- Çengel, Y. (2012). Bilim ve fen. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 1, 56–59.
- Çepni, S., Ayas, A., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N., ve Ayvacı, H. Ş. (2010). *Fen ve*

- teknoloji öğretimi (kuramdan uygulamaya)* S. Çepni (Ed.); 15. baskı. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., ve Turgut, M. F. (1997). Fizik öğretimi. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.
- Cesur, S., ve Paker, O. (2007). Televizyon ve çocuk: çocukların tv programlarına ilişkin tercihleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(19), 106–125.
- Çetinkaya, L., ve Keser, H. (2014). Öğretmen ve öğrencilerin tablet bilgisayar kullanımında yaşadıkları sorunlar ve çözüm önerileri. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 4(1), 13–34.
- Charlesworth, ve Lind, K. K. (2010). Math and science. *Nation Review*, 26, 11.
- Charlesworth, R. (2005). Prekindergarten mathematics:connecting with national standards. *Early Childhood Education Journal*, 32(4).
- Charlesworth, R. (2015). *Math and science for young children*. Cengage Learning.
- Charlesworth, R., Ling, K. K., ve Fleege, P. (2003). *Math and science four young children*. Thomson Delmar Learning Publish.
- Charlesworth, R., ve Radeloff. (1991). *Experiences in math for young children*. Delmar Publishers. USA.
- Charlesworth, R., ve Radeloff, D. J. (2000). *Experiences in math for young children*. Delmar Publishers.
- Clements, D. H. (2002). Computers in early childhood mathematics. *Contemporary Issues In Early Childhood*, 3(2), 160–181.
- Clements, D. H. (2004). *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* D. H. Clements ve J. Sarama (Ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Clements, D. H., ve Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, 420, 464.

- Clements, D. H., ve Sarama, J. (2000). Young children's ideas about geometric shapes. İçinde *Teaching children mathematics* (C. 6, Sayı 8). National Council of Teachers of Mathematics.
- Clements, D. H., ve Sarama, J. (2007). Early childhood mathematics learning. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning, 1*, 461–555.
- Clements, D. H., ve Sarama, J. (2016). Math, science and technology in the early grades. *Future of Children, 26*(2), 75–94. <https://doi.org/10.1353/foc.2016.0013>
- Clements, D. H., Swaminathan, S., Hannibal, M. A. Z., ve Sarama, J. (1999). Young children's concepts of shape. *Journal For Research in Mathematics Education, 30*(2), 192–212. <https://doi.org/10.2307/749610>
- Copley, J. V. (2000). *The young child and mathematics*. National Association for the Education of Young Children.
- Council, N. R. (1996). *National science education standards*. National Academies Press.
- Couse, L. J., ve Chen, D. W. (2010). A tablet computer for young children? Exploring its viability for early childhood education. *Journal Of Research On Technology In Education, 43*(1), 75–96.
- Cross, C. T., Woods, T. A., ve Schweingruber, H. (2009). *Mathematics learning in early childhood : paths toward excellence and equity*. National Academies Press.
- Dağlı, A. (2007). *Okul öncesi eğitimi alan ve almayan ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin Türkçe ve matematik derslerindeki akademik başarılarının karşılaştırılması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi].
- Dağlıoğlu, H. E. (2020). Matematik ve matematiksel düşünme. H. E. Dağlıoğlu (Ed.), *Erken çocukluk döneminde matematik eğitimi* İçinde (ss. 1–16). Anı Yayıncılık.
- Daşdemir, İ., ve Doymuş, K. (2012). Fen ve Teknoloji Dersinde Animasyon Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenilen Bilgilerin Kalıcılığına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, 2*(3), 33–42.
- Delil, A. (2020). Sayılar. A. Kaçar (Ed.), *İlkokulda temel matematik* İçinde (ss. 14–48).

Pegem Akademi.

Demet, Ö. (2020). Erken çocukluk döneminde teknoloji kullanımı ve dijital oyunlar: okul öncesi öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(14), 138–154.

Demir, F. N. (2022). *Okul öncesi programında uygulanan yapılandırılmış fen etkinliklerinin okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisi* [Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi].

Dere, H., ve Ömeroğlu, E. (2001). *Okul öncesi dönemde fen doğa matematik çalışmaları*. Anı Yayıncılık.

Deryakulu, D., ve Bıkmaz, F. H. (2003). The validity and reliability study of the scientific epistemological beliefs survey. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 2(4).

Dirim, A. (2004). *Kız meslek liseleri için okul öncesi eğitimi*. Hiperlink.

Doğan, A., ve Göker, G. (2012). Tematik televizyon ve çocuk: ilköğretim öğrencilerinin televizyon izleme alışkanlıkları. *Milli Eğitim Dergisi*, 42(194), 5–30.

Doherty, J., ve Hughes, M. (2013). *Child development: Theory and practice 0-11*. Pearson Education Publishers.

Dündar, B. (2015). *Eğitsel bilgisayar oyunlarının 5. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki matematik başarısına, matematiğe karşı tutumuna ve üstbilişsel becerilerine etkisi* [Yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi].

Düzce, N., ve Cinel, N. (2006). *Çocuklara başarılı bir gelecek için erken çocukluk döneminde bilişsel gelişim etkinlikleri*. Erhun Yayıncılık.

Egenfeldt Nielsen, S. (2011). *Beyond edutainment: exploring the educational potential of computer games*. Lulu.com.

Ekici, M. (2018). *Mobil teknoloji tabanlı öğrenme uygulamalarının bilimsel düşünme süreci üzerine etkisinin incelenmesi* [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi].

Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri: Yaklaşım, yöntem ve teknikler*. Anı Yayıncılık.

- Elkind, D. (1999). Dialogue on early childhood science, mathematics, and technology education. *American Association for the Advancement of Science, Medford*.
- Erdoğan, S. (2006). *Altı yaş grubu çocuklarına drama yöntemi ile verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi* [Doktora tezi, Ankara Üniversitesi].
- Erdoğan, S. Ç., ve Baran, G. (2005). Erken çocukluk döneminde matematik. *Eğitim ve Bilim*, 28(130).
- Erdoğan, S., Orçan, M., Yurt, Ö., ve Ergül, A. (2017). *Okul öncesinde matematik eğitimi*. İ.Ulutaş(Ed.). Hedef Yayıncılık.
- Ergül, A. (2023). Okul öncesi çocuklarının geometri tahtası ile temel geometrik şekilleri oluşturma süreçlerinin incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 51–67.
- Ergüleç, F. (2020). Erken çocukluk eğitiminde öğretim teknolojileri. İçinde F.Ergüleç ve R. F. Ağmaz(Ed.). *Erken Çocukluk Eğitiminde Dijital Teknoloji ve Öğrenme*, 1, (1–12). Pegem Akademi.
- Ergüleç, F., ve Ağmaz, R. F. (2020). Türkiye’de okul öncesi eğitiminde teknoloji kullanımı alanında araştırma eğilimleri: lisansüstü tezlerin içerik analizi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(31), 60–86. <https://doi.org/10.29329/mjer.2020.23414.4>
- Ergüleç, F., ve Kiremit, R. F. (2019). Tablet bilgisayarların okul öncesi dönemde resim çiziminde kullanılması tt - exploring the use of tablet computers for drawing activities in early-childhood education. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 15(1), 17–36. <https://doi.org/10.17244/eku.447167>
- Ergün, S. (2003). *Okul öncesi eğitim alan ve almayan ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin matematik yetenek ve başarılarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi].
- Ergüney, M. (2017). İnternetin okul öncesi dönemdeki çocuklar üzerindeki etkileri hakkında bir araştırma. *Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(17), 1917–1938.
- Fredericks, A. D., ve Cheesebrough, D. L. (1993). *Science for all children: elementary school*

methods. Harpercollins College Div.

French, D. (2004). *Teaching and learning geometry*. A&C Black.

Gecu Parmaksız, Z., ve Delialioğlu, Ö. (2020). The effect of augmented reality activities on improving preschool children's spatial skills. *Interactive Learning Environments*, 28(7), 876–889. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1546747>

Geist, E. (2008). Children are born mathematicians: supporting mathematical development, birth to age 8. *Education Review*.

Gelman. (1999). *Dialogue on early childhood science, mathematics, and technology education*. Advancement of Science Project 2061.

Gelman, R., ve Brenneman, K. (2004). Science learning pathways for young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 150–158.

Genç, Çopur, H. (2021). *Dijital oyun destekli matematik eğitim programının 54-66 aylık çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerinin gelişimine etkisi* [Gazi Üniversitesi]. <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>

Genç Çopur, H. (2020). Matematik ve oyun. İçinde H. E. Dağlıoğlu (Ed.), *Erken çocukluk döneminde matematik eğitimi* (ss. 207–232).

Gimbert, B., ve Cristol, D. (2004). Teaching curriculum with technology: enhancing children's technological competence during early childhood. *Early Childhood Education Journal*, 31, 207–216.

Goodwin, K. (2018). *Dijital dünyada çocuk büyütme: teknolojiyi doğru kullanmanın yolları*. (Çeviren: T. Er). Aganta Kitap.

Grattan-Guinness, I. (2000). *The search for mathematical roots, 1870-1940: logics, set theories and the foundations of mathematics from Cantor through Russell to Godel*. Princeton University Press.

Greenfield, P. M., Brannon, C., ve Lohr, D. (1994). Two-dimensional representation of movement through three-dimensional space: The role of video game expertise. *Journal of applied developmental psychology*, 15(1), 87–103.

- Gros, B. (2015). Integration of digital games in learning and e-learning environments: connecting experiences and context. İçinde T. Lowrie & R. Jorgensen (Ed.), *Digital games and mathematics learning* (ss. 35–53). Springer.
- Günçe, G. (1973). *Çocukta zihin gelişimi: Piaget kuramına toplu bakış*. Baylan Matbaası.
- Günşen, G., Fazlıoğlu, Y., ve Bayır, E. (2018). Yapılandırıcı yaklaşıma dayalı bilim öğretiminin 5 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(3), 599–616.
- Güven, N. (1989). Okul öncesi dönemde matematik eğitimi. 6. İçinde *Okul öncesi eğitimi ve yaygınlaştırılması semineri kitabı* (ss. 41–45). YA-PA Yayınları.
- Güven, Y. (2000). *Erken çocukluk döneminde sezgisel düşünme ve matematik*. YA-PA Yayın Pazarlama.
- Güven, Y. (2005). *Erken çocuklukta matematiksel düşünme ve matematiği öğrenme*. Küçük Adımlar Eğitim Yayınları.
- Haktanır, G. (2018). *Erken çocukluk eğitimine giriş*. G.Haktanır (Ed.). Anı Yayıncılık.
- Hannibal, M. A. Z., ve Clements, D. H. (2000). Young children's understanding of basic geometric shapes. *Springer Science+ Business Media*.
- Harlan, J. D., ve Rivkin, M. S. (2000). *Science experiences for the early childhood years: An integrated approach*. Pearson.
- Hatch, K. E. (2011). *Determining the effects of technology on children*. Rhode Island University.
- Haugland, S. W. (1999). What role should technology play in young children's learning? Part 1. *Young children*, 54(6), 26–31.
- Healy, J. M. (1999). Bağlantı doğru mu? Bilgisayarlar çocuklarımızın zihnini olumlu ve olumsuz yönde nasıl etkiliyor. İçinde *Ahmet Güresel*, : (1.Basım). Boyner Holding Yayınları.
- Hiele, P. M. van. (1986). *Structure and insight: A theory of mathematics education*. Academic Press.

- Huang, Y.-M., Lin, Y.-T., ve Cheng, S.-C. (2010). Effectiveness of a mobile plant learning system in a science curriculum in Taiwanese elementary education. *Computers & Education*, 54(1), 47–58.
- Huziak, T. L. (2003). *Verbal and social interaction patterns among elementary students during self-guided “I wonder projects”*. The Ohio State University.
- İliş, B. E. (2006). *Erken çocukluk eğitiminde bilgisayar kullanımına yönelik bilgisayar ve anaokulu öğretmenleri ile 6 yaş grubu çocuklarının görüşleri* [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi].
- İnanç, B. Y., Bilgin, M., ve Atıcı, M. K. (2007). Çocuk ve ergen gelişimi. *İçinde Gelişim Psikolojisi* (8. baskı). Pegem A Yayıncılık.
- İvrendi, A., Erol, A., ve Atan, A. (2018). 5-6 yaş çocuklarına yönelik geometri ve uzaysal algı testinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(6), 1823–1833.
- Johnson, J. E., ve Christie, J. F. (2009). Play and digital media. *Computers in the Schools*, 26(4), 284–289.
- Johnston, J. (2005). *Early explorations in science* (Second Edition). McGraw-Hill Education (UK).
- Kacar, A. Ö., ve Doğan, N. (2007). Okul öncesi eğitimde bilgisayar destekli eğitimin rolü. *Akademik Bilişim*, 31, 1–11.
- Kamil, K., ve Meyrem, T. (2008). İlköğretim çağındaki çocukların sosyalleşmesinde televizyonun etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2008(17), 159–182.
- Kandır, A., ve Orçan, M. (2010). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*. Morpa Kültür Yayınları.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. Milli Eğitim Basımevi.
- Kara, O. (2023). *2023 Dijitalin Durumu*. Omgiletişim. <https://omgiletisim.com/we-are-social-dijital-2023-global-ve-turkiye-raporu-yayinlandi/>
- Karabaş, Z. (2001). Ailenin tutumu önem taşıyor. Bilgisayarınızın çocuğunuzun sosyal

gelişimine artı bir değer kattığını biliyor muydunuz? *Bebeğim Dergisi*, 59(10).

Karaduman, G., ve Davasligil, U. (2019). Farklılaştırılmış geometri öğretiminin üstün yetenekli öğrencilerdeki yaratıcılık, uzamsal yetenek ve erişime etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13, 1305–1337. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.654451>

Karakuş, A. G. (1993). Dünyada ve Türkiye’de bilgisayar destekli eğitim uygulaması [Marmara Üniversitesi (Turkey) PP - Turkey]. İçinde *PQDT - Global*. <https://www.proquest.com/dissertations-theses/dünyada-ve-türkiye-de-bilgisayar-destekli-eğitim/docview/2606881735/se-2?accountid=159111>

Karakuş Yılmaz, T., ve Samur, Y. (2020). Dijital oyun teknolojisi. M. Erdem ve F. Sarsar (Ed.), *Dijital teknoloji aracılı düşünme öğretimi: düşünme* İçinde (ss. 347–405). Pegem Akademi.

Kartal, G., ve Güven, D. (2006). Okul öncesi eğitimde bilgisayarın yeri ve rolü. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 23(1), 19–34.

Kartal, H. (2005). *Erken çocukluk eğitimi programlarından anne-çocuk eğitimi programı'nın 6 yaş grubundaki çocukların bilişsel gelişimlerine etkisi* [Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi].

Kavak, Ş., ve Deretarla Gül, E. (2021). Okul öncesi çocukları için bilimsel süreç becerileri ölçeği geliştirme çalışması tt - scientific process skills scale development for preschool children. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 1071–1099. <https://doi.org/10.29299/kefad.807517>

Kepler, L., ve Novelli, J. (1996). *A year of hands-on science: exciting theme units with more than 100 activities, projects, and experiments to make science come alive*. Scholastic Teaching Resources (Theory and Practice).

Kesicioğlu, O. S., ve Alisinanoğlu, F. (2011). *A study on the effect of educational practices prepared in parallel with direct mnstructional Model on pre-school children's geometric figure learning*. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/273652>

Kesicioğlu, O. S., ve Alisinanoğlu, F. (2014). Doğrudan öğretim modeline göre hazırlanan

- eğitim uygulamalarının okul öncesi çocuklarının geometrik Şekil öğrenmelerine etkisinin incelenmesi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 4(8), 71–77.
- Kesicioğlu, O. S., ve Alisinanoğlu, F. (2017). Okul öncesi dönemde uzay, geometri ve geometrik Şekiller. *Pegem Atıf İndeksi*, 104–118.
- Ketamo, H. (2002). Mlearning for kindergarten’s mathematics teaching. *Proceedings IEEE International workshop on wireless and mobile technologies in education*, 167–168.
- Kılıç, M., ve Tezel Şahin, F. (2021). Okul öncesi geometri eğitim programının çocukların geometri becerilerine ve Şekilsel yaratıcılıklarına etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 40(1), 231–256.
- Kırbağ, F., ve Keçeci, G. (2018). *Fen eğitiminde teknoloji uygulamaları* F. Kırbağ Zengin ve G. Keçeci (Ed.). İksad Publishing House.
- Kocaman-Karoğlu, A. (2016). Okul öncesi eğitimde teknoloji entegrasyonu: dijital hikâye anlatımı üzerine öğretmen görüşleri. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 7(1), 175–205.
- Kol, S. (2011). Erken çocuklukta bilişsel gelişim ve dil gelişimi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 21(21), 1–21.
- Kol, S. (2012a). *Bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) altı yaş çocuklarına zaman ve mekân kavramlarını kazandırmaya etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Selçuk Üniversitesi].
- Kol, S. (2012b). Okul öncesi eğitimde teknolojik araç-gereç kullanımına yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(2), 543–554.
- Kol, S. (2017). Erken çocuklukta teknoloji kullanımı. Pegem Akademi.
- Korkmaz, H. İ., ve Tekin, B. (2019). Okul öncesi dönemdeki çocukların problem temelli görevlerle geometrik Şekil oluşturma stratejilerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(2), 729–747.
- Küçük Demir, B. (2020). Geometri ve geometrik düşünce. T. Ağırman Aydın ve B. Küçük Demir (Ed.), *İçinde Geometri ve öğretimi* (ss. 1–10). Pegem Akademi.

- Kuzgun, H. (2019). *Artırılmış gerçeklik teknolojisinin okul öncesi dönemde kullanımı: durum çalışması* [Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi].
- Kuzu, A. (2007). Öğretim teknolojisi ve ilgili kavramlar. F. Odabaşı (Ed.), *İçinde Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı* (ss. 1–22). Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Laçın Şimşek, C. (2019). *Çocukların temel fen kavramları ile ilgili düşünceleri*. Pegem Akademi.
- Lakoff, G., ve Núñez, R. (2000). *Where mathematics comes from* (C. 6). Basic Books.
- Lemme, B. S. (1998). Putting mathematics into routine classroom tasks: Some ideas for teams in cooperative-learning structures. *Teaching Children Mathematics*, 4(5), 250–253.
- Lind, K. (2000). *Exploring science in early childhood: a developmental approach*. Delmar Publishers.
- Lind, K. K. (1998). *Science in early childhood: developing and acquiring fundamental concepts and skills*. National Science Foundation.
- Liu, X., Toki, E. I., ve Pange, J. (2014). The use of ICT in preschool education in Greece and China: a comparative study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 112, 1167–1176.
- Marchis, I. (2012). Preservice primary school teachers' elementary geometry knowledge. *Acta Didactica Napocensia*, 5(2), 33–40.
- Marsetyaningrum, D. (2018). Science learning in early childhood. *Jurnal Empowerment*, 7(2).
- Martins, I. P., ve Veiga, L. (2001). Early science education: exploring familiar contexts to improve the understanding of some basic scientific concepts. *European Early Childhood Education Research Journal*, 9(2), 69–82.
- McLellan, H. (2007). Digital storytelling in higher education. *Journal of Computing in Higher Education*, 19, 65–79.
- MEB (2013). *Okul öncesi eğitim programı*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2016). Fen ve matematik etkinlikleri. *İçinde Çocuk gelişimi ve eğitimi fen ve matematik etkinlikleri modülü*. Milli Eğitim Bakanlığı.

- Mertol, H., Bayraktar, V., Alkan, A., Turupcu Doğan, A., Gürler, S., Duran, A., Karakaya, N., meroğlu, E., Karabulut, R., ve Türksoy, E. (2021). Erken ocuklukta Dijital Eğitim. E. meroğlu, R. Karabulut, ve E. Türksoy (Ed.), İçinde *Erken ocuklukta dijital eğitim* (ss. 129–143). Anı Yayıncılık.
- Metin, E., ve Dağlıoğlu, H. (2006). Bolu il merkezinde anasınıfına devam eden altı yağ grubu çocukların günlük yağam olaylarındaki bazı matematiksel kavramlarla ilgili beceri düzeylerinin incelenmesi. *1. uluslararası okul öncesi eğitim kongresi*, 443–453.
- Montague-Smith, A., Cotton, T., Hansen, A., ve Price, A. (2017). *Mathematics in early years education* (Third edit). Routledge.
- Moscovitch, M., ve Nadel, L. (1998). Consolidation and the hippocampal complex revisited: in defense of the multiple-trace model. *Current Opinion In Neurobiology*, 8(2), 297–300.
- Mumcu, H. Y., ve Yıldız, S. (2015). Uzamsal düşünmeyi destekleyici web-tabanlı ğretim materyali geliştirme, uygulama ve değerlendirilmesi. *İlkğretim Online*, 14(4), 1290–1306.
- Myers, E. A. (2006). *A personal study of science process skills in a general physics classroom*. Hamline University.
- Nazan, ., ve Durualp, E. (2012). Televizyonun okul öncesi çocuklar üzerindeki etkisi. *ankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 93–104.
- Newcombe, N. S., ve Frick, A. (2010). Early education for spatial intelligence: Why, what, and how. *Mind, Brain, and Education*, 4(3), 102–111.
- Newcombe, N. S., ve Shipley, T. F. (2014). Thinking about spatial thinking: new typology, new assessments. İçinde *Studying visual and spatial reasoning for design creativity*. Springer Netherlands.
- Öcal Dörterler, S. (2023). *ğrenmede evrensel tasarıma dayalı eğitimin okul öncesi dönem çocuklarının görsel algılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi* [Doktora tezi, Marmara niversitesi].
- ğten, A., ve Akman, B. (2022). Okul ncesi dönem çocuklarının geometrik Şekil algılarının incelenmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri*

Dergisi, 55(55), 87–105.

Oktay, A., ve Polat, Ö. (2021). Türkiye. A. Oktay ve Ö. Polat (Ed.), *Dünya ülkelerinde eğitim sistemi ve okul öncesi eğitim* İçinde (ss. 1–23). Pegem Akademi.

Olive, J., Makar, K., Hoyos, V., Kor, L. K., Kosheleva, O., ve Strasser, R. (2010). Mathematical knowledge and practices resulting from access to digital technologies. *Mathematics education and technology-rethinking the terrain: the 17th ICMI study*, 133–177.

Olkun, S.,ve Toluk Uçar, Z. (2012). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Vizetek Yayıncılık.

Ömeroğlu, E., ve Kandır, A. (2005). *Bilişsel gelişim*. Morpa Kültür Yayınları.

Öngöz, S. (2015). Elektronik kitap. B. Akkoyunlu, A. İşman ve H. F. Odabaşı (Ed.), İçinde *Eğitim teknolojileri okumaları 2015* (ss. 336–353). Sakarya Üniversitesi.

Ostlund, K. L. (1992). *Science process skills: assessing hands-on student performance*. Addison-Wesley Publishing Company.

Özbek, S. (2009). *Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine ilişkin görüşleri ve uygulamalarının incelenmesi*[Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi].

Özbey, S. (2020). Matematik ve müzik. H. E. Dağlıoğlu (Ed.), İçinde *Erken çocukluk döneminde matematik eğitimi* (ss. 279–300). Anı Yayıncılık.

Özhan, S. (2011). Dijital oyunlarda değerlendirme ve sınıflandırma sistemleri ve Türkiye açısından öneriler. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, 25(25), 21–33.

Özkan, B. (2015). *60-72 aylık çocuklar için bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geliştirilmesi ve beyin temelli öğrenmeye dayanan fen programının bilimsel süreç becerilerine etkisi* [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi].

Öztürk, A. (2021). COVID-19 pandemi sürecinde bilişim teknolojileri bağımlılığı. *Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 195–219.

Padilla, M. J. (1990). The science process skills. *Research Matters-to the science Teacher*, 9004, 1–4.

- Paksu, A. D. (2016). Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri. E. Bingölbali, S. Arslan, ve İ. Ö. Zembat (Ed.), İçinde *Matematik eğitiminde teoriler*(ss.265-274). Pegem Akademi.
- Pardhan, H. (2000). Experiencing Science Process Skills. İçinde *Harcharan Pardhan University of Alberta*.
- Piaget, J., ve Inhelder, B. (1956). The child's conception of space. *FJ Langdon & JL Lunzer, trans.*). London: Routledge & Kegan Paul.
- Piaget, J., ve Inhelder, B. E. (1967). The child's conception of space. *British Journal of Educational Studies*, 5(2), 187–189.
- Piaget, J., Inhelder, B., ve Szeminska, A. (2013). *Child's conception of geometry* (C. 81). Routledge.
- Poçan, S. (2023). Matematik eğitiminde dijital teknolojiler. F. Erdoğan (Ed.). İçinde *Matematik ve fen bilimleri eğitiminde yeni yaklaşımlar 2023* (ss. 133–148). EfeAkademi Yayınları.
- Polinsky, N., Flynn, R., Wartella, E. A., ve Uttal, D. H. (2021). The role of spatial abilities in young children's spatially-focused touchscreen game play. *Cognitive Development*, 57, 100970.
- Poyraz, H., ve DereÇiftçi, H. (2012). *Okul öncesi eğitimin ilke ve yöntemleri*. (4.baskı). Anı Yayıncılık.
- Prairie, A. P., ve Buckleitner, W. (2005). *Inquiry into math, science, and technology for teaching young children*. Clifton Park : Thomson Delmar Learning.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 2: do they really think differently? *On the horizon*, 9(6).
- Radich, J. (2012). Technology and interactive media as tools in early childhood programs serving children from birth through age 8. *Every Child*, 19(4), 61–70.
- Reid Chassiakos, Y. L., Radesky, J., Christakis, D., Moreno, M. A., Cross, C., Hill, D., Ameenuddin, N., Hutchinson, J., Levine, A., ve Boyd, R. (2016). Children and adolescents and digital media. *Pediatrics*, 138(5).

- Rillero, P. (1998). Process skills and content knowledge. *Science activities*, 35(3), 3.
- Robin, B. R. (2008). Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st century classroom. *Theory into practice*, 47(3), 220–228.
- Rubin, R. L., ve Norman, J. T. (1992). Systematic modeling versus the learning cycle: comparative effects on integrated science process skill achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(7), 715–727.
- Sachs, L., ve Bull, P. H. (2012). Using ipad2 for a graduate practicum course. *Journal on School Educational Technology*, 7(3), 39–45.
- Sağirekmeççi, H. (2016). *Tahmin-Gözlem- Yeteneklerine Etkisi Açıklama (TGA) Stratejisine Dayalı Fen ve Doğa Etkinliklerinin Okul Öncesi Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Bilişsel Alan Yeteneklerine Etkisi* [Yüksek lisans tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü].
- Şahin, F., Güven, İ., ve Yurdatapan, M. (2011). Proje tabanlı eğitim uygulamalarının okul öncesi çocuklarında bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 33(33), 157–176.
- Şahin, F., Sürmeli, H., Yıldırım, M., ve Güven, İ. (2018). Okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesi için bir test geliştirme çalışması. *Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 2(2), 123–138.
- Şahin, M. C., Işıl, T., Oğul, İ. G., Çilingir, E., ve Keleş, O. (2015). Tablet bilgisayarların okul öncesi eğitimde destek materyali olarak kullanılmasının incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 335–348.
- Saklan, H., ve Ünal, C. (2018). Teknoloji dostu fen bilimleri öğretmenlerinin eğitim bilişim ağı (EBA) hakkındaki görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 493–526.
<https://doi.org/10.17522/balikesirnef.437847>
- Sayan, H. (2016). Okul öncesi eğitimde teknoloji kullanımı. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum Eğitim Bilimleri ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(13).
- Saygılı, P., ve Yalman, F. E. (2021). Okul öncesi dönemde oyun tabanlı öğrenme yönteminin

- bilimsel süreç becerisine etkisinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 50(231), 7–26.
- Schrier, D. M. (1994). *The development of young children's geometry thinking in a mediated kindergarten classroom environment*. State University of New York at Buffalo.
- Schwartz, S. L. (2005). *Teaching young children mathematics* (Featured E). Bloomsbury Publishing USA.
- Seferoğlu, S. S. (2014). Dijital araçlar ve eğitim. *Hürriyet Gazetesi*.
- Senemoğlu, N. (1994). Okul öncesi eğitim programı hangi yeterlilikleri kazandırmalıdır? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 21–30.
- Senemoğlu, N. (2007). *Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. Gönül Yayıncılık.
- Serkan, S., ve Yıldırım, F. S. (2021). *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar-II*. S. Say, F. S. Yıldırım (Ed.). Pegem Akademi.
- Seven, S. (2018). *Erken çocukluk eğitime giriş*. S. Seven (Ed.). Pegem Akademi.
- Sevinç, M. (2005). Evrensel ve yerel değerlerin eğitime yansımaları. Y. Mehmedoğlu ve A. U. Mehmedoğlu (Ed.), *İçinde Küreselleşme Ahlak ve Değerler* (s. 207). Litera Yayınları.
- Sezer, E., ve Arslan, P. A. (2023). 5–6 yaş çocuklarının öğrenme stilleri ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Educational Academic Research*, 49, 63–74.
- Sezer, T. (2008). *Okul öncesi eğitimi alan beş yaş grubu çocuklara sayı ve işlem kavramlarını kazandırmada drama yönteminin etkisinin incelenmesi*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Sezer, T., ve Güven, Y. (2019). 5-7 yaş grubu çocukların geometri becerilerinin incelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 3(2), 514–540.
- Shamas-Brandt, E. (2012). *Utilizing an early childhood science curriculum: factors influencing implementation and how variations affect students' skills and attitudes*. Colorado University.
- Simpson, R. D., ve Oliver, J. S. (1990). A summary of major influences on attitude toward and achievement in science among adolescent students. *Science Education*.

- Şimşek, N. (2002). *Derste eğitim teknolojisi kullanımı* (2. Basım). Nobel Yayıncılık.
- Şimşek, N. (2008). *Okul öncesi dönemde fen ve teknoloji öğretimi*. Anı Yayıncılık.
- Smith, S. S. (2009). *Early childhood mathematics*. Pearson.
<https://books.google.com.tr/books?id=IBVaPgAACAAJ>
- Sönmez, V., ve Alacapınar, F. G. (2013). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri* (2. Baskı). Anı Yayıncılık.
- Soylu, H. (2004). *Fen öğretiminde yeni yaklaşımlar: keşif yoluyla öğrenme*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Starkey, P., Spelke, E. S., ve Gelman, R. (1983). Detection of intermodal numerical correspondences by human infants. *Science*, 222(4620), 179–181.
- Subrahmanyam, K., & Greenfield, P. (2008). Digital media and youth. *Special issue of Journal of Applied Developmental Psychology on Developmental implications of social networking sites*, 19(6), 75.
- Sürer, A. G. (2020). Eğitimde dijitalleşme çağı. *Kapadokya Eğitim Dergisi*, 1(1), 28–34.
- Tahta, F. ve İvrendi, A. (2007). *Okul öncesi eğitimde fen öğrenimi ve öğretimi*. Kök Yayıncılık.
- Tanju, E. H. (2010). Çocuklarda kitap okuma alışkanlığı'na genel bir bakış. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, 21(21), 30–39.
- Taşdemir, M. (2000). *Eğitimde planlama ve değerlendirme: program, öğretim, yönetim ve değerlendirme*. Ocak Yayınları.
- Taşkın, N. (2017). Küçük çocuklarda sayı kavramı. *Pegem Atıf İndeksi*, 68–88.
- TDK. (2005). Türkçe sözlük (10. baskı). Ankara: Türk Dil Kurumu.
- Tekkurşun Demir, G. (2022). Spor, e-spor ve dijital oyun bağımlılığı ile “x, y, z kuşağındaki e-sporcuların çarpıcı yorumları” H. İ. Cicioğlu (Ed.), Gazi Kitabevi.
- Temiz, B. K., ve Tan, M. (2003). İlköğretim fen öğretiminde temel bilimsel süreç becerileri. *Eğitim ve Bilim*, 28(127).

- Tepe, T. (2021). *Dijital oyunların tasarım ve geliştirme süreçleri*. Pegem Akademi.
- Tuğrul, B., ve Feyman, N. (2006). Okul öncesi çocukları için hazırlanmış resimli öykü kitaplarında kullanılan temalar. S. Sever (Ed.), *İçinde u. Ulusal Çocuk ve Gençlik Edebiyatı Sempozyumu(Gelişmeler, Sorunlar ve Çözüm Önerileri)* (C. 2, ss. 4–6). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi.
- TUİK. (2023). *Hanehalkı bilişim teknolojileri (BT) kullanım araştırması*. [https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-\(BT\)-Kullanim-Arastirmasi-2023-49407](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanim-Arastirmasi-2023-49407)
- Tümkiye, S., ve Gülaçtı, F. (2012). Türkiye’de ve dünyada erken çocukluk ve okul öncesi eğitimi. *İçinde Erken çocukluk eğitimi* (ss. 2–19). Nobel Yayıncılık.
- Turan, S. G. (2012). *Okul öncesi çocukları için bilimsel süreç becerileri değerlendirme aracının geliştirilmesi* [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi].
- Turpin, T. J. (2000). *A study of the effects of an integrated, activity-based science curriculum on student achievement, science process skills, and science attitudes*. University of Louisiana at Monroe.
- Turrou, A. C., Johnson, N. C., ve Franke, M. L. (2021). *The young child and mathematics* (Third edition). The National Association for the Education of Young Children.
- Uğurel, I. ve Moralı, S. (2008). Matematik ve oyun etkileşimi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 75–98.
- Ulusoy, F. (2019). Geometri. B. Durmaz (Ed.), *İçinde Erken çocuklukta matematik eğitimi* (ss. 199–224). Pegem Akademi.
- Umay, A. (1996). Matematik eğitimi ve ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(21), 145–149.
- Ünal, K. (2022). İlkokul İngilizce öğretim programına yönelik web 2.0 destekli etkinlik örnekleri. İ. Ü. Onbaşılı ve B. Şeker Sezginsoy (Ed.), *İçinde İlkokul programlarına yönelik web 2.0 araçlarıyla desteklenmiş etkinlik örnekleri* (ss. 215–248). Nobel Akademi.

- Ünal, M., ve Aksüt, P. (2021). 4-6 yaş çocuklarına etkinlik temelli stem eğitiminin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 5(1), 109–134. <https://doi.org/10.24130/eccd-jecs.1967202151290>
- Ünal, M. H. (2015). *Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi öğrencilerinin akıllı telefon bağımlılık düzeylerinin belirlenmesi* [Yüksek lisans tezi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi].
- Urfa, D. T. (2020). *Okul öncesi dönem çocuklarının gelişim düzeyleri üzerinde akıllı telefon/tablet kullanım alışkanlıklarının ve buna yönelik anne baba tutumlarının rolü* [Yüksek lisans tezi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi].
- Uyanık Balat, G. (2011). Fen nedir ve çocuklar feni nasıl öğrenir? B. Akman, G. Uyanık Balat, ve T. Güler (Ed.), İçinde *Okul öncesi dönemde fen eğitimi* (ss 1-18). Pegem Akademi.
- Uyanık Balat, G., ve Arslan Çiftçi, H. (2019). Erken Çocukluk Döneminde Fen Eğitimi ve Önemi. B. Akman, G. Uyanık Balat, ve T. Güler Yıldız (Ed.), İçinde *Erken Çocukluk Döneminde Fen Eğitimi* (ss. 1–19). Anı Yayıncılık
- VA. (2000). National Council of Teachers of Mathematics. İçinde *Principles and standards for school mathematics*.
- Vandewater, E. A., Rideout, V. J., Wartella, E. A., Huang, X., Lee, J. H., ve Shim, M. (2007). Digital childhood: electronic media and technology use among infants, toddlers and preschoolers. *Pediatrics*, 119(5), e1006–e1015.
- Veziroğlu, M. (2023). Okul öncesi dönemde matematik ve fen ilişkisi. B. Akman (Ed.), İçinde *Erken çocuklukta matematik eğitimi* (13.Baskı, ss. 263–280). Pegem Akademi.
- Welter, D. (2001). The teaching of geometric shapes. *Math Modeling for Teachers*. Retrieved June, 19.
- Whitton, N., ve Moseley, A. (2012). *Using games to enhance learning and teaching* N. Whitton & A. Moseley (Ed.), Taylor & Francis.
- Worth, K. (2010). Science in early childhood classrooms: content and process. *Stem in early education and development conference*.

- Yağcı, M. (2016). *Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde doğa ve çevre uygulamalarının etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi].
- Yapıcı, Ş. (2006). Bir eğitim aracı olarak televizyon ve etkileri. *Üniversite ve Toplum, Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 6(2), 20–25.
- Yapıcı, Ş., ve Yapıcı, M. (2006). Çocukta bilişsel gelişim, bilim. *Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 6(1).
- Yaşar, Ş. (2002). Okul öncesi eğitimde bilgisayarın yeri ve önemi. İçinde G. A. Namlu (Ed.), *Okul öncesinde bilgisayar öğretimi* (ss. 1–10). Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Yaşar, Ş. (2004). *Okul öncesi eğitimde bilgisayar öğretimi* G. A. Namlu (Ed.), Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Yavuzer, H. (1996). *Çocuk ve suç* (8.basım). Remzi Kitabevi.
- Yelland, N. (2005). The future is now: a review of the literature on the use of computers in early childhood education (1994-2004). *AACE Review (formerly AACE Journal)*, 13(3), 201–232.
- Yengil, E., Güner, P. D., ve Topakkaya, Ö. K. (2019). Okul öncesi çocuklarda ve ebeveynlerinde teknolojik cihaz kullanımı. *The Medical Journal of Mustafa Kemal University*, 10(36), 14–19.
- Yıldız Altan, R. (2020). Uzamsal ilişkiler ve geometri. H. E. Dağlıoğlu (Ed.), İçinde *Erken çocukluk döneminde matematik eğitimi* (ss. 377–400). Anı Yayıncılık.
- Yıldız, B. (2009). *Üç-boyutlu sanal ortam ve somut materyal kullanımının uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme becerilerine etkileri* [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi].
- Yıldız, S. (2019). Dijital ve Sınıf İçi Eğitsel Oyunlarla Gerçekleştirilen Fen Eğitiminin Okul Öncesi Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Bilişsel Gelişim Düzeylerine Etkisi. *EKEV Akademi Dergisi*.