



**OYUN TEMELLİ DİSKALKULİ EĞİTİM PROGRAMININ 48-60
AYLIK DİSKALKULİ RİSKLİ ÇOCUKLARIN ERKEN SAYI
BECERİLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Semih Uçar

DOKTORA TEZİ

TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI

OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EKİM, 2024

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 6 (altı) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Semih

Soyadı : UÇAR

Bölümü : Okul Öncesi Eğitimi

İmza :

Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe adı : Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının 48-60 Aylık Diskalkuli Riskli Çocukların Erken Sayı Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

İngilizce Adı : Examination of the Effect of Play-Based Dyscalculia Education Program on Early Number Skills of 48-60 Month-Old Children with Dyscalculia Risk

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Semih UÇAR

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Semih Uçar tarafından hazırlanan “Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının 48-60 Aylık Diskalkuli Riskli Çocukların Erken Sayı Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Gökhan DUMAN

(Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: Prof. Dr. Yasemin Aydoğan

(Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Doç. Dr. Gülhan GÜVEN

(Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Doç. Dr. Şule Erşan

(Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, Sinop Üniversitesi)

Üye: Doç. Dr. Yılmaz Mutlu

(Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Muş Alparslan Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 11/10 /2024

Bu tezin Temel Eğitim Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Şaban ÇETİN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bu doktora tezini tamamlamamda bana destek olan, yol gösteren ve sabırla yanımda duran pek çok kişiye minnettarlığımı sunarak başlamak istiyorum.

Öncelikle, tez çalışmam boyunca bana rehberlik eden ve yönlendirmeleriyle çalışmamın her aşamasında beni destekleyen değerli tez danışmanım Prof. Dr. Gökhan DUMAN hocama, en derin teşekkürlerimi sunarım. Geniş bilgi birikimi, yol gösterici önerileri ve sabrı olmadan bu tezin gerçekleşmesi mümkün olmazdı. Aynı zamanda, tez sürecinde desteğini esirgemeyen ve fikirleriyle çalışmamı zenginleştiren Tez İzleme Komitesinde bulunarak beni onurlandıran Doç. Dr. Gülhan GÜVEN hocama ve takıldığım her noktada bana ciddi destekleri olan Doç. Dr. Yılmaz MUTLU hocama, içten teşekkürlerimi iletiyorum. Her birinizin değerli katkıları ve yapıcı eleştirileri, bu çalışmayı daha ileriye taşımama yardımcı oldu. Ayrıca sağladığı katkılardan dolayı Dr. Öğr. Üyesi Mehmet BAŞARAN hocama da içten teşekkür ederim.

Tez savunma sürecimde bulunarak beni onurlandıran Jüri Üyelerim Prof. Dr. Yasemin AYDOĞAN hocama ve Doç. Dr. Şule ERŞAN hocama da katkıları ve geri bildirimleri için teşekkür ederim. Zorlu ama bir o kadar da öğretici olan bu süreçte bana yol gösterici oldunuz ve çalışmamın niteliğini artırdınız.

Eğitim hayatım boyunca bana ışık tutan, bilgi ve deneyimlerini paylaşan, kişisel ve akademik gelişimime katkıda bulunan ismini burada sayamadığım hayat kompozisyonumda yer edinen tüm hocalarıma da minnettarım. Sizlerin desteği olmadan bu yola çıkmam ve bu noktaya ulaşmam mümkün olmazdı.

Tez çalışmamda yer alan çocukların eğitim süreçlerine dair yaptığımız çalışmalarda bana kapılarını açan, zaman ayıran ve her türlü desteği sunan öğretmenlere, okul idarecilerine, araştırmaya katılan çocuklara ve bu çocukların ailelerine teşekkür etmek isterim. Çalışmama olan katkılarınız ve iş birliğiniz, bu araştırmanın başarısında kilit rol oynadı. Çocuklarınızın bu süreçte gösterdikleri ilgi ve sabır, tezimin önemli bir parçası oldu.

Bu süreçte manevi desteğini hep yanımda hissettiğim, beni her daim yüreklendiren ve varlıklarıyla bana güç veren sevgili anneme ve babama en derin şükranlarımı sunuyorum. Her adımında yanımda olduğunuzu bilmek benim için büyük bir motivasyon kaynağıydı. Abime, kardeşlerime, amcalarıma ve geniş ailemin diğer üyelerine de bu uzun ve zorlu süreçte her daim yanımda oldukları ve bana verdikleri destek için teşekkür ederim.

Ayrıca, bu yolculukta yanımda olan mesai arkadaşlarıma da teşekkürlerimi sunuyorum. İş hayatındaki zorluklarla birlikte akademik sorumluluklarımı dengelerken gösterdiğiniz anlayış ve destek benim için çok kıymetliydi.

Ve en içten teşekkürlerimi ise hayatımın her alanında olduğu gibi bu süreçte de bana sabır, anlayış ve sevgiyle destek olan sevgili eşim ve biricik oğullarım Ahmed Adar ve Ali Utkan için saklıyorum. Sabırlı ve anlayışlı tutumunuz, bu süreçteki en büyük dayanağım oldu. Sizin varlığınız ve desteğiniz olmadan bu başarıya ulaşmam imkânsızdı. Bana her gün yeniden güç ve ilham kaynağı oldunuz.

Bu tezin ortaya çıkmasında emeği geçen herkese bir kez daha teşekkür eder, her birinize minnetlerimi sunarım.

**OYUN TEMELLİ DİSKALKULİ EĞİTİM PROGRAMININ 48-60
AYLIK DİSKALKULİ RİSKLİ ÇOCUKLARIN ERKEN SAYI
BECERİLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ
(Doktora Tezi)**

Semih Uçar
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Ekim, 2024

ÖZ

Matematik öğrenme güçlüğü (MÖG), bireylerin aritmetik becerilerinde yetersizlik yaşamalarına neden olan özgül bir öğrenme güçlüğüdür. MÖG'ün toplumda görülme sıklığı, araştırmalarda kullanılan farklı kriterlere bağlı olarak %3 ila %6 arasında değişiklik gösterebildiği belirtilmektedir. Bu araştırmanın amacı, matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) riski bulunan, 48-60 aylık okul öncesi çocuklarına uygulanan Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının, çocukların erken sayı becerileri üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırma, ön test-son testli tek denekli yarı deneysel desen ile yürütülmüştür. Araştırmanın katılımcıları okul öncesi eğitime devam eden 48-60 aylık olan iki kız ve bir erkek çocuktan oluşmaktadır. Katılımcılar uygulanan ölçme araçları neticesinde %3'lük grupta yer alan çocuklardan seçilmiştir. Katılımcıların belirlenmesi aşamasında Genel Bilgi Formu, Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği, Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği, Algısal ve Kavramsal Sanbil (saymadan anlık bilme) Testi ve Sembolik Sayı Karşılaştırma Testi kullanılmıştır. Hazırlanan Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının kazanımlarını okul öncesi eğitim programında yer alan erken sayı becerilerine yönelik olan kazanımlar oluşturmaktadır. Uygulanan programda belirlenen kazanımlara yönelik

hazırlanan öğretim materyalleri kullanılmıştır. Kullanılan bu materyallerin içerikleri; Nesne Sayma - Daire İçine Alma Becerileri, Sayı Tanıma - Daire Çizme Becerileri, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma Becerileri, Algısal ve Kavramsal Saymadan Anlık Bilme Becerileri ve Sembolik Sayı Karşılaştırma Becerilerini içerecek şekilde hazırlanmıştır. Hazırlanan materyallerle katılımcılara on hafta boyunca, haftada üç gün ve günde 30-45 dakika olmak üzere toplamda doksan bireysel etkinlik uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği, Algısal ve Kavramsal Sanbil (saymadan anlık bilme) Testi ve Sembolik Sayı Karşılaştırma Testi kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular, katılımcıların Nesne Sayma - Daire İçine Alma Becerileri, Sayı Tanıma - Daire Çizme Becerileri, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma Becerileri, Algısal ve Kavramsal Saymadan Anlık Bilme Becerileri ve Sembolik Sayı Karşılaştırma Becerilerinin geliştiğini göstermiştir. Araştırma sonrasında yapılan kalıcılık testinde katılımcıların erken sayı becerilerine yönelik ölçek ve testlerdeki puanlarında az sayıda düşüş olsa da pozitif yönde gelişmenin devam eder nitelikte olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler :Matematik öğrenme güçlüğü, diskalkuli, oyun temelli eğitim programı, okul öncesi eğitim, erken sayı becerileri

Sayfa Sayısı : xviii + 229

Danışman :Prof. Dr. Gökhan DUMAN

**EXAMINATION OF THE EFFECT OF PLAY-BASED
DYSCALCULIA EDUCATION PROGRAM ON EARLY NUMBER
SKILLS OF 48-60 MONTH-OLD CHILDREN WITH DYSCALCULIA
RISK**

(Ph.D Thesis)

Semih Uçar

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

October, 2024

ABSTRACT

Mathematics learning disability (MLD) is a specific learning disability that causes individuals to experience deficiencies in arithmetic skills. It is stated that the prevalence of MLD in society may vary between 3% and 6% depending on the different criteria used in research. The purpose of this study is to examine the effect of the Play-Based Dyscalculia Education Program applied to 48-60 month old preschool children at risk of mathematics learning difficulty (dyscalculia) on the children's early number skills. The research was conducted with a pretest-posttest single-subject quasi-experimental design. The participants of the study consist of two girls and one boy, aged 48-60 months, attending pre-school education. Participants were selected from the 3% group of children as a result of the measurement tools applied. General Information Form, Learning Disability Early Symptoms Screening Scale, Early Number Assessment Scale, Perceptual and Conceptual Sanbil (instant knowing without counting) Test and Symbolic Number Comparison Test were used to determine the participants. The achievements of the Game-Based Dyscalculia Education Program are the achievements for early number skills in the pre-school education program.

Teaching materials prepared for the achievements determined in the applied program were used. The contents of these materials used; It has been prepared to include Object Counting - Circling Skills, Number Recognition - Circle Drawing Skills, Object Counting - Number Writing Skills, Perceptual and Conceptual Counting Skills and Symbolic Number Comparison Skills. With the prepared materials, a total of ninety individual activities were applied to the participants for ten weeks, three days a week and 30-45 minutes a day. Early Number Assessment Scale, Perceptual and Conceptual Sanbil (instant knowing without counting) Test and Symbolic Number Comparison Test were used as data collection tools. The findings obtained in the study showed that the participants' Object Counting - Circling Skills, Number Recognition - Circle Drawing Skills, Object Counting - Number Writing Skills, Perceptual and Conceptual Counting Immediate Knowing Skills and Symbolic Number Comparison Skills improved. In the retention test conducted after the research, it was determined that although there was a slight decrease in the scores of the participants on the scales and tests for early number skills, the positive development continued.

Key Words : Mathematics learning disability, dyscalculia, game-based education program, preschool education, early number skills.

Page Number : xviii +229

Supervisor : Prof. Dr. Gökhan DUMAN

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZ	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xviii
BÖLÜM 1.....	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	3
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Alt Amaçları.....	4
1.4. Araştırmanın Önemi.....	4
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	6
1.6. Araştırmanın Varsayımları.....	6
1.7. Tanımlar	6
BÖLÜM 2.....	9
KURAMSAL ÇERÇEVE	9

2.1. Erken Çocuklukta Matematik	9
2.1.1. Okul Öncesi Dönemde Matematik Becerilerinin Gelişimi	11
2.1.2. Okul Öncesi Eğitim Programında Matematik Süreçleri.....	13
2.1.3. Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi.....	16
2.1.4. Erken Çocukluk Döneminde Matematiksel Kavram ve Becerilerinin Gelişimi	18
2.1.4.1. Sayı Kavramı.....	19
2.1.4.2. Sayma İlkeleri.....	22
2.1.5. Çocuklarda Sayı Kavramının Gelişimi	23
2.1.5.1. Sayı Saymada Evreler	25
2.1.5.2. Rakamları Tanıma ve Yazma.....	29
2.1.6. Matematiksel Bilişin Bileşenleri.....	30
2.1.6.1. Sayı Çekirdek Bilgisi ve Bileşenleri.....	31
2.1.6.1.1 Yaklaşık Sayma Sistemi	32
2.1.6.1.2. Tam Sayma Sistemi.....	33
2.1.6.1.3. Saymadan Anlık Bilme (Sanbil).....	33
2.1.6.1.3.1. Algısal Saymadan Anlık Bilme	35
2.1.6.1.3.2. Kavramsal Saymadan Anlık Bilme	36
2.2. Matematik Öğrenme Güçlüğü / Diskalkuli	37
2.2.1. Matematik Öğrenme Güçlüğü'nün Nedenleri.....	39
2.2.2. Diskalkulinin Karakteristik Özellikleri	42
2.2.3. Diskalkuli ile Diğer Özgül Öğrenme Güçlükleri Arasındaki İlişki	43
2.2.4. Matematik Öğrenme Güçlüğü Risk Grubunun Tanımı ve Özellikleri ...	46
2.3. Erken Çocuklukta Oyun	48

2.3.1. Okul Öncesi Eğitim Programında Oyun	51
2.3.2. Oyunun Çocuğun Gelişimine Etkisi	52
2.3.3. Oyun Etkinliklerinin Çocuğun Matematik Gelişimine Etkisi	54
2.3.4. Oyun Temelli Etkinliklerle Öğretim	56
2.3.5. Oyun Temelli Matematik Öğretimi.....	58
BÖLÜM 3.....	63
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	63
3.1. Konu İle İlgili Türkiye’de Yapılan Araştırmalar	63
3.2. Konu İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar	90
BÖLÜM 4.....	113
YÖNTEM.....	113
4.1. Araştırma Modeli.....	113
4.2. Çalışma Grubu	116
4.2.1. Çalışmaya katılan çocukların demografik özellikleri.....	117
4.2.2. Çalışmaya katılan çocukların anne-baba demografik özellikleri.....	118
4.2.3. Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği Verileri.....	119
4.2.4. Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Veriler	123
4.2.5. Sembolik Sayı Karşılaştırma Testine İlişkin Veriler	124
4.2.6. Algısal ve Kavramsal Saymadan Anlık Bilme (Sanbil) Testine İlişkin Veriler.....	125
4.3. Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programı.....	126
4.4. Veri Toplama Araçları	132
4.4.1. Genel Bilgi Formu	132
4.4.2. Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği	132
4.4.3. Sayı Hissi Testleri.....	134

4.4.3.1. Algısal ve Kavramsal Sanbil Testi	134
4.4.3.2. Sembolik Sayı Karşılaştırma Testi	135
4.4.4. Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği	137
4.5. Araştırma Verilerinin Toplanması.....	138
4.5.1. Genel Bilgi Formunun Uygulanması.....	138
4.5.2. Ön Testlerin Uygulanması.....	138
4.5.3. Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının Uygulanması.....	139
4.5.4. Ara Testlerin Uygulanması	140
4.5.5. Son Testlerin Uygulanması	140
4.5.6. Kalıcılık Testlerinin Uygulanması	140
4.6. Araştırma Verilerinin Analizi.....	140
BÖLÜM 5	143
BULGULAR	143
5.1. Ç1'e İlişkin Bulgular.....	143
5.2. Ç2'ye İlişkin Bulgular.....	150
5.3. Ç3'e İlişkin Bulgular.....	156
BÖLÜM 6.....	165
SONUÇ VE TARTIŞMA.....	165
6.1. Çocukların Nesne Sayma - Daire İçine Alma, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma ve Sayı Tanıma - Daire Çizme Becerilerinin Gelişimine Yönelik Sonuçlar ve Tartışma.....	166
6.2. Çocukların Algısal Saymadan Anlık Bilme ve Kavramsal Saymadan Anlık Bilme Becerilerinin Gelişimine Yönelik Sonuçlar ve Tartışma	171
6.3.Çocukların Sembolik Sayı Karşılaştırma Becerilerinin Gelişimine Yönelik Sonuçlar ve Tartışma.....	173
6.4. Genel Değerlendirme	175

6.5. Öneriler	175
KAYNAKLAR.....	177
EKLER	211
Ek 1. Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Yazısı.....	212
EK 2. Etik Komisyonu Onay Yazısı	213
EK 3. Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği Uygulayıcı Sertifikası	214
Ek 4. Katılımcılar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu.....	215
Ek 5. “Algısal ve Kavramsal Sanbil” ve “Sembolik Sayı Karşılaştırma” Testleri Kullanım İzin Yazısı	216
Ek 6. “Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği” Kullanım İzin Yazısı.....	217
EK 7. Genel Bilgi Formu	218
EK 8. Etkinlik Süreçlerine Ait Resimler.....	220

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. <i>Araştırma Desenine Ait Sembolik Görünüm</i>	114
Tablo 2. <i>Çalışmaya Katılan Çocukların Demografik Özellikleri</i>	117
Tablo 3. <i>Çalışmaya Katılan Çocukların Anne-Baba Demografik Özellikleri</i>	118
Tablo 4. <i>Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği Verileri</i>	119
Tablo 5. <i>ÖGEBTÖ Ham Puanlar, Standart Puanlar, Yüzdelik Sıralama, İndeks Puanlar ve Risk Düzeyleri</i>	122
Tablo 6. <i>Erken Sayı Becerileri Ölçeği Alt Boyutların İlişkin Verieler</i>	123
Tablo 7. <i>Sembolik Sayı Karşılaştırma Testine İlişkin Veriler</i>	124
Tablo 8. <i>Algısal Ve Kavramsal Saymadan Anlık Bilme (Sanbil) Testine İlişkin Veriler</i> ...	125
Tablo 9. <i>Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programına Ait Etkinlik Dağılımları</i>	129
Tablo 10. <i>Örnek Etkinlik “Parmaklarım Havada”</i>	130
Tablo 11. <i>Veri Toplama Araçlarının Kullanıldığı Aşamalar</i>	132

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Sayma becerisi için gelişimsel basamaklar	27
<i>Şekil 2.</i> Sayı Hissinin Gelişimi.....	28
<i>Şekil 3.</i> Matematik öğrenme güçlüğünün kendini gösterebileceği potansiyel faktörler ve farklı seviyeler	41
<i>Şekil 4.</i> Risk grubundaki öğrenci özellikleri	48
<i>Şekil 5.</i> Dienes'in dinamiklik ilkesine ait öğrenme döngüsü.....	59
<i>Şekil 6.</i> Araştırma gerçekleştirilirken yapılan işlem basamakları.....	115
<i>Şekil 7.</i> Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programında uygulanan örnek etkinliğe ait fotoğraf örnekleri.....	131
<i>Şekil 8.</i> Nesne sayma – daire içine alma alt boyutuna ilişkin madde örneği	133
<i>Şekil 9.</i> Nesne sayma – sayıyı yazma alt boyutuna ilişkin madde örneği.....	134
<i>Şekil 10.</i> Sayı tanıma - daire çizme alt boyutuna ilişkin madde örneği	134
<i>Şekil 11.</i> Algısal sanbil için madde örneği.....	135
<i>Şekil 12.</i> Kavramsal sanbil için madde örneği	135
<i>Şekil 13.</i> Sembolik sayı karşılaştırma testi uyumlu madde örneği.....	136
<i>Şekil 14.</i> Sembolik sayı karşılaştırma testi uyumsuz madde örneği	136
<i>Şekil 15.</i> Sembolik sayı karşılaştırma testi nötr madde örneği	137
<i>Şekil 16.</i> (Ç1) Erken sayı becerileri ölçeği alt boyutları çizgi grafiği.....	144
<i>Şekil 17.</i> (Ç1) Erken sayı becerileri ölçeği alt boyutları sütun grafiği.....	145
<i>Şekil 18.</i> (Ç1) Algısal ve kavramsal sanbil testi çizgi grafiği	146

Şekil 19. (Ç1) Algısal ve kavramsal sanbil testi sütun grafiği	147
Şekil 20. (Ç1) Sembolik sayı karşılaştırma testi çizgi grafiği	148
Şekil 21. (Ç1) Ölçek ve başarı testlerinin bulgularının birlikte verildiği sütun grafiği.....	149
Şekil 22. (Ç2) Erken sayı becerileri ölçeği alt boyutları çizgi grafiği.....	150
Şekil 23. (Ç2) Erken sayı becerileri ölçeği alt boyutları sütun grafiği.....	152
Şekil 24. (Ç2) Algısal ve kavramsal sanbil testi çizgi grafiği	153
Şekil 25. (Ç2) Algısal ve kavramsal sanbil testi sütun grafiği	154
Şekil 26. (Ç2) Sembolik sayı karşılaştırma testi çizgi grafiği	155
Şekil 27. (Ç2) Ölçek ve başarı testlerinin bulgularının birlikte verildiği sütun grafiği.....	156
Şekil 28. (Ç3) Erken sayı becerileri ölçeği alt boyutları çizgi grafiği.....	157
Şekil 29. (Ç3) Erken sayı becerileri ölçeği alt boyutları sütun grafiği.....	159
Şekil 30. (Ç3) Algısal ve kavramsal sanbil testi çizgi grafiği	160
Şekil 31. (Ç3) Algısal ve kavramsal sanbil testi sütun grafiği	161
Şekil 32. (Ç3) Sembolik sayı karşılaştırma testi çizgi grafiği	162
Şekil 33. (Ç3) Ölçek ve başarı testlerinin bulgularının birlikte verildiği sütun grafiği.....	163

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

APA	American Psychological Association (Amerikan Psikoloji Birliği)
DEHB	Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MEGEP	Mesleki Teknik Eğitimin Güçlendirilmesi Projesi
MÖG	Matematik Öğrenme Güçlüğü
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics (Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)
OTDEP	Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programı
ÖGEBTÖ	Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği
ÖÖG	Özel Öğrenme Güçlüğü
SANBİL	Saymadan Anlık Bilme

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmanın amaç, problem, önem, sayıtlar, tanımlar ve sınırlılıklar ile ilgili açıklamalarına yer verilmiştir.

İnsan hayatında bilişsel, sosyal, duygusal, motor becerileri, dil gelişimi ve özbakım becerileri edinme açısından kritik öneme sahip olan yılların doğumuyla ilk beş yaşına kadar olan yıllar olduğu düşünülmektedir. Alan uzmanları çocukların bu yıllarda geliştirdiği becerilerin sonraki başarılarını yordadığını belirtmektedir (Mutlu, Olkun & Cumhur, 2019; Trawick-Smith, 2014; Woolfolk & Perry, 2012). Eğitimin önemli bir yönü olarak değerlendirilen sayı hissi günlük hayatta da oldukça önemlidir. Erken çocukluk yıllarında küçük yaştaki çocukların okula başlamadan önce uzamsal yetkinlikler ve sayı ile ilgili yetkinlikler geliştirdikleri yaygınlıkla kabul görmektedir. Alan uzmanları yaptıkları araştırmalarda, özellikle okul öncesi dönemde kazanılan matematik becerilerinin eğitimlerinin sonraki kademelerindeki akademik başarıları açısından kuvvetli bir yordayıcı olduğunu ifade etmektedirler(Duncan vd. 2007; Mutlu vd., 2019).

Okul öncesi dönemde verilen eğitimin çocukların gelişimlerine olan etkisine yönelik farkındalığın giderek artmasının yanı sıra okul öncesi dönem çocuklarının kazanmaları gereken akademik becerilerin içinde bulunan erken matematik eğitime yönelik farkındalığın da giderek arttığı görülmektedir. Erken yaşlarda matematik eğitiminin

verilmesine yönelik faaliyetler artmakta ve araştırmalarda okul öncesi dönemde verilen matematik eğitiminin ne denli önemli olduğu belirtilmektedir (Akman, 2002; Bağcı & İvendi, 2016; Uyanık & Kandır, 2010). Erken çocukluk döneminde çocuklara zengin bir matematik öğrenme ortamı sunmak ve çeşitli matematik deneyimleri yaşatmak, çocukların ileriki yıllarda matematikle ilgili alanlarda başarılı olmalarına önemli bir katkı sağlamaktadır (Karademir, 2017).

Okul öncesi dönemde verilen matematik eğitiminin içeriği ve çocuklara verilen beceriler çocukların sonraki yaşantılarına ve kariyer seçimlerine yön vermesi açısından oldukça önem arz etmekle beraber, yapılan birçok araştırmada okul öncesinden sonraki eğitim kademelerinde sergilenen matematik başarısının küçük yaşlarda edinilen matematik deneyimi ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Jordan vd., 2009; Lee & Pant, 2017). Jordan vd. (2009) yapmış oldukları boylamsal çalışmada, çocukların erken sayı yetkinlikleri ile sonraki matematik başarıları ilişkisinin okul öncesi dönem ve ilköğretim üçüncü sınıfa kadar olan yıllarda yapılmıştır. Araştırmada okul öncesi dönemde belirlenen sayı yeterlilik düzeylerinin ilkokul birinci ve üçüncü sınıf matematik becerilerini yordadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle küçük çocukların gelecekteki hayatları için oldukça önemli bir yere sahip olan matematik becerilerinin geliştirilmesi için okul öncesi dönemde iyi hazırlanmış bir plan dahilinde her yönü düşünülerek hazırlanan bir eğitim ile desteklenmesi gerekmektedir (Kopp & Bergman, 1999; MEB, 2013). Matematik becerilerinin kazandırılmasında diğer beceriler verilirken de dikkat edilen önemli hususlardan biri olan bireysel farklılıkların göz önünde bulundurulması oldukça önemlidir. Matematik becerilerini edinmede diğer akranlarından farklı olarak geç öğrenen veya öğrenmede zorluk yaşayan matematik öğrenme güçlüğü olan öğrenciler de bulunmaktadır. Bu nedenle okul öncesi dönemde matematik becerilerinin edinilmesi için hazırlanan programlarda matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin de bu becerileri edinmelerine imkân verebilen alanların da olması eğitimde fırsat eşitliği açısından oldukça önemlidir.

1.1. Problem Durumu

Okul öncesi dönem çocukların hayatının temellerinin atıldığı, gelişim alanlarında yaşanan ilerlemenin en hızlı ve yoğun gerçekleştiği oldukça önemli bir dönemdir. Bu dönemde çocukların yaşadıkları aile ortamı, eğitim hayatlarına başladıktan sonra öğretmenleri ve birlikte öğrenimlerine devam ettikleri akranları ve çevre olanakları onların hayatı için çok önemli faktörlerdir. Hayatlarının erken yıllarında çocuklarda olabilecek bazı yetersizliklerin erken dönemlerde fark edilip ona göre çocuklara yaklaşılmaması çocukların hayatlarının ileri aşamaları için oldukça önemlidir. Okul öncesi dönemde çeşitli araçlar kullanılarak çocuklarda öğrenme güçlüğüne yönelik risk faktörlerinin tespit edilmesi hayati önem arz etmektedir. Matematik öğrenme güçlüğü, diğer bir ifade ile diskalkuli riski olan çocukların çeşitli ölçme araçları kullanılarak tespit edilmesi ve bu çocukların ileri kademelerdeki eğitimlerinde daha da karmaşıklaşacak olan matematik becerileri noktasında yaşayacakları problemleri en aza indirebilmek veya ortadan kaldırabilmek amacıyla erken dönemlerde bu tür öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere uygulanacak eğitim programlarının varlığı büyük bir gereksinim oluşturmaktadır. Bu kapsamda hazırlanan oyun temelli diskalkuli eğitim programının 48-60 aylık diskalkuli riski olan çocukların erken sayı becerileri üzerindeki etkisinin olup olmadığının incelenmesi bu araştırmanın problem durumunu oluşturmaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) riski bulunan 48-60 aylık okul öncesi çocuklarına uygulanan oyun temelli diskalkuli eğitim programının çocukların erken sayı becerileri üzerindeki etkisini incelemektir. Bu amaç çerçevesinde aşağıda belirtilen alt amaçlar belirlenmiştir.

1.3. Araştırmanın Alt Amaçları

- 1) Oyun temelli diskalkuli eğitim programının 48-60 aylık diskalkuli riskli çocukların nesne sayma – daire içine alma becerileri üzerinde etkisi var mıdır?
- 2) Oyun temelli diskalkuli eğitim programının 48-60 aylık diskalkuli riskli çocukların nesne sayma – rakamı yazma becerileri üzerinde etkisi var mıdır?
- 3) Oyun temelli diskalkuli eğitim programının 48-60 aylık diskalkuli riskli çocukların sayı tanıma – daire çizme becerileri üzerinde etkisi var mıdır?
- 4) Oyun temelli diskalkuli eğitim programının 48-60 aylık diskalkuli riskli çocukların algısal ve kavramsal saymadan anlık bilme becerileri üzerinde etkisi var mıdır?
- 5) Oyun temelli diskalkuli eğitim programının 48-60 aylık diskalkuli riskli çocukların sembolik sayı karşılaştırma becerileri üzerinde etkisi var mıdır?

1.4. Araştırmanın Önemi

Okul öncesi eğitim, çocukların gelişim düzeylerini ve bireysel farklılıklarını dikkate alan, çocukların bedensel, zihinsel, sosyal ve duygusal yönden gelişimini destekleyen, toplumun kültürel değerleri kapsamında en iyi şekilde yönlendiren ve çocukları ilköğretim sürecine hazırlayan eğitim sürecidir (Kartal, 2007). Eğitim, insan anne karnındayken başlayan ve yaşam boyu devam eden bir süreçtir. Bu süreçte, bireyin olgunlaşmasına paralel olarak belirli kritik evreler ortaya çıkar. İnsan gelişimi açısından önemli kabul edilen ilk altı yıl, okul öncesi dönem olarak tanımlanır (Aslanargun & Tapan, 2011; Kıvılcım & Mertoğlu, 2017).

Erken çocukluk dönemi sürecinde yaşam boyu devam edecek olan öğrenme sürecinin temelleri atılmaktadır. Çocuk bu dönemde daha sonraki yıllarda öğreneceklerini destekleyecek bilgi ve beceriler edinmektedir. Bu dönemde çocuklar diğer çocuklarla ve

yetişkinlerle ilişki kurmakta, kendini ifade etmekte, toplum içinde gerekli olan sosyal becerileri kazanmakta, matematik ve erken okuryazarlık becerileri, problem çözme ve karar verme becerileri gibi beceriler kazanmaktadır (Güneysu, 2005). İfade edilen beceriler kazanılırken çocukların bireysel farklılıkları oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Bu bireysel farklılıkların kendine özgü özel yanları da bulunmaktadır. Öğrenme güçlüğü yaşayan bireyler, hem normal öğrencilerden hem de yaşlılarından birçok yönüyle farklı özelliklere sahiptir. Bu nedenle, bireyselleştirilmiş eğitim programları, öğrenme güçlüğü yaşayan çocuklar için son derece önemlidir. Ancak, bu tarz öğrenciler için daha da önemli olan şey, erken yaşta teşhis edilmeleridir (Geary, 2011; Passolunghi & Lanfranchi, 2012; Mutlu, 2016a). Çünkü erken müdahalelerle çocuğun yaşadığı sorununun kökenine daha hızlı ulaşılabilir (Passolunghi & Lanfranchi, 2012). Bu sayede erken başlanan müdahaleler çocukların sonraki öğrenmelerinde yaşayabilecekleri problemlerin önlenmesinde oldukça önemli bir etkiye sahiptir.

Türkiye’de okul öncesi eğitimine yönelik literatürde birçok çalışmanın yapılmış olduğu görülmektedir. Bunun yanında henüz yeteri kadar çalışılmamış olan konulardan biri de matematik öğrenme güçlüğü yaşayan çocukların erken sayı becerileridir. Özellikle ulusal literatür incelendiğinde okul öncesi dönemde matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilere yönelik bir çalışmanın olmadığı görülmüştür. Uluslararası literatürde birçok güncel çalışmanın yapılmış olduğu, sayı kavramının kazanımına özellikle erken yıllarda önem verilmeye başlandığı görülmektedir. Bu nedenle oyun temelli diskalkuli programının 48- 60 aylık diskalkuli riski bulunan çocuklara uygulanması ve uygulama sonuçlarının literatüre kazandırılması oldukça önem arz etmektedir. Türkiye’de okul öncesi dönemde matematik öğrenme güçlüğüne yönelik daha önce bir çalışmanın yapılmamış olması, bu çalışmanın

okul öncesi dönemde konu ile ilgili yapılacak olan çalışmalara ışık tutması ve konuya dikkat çekmesi açısından oldukça önemli bir çalışma olduğu düşünülmektedir.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma, Muş İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı anaokulu ve anasınıfına devam eden 48-60 ay yaş grubu çocuklar ile sınırlandırılmıştır.
2. Araştırma 2022-2023 eğitim öğretim dönemi ile sınırlandırılmıştır.
3. Araştırma kullanılan ölçeklerden elde edilen veriler ile sınırlandırılmıştır.
4. Araştırma çalışma grubuna uygulanan eğitim açısından, Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programı ile sınırlıdır.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

1. Matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) riski bulunan 48-60 aylık okul öncesi çocukların Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programına etkin bir şekilde katıldığı varsayılmaktadır.

1.7. Tanımlar

Diskalkuli; Diakalkuli, Kosc (1974) tarafından beynin matematiksel bilişin dahil olduğu belirli bölgelerinde meydana gelen bir bozukluk nedeniyle, bilişsel fonksiyonlarda genel bir güçlük olmaksızın matematikte yaşanan zorluklar olarak tanımlanmıştır (Mutlu & Akgün, 2017).

Öğrenme Güçlüğü; Öğrenme güçlüğü, normal zeka düzeyine sahip olan ve herhangi bir beyin patolojisi, duyuşsal engel veya konuşma, dinleme, akıl yürütme, okuma, yazma ve matematik gibi becerilerin kazanılmasında sorunlar yaşayan bireyler arasında görülen

nörolojik kökenli bir gelişimsel rahatsızlıktır. Bu bireyler aynı yaş ve zeka düzeyindeki diğer bireylere kıyasla standart bir eğitim almasına rağmen kendilerini yönetme, etkileşim kurma ve sosyal algılama sorunlarıyla karşılaşabilirler (Demir, 2005).

Matematik Öğrenme Güçlüğü Risk Grubu (Diskalkuliye Yatkınlık); Bireyin, sayı gerçeklerini anlama, işlemsel bilgileri kullanma, hızlı sayabilme, daha büyük sayıları tahmin etme, sayı büyüklüklerini karşılaştırma, sayma becerileri ve farklı sayı temsillerini kullanabilme, sayıları bir zihinsel sayı doğrusunda konumlandırabilme gibi temel sayı işleme görevlerinde yaşadığı zorluk olarak tanımlanmaktadır (Olkun, 2015).

Matematik Becerileri; Matematik becerileri olarak adlandırılan beceriler, sembollerin dil ile ilişkilendirilmesini içeren yeteneklerdir (Jena, 2013; Okur, 2019). Matematik öğrenimi için gereken beceriler; uzun ve kısa süreli bellek, sayı hissi, işlemsel hafıza ve matematiksel terimlerin kazanılmasıdır (Emerson Patricia, 2010; Okur, 2019).



BÖLÜM 2

KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Erken Çocuklukta Matematik

Erken çocukluk dönemi, bireyin hayatının en önemli olduğu ve gelişiminin hızlı yaşandığı bir evredir ve hayatın bu döneminde matematiksel becerilerin temelleri atılmaktadır. Matematik, çocukların bilişsel, sosyal ve dil becerilerini destekleyen önemli öğrenme alanlarından biridir. Matematik, çocuğun bireysel düşüncelerini ve ilişkilerini oluşturmaya yardımcı olarak bilişsel özgürlüğünün farkındalığını artırmak anlamına gelir (MEB, 2018). Matematik, okul öncesi eğitim programlarının önemli bir bileşenidir ve çocukların dünyayı anlama ve keşfetme süreçlerinde güçlü bir araç olarak kullanılır. Aynı zamanda, çocukların erken akademik becerilerini geliştirmeleri gereken önemli bir alanı temsil eder (Uyanık & Kandır, 2010). Matematik, sadece okulda öğrenilen işlemlerle ve kurallarla sınırlı olmayan ve yalnızca sayılar ve işlemlerden ibaret değildir. Matematik sayesinde çocuklar yaptıkları her şey arasında bağlantılar ve ilişkiler kurmayı öğrenirler. Özellikle son yıllarda erken eğitimde uygulanan programla katılan çocukların sayısındaki artışın hızlı olması, bütün çocukların eşit olarak erken matematik eğitim ortamlarına ulaşmasının sağlanması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Bunun en temel nedenlerinden biri, erken yaşlardaki matematiksel becerilerin sonraki akademik başarıyı etkileme ihtimalidir. Bu nedenlerden ötürü, günümüzde erken çocukluk döneminde matematik eğitimine oldukça önem

verilmektedir (Clements & Sarama, 2009). Özellikle erken yaşlarda matematikle ilgilenme, çocukların problem çözme ve soyut düşünme yeteneklerini geliştirmelerine katkı sağlar. Matematiksel kavramlar ve ilişkili konuların erken dönemde öğrenilmesi, çocukların mantıksal ilişkileri anlama, düzenli düşünme ve analitik düşünme becerilerinin gelişmesini sağlar. Eğitimcilerin okul öncesi dönemdeki çocuklara matematiğin sadece çok zeki kişiler tarafından gerçekleştirilebilecek bir şey olmadığını anlatması ve çocuğun matematiğe olan ilgi ve yeteneğini zaman içinde ortaya çıkarması önemlidir (Pedük, 2007). Okul öncesi dönemde çocukların matematiksel anlayışlarını geliştirmek için, öğrenilen yeni bilgilerin eski bilgilerle ilişkilendirilmesi gerekmektedir (Akman, 2002). Matematiğin temel gelişim aşamalarının büyük bir kısmı, çocukların diğer gelişim alanlarında olduğu gibi hayatlarının erken yıllarında oluşmaktadır. Günümüzde birçok araştırmacı temel matematik kavramlarının öğretimine ne zaman başlaması gerektiği ile ilgili hem fikir olmamakla beraber (Mix vd., 2002) çocukların üç ve dört yaşlarına kadar birçok beceriyi ve kavramı edindiklerini ifade etmişlerdir (Baroody vd., 2006; Ginsburg vd., 2006; Saracho & Spodek, 2008).

Erken çocuklukta matematik eğitiminin başarısı, öğrenciler için zevkli, öğrencileri motive eden ve öğrencilerin ilgisini çeken bir yaklaşımın benimsenmesine bağlıdır. Matematik, ayrıca multidisipliner bir alan olarak diğer akademik alanlarla da bağlantılı olan ve çocukların ileri sınıflarda daha karmaşıklaşacak matematik kavramları anlamalarını kolaylaştıracak bir temel oluşturmaktadır. Bu nedenle erken çocukluk döneminde çocukların matematik ile ilgili kavramların edinmesinde yer alacak eğitimcilerin de bu bilinç ile çocuklara yaklaşımı oldukça önem arz etmektedir. Erken dönemde matematik öğretiminin çocuklara aktarılmasında, öğretim kalitesi en kritik etkenlerden biridir (McCray & Chen, 2012). Etkili bir matematik eğitimi sunabilmek için öğretmenlerin neyi, hangi şekilde ve kime öğreteceklerini bilmesi gerekmektedir (Cerezci, 2020; Taşkın 2022). Böylelikle çocuklar, ileriki yaşamlarında matematiksel düşünmeyi ve problem çözme becerilerini hem

akademik becerilerinde hem de günlük yaşamlarında etkin bir şekilde kullanabilecekleri sağlam bir temel inşa edebileceklerdir.

2.1.1. Okul Öncesi Dönemde Matematik Becerilerinin Gelişimi

Okul öncesi dönem, çocukların temel matematiksel bilgi ve becerilerinin oluştuğu ve buna paralel olarak matematiksel kavramların yoğun olarak geliştiği bir dönemdir. Bu nedenle okul öncesi dönem, çocukların matematiksel gelişimi açısından büyük bir önem taşır (Berk & Bakkaloğlu, 2023). Okul öncesi dönem, bireylerin bilişsel, sosyal, duygusal ve dil becerileri gibi birçok önemli gelişim alanına katkıda bulunan ve gelişimin en hızlı yaşandığı dönemlerden biridir (Erdoğan & Baran, 2003). Matematikle ilgili ilk somut deneyimler de bu dönemde ortaya çıkar ve ilerleyen yıllarda kullanacakları matematiksel kavram ve yeteneklerin temelleri atılır (Uyanık & Kandır, 2010). Bu dönemde matematik becerilerinin gelişimi, çocukların gelecekteki matematik başarıları ve matematiksel düşünce yetenekleri açısından büyük önem taşımaktadır. Okul öncesi dönemde çocuklar, sayı, miktar, şekil ve ölçme gibi matematiksel kavramların yanında sınıflandırma, eşleştirme, sıralama, basit çıkarma ve toplama gibi matematiksel becerilerle karşılaşır. Bu kavramlar ve yeteneklerle ilgili olan bilgileri, dünyaya geldikleri anda içgüdüsel olarak sorular sorarak, çevrelerindeki deneyimler sayesinde ve karşılaştırmalar yaparak öğrenme eğilimindedirler (Dinçer & Ulutaş, 1999). Çocuklar, kendilerine sunulan fırsatlar ve içinde yaşadıkları çevreleriyle etkileşimleri sonucunda önce fiziksel, ardından zihinsel ve en son olarak da ellerini kullanarak sıralama yöntemiyle ilk matematik becerilerini kazanma eğilimindedirler (Frakes & Kline, 2000; Geist, 2001; Greens, 2004; Önkol, 2012). Piaget'nin Bilişsel Gelişim Kuramı ve Vygotsky'nin Sosyo Kültürel Gelişim Kuramı, erken çocukluk dönemindeki matematiksel beceri gelişimini açıklamak için önemli bir temel sağlar. Bu iki kuram, çocukların matematiksel anlayışlarını oluşturan temel kavramların kazanılmasıyla ilişkilendirilebilecek güçlü teoriler sunar. Piaget'nin kuramı, bilişsel aşamaların ilerlemesiyle çocukların

matematiksel kavramları nasıl anladığını vurgularken, Vygotsky'nin kuramı ise çevresel etkileşimlerin ve sosyal öğrenmenin matematiksel gelişim üzerindeki etkilerini vurgular. Bu iki kuram, erken çocukluk döneminde temel matematiksel kavramların gelişimini anlamamıza yardımcı olur (Yüzbaşıoğlu & Tepeli, 2022). Okul öncesi dönemdeki çocuklar için eğitim programı oluştururken, çocuğun belirli bilişsel gelişim görevlerini farkındalıkla ele almak kadar, aynı zamanda çocuğu bir sonraki gelişim aşamasına hazırlamak da büyük bir önem taşır (Copley, 2000; Yüzbaşıoğlu & Tepeli, 2022).

Dünya genelinde tanınmış bir kuruluş olan Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM), matematik alanında geliştirilecek programlarda rehberlik ederek matematik becerilerini ve ilkeleri belirlemiştir. Bu, matematik eğitiminin temel ilkelerini ve standartlarını tanımlayarak matematiksel yeteneklerin neler olduğunu açıklamayı amaçlamıştır (NCTM, 2000). Matematik becerileri çerçevesinde, tanıma, adlandırma, eşleştirme, karşılaştırma, gruplama, sıralama, sayılar, toplama, çıkarma işlemleri, parça-bütün ilişkisi, örüntü, geometri ve uzamsal algı, ölçme, grafik oluşturma gibi çeşitli yetenekler bulunmaktadır (Charlesworth & Lind, 2010). Bu becerileri çocuklar, gelişim dönemlerine göre değişen aşamalardan geçerek doğumdan itibaren öğrenmeye başlarlar (Erdoğan, 2012). Matematiksel becerilerin kazanılması ve kavramların öğrenilmesi sürecinde, sayı kavramı anahtar bir rol oynamaktadır (Kandır & Orçan, 2010). Çocukların matematikle ilgili düşünceleri, resmi eğitim süreci başlamadan önce gelişmeye başlar, bu nedenle çocuklar okul öncesi eğitim kurumlarına birçok matematiksel deneyim ve beceriyle gelirler (Akman, 2002). Bununla birlikte, bu beceri ve kavramları temel alarak sayı sisteminin daha iyi anlaşılabilmesi için daha düzenli ve yapılandırılmış bir eğitime ve zamana ihtiyaçları vardır (Curtis vd., 2009). Çocuklar matematiksel beceri ve kavramları geliştirebilmek amacıyla uygun deneyimlere ihtiyaç duyarlar. İleride soyut matematiksel kavramların onlar açısından anlaşılabilmesi için temel olan yetenekleri kazanmaları gerekir. Bu sebeple, bire bir eşleştirme, sınıflama, çarpma, bölme, toplama, çıkarma, ölçme ve veri analizi gibi beceriler ve kavramlara odaklanan

alışmalar gerçekleştirmelidirler (Charlesworth & Lind, 2003; Charlesworth, 2005; Nunes & Bryant, 1998). Çocukların matematiksel yönden gelişimleri, onlara sunulan uygun deneyimlerle ve erken matematik gelişimini destekleyen uygulamalarla desteklenmelidir (nkol, 2012).

2.1.2. Okul ncesi Eğitim Programında Matematik Süreçleri

Okul ncesi eğitim programlarında matematik süreçleri, çocukların matematikle olumlu bir ilişki kurmayı ve matematiksel düşünme becerilerini geliştirmeyi hedefleyen önemli bir faktördür. Bu süreçler, çocukların sayılar, şekiller ve ölçüler ile ilgili temel kavramları keşfetmeyi ve bu kavramları anlamayı sağlar. Matematik süreçleri, etkileşimli ve oyun temelli bir yaklaşım benimsenerek, çocukların matematikle ilişkili kavramların somut bir şekilde deneyimlemelerini ve yaşantısal öğrenmelerini için onlara fırsat sunar. Okul ncesi eğitim programı, matematik süreçlerinde temel alanlar olarak belirli alt başlıklara odaklanmıştır (Botha vd., 2005; elik, 2012; Thornton vd., 2009). Okul öncesinde matematik eğitimi şu beş süreç üzerinde yoğunlaşmaktadır;

Problem özme: Erken ocukluk dönemi, matematiksel olarak düşünceyi keşfetme ve bu düşünce yapısını geliştirme sürecinin temel dönemlerinden biridir. Bu dönemde çocuklar, günlük yaşamlarında matematiksel problemlerle karşılaşarak ve bu problemleri çözme amacıyla doğal bir istek ve merak geliştirirler. Sıralama, sınıflama, sayılar, eşleştirme ve model oluşturma gibi birçok matematik beceri, temelde problem çözmeyi içerir (Sperry-Smith, 1996). Çocuklar sınıflandırma, sıralama, eşleştirme ve model olma gibi temel matematiksel becerileri oyunlar aracılığıyla deneyimlerken, aynı zamanda neden-sonuç ilişkilerini kavramaya başlarlar. Problem özme, erken çocukluk döneminde, çocukların hayal güçlerini aktif bir şekilde kullanarak farklı çözüm yollarını keşfetmelerini sağlar. Problem özme, matematik ile ilgili tüm alanları geliştirmek için etkili bir faktör olarak ifade edilebilir. Problem özme süreci, çocuklar için doğal bir yetenektir, çünkü dünya çocuklar

için keşfedilmemiş bir yerdir ve çocuklar yeni durumlarla karşılaştıkça bu durumlarla başa çıkmanın yollarını keşfederler. Bu süreç içinde, çocuklar bir problemi çözmek için birden fazla yol olduğunu ve tek bir doğru cevaptan daha fazla olası cevap olduğunu öğrenirler (Jackman, 2005). Problem çözme, bir konu olmayan ancak matematik programının içine yayılan, matematiksel kavram ve becerilerin öğrenilmesini destekleyen bir süreçtir (Seefeldt, 2005). Problem çözümü, dört aşamada gerçekleşir: Problemi anlama, bir plan oluşturma, bu planı uygulama ve son olarak gözden geçirme. Erken çocukluk döneminde, çocuklar bu aşamaları birinci aşamadan üçüncü aşamaya doğal bir süreçte takip ederler. İlkokul yıllarında ise tüm bu süreçleri anlamaya başlarlar (Çelik, 2012; Sperry-Smith, 1996). *Muhakeme*: Erken çocukluk dönemi, matematiksel muhakeme becerilerinin temellerinin oluşmaya başladığı önemli bir dönemdir. Çocuklar bu dönemde, çevrelerinde var olan ilişkileri, desenleri ve neden-sonuç ilişkilerini fark ederler. Ayrıca, bu dönemde çocuklar, farklı senaryoları değerlendirerek ve ihtimalleri düşünerek farklı neticelere ulaşma becerilerini geliştirirler. Muhakeme ve problem çözme alanındaki araştırmalar, erken yaşlarda muhakeme becerilerinin kazanıldığını ve çocukların yetişkinlere kıyasla daha fazla potansiyele sahip olduklarını gözler önüne sermektedir (Çelik, 2012). Matematiksel muhakeme yeteneği, analitik yaklaşımı desteklemek, karmaşık problemleri çözmek ve matematiksel düşünciyi güçlendirmek için temel bir bileşendir. Bundan dolayı, muhakeme becerisi okul öncesi eğitim programlarında sunulan içeriklerle desteklenerek çocukların bu beceriyi kazanmaları için gerekli olan koşulların sağlanması büyük öneme sahiptir.

İletişim: Erken çocukluk dönemi, matematiksel iletişim için gerekli olan becerilerin temellerinin atıldığı önemli bir dönemdir. Çocuklar bu dönemde, sayılar, desenler ve kavramlar ile ilgili düşüncelerini söylemek ve başkalarının düşüncelerini kavramak için farklı iletişim yöntemleri oluştururlar. İletişim, çocuklarla konuşma ve onları dinleme faaliyetlerini içerir. Bu, kelime kullanımı, diyagramlar, resimler, semboller gibi araçlarla sonuçlara ulaşma yöntemlerini keşfetmeyi ifade eder (Akman, 2002). Çocuklar matematiksel terimlerin kullanımı sayesinde düşüncelerini ifade etme, kendi çözüm yollarını

bulup diğerkleriyle paylaşma ve matematiksel kavramları tartışarak detaylıca anlamaya çalışma yeteneklerini geliştirirler. Erken ocukluk döneminde kazanılan matematiksel iletişim becerileri, çocukların matematiksel düşüncelerini ifade etme yeteneklerini geliştirmelerinin yanı sıra onlara matematiksel konuları daha geniş çaplı anlamaları noktasında yardımcı olur.

Birleştirme: Erken ocukluk dönemi, matematiksel birleştirme becerilerinin temellerinin atıldığı kritik bir dönemdir. Çocukların bu dönemde, farklı matematiksel kavramların birbirleri ile olan ilişkilerini kurma ve bu kavramların bir araya gelmesi için gerekli olan becerileri gelişir. Bağlantılar, matematiği çocuklar için daha anlaşılır hale getirir. Çünkü bu bağlantılar belirli kuralların birçok farklı duruma nasıl uygulandığını gösterir (Akman, 2002). Bu süreç, çocukların matematiksel düşüncelerini farklılaştırmalarına, farklı bilgileri bir araya toplayarak yeni anlamlar meydana getirmelerine yardımcı olur. Erken yaşlardaki çocuklar için en önemli bağlantılardan biri, günlük deneyimlerinden elde ettikleri informel matematik deneyimleri ile okuldaki matematik dersleri arasında ilişki kurmaktır (Orçan, 2018). Erken ocukluk döneminde edinilen matematiksel birleştirme becerileri, çocukların matematiksel kavramları daha derinlemesine anlamalarına ve soyut düşünme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olur.

Betimleme: Bir bilgiyi iletmek, bilgiyi göstermek, onu hatırlamak ve tartışmak amacıyla muhakeme, iletişim ve problem çözme faaliyetlerinde zihinde görsel imgeler oluşturma becerisi betimlemeyi yansıtır. Betimleme yeteneği, çocukların matematiksel kavramları daha iyi anlamalarını ve çocukların matematiksel sembolleri daha etkin olarak kullanmalarını sağlar. Çocuklar, modeller oluşturma, çeşitli grafik türleri ve semboller yaratma gibi betimleme yöntemleriyle temel betimleme yeteneklerini geliştirmek için fırsatlar ararlar (Brewer, 2001; elik, 2012). Erken ocukluk dönemi, özellikle matematiksel betimleme becerilerinin temellerinin atılmasında oldukça önemli bir aşamadır. Çocuklar erken çocukluk döneminden itibaren sembolleri kullandıklarında, matematik problemlerini daha gerçekçi ve soyut bir şekilde ele alabilirler. Bu sembolleri kaydettiklerinde ise geriye

dönüp inceleme yapma ve yapmış oldukları işlemleri gözden geçirme fırsatını elde edebilirler (Charlesworth, 2012; Orçan, 2018). Matematiksel betimleme sayesinde çocuklar matematiksel düşüncelerini görsel olarak yansıtmada ve başkalarına aktarmakta zorluk yaşamazlar. Erken çocukluk döneminde edinilen matematiksel betimleme becerisi sayesinde, çocukların hem görsel düşünme yetenekleri gelişir hem de matematiksel kavramları daha detaylı anlamaları kolaylaşmış olur.

Okul öncesi eğitimde matematik süreçleri, çocukların matematiksel fikirleri somutlaştırmalarına yardımcı olan manipülatif materyallerle desteklenir. Sayı blokları, şekil kartları, ölçümler için kullanılan nesneler gibi matematik materyalleri, çocukların el becerilerini geliştirmelerine ve soyut matematiksel kavramları somut nesnelerle ilişkilendirmelerine katkı sağlar. Türkiye'de uygulanan okul öncesi eğitim programı, matematik eğitiminin çocukların matematiğe olumlu bir bakış açısı kazanmalarına ve yapılan etkinlikler aracılığıyla matematiksel sorgulama becerilerini geliştirmelerine imkan tanınması gerektiği vurgulanmaktadır (MEB, 2013).

Matematik süreçleri ayrıca, çocukların matematiksel kavramları anlamalarını sağlayan öğretim stratejilerini içerir. Öğretmenler, matematiksel olarak düşünmeyi teşvik edecek soruları sormak, matematiksel olan problemleri sunmak ve çocukların kendi matematiksel fikirlerini ifade etmelerini desteklemek amacıyla etkili yöntemler tercih edebilirler.

2.1.3. Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi

Okul öncesi eğitim, çocukların dünyaya gözlerini açtığı andan ilkokulun başlangıcına kadar olan yılları kapsayan ve çocukların devam eden yaşamlarında büyük öneme sahip olan zihinsel, dil, bedensel, sosyal duygusal ve psikomotor gelişimlerinin çoğunun tamamlandığı, kurumlarda ve ailelerde sunulan eğitim ile çocukların kişiliklerinin şekillendiği bir süreçtir (Seven, 2016). Matematik, çocukların sosyal ve bilişsel becerilerini geliştiren temel bir öğrenme alanı olarak ifade edilebilir. Yaşamın erken yıllarında çocukların matematikle

ilgilenmeye başlamaları çocukların sayılar, ölçüler, şekiller, ve uzamsal ilişkiler ile ilgili olan temel kavramları keşfetmelerine ve anlamalarına yardımcı olur. Matematik yetenekleri gelişmiş bireyler genellikle eğitim hayatlarında başarılı olmaktadır, çünkü problem çözme yetenekleri üst düzeydedir ve üretken ve etkilidirler; ayrıca bilimsel ve yaratıcı düşünme yetenekleri de gözlemlenmektedir (Yıldız, 2002). Okul öncesi dönemde temel matematik yeteneklerinin kazanılması, daha ileri matematiksel kavramları anlamada kritik bir öneme sahiptir (Kelanang & Zakaria, 2012). Matematik, birçok yetişkin için zor ve kaçınılması gereken bir alan olarak algılanır. Bu durumun temel nedenlerinden biri, matematikle ilgili temel prensiplerin ve bilgilerin ezberlenmiş olması ve matematiğin neden ve nasıl işlendiği konusunun yeterince anlaşılmamış olmasıdır (Metin, 1992). Bu sebeple, daha ileri matematiksel yeteneklerin sonraki okul yıllarında geliştirilebilmesi için okul öncesi dönemde matematik kavramlarına dayalı temellerin sağlam bir şekilde oluşturulması ve buna uygun eğitim deneyimlerinin düzenlenmesi gerekmektedir (Bilir vd., 1992).

Okul öncesi dönemde matematik eğitiminin temel hedeflerinden biri de matematik ile ilgili olumlu bir ilişki kurma noktasında çocukları teşvik etmektir. Oyun temelli ve etkileşimli olarak verilen matematik aktiviteleri, çocukların matematik ile olan deneyimini daha keyifli hale getirerek matematik ile ilgili ön yargıları azaltmaktadır. Bununla beraber, matematiksel fikirlerin somutlaştırılması, çocukların soyut olan kavramları daha rahat anlamalarını sağlayarak matematik ile ilgili günlük yaşamda faydalı beceriler geliştirmeleri noktasında onlara yardımcı olur. Okul öncesi dönemde çocuklara sunulan kaliteli matematik eğitiminin, ilköğretim yıllarında ortaya çıkabilecek öğrenme zorluklarını engelleyebileceği ve çocukların ilkokula daha hazır bir şekilde başlamalarına yardımcı olabileceği düşünülmektedir (Akkuş Sevigen, 2013; Şahin, vd., 2012).

Okul öncesi dönemde matematik eğitimi, çocukların matematikle olumlu bir ilişki kurmalarını, matematiksel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerini ve günlük yaşamda matematiksel fikirleri kullanmalarını sağlayan kritik bir süreçtir. Bu

sebeple, okul öncesi dönemde öğretilen matematik bilgi ve kavramlarının çocuklara önemli perspektifler kazandıracağı üzerine vurgu yapılmaktadırlar (Akman, 2002).

2.1.4. Erken Çocukluk Döneminde Matematiksel Kavram ve Becerilerinin Gelişimi

Erken çocukluk dönemi, matematiksel kavramların ve becerilerin temellerinin atılmasında hayati bir dönemdir. Çocuklar bu dönemde, matematiksel düşünce ve problem çözme yetenekleri için temel olan kazanımlar edinirler. Kavramlar çocukların matematiksel gelişimlerinin temelini oluşturmada oldukça önemlidirler. Yaşamın ilk yıllarından itibaren kazanılan matematikle ilgili kavramlar ve beceriler, ileriki yıllarda gereken daha karmaşık matematik bilgi ve kavramlarının temelini oluşturacaktır (Fisher, 2003; Önkol, 2012). Erken çocukluk döneminde, matematiksel kavramlar olan sayılar, şekiller, ölçüler ve uzaysal ilişkiler çocukların anlam dünyalarına girmeye başlarlar. Matematiksel kavramların keşfedildiği ve somutlaştırıldığı oyun temelli ve etkileşimli etkinlikler, çocukların matematikle olan ilişkilerini olumlu bir şekilde etkiler. Okul öncesi dönemde edinilen erken akademik yetenekler, çocuğun geleceğe hazırlanmasına ve ileride elde edeceği başarıların temellerinin oluşturulmasına katkı sağlar. Matematik becerileri ise, okul öncesi dönemde elde edilen erken akademik yeteneklerin önemli bir bileşenini oluşturur (Uyanık & Kandır, 2010).

Erken çocukluk döneminde matematiksel beceriler, genellikle sayılarla ilgili temel becerilere odaklanır. Çocukların matematiksel düşüncelerinin güçlenmesi ve soyut olan matematiksel kavramları daha somut olarak anlamalarında sayma, eşleştirme, sıralama becerileri oldukça önemli rol oynamaktadırlar. Özellikle erken çocukluk döneminde çocuklara sunulan zengin uyarıcı çevreler ve fırsatlar sayesinde çocukların matematiksel becerilerinin ve anlayışlarının gelişimi desteklenir. Çocuklar, matematiğin günlük yaşamın her alanında var olduğunu fark ettiğinde, matematiksel kavramlarla sıkça etkileşimde

bulunurlar. Oyunlar, etkileşimler ve hatta öyküler aracılığıyla, çocuklar matematiğin çeşitli yönleriyle ilgilenirler ve bundan keyif alırlar (Ginsburg vd., 2003; Jackman, 2005). Çocuklar, matematiği çevrelerinde dikkat çeken ve onları etkileyen durumlarla ilişkilendirerek anlayabilirler (Jackman, 2005). Matematiksel beceri ve süreçlerin sadece ezberlenerek değil; materyallerle, akranlarla, yetişkinlerle, aileyle ve çevreyle etkileşim içinde anlayarak öğrenilmesi gerektiği düşüncesi üzerine odaklanmak önemlidir. Bu tür çok yönlü etkileşimler, matematik öğrenme ve öğretme sürecini olumlu bir şekilde etkileyebilir (Yıldırım-Hacıbrahimoglu, 2014; Uygun, 2019). Örneğin, çocuklar oyun oynarken şekilleri tanıyabilir, sayıları keşfedebilir ve desenleri gözlemleyebilirler. Çocuklar arkadaşları ile olan etkileşimleri sırasında problem çözme yeteneklerini ve mantıksal düşünme becerilerini geliştirebilirler. Hikayeler sayesinde, soyut olan matematik kavramların birçoğu somut ve ilgi çekici olarak anlatılabilir, bu sayede çocuklar matematiği günlük hayatlarıyla da daha kolay bir şekilde ilişkilendirebilirler.

2.1.4.1. Sayı Kavramı

Matematikte temel bir kavram olarak karşımıza çıkan ve matematiksel düşüncenin merkezini oluşturan sayı kavramı oldukça önemlidir. Nicelikleri ve miktarları ifade etmek için kullanılan sayılar matematiksel işlemlerin temelini oluşturmaktadır. Okul öncesi dönemdeki çocukların sayı kavramını edinmeleri, sınıflandırma becerisi, sıralama becerisi ve sayı korunumu yeteneklerini kazanmalarıyla yakından ilişkilidir (Aktaş Arnas, 2002). Bu dönemde çocuklar 1'den 10'a kadar sayabilmekte, ancak bu süreç bilinçli bir sayma yeteneğinin ötesine geçmekte ve çocuğun bu sayıları yalnızca isim olarak algılayarak ve rakamları ezbere tekrar ederek gerçekleşmektedir (Sarica, 2007). Okul öncesi dönemde, çocuklar genellikle çevrelerindeki nesnelerle etkileşimleri sonucunda algıladıkları miktarla ilgili deneyimlere dayalı informal bilgilere sahiptirler. Sayılarla ilgili ilk bilgiler, çocukların deneyimlerine dayanır (Baydemir, 2010; Güven, 2000). Okul öncesi dönemde çocuklara

aktarılması gereken önemli kavramlardan biri, sayı kavramıdır. Bu kavram, birçok matematiksel kavramın anlaşılması ve bazı matematiksel becerilerin geliştirilmesinde temel bir role sahiptir (Kandır & Orçan, 2010). Okul öncesi dönemdeki çocukların sayı kavramını kazanmaları; benzer nesneleri gruplara ayırma yani sınıflandırma yeteneği, nesnelerin farklılıklarına göre sıralama yeteneği, sayısal eşitliği ifade eden birebir eşleştirme kavramını anlama yeteneği ve sayılacak nesnelerin uzamsal düzenlemeleri yani dağılışı nasıl olursa olsun miktarın sabit kalacağını anlama yeteneği ile yakından ilişkilidir (Akman, 2002; Aktaş Arnas, 2006; Önkol, 2012). Erken yaşlardaki sayısal bilgi, okuma sürecindeki fonolojik farkındalığa benzetilebilir. Erken çocukluk döneminde fonolojik farkındalık eksikliğinin ileride okuma sorunlarına neden olabileceği gibi, aynı şekilde erken dönemdeki sayısal bilgi eksikliği de ilerleyen yıllarda matematikle ilgili zorluklara yol açabilir (Gersten & Chard, 1999). Çocukların ileride karşılaşacakları matematiksel kavramların ve aritmetik işlemlerin temel taşı olarak düşünülebilecek sayma ve sayılar bilgisinin anlamlı bir şekilde oluşturulması, çocukların matematiğe korku ve kaygı olmadan yaklaşmaları için son derece önemlidir (Olkun vd., 2013; Taşkın, 2010). Okul öncesi eğitim kurumlarında sayı gelişiminin desteklenmesi amacıyla gerçekleştirilen etkinliklerin, sistematik bir eğitim programıyla daha zenginleştirilmesinin gerekliliği üzerinde de durulmaktadır (Starkey, Klein & Wakeley, 2004). Sayı kavramı, erken çocukluk döneminden itibaren matematik eğitiminin merkezinde yer alır ve çocukların matematikle ilişkisini şekillendirir. Çocuklardaki sayı bilgisi ifade edilirken sayı hissi kavramı çok sık kullanılmaktadır. Sayı hissi, problem durumlarında sayıları genel hatlarıyla sezgisel olarak anlayarak, etkili, verimli ve akıcı bir şekilde kullanma yeteneği olarak tanımlanabilir (Olkun, 2021). Sayı hissi, sayılar ve işlemler hakkında yeterli bir anlayışa sahip olma ve sayıları içeren matematiksel durumları esnek bir şekilde ele alma yeteneğidir (Şengül & Dede, 2013). Sayı hissi kavramı, çocukların birebir eşleme, gruplama, sıralama gibi becerileri kazanarak sayıları anlamlandırmalarına yardımcı olan bir kavramdır. Sayı hissi, miktar ile sayma arasında ilişki kurarak geliştirilir (Charlesworth & Lind, 2010).

Aunio vd. (2005) tarafından ifade edilen görüşlere göre, sayı kavramının kazanılmasında üç önemli özellik bulunmaktadır (Yılmaz, 2015);

- Sayı kavramının edinilmesinde çocuklar arasında bireysel farklılıklar mevcuttur.
- Sayı kavramının gelişimi boyutuyla yaşlılarından geride olan çocukların, ilkökula başlamadan önce bu sayı kavramının gelişiminin tespit edilmesi ve bu çocuklara destek sağlanması gereklidir.
- Erken dönemde gelişen sayı bilgisi, çocukların ileriki yıllarda matematik eğitiminin temelini oluşturur. Eğer çocuk, sayı bilgisi gelişiminde sorun yaşarsa, daha sonraki dönemlerde matematik öğrenme zorluklarıyla karşılaşabilir.

Okul öncesi dönemdeki çocukların sayı kavramını öğrenmeleri, sınıflandırma ve sıralama yeteneklerini geliştirmeleri, birebir eşleme kavramını anlamaları ve sayı korunumu kavramını öğrenmeleri ile sıkı bir ilişki içindedir (Aktaş Arnas, 2006).

Clement ve Sarama (2008), sayma becerisinin yaşlara göre aşağıdaki şekilde geliştiğini sıralamışlardır:

Bir yaş: Konuşma başladığında, şarkılardaki anlaşılmayan bazı sesler şeklinde sayıları ifade eder.

İki yaş: Her sayı için ayrı bir kelime kullanarak, doğru olmasa da sayar.

Üç yaş: 10'a kadar ritmik bir şekilde sayar, bazen nesneleri kullanarak, küçük gruplardaki nesneleri her biri için ayrı ayrı sayar.

Dört yaş: Düzgün bir şekilde sıralanmış 5 nesneyi sayabilir ve sonucu ifade edebilir.

Beş yaş: 10 içindeki nesneleri sayabilir ve söylenen sayıda nesneyi sunabilir. 10 içindeki nesnelerin sayısını saymadan belirtebilir ve deneyim arttıkça 30'a kadar sayabilir (Nişan, 2017).

Çocukların nicelikleri anlamlandırması ve onları ifade etmesinde sayı kavramı oldukça önemlidir. Ayrıca sayılarla çalışmak sayesinde çocuklar, nesnelerin nesneler arasındaki ilişkilerin, grupların temsil edilmesini, problem çözme yeteneklerini ve matematiksel düşünce becerilerine yönelik kazanımları daha rahat edinmektedirler. Kazanılan bu beceriler

günlük yaşam ile ilişkilendirilirse çocukların soyut kavramları daha kolay kavramalarına yardımcı olur.

2.1.4.2. Sayma İlkeleri

Matematiksel düşüncenin temel taşlarından birini oluşturan sayma ilkeleri sayı kavramının gelişiminde önemli bir rol oynar. Çocuklar sayma ilkeleri sayesinde, sayıları öğrenme ve kullanma sürecinde daha rahat bir ilerleme kaydederler ve matematiksel düşünceleri desteklenir. Aşağıda verilen sayma ilkelerinin bilinip ona göre çocuklara yaklaşılması oldukça önemlidir. Bu ilkeler (Aktaş Arnas, 2006; Gelman & Galistel, 1986; Kandır & Orçan, 2010; Taşkın, 2010; Yılmaz, 2015);

Bire bir ilkesi: Nesnelerin tek tek ve farklı bir şekilde sayılmasıdır. Öğrenciler, nesneleri saymak için birer birer saymayı öğrenirler. Bu ilke, çocuklara sayıları kullanarak nicelikleri ifade etme becerisi kazandırır ve temel matematiksel kavramların anlamlandırılmasına yardımcı olur.

Sabit sıra ilkesi : Sayma işlemine devam etmektir. Öğrenciler, bir nesneyi saydıktan sonra bir sonraki nesneyi sayarak sayma işlemini sürdürmeyi öğrenirler. Bu ilke, sayma sırasında düzeni ve sıralamayı anlamayı destekler.

Kardinal sayı ilkesi: Bir gruptaki nesneler sayılırken söylenen son sayı kelimesinin o gruptaki nesnelerin toplam sayısını ifade etmesidir. Her nesneye bir sayı verme prensibidir. Öğrenciler, her nesneye bir sayı atayarak sayma işlemini gerçekleştirirler.

Ayırma ilkesi: Farklı nesnelerden oluşmuş olan bir grupta, nesnelerin bir kısmını saymayı ifade eder.

Sıranın önemsizliği: Sayılacak nesnelerin sırası önemli değildir. Saymaya hangi nesneden başlarsanız başlayın sonuç her zaman aynı olacaktır.

Sayı kavramının sağlam bir şekilde verilmesinde özellikle erken çocukluk döneminden başlanarak sayı ilkeleri matematik eğitiminde öğretilir ve sayı kavramının öğrenilmesini

destekler. Çocukların matematikle olumlu bir ilişki kurmalarına ve matematiksel düşünce becerilerini geliştirmelerinde sayma ilkelerinin anlamlı ve günlük yaşamla ilişkilendirilmiş etkinliklerle öğretilmesi oldukça önemlidir. Sayı kavramının öğrenilmesinde, bire bir eşleştirme, sabit sıra ve kardinallik ilkeleri nesnelerin sayılma yöntemini tanımlarken, ayırma ve sıranın önemsizliği ilkeleri hangi nesnelerin sayılabileceği ile ilgilenir. Çocuklar genellikle beş yaşına kadar sayma ilkelerinin tümünü anlayabilirler ve sayma ilkelerini uygulama becerileri geliştikçe sayı kavramını daha anlamlı bir şekilde kullanabilirler (Gelman & Gallistel, 1986; Nişan, 2017). Sayma ilkelerinin çocuklara etkileşimli bir şekilde ve somut olarak sunulması onların matematiksel düşünce becerilerini destekleyerek matematik ile olan ilişkilerini olumlu bir şekilde güçlendirebilir.

2.1.5. Çocuklarda Sayı Kavramının Gelişimi

Erken çocukluk döneminde matematik eğitiminin merkezinde yer alan sayı kavramının gelişimi, matematiksel becerilerin temel taşlarından birini oluşturmaktadır. Çocuklar, dünyaya geldikleri andan itibaren sayıları öğrenme sürecine ilgi göstererek etraflarındaki dünyayı anlamlandırmak ve nicelikleri ifade etmek amacıyla sayma yeteneğini geliştirirler. Matematik öğretiminde çocukların edinmeleri gereken önemli kavramlardan bir tanesi de sayı hissidir. Sayı hissi, çocukların fiziksel materyalleri kullanarak ve yaşadıkları çevreden edindikleri deneyimlerle sayıları anlamlandırmalarına yardımcı olur ve gruplama, sıralama gibi becerilerin temelini oluşturur (Ktoridou vd., 2005; Önkol, 2012). Erken çocukluk döneminde, çocuklar somut nesneleri sayarak sayma becerisini kazanırlar ve sayma ilke ve kurallarını öğrenirler. Eğer çocuklar sayma becerisini tam anlamıyla kazanamıyorlarsa, bu durum matematik eğitimlerinde eksiklik olduğunu gösterir (Aktaş Arnas, 2002). Günümüzde yapılan araştırmalar, sayma becerilerinde düşük başarı gösteren çocukların bu alanındaki performanslarını artırmak için erken müdahalenin olumlu etkilerini açıkça

göstermektedir (Lembke & Foegen, 2009). Kunsch vd. (2007) yaptıkları çalışmada, sayı bilgisi konusundaki yeterliliğin ileriki matematik başarısını etkilediğini göstermişlerdir.

Çocukların matematiksel düşünce becerilerini de içeren sayı kavramının daha karmaşık bir şekilde anlaşılması, çocukların ilk başlangıçta sayıların ezbere sayması, daha sonra ise sayıların nicelikleri temsil ederek matematiksel işlemler için kullanılabileceğini kavrarlar.

Çocuklar erken çocukluk döneminde sayıları nesnelerle ilişkilendirerek daha iyi anlamlandırır. Sayı kavramının nesnelerle ilişkilendirildiği düşünüldüğünde, birbirine benzeyen nesneleri gruplara ayırma yani sınıflandırma becerisi, nesnelerin farklılıkları arasında düzenleme yapma yani sıralama becerisi, sayısal eşitliği ifade eden birebir eşleştirme kavramını anlama, birebir eşleştirme ile çoklukları sıralama veya oyuncakları ve şekerleri paylaşma ve dağılımların değişse de miktarın sabit kalacağını anlatan sayı korunumu kazanma, sayı gelişimi ile sıkı sıkıya bağlantılıdır (Aktaş Arnas, 2002; Butterworth, 2005; Önkol, 2012; Zembat & Unutkan, 2001).

Çocuklar, günlük etkinlikler, oyunlar ve konuşmalar sırasında tekerlemeler, şarkılar, parmak oyunları ve okunan hikayeler aracılığıyla sayılarla ilgili ifadelerde bulunurlar ve bu etkileşimlerin sayı duygularının gelişimine olumlu etkisi olduğu bilinmektedir. Sayı kavramının çocuklara kazandırılması için ev, okul ve oyun alanlarında farklı ve çeşitli sayı uygulamaları yapmak için ortamlar oluşturulmalıdır. Sayma becerilerinin gelişimi, sayı kavramının oluşumunda temel bir rol oynar ve ilerleyen dönemlerde rasyonel sayma, birebir eşleştirme ve sayı korunumu gibi kavramların gelişiminin temelini oluşturur (Güllecı, 2019).

M.E.B. Okul Öncesi Eğitim Programı'na göre, 0-60 aylık çocukların sayı kavramına yönelik bilişsel gelişim özellikleri aşağıda açıklanmıştır;

36-48 aylık çocukların sayı kavramına yönelik bilişsel gelişim özellikleri:

1'den 10'a kadar sayabilirler.

1'den 10'a kadar olan nesneler içerisinde istenilen sayıdaki nesneyi gösterebilirler.

48-60 aylık çocukların sayı kavramına yönelik bilişsel gelişim özellikleri:

Nesneler ile rakamlar arasında ilişki kurabilirler.

1'den 20'ye kadar birer birer ritmik sayabilirler.

Aynı sayıdaki nesne gruplarını eşleştirebilirler.

10 küpe kule yapabilirler (MEB, 2013, s, 19).

Çocuklarda sayı kavramının gelişimi oldukça önemli bir faktör olarak düşünüldüğünde, günlük hayatla ilişkilendirilmiş etkinliklerle desteklendiğinde çocuklar için daha anlamlı hale gelmektedir. Günlük yapılan alışverişler, oyuncakları sıralamak, yiyecekleri eşleştirmek gibi farklı günlük aktiviteler, çocukların sayıları daha somut bir şekilde deneyimlemelerine ve anlamalarına katkı sağlar. Matematiksel oyunlar ve etkinliklerle sayıların eğlenceli bir şekilde öğrenilmesinin teşvik edilmesi de çocuklarda oldukça etkili sonuçlar verebilmektedir.

2.1.5.1. Sayı Saymada Evreler

Matematiksel düşüncenin temel becerilerinden birisi olan nesnelerin sırasını belirlemede ve nicelikleri ifade etme süreci sayı sayma olarak ifade edilebilir. Çocukların sayı saymayı öğrenmeye başladığı evreler, matematiksel gelişimin önemli aşamalarını yansıtır. Konu ile ilgili çalışan araştırmacıların çoğunluğunun, bu aşamaları altı farklı evrede ele aldıkları görülmektedir (Aunio 2006; Nişan, 2017; Önkol 2012; Van de Rijt & Van Luit 1998);

- Miktarı Tanıma ve Algılama
- Akustik/Sesli Sayma
- Eş Zamansız Sayma
- Eş Zamanlı Sayma
- Sonuçsal Sayma
- Kısaltarak Sayma

Sayı saymada evreler, çocukların matematiksel becerilerinin gelişiminde ve çocukların matematik ile olan ilişkilerinin düzenlenmesinde sayı sayma evreleri önemli bir rol oynamaktadır. Çocukların sayı sayma becerilerini desteklemek için oyunlar, etkinlikler ve günlük yaşamla ilişkilendirilmiş olan fırsatların eğitimciler ve aileler tarafından çocuklara sunulması bu evreleri desteklemelidir. Çocukların matematiksel yetkinliklerini

güçlendirmek ve onların matematikle olumlu bir ilişki kurmalarında sayı sayma evrelerinin dikkate alınması etkili olacaktır.

Sayma becerisi için ifade edilen gelişimsel basamakları Şekil 1’de gösterilmiştir.

<i>Yaş Aralığı</i>	<i>Düzy</i>	<i>Düzy Adı</i>	<i>Tanım</i>
1	1	<i>Ön sayma (sayma öncesi)</i>	<i>Saymanın erken aşamalarında bir çocuk sayıları anlamsızca adlandırabilir. Çocuk sayıları atlayabilir ve sırayı takip etmeyebilir. Örnek olarak; çocuğun dört çileği 2, 1, 5, 4 olarak sayması gibi.</i>
1	2	<i>Şarkı söyleme / tekrar yapma</i>	<i>Çocuk sayıların anlamını kavramaksızın sayılarla şarkılar söyleyebilir. Örnek olarak; çocuğun anlamını bilmeksizin sayıları şarkılarda kullanması gibi.</i>
2	3	<i>Ezberden okuma (1’den 5’e kadar)</i>	<i>Çocuk sözlü olarak ayrı sözcüklerle sayar, fakat 5’in üzerindeki sayılarda saymanın doğru sırada olması gerekli değildir. Örnek olarak; çocuğun çilekleri 1, 2, 3, 4, 5, 7 şeklinde sayması gibi.</i>
3	4	<i>Ezberden okuma (1’den 10’a kadar)</i>	<i>Çocuk sözel olarak 10’a kadar olan nesnelerle birkaç eşleme yaparak sayabilir. Birkaç öğeyi saymak için nesneleri gösterebilir, fakat sonra sırasını kaybeder. Örnek olarak; beş çileği 1, 2, 5, 4, 3 şeklinde çileklere dokunarak sayması gibi.</i>
3	5	<i>Eşleme</i>	<i>Çocuk sayı sözcükleri ile nesneler (en azından bir sıra boyunca uzanan küçük nesne grupları) arasında birebir eşlemeler yapabilir. Eşlemeyi yapan çocuk nesne grubu içerisinde “kaç tane olduğu” sorusuna her defasında baştan saymaya başlayarak yanıt verebilir. Örnek olarak; çocuğa beş tane çileğin kaç tane olduğu sorulduğunda, her defasında çilekleri baştan sayarak yanıt vermesi gibi.</i>
4	6	<i>Sayıcı (küçük sayılarda)</i>	<i>Yaklaşık olarak dört yaş civarında çocuklar anlamlı bir şekilde saymaya başlarlar. Çocuklar 5’e kadar olan nesneleri doğru bir şekilde sayabilir ve grupla “kaç tane” nesne olduğu sorusunu son sayılan sayıyla yanıtlar. Örnek olarak; çocuğa beş tane çileğin kaç tane olduğu sorulduğunda, baştan saymaya gerek duymadan son sayının toplam çilek sayısı olduğunu söylemesi gibi.</i>
4	7	<i>Üretici (küçük sayılara karşı)</i>	<i>Küçük sayılarla saymadan sonraki aşama, 5’e kadar olan nesneleri teker teker saymak ve dört nesneden bir grup üretmektir.</i>
4	8	<i>Sayıcı (10’a kadar)</i>	<i>Çocuk yapılandırılmış düzenlemelerde, 10’a kadar olan nesneleri sayabilir. Çocuk 10’u temsil etmek için yazabilir veya çizebilir. Bu aşamadaki bir çocuk ayrıca bir sayının kendisinden hemen önceki veya hemen sonraki sayıyı, yalnızca bir fark olması halinde bulabilir.</i>

5	9	Sayıcı ve üretici (10 ve daha fazla sayıya karşı)	Yaklaşık beş yaşlarında olan çocuklar 10'a kadar nesneleri doğru bir şekilde sayabilir ve sonrasında 30'a kadar geçebilir. Kardinallik anlayışı belirgindir. Farklı düzenlemelerde dahi sayılan ve sayılmayan nesneleri akıllarında tutabilir. 1'den 10'a kadar sayıları temsil etmek, sonrasında ise 20 ve 30'u temsil etmek için yazabilir veya çizebilir. Bu aşamada çocuklar başkalarının sayma hatalarını fark edebilir ve bu hataları düzeltebilir. Örnek olarak; çocuğun farklı düzenlemelerde olan dokuz bloğu her defasında doğru sayması, sayma sonucunu yazması ve başkasının sayma hatasını fark etmesi gibi.
5	10	10'dan geri sayma	Yaklaşık beş yaşlarında kazanılan bir başka aşama 10'dan geriye doğru sayabilme becerisidir. Örnek olarak; çocuktan ondan geriye doğru sayması istendiğinde eksiksiz olarak sayması gibi.
6	11	Herhangi bir ne sayısından başlayarak sayma ($n+1$, $n-1$)	Yaklaşık altı yaşlarında çocuklar sayma, sözlü sayma ve 1 dışındaki rakamlardan başlayan saymalar yapabilirler. Bu dönemde dikkate değer bir başka başarı, bir sayıdan hemen önceki ve hemen sonraki sayıyı 1'den başlamak zorunda kalmaksızın anında belirleye bilmeleridir. Örnek olarak; çocuğun yediden başlayarak sayması, yediden bir önceki bir sonraki sayıyı anında söylemesi gibi.
6	12	Atlayarak sayma (1'ar 10'ar 100'e kadar)	Çocuk 10'ar 100'e kadar sayabilir. Örnek olarak; 39'dan sonra 40 geleceğini bilerek 10'ar sayma yapabilir.
6	13	100'e kadar sayma	Çocuk birer birer 100'e kadar sayabilir. Örnek olarak; 39'dan 40'a, 49'dan 50'ye ve daha fazlası gibi onluk geçişleri içeren ve herhangi bir sayıdan başlayarak sayma yapabilir.
6	14	Örüntüleri kullanarak sayma	Çocuk sayarken hafifçe vurma gibi rakamsal kalıplar kullanarak saymayı takip edebilir. Örnek olarak; çocuğun her sayıda ellerini çurparak bir nesne kümesini sayması gibi.
6	15	Atlayarak sayma	Çocuk 5'erli ve 2'serli şekilde atlayarak sayabilir.
6	16	Hayali öğelerle sayma	Bu aşamada çocuk gizli nesneleri zihinsel temsilleri yolu ile sayabilir. Örnek olarak; çocuğa masanın üzerinde 5 çilek gösterilir. Peçetenin altında da 5 çilek olduğu söylenerek toplamda kaç çilek olduğu sorulduğunda çocuğun ilk başta 5 çilek demesine rağmen peçetenin altındaki çileklere dikkati çekildiğinde 6, 7, 8, 9, 10 çilek cevabını vermesi gibi.
6	17	Sırayı kaybetmeden sayma	Çocukların verilen sayının 1'den 4 fazlasına kadar hesap yaparak sayma sırasını kaybetmeden sayabilir. Örnek olarak; çocuğun 6'nın üzeri sayması istendiğinde on bir sayısına kadar eksiksiz sayması gibi.
6	18	Kantitatif birimleri sayma	Çocuk, bütün ve parça kombinasyonları gösterildiğinde bütünler gibi alışılmadık birimleri sayabilir. Örnek olarak; çocuk 3 bütün, 4 yarım plastik yumurta gösterildiğinde, 5 bütün yumurta olduğunu söyleyebilir.
6	19	200'e kadar sayma	Çocuk 200'e kadar doğru bir şekilde sayabilir, daha ötesine geçebilir. Birerli, onarlı ve yüzerli kalıpların farkına varabilir.
7	20	Sayı korunumu	Yedi yaş civarındaki en önemli dönüm noktası sayı korunumunun kazanılmasıdır. Sayı korunumu kazanan bir çocuk, bir gruptaki nesneler yeniden düzenlense dahi sayının değişmeyeceğini anlar. Örnek olarak; bir sırada on çilek varsa, bu çileklerin arası açılarak uzunca sıralandığında veya daire biçiminde yeniden düzenlendiğinde hala on çilek olduğunu anlar.

Şekil 1. Sayma becerisi için gelişimsel basamaklar (Clements & Sarama, 2009, s.73; Kandır vd., 2016, s. 29; Nişan, 2017, s.57).

Bu becerilerin hangi dönemde ortaya çıkacağını bilmesi ve ona göre bu yaş aralıklarındaki çocuklara uygulanacak olan etkinlikler ve eğitim programlarının hazırlanması için oldukça önemlidir. Aynı yaş grubundaki akranlarına kıyasla Matematiksel Öğrenme Güçlüğü yaşayan çocuklarda daha yerleşik bir sayı algısı eksikliği olduğu gözlemlenmektedir (Doğmaz Tunalı & Yıldız Demirtaş, 2022; Mussolin vd., 2010; Mazzocco vd., 2008; Rubinsten & Henik, 2005). Matematiksel Öğrenme Güçlüğü olan çocuklar aritmetiksel işlemler yaparken tipik gelişim gösteren akranlarına göre daha fazla hata yapmaktadır ve bu hatalar genellikle daha büyük farklılıklar içermektedir (Mabbott & Bisanz, 2008). Sayı algısı, tipik gelişim gösteren bireylerde ve MÖG'lu çocuklarda farklı şekillerde gelişir. Bu gelişim farklılıkları Şekil 2’de gösterilmiştir.

Öncül beceriler	Tipik Gelişim Gösteren	Matematik Öğrenme Güçlüğü
	<i>Doğuştan gelen sayı duygusu (daha büyük mesafelerle küçük miktarlar arasındaki ayrım)</i>	<i>Bozulmuş sayı duygusu</i>
	<i>Artan miktar ayrımcılık becerileri (daha büyük miktarlar, daha küçük mesafeler)</i>	<i>Miktar tahmininde sorunlar</i>
	<i>Şipşak görme (saymadan anlık bilme yetisi)</i>	<i>Azaltılmış şipşak görme</i>
Sayı Becerileri	<i>Farklı sayı temsillerinin haritalanması (somut miktar, sayı kelimeleri, Arapça rakamlar vb.)</i>	<i>Farklı sayı temsillerinin hatalı haritalanması ve aktarılması (sembolik temsillerle ilgili daha fazla sorun)</i>
	<i>Sayma</i>	<i>Sayma güçlükleri (örn, geri sayma)</i>
	<i>Basamak değeri sistemi</i>	<i>Basamak değeri sistemini anlayamama</i>
	<i>Zihinsel sayı doğrusu gösterimi</i>	<i>Zihinsel sayı doğrusu erişiminde ya da gelişiminde bozulm</i>
Hesaplama becerileri	<i>Sayarak hesap yapma</i>	<i>Parmaklarını kullanarak sayma stratejilerine bağlı kalınması</i>
	<i>Zihinden geri çağırarak hesap yapma</i>	<i>Zihinden geri çağırmada sınırlı kalma</i>
	<i>Ayrıştırma yoluyla hesap yapma (örn, $6 \times 8 = 40 + 8 = 48$)</i>	<i>Zor problemlerin nasıl daha kolay hale getirileceğini anlamama</i>
	<i>Farklı hesaplama stratejileri ve konseptlerinin edinilmesi</i>	<i>Hesaplama stratejileri ve kavramlarının anlaşılabilmesi</i>

Şekil 2.Sayı Hissinin Gelişimi (Doğmaz Tunalı & Yıldız Demirtaş, 2022, s, 118; Kucian & Von Aster, 2015, s. 10).

Küçük çocuklarda, sayı hissinin temel bileşenlerinin kendiliğinden ortaya çıktığı düşünülmektedir (Dehaene, 2011). Bazı araştırmacılar ise, sayı hissinin içsel bir süreç yerine bir beceri veya tür olarak değerlendirmekte ve bu algının öğretilebilir olması gerektiğini öne sürmektedir (Robinson vd., 2002). Okul öncesi dönemden itibaren, masa oyunlarında sayısal kavramların etkin bir şekilde kullanılarak, hem resmi hem de gayri resmi öğrenme ortamlarında sayı hissinin gelişiminin desteklenebileceği belirtilmektedir (Doğmaz Tunalı & Yıldız Demirtaş, 2022; Gersten & Chard, 1999).

2.1.5.2. Rakamları Tanıma ve Yazma

Matematiksel becerilerin temel yapı taşlarından ve matematik eğitiminin merkezinde yer alan en önemli bileşenlerden biri rakamları tanıma ve yazma olarak ifade edilebilir. Sayıları sembolik bir şekilde temsil eden matematiksel semboller rakamlardır. Çocuklar, erken çocukluk döneminden itibaren rakamları tanımaya başlarlar ve matematiksel düşüncenin gelişimi için önemli bir aşama olarak kabul edilir. Rakam isimlendirme ve tanıma becerisi, sayıları birebir eşleştirme yeteneğinden sonra gelen bir evredir (Aktaş Arnas, 2006; Baroody, 1989).

Rakamları tanımak, çocukların sayıları görsel olarak ayırt etme becerisini geliştirir. Çocuklar, farklı rakamları tanıyarak ve nesnelerle eşleştirerek rakamların nicelikleri temsil ettiğini anlamaya başlarlar. Rakam tanıma, çocuğa bir rakam gösterilerek onun adının söylenmesi istendiğinde, çocuğun gösterilen rakamı doğru bir şekilde adlandırabilmesiyle gerçekleşir (Yılmaz, 2015). Rakamların tanınması, matematiksel işlemlerin ve kavramların anlaşılmasının temelini oluşturmakta önemli bir faktördür. Rakamların yazılması ise, çocukların sayıları sembolik olarak ifade etme becerisini geliştirir. Çocuklar, matematiksel fikirleri ifade etme ve problem çözme becerilerini sayıları yazarak kazanırlar. Rakamların doğru ve düzenli olarak yazılması, matematiksel iletişimin etkili bir şekilde yapılmasını sağlamaktadır. Rakamları yazma becerisi, birçok gelişim alanı ile ilişkili olduğu için bu

becerinin bütünsel olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Rakamları düzgün bir şekilde yazma yeteneği, genellikle ilkokul döneminde kazanılabilen bir yetenektir (Aktaş Arnas, 2006; Taşkın, 2010). Rakamları düzgün bir şekilde yazabilmek için her rakamın ayırt edici özelliklerini çocukların anlamaları gerekmektedir (Aktaş Arnas, 2006). Bu becerinin edinebilmesi için çocukların yeterli olgunluğa sahip olmaları gerekmektedir.

Rakamların tanınması ve yazmaya yönelik becerileri, matematik eğitiminin sonraki aşamalarında büyük önem taşır. Eğitimin ilerleyen kademelerinde karşılaşılan matematiksel kavramlar öğrenilirken rakamları doğru bir şekilde tanıma ve yazma becerisi gerekli ve önemli bir faktördür. Bu nedenle, erken yaşlardan itibaren çocukların rakamları doğru tanıma ve yazma alışkanlıkları kazanmalarını sağlamak matematiksel başarılarını ilerletmek için önemlidir.

2.1.6. Matematiksel Bilişin Bileşenleri

Matematiksel biliş, matematiksel olan kavramları ve matematiksel ilişkileri anlamlandırmak, matematiksel olan problemleri çözmek ve matematikle ilgili düşünceleri yansıtmak için kullanılan zihinsel işlemleri içermektedir. Matematiksel bilişin temel bileşenleri matematiksel bilgi, matematiksel beceriler ve matematiksel düşünce süreçleri olarak ifade edilmektedir. İnsan beyni bilgiyi temsil etmek için beş temel çekirdek bilgi sistemini kullanmaktadır. Bu sistemler nesneler, eylemler, sosyal çevre, sayılar ve geometri üzerine odaklanmaktadır. Araştırmacılar, bu temel sistemlere doğuştan sahip olduğumuzu öne sürmektedir (Mutlu, 2022; Spelke & Kinzler, 2007). Bu temel yapılar, çeşitli bilgi türlerini işlerken ve farklı temsiller arasında etkileşim kurarken, yeni ve esnek beceriler ile inanç sistemlerinin oluşumunu sağlar (Mutlu, 2022; Olkun vd., 2012). Bu çekirdek bilgiler arasında özellikle sayısal ve geometrik bilgiler, matematik öğrenme ile doğrudan ilişkilendirilebilir.

Matematik ile ilgili kavramları, prensipleri ve yapıları içeren matematiksel bilgi; sayılar, şekiller, ölçüler ve matematiksel işlemler gibi temel matematiksel içeriği yansıtmaktadır. Bu bilgi çocukların matematik ile ilgili temel olan fikirleri anlamalarını ve matematiksel düşünme süreçlerine temel oluşturmayı sağlamada önemli bir faktördür.

2.1.6.1. Sayı Çekirdek Bilgisi ve Bileşenleri

Sayılarla ilgili temel bilgi ve anlayışları içeren ve matematiksel düşüncenin temelini oluşturan kritik bileşenlerden biri de sayı çekirdek bilgisidir. Sayı çekirdek bilgisi, sayıların temel özellikleri ile ilgili, sayıların nicelikleri ve matematiksel ilişkiler hakkındaki temel anlayışı kapsamaktadır.

Matematik eğitiminin erken aşamalarında öğrencilere kazandırılması gereken beceriler içinde sayı çekirdek bilgisi de yer almaktadır. Bu bilgi, matematiksel düşünce becerilerini güçlendirmekte ve ileri matematiksel kavramların anlaşılmasının temelini oluşturmaktadır. Çocuklara eğitim verecek kişiler, oyun temelli etkinliklerle ve etkileşimli bir şekilde sayı çekirdek bilgisini öğretmeli ve bu sayede çocukların matematikle olumlu bir ilişki kurmalarını sağlamalıdır. Sayı çekirdek bilgisi, matematiksel beceri ve anlayışların gelişimi için temel bir adımdır ve öğrencilerin matematiksel düşünce süreçlerini güçlendirmelerine ve matematiksel başarılarını artırmalarına yardımcı olur. Feigenson vd. (2004) önerdiği sayı çekirdek sistemi, iki alt sistemden oluşur. Birincisi yaklaşık sayma sistemi olarak adlandırılır ve yaklaşık sayısal büyüklükleri temsil ederken; diğeri tam sayma sistemi olarak adlandırılır ve küçük sayıları tam olarak temsil eder (Çelikağ, 2015; Izard vd., 2008). Bu sistemler sayı çekirdek bilgisinin anlaşılmasında oldukça önemli bir faktör olarak değerlendirilebilir.

2.1.6.1.1. Yaklaşık Sayma Sistemi

Yaklaşık sayı sistemi, hızlı, otomatik ve sezgisel bir sistem olarak kabul edilir ve genellikle beş ve beşten büyük çokluklarla ilişkilendirilir (Halberda vd., 2008; Dehaene, 2009). İnsanların bir dizi ögenin sayısını hızlıca tahmin etmesine olanak sağlayan bu yaklaşık sayı sisteminin varlığı öne sürülmektedir (Dehaene, 1997; Feigenson vd., 2004; Gallistel, 2011; Çelikağ, 2015). Yaklaşık sayı sistemi, sembolik sayı görevlerinin gerçekleştirilmesiyle ilişkilendirilmiştir (Dehaene vd., 2003; Piazza vd., 2007). Ayrıca, ileri matematik öğrenimi için temel sağlayabileceği de öne sürülmüştür (Gillmore vd., 2007). Ancak, yaklaşık sayma sistemi yalnızca yaklaşık sayıları temsil eder (Çelikağ, 2015; Dehaene, 1997; Gallistel & Gelman, 2000). Bu sistem, matematiksel becerilerin gelişimi için önemli bir aşama olarak değerlendirilen sayma sürecinin bir evresidir. Ayrıca çocukların belirli bir nesne grubunu kesin sayıya ulaşmadan tahmin etmelerini sağlayan bir yaklaşım içermektedir. Bu sistem, çocukların sayma becerilerini geliştirdikleri ilk evrelerde yaygın olarak görülür ve sayma sürecinin öncüsü olarak kabul edilmektedir. Yaklaşık sayma becerisi, genellikle dörtten büyük olan nesnelerin sayısını tahmin etme veya iki farklı nesne grubunu karşılaştırarak hangisinin daha fazla veya daha az olduğunu belirleme yeteneğidir. Bu beceri, yaklaşık sayma sistemi olarak adlandırılır ve ölçülmesi için iki temel görev türü kullanılır: pür miktar tahmini ve sayı doğrusu üzerinde tahmin. Pür miktar tahmini görevlerinde, bir nesne yığınınındaki noktaların sayısı tahmin edilir. Alternatif olarak, iki farklı nesne yığınınındaki noktalar karşılaştırılabilir. Bu tür görevler, yaklaşık sayma becerisinin ölçülmesinde kullanılan ana yöntemlerden biridir (Olkun, Mutlu & Sarı, 2017).

Yaklaşık sayı sistemi ile ilgili görevlerdeki başarı veya keskinlik, bireyler arasında değişkenlik gösterir ve bu değişkenlik yaşamın erken dönemlerinde ortaya çıkar (Libertus & Brannon, 2010; Piazza vd., 2010). Görevlerdeki başarı, gelişim süreci boyunca önemli ölçüde artış gösterir ve bu artış özellikle yaşamın ilk yıllarında belirgin bir şekilde görülür (Çelikağ, 2015; Halberda & Feigenson, 2008; Piazza vd., 2010). Yaklaşık sayma

becerilerinin desteklenmesi amacıyla verilen etkinliklerin, oyunlar ve günlük yaşamla ilişkilendirilen fırsatların çocuklara erken yaşlarda sunulması oldukça önemli görülmektedir.

2.1.6.1.2. Tam Sayma Sistemi

İnsanlarda erken çocukluk döneminde, önce aile içinde sonra da okulda gerçekleşen matematik öğrenme süreciyle ilişkilendirilerek, kesin sayı sisteminin geliştiği öne sürülebilir. Tam sayma sistemi, dört ve daha küçük sayılarla ilişkilendirilmiştir (Trick & Pylyshyn, 1994). Bu sistemin varlığı, sembolik sayılar için uzaklık ve büyüklük etkilerinin sembolik olmayanlara göre daha küçük olduğu bulgusuyla ilk kez gösterildiğinde ortaya çıkmıştır (Buckley & Gillman, 1974; Çelikağ, 2015). Bu sistem, sayıların sembolik olarak temsil edilmesini ve sayıların ardışık olarak sıralanmasıyla oluşturulan bir matematiksel beceri sistemi olarak ifade edilebilmektedir. Bu sistem sayesinde, insanların sayıları doğru bir sırayla ifade etmeleri, insanların sayma becerilerini geliştirmeleri ve insanların soyut olan sayı kavramlarını anlamaları sağlanmış olur. Ayrıca temel bir matematiksel yetenek olarak kabul edilen bu sistem, sayılarla yapılan hesaplamaların ve problemlerin temelini de oluşturur. Çocuklar, bu sistemi öğrenme sürecinde sayıları doğru sıra ile sıralamayı, sayma yaparken unutmamayı ve sayma yaparken hangi sayının geldiğini takip etmeyi öğrenirler. Özellikle matematiksel düşünce süreçlerinin geliştirilmesinde ve ilkökul döneminde temel aritmetik becerilerin oluşturulmasında bu sistem önemli bir rol oynamaktadır. Buna ek olarak bu sistem, çocukların karmaşık problemleri çözmelerini ve ileri matematiksel kavramları anlamalarını destekler.

2.1.6.1.3. Saymadan Anlık Bilme (Sanbil)

İnsan beyninin, dört veya daha az nesneyi saymadan algılayabilme yeteneği, alan yazında saymadan anlık bilme (sanbil) (Mutlu, 2016a), şipşak sayılama (subitizing) olarak adlandırılmıştır (Desoete vd., 2009; Groffman, 2009; Landerl vd., 2004; Olkun & Özdem ,

2015). Saymadan anlık bilme becerisi , saymada bir önkoşul ve saymadan becerisinden öte gerekli bir beceri olarak ifade edilebilir (Clements, 1999). Saymadan anlık bilme becerisi, hesaplama ve saymanın gelişimi için gerekli olan tamamlayıcı beceriler içinde yer alır (Butterworth, 1999). Matematik öğreniminde yaşanabilecek problemler ile sanbil becerilerinde görülen problemler arasında yakın bir ilişkiden söz edilebilir (Groffman, 2009; Olkun & Özdem , 2015).

Bu beceri, bilhassa küçük sayı gruplarında etkili olmakla beraber bireylerin sayısal bütünlükleri hızla kavramalarını sağlamaktadır. Bu beceri, temel bir matematiksel beceri olarak kabul edilmekte ve matematik öğrenme süreçlerini önemli ölçüde etkileyerek çocukların günlük yaşamda sayıları daha hızlı ve etkili bir şekilde tanımlarına destek olarak, çocukların aynı zamanda matematiksel problem çözme becerilerini geliştirmelerine de katkı sağlar. Ayrıca saymadan anlık bilme, matematiksel düşünce süreçlerini hızlandırabilir ve ileri matematik öğrenimi için sağlam bir temel oluşturmada oldukça önemli bir faktör olarak değerlendirilebilir. Bu beceri, küçük sayıları anında ve otomatik olarak sayma gereksinimi duymadan tanımak anlamına gelir (Clements, 1999; Clements & Sarama, 2009; Jung vd., 2013; Moeller vd., 2009).

Yapılan deneysel çalışmalara göre, sanbil yetisi, sayı sistem bilgisi ve hesaplama becerileriyle ilişkilidir. Sanbil yetisinin matematik performansını öngördüğü, sanbil uygulamalarının zayıf başarı gösteren öğrencilerin hesaplama yeteneklerini geliştirdiği ve sanbil becerilerindeki eksikliklerin çocukların daha sonra matematiksel güçlükler yaşama ihtimali olduğu görülmüştür. Özellikle sanbil becerisi zayıf olan çocukların aritmetik hesaplamaları öğrenirken güçlük yaşayabileceği, sanbil yetisinde eksikliklerin temel aritmetik işlemlerde zorluklarla ilişkili olabileceği ve matematik öğrenme güçlüğü çeken çocukların sanbil becerilerinde yetersizlikler gösterebileceği belirtilmiştir (Moeller vd., 2009; Olkun & Özdem 2015; Penner-Wilger vd., 2007).

Tam sayma sistemi ve sanbil yetisi, matematik eğitiminin ileri düzeylerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu beceriler, çocukların matematiksel işlemleri daha hızlı olarak ve daha

doğru bir şekilde gerçekleştirmelerine ve matematikle olan ilişkilerinde daha olumlu bir şekilde geliştirmelerine katkı sağlamaktadır. Eğitimciler, tam sayma sistemi ve sanbil becerilerini desteklemek amacıyla çeşitli stratejiler ve etkileşimli etkinlikler tercih edebilirler. Bu sayede, çocuklar matematiksel düşünce becerilerini güçlendirmiş, matematikle ilgili güvenlerini artırmış ve matematiksel başarılarını daha da ileriye taşımış olabilirler. Saymadan anlık bilme, algısal ve kavramsal olarak iki ayrı bileşene ayrılabilir (Clements, 1999; Çelikağ, 2015).

2.1.6.1.3.1. Algısal Saymadan Anlık Bilme

Algısal saymadan anlık bilme, matematiksel işlem kullanmadan bir sayıyı tanımlamayı ifade eder. Bu, 5'ten az sayıdaki bir nesne grubunun sayısını hızlıca ve tek bakışta belirleme yeteneği olarak da tanımlanabilir (Clements, 1999; Çelikağ, 2015). Algısal saymadan anlık bilme, insanların sayıları hızlı ve otomatik olarak tanıma yeteneğini ifade eder. Bu yetenek, nesne gruplarında yer alan sayıları anında fark etme ve tanıma becerisini ifade etmektedir. Algısal saymadan anlık bilme, sayıların doğrudan ve hızlı olarak algılama kapasitesine sahip olma becerisini ifade eder. Bu beceri, bilhassa küçük sayı grupları içinde etkili olur ve bireylerin sayısal bütünlükleri hızlıca anlamalarına olanak tanımaktadır. Algısal saymadan anlık bilme, matematiksel düşünce süreçlerini hızlandırmada, sayısal ilişkileri daha etkili bir şekilde kavramayı desteklemede, günlük yaşamda sayıları hızlıca tanıma, sınıflandırma ve karşılaştırma yeteneği sağlayarak matematiksel problem çözme becerilerini güçlendirmede oldukça etkili olabilmektedir. Bunun yanında, matematiksel öğrenme süreçlerine katkıda bulunabilir ve çocukların sayılar ile daha rahat etkileşimde bulunmalarına katkı sunabilir. Ayrıca bu beceri, temel bir matematiksel yetenek olarak kabul edilebilir ve matematik öğreniminde önemli bir rol oynayabilir.

2.1.6.1.3.2. Kavramsal Saymadan Anlık Bilme

Kavramsal saymadan anlık bilme, insanların çoklukları gruplar halinde görmelerini ve bu gruplar üzerinde işlemler yapabilmelerini ifade eder (Clements, 1999; Çelikağ, 2015). Örneğin, kişiler sekiz noktalı bir domino taşını, dört noktalı iki grup olarak görebilirler. Bu örnek, insanların sayıları ve sayı örüntülerini bileşik birimler halinde algılama yeteneğine sahip olduklarını gösterir (Clements, 1999). Clements'e (1999) göre, çocukların bir çokluğu hızla gruplara ayırma ve sayısını belirleme yetenekleri, sayı algısı ve matematik becerilerinin gelişimi için önemli bir aşama oluşturur (Çelikağ, 2015).

Kavramsal saymadan anlık bilme, insanların nesne gruplarını görüntüledikleri zaman bu grupları daha büyük birimler olarak algılama ve tanıma becerisi olarak verilmektedir. Bu beceri, küçük sayı gruplarını hızlıca ayırt etme ve bunların daha büyük gruplara bölünmesi kabiliyetine dayanır. Bu beceri, sayısal yapıların daha karmaşık ve örgütlü bir şekilde anlaması yeteneği olarak ta önemlidir. İnsanlar, bir dizi nesneyi birden fazla bileşen yada grup halinde görme yeteneğini geliştirirler. Gelişen bu yetenek insanların, sayılar arasında var olan ilişkileri ve düzenleri daha kapsamlı bir şekilde kavramalarına yardımcı olabilir. Ayrıca bu beceri ile insanlara, matematiksel düşünce süreçlerini ilerletme ve soyut sayı kavramlarını anlama konusunda katkı sağlayabilir. Bu beceri, çocukların daha karmaşık olan sayısal yapıları etkili bir şekilde anlamalarını ve matematiksel problem çözme yeteneklerinin geliştirmelerine yardımcı olabilir. Okul öncesi dönemdeki çocuklar, yaklaşık olarak dört nesne içeren bir grubun sayısını saymadan doğru bir şekilde ifade edebilirler. Ancak yetişkin bireyler için, 13-14 nesne içeren bir grubun sayısını saymadan doğru bir şekilde söylemek daha zor olabilirken, 7-8 nesne saymadan tahmin edilebilir. Bu beceri, çocukların kardinal sayı prensibini anlamalarında önemli bir rol oynar (Jung vd., 2013; Lakoff & Nuez, 2000). Bu beceri, çocukların matematiksel öğrenme süreçlerinde çok önemli bir rol oynayarak, onların sayısal ilişkilerini derinlemesine anlamak ve analiz etmek için gerekli olan yeteneğini güçlendirebilir.

2.2. Matematik Öğrenme Güçlüğü / Diskalkuli

Öğrenme güçlüğü, Kirk ve Bateman (1962) tarafından ilk defa resmi olarak tanımlanmıştır. Bu tanıma göre, olası bir beyin işlev bozukluğu veya duygusal bir sorunun yol açtığı psikolojik bir engel nedeniyle konuşma, dil, okuma, yazma, aritmetik veya diğer okul konularında bir veya daha fazla süreçte gecikme, bozukluk veya gecikmiş gelişim yaşanması durumu olarak ifade edilmiştir (Aktaran Doğmaz Tunalı & Yıldız Demirtaş, 2022). Öğrenme güçlüğü, zeka geriliği, duygusal yoksunluk veya kültürel eğitimsel faktörlerden bağımsız bir durumdur (Geary, 2004). Merkezi sinir sistemlerinde işlev bozukluğu olduğu düşünülen özel öğrenme güçlüğü (ÖÖG) yaşayan çocuklar, ortalama zeka seviyesine sahip olmalarına, uygun eğitim almalarına, sağlam motivasyona ve yeterli sosyokültürel fırsatlara rağmen okuma, yazma, matematik ve psikososyal işlevlerde beklenmedik zorluklar yaşayabilmektedirler (Doğmaz Tunalı & Yıldız Demirtaş, 2022; Hain vd., 2009; Karande & Kulkarni, 2005). Sözlü veya yazılı dili anlama ve kullanma süreçlerinde dinleme, düşünme, konuşma, okuma ve matematiksel hesaplamada temel psikolojik fonksiyonlarda görülen bozukluklara öğrenme güçlüğü denir. Bu tür güçlüklerin kökeni, zihinsel engel, duygusal bozukluk, çevresel, kültürel veya ekonomik dezavantaj gibi etmenler değil, özellikle dil ve matematik alanlarında açıkça gözlemlenen sorunlardır (Taşlıbeyaz, 2021).

Özel öğrenme güçlüğü, alana özgü içerikle ilgili olarak, belirli bir okuma bozukluğu olan disleksi, belirli bir yazım bozukluğu olan disgrafi ve belirli bir aritmetik beceri bozukluğu olan diskalkuli gibi farklı şekillerde adlandırılan alt tiplere ayrılmaktadır.

Kosc (1974) ilk kez Matematiksel Öğrenme Güçlüğü terimini tanımlarken, matematikle ilişkilendirilen beyin bölgesindeki farklılığa odaklanmıştır. Bu farklılık, bireyleri matematiksel açıdan normalden ayıran bir durumu işaret eder ve bu nedenle bu bireyler matematikle ilgili zorluklar yaşayabilirler. Butterworth (2003), Matematiksel Öğrenme Güçlüğü matematiksel ilişkileri algılama, matematiksel hesaplamaları yapma veya sayı sembolleri kullanma konusunda yaşanan eksiklik veya zorluk olarak tanımlar. Akın ve Sezer (2010), Matematiksel Öğrenme Güçlüğü literatürdeki tanımlamalardan yola çıkarak,

bireylerin sayma becerilerinde gösterdikleri kusurlu davranışlar olarak ifade eder. Mutlu (2016b), literatürde farklı Matematiksel Öğrenme Güçlüğü tanımlamalarının bulunmasına rağmen, Matematiksel Öğrenme Güçlüğü için kapsayıcı ve geçerli bir tanımın oluşturulmasının zor olduğunu belirtmiştir (Şimşek & Aslan, 2022). Matematik öğrenme güçlüğü, öğrencilerin matematikle ilgili temel kavramları, işlemleri ve ilişkileri anlamada zorluk yaşadığı bir öğrenme güçlüğüdür. Matematik öğrenme güçlüğü, özgül öğrenme güçlüklerinin bir alt türüdür ve genellikle normal veya normalüstü zeki bireyler arasında görülen bir durumdur. Bu öğrenciler, diğer derslerde başarılı olabilirken matematikte zorluk yaşarlar (Newman, 1985). Diskalkuli, matematiksel becerileri geliştirmek için gerekli olan sayma, hesaplama ve problem çözme yeteneklerinde anormalliklerin olduğu bir durumu ifade eder. Bu durum, öğrencilerin matematik derslerinde ve günlük hayatta matematikle karşılaştıkları durumlarda başarısızlık yaşamasına neden olabilir. Diskalkuli, normal ve normalüstü zeka düzeyine, duygusal istikrara, eğitim fırsatlarına ve motivasyona rağmen aritmetik becerilerin edinimini etkileyen, sonuç olarak bireyin beklenen başarı düzeyinin altında kalmasına yol açan özel bir öğrenme güçlüğü olarak ifade edilir (Butterworth, 2018; Doğmaz Tunalı & Yıldız Demirtaş, 2022; Price & Ansari, 2013; Von Aster & Shalev, 2007). Ayrıca, matematiksel temel gerçekleri hatırlamada eksiklik, olgunlaşmamış stratejilerin kullanımı ve gelişmemiş bir sayı duygusu da bu çocuklarda yaygın olarak görülen özellikler arasındadır (Geary, 2004). Diskalkulik bireylerin toplumun yaklaşık %3-6'sını oluşturduğu düşünülmektedir (; Doğmaz Tunalı & Yıldız Demirtaş, 2022; Kucian & Von Aster, 2015; Price & Ansari, 2013; Shalev, 2004).

Diskalkuli, farklı düzeylerde ortaya çıkabilir ve her çocukta farklı belirtiler gösterebilir. Bazı çocuklar sayma işlemlerinde zorlanırken, bazıları matematiksel işlemleri gerçekleştirirken hata yapabilir veya matematiksel ilişkileri anlamakta zorluk yaşayabilir. Diskalkuli genellikle diğer öğrenme güçlükleri ile birlikte görülebilir ve çocukların matematiksel becerilerini etkileyerek onların matematikle olan ilişkilerini olumsuz etkileyebilir.

Matematik eğitiminde öğrenme güçlüğü yaşayan çocuklar için, kağıt kalem çalışmaları yerine somut ve materyal odaklı açık uçlu uygulamalı etkinlikler daha fazla önceliklenmelidir. Öğrenme sürecini kolaylaştırmak amacıyla öğretmen, ilk adımı atarak model olabilir ve bu sayede çocuklara ne yapılacağı konusunda fikir verirken, daha fazla bireysel destek sağlayabilir. Öğrenme sürecinde, gösterip yapma, model olma, özetleme, tekrar gibi rutin yaklaşımlar kullanılarak çocukların süreci takip etmeleri sağlanabilir (Cotton, 2013; Rushworth-Little, 2012; Ulutaş & Aydın, 2018).

Çocuklarda erken teşhis ve müdahale sağlanması, diskalkulinin etkilerini azaltmada en önemli faktörlerden biridir. Diskalkuli ile mücadelede pozitif bir öğrenme ortamı yaratmak ve öğrencilere matematikle ilgili olumlu bir tutum kazandırmak oldukça etkili olabilir. Ayrıca bu süreçte ailelerin desteği de büyük önem taşımaktadır. Aileler, çocuklara matematikle ilgili günlük hayatta karşılaştıkları fırsatları sunarak matematiksel becerilerini güçlendirmede yardımcı olabilirler.

2.2.1. Matematik Öğrenme Güçlüğü'nün Nedenleri

Matematik öğrenme güçlüğü/diskalkuli, çocukların matematikle ilgili temel kavramları, becerileri ve ilişkileri anlamak ile ilgili süreçlerde zorluk yaşadığı bir öğrenme güçlüğüdür. Diskalkulinin nedenleri oldukça karmaşık ve çeşitli faktörlerle bağlantılanabilir. Diskalkuli, matematik öğrenme ve kullanma süreçlerinde birçok zorluğun ifade edilmesinde tıbbi terim olarak kullanılmaktadır (Lerner, 1997). Diskalkulinin temel nedeni, duyuşsal veya bilişsel yeteneksizliklerin yanı sıra duyuşsal, ekonomik veya kültürel sorunlar değildir (Bender, 2007). Öğrenme güçlüğü'nün nörolojik kökenli bir gelişimsel bozukluk olduğuna ve genetik faktörleri içerdiğine dair kanıtlar bulunsa da, kökeni ve dolayısıyla tedavisi kesin olarak bilinmemektedir (Karadağ vd., 2014). Diskalkuli, yapısal bir sorundur ve matematiksel aktivitelerde ortaya çıkan bir bozukluğu ifade eder (Butterworth, 2003; Coştu, 2019; Rourke, 1993). Öğrenme güçlüğü, gelişimsel ve akademik olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

Gelişimsel öğrenme güçlüğü, çocuğun akademik başarısı için gereken dikkat, bellek, algı, motor, dil ve düşünme becerilerindeki eksikliği içermektedir. Akademik öğrenme güçlüğü ise, okuma, yazma, aritmetik, harf tanıma ve yazılı anlatım gibi okulda edinilen becerileri içermektedir. Sıklıkla akademik güçlükler, gelişimsel bozukluklardan kaynaklanmaktadır (Ataman & Kahveci, 2009; Uygun, 2019).

Diskalkuli, genel olarak aritmetiğe özgü bir öğrenme bozukluğu olarak kabul edilmektedir. Ancak, bazı araştırmacılar, bunun temel nedeninin çalışma belleği, görsel-uzamsal işleme veya dikkat gibi genel bilişsel mekanizmalardaki bozukluklar olabileceğini öne sürmektedir (Doğmaz Tunalı & Yıldız Demirtaş, 2022; Geary vd.,1991; Geary vd., 1999; Passolunghi & Siegel 2004). Ayrıca, aritmetik zorlukların hem sayısal hem de sayısal olmayan işlevlerdeki bireysel farklılıkları yansıtabileceği göz önünde bulundurulmaktadır.

Mutlu (2016a) tarafından yapılan açıklamada, Matematiksel Öğrenme Güçlüğü'nün (MÖG) beyin temelli nedenlere dayandığı ve çevresel ile kişisel faktörlerle etkileşime girerek daha da gelişebileceği vurgulanmıştır. MÖG'ün nedeninin kesin olarak bilinmediği, ancak genetik veya beyin temelli sebeplerin literatürde araştırmacılar arasında bir uzlaşıya yol açtığı belirtilmektedir (Faulkenberry & Geye, 2014; Piazza vd., 2010). Bununla birlikte, MÖG'ü olan bireylerde bilişsel ve nörolojik açıdan neyin farklılaştığının belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmaların devam ettiği ifade edilmektedir (Akın & Sezer, 2010; Şimşek & Aslan, 2022). Birçok çalışma, Matematiksel Öğrenme Güçlüğü'nün (MÖG) nedenlerine dair önerilen varsayımlara rağmen, matematiksel bilişin farklı alanlarının birbirlerini nasıl etkilediği, hangi alanların birlikte çalıştığı veya ayrı ayrı etkileri olduğu ve bu alanların öğrenme üzerindeki etkileri hakkında çok az bilgi sunmaktadır (Fuchs vd., 2010; Mutlu & Akgün, 2017). Matematik öğrenme güçlüğü'nün kendini gösterebileceği potansiyel faktörler ve farklı seviyeler (Doğmaz Tunalı & Yıldız Demirtaş, 2022, s. 113; Kucian & Von Aster, 2015, s. 8) bulunmaktadır. Matematik öğrenme güçlüğü'nün kendini gösterebileceği potansiyel faktörler ve farklı seviyeler Şekil 3'te gösterilmiştir.

Matematik Becerisine Hizmet Eden Çevresel Faktörler	Matematik Öğrenme Güçlüğü Oluşturan Etmenler	Matematik becerisine hizmet eden alana özgü özellikler
Eğitim		Görsel-uzamsal beceriler
Öğretme tarzı	Riskler ➤ Genetik Eğilim ➤ Epigenetik faktörler ➤ Doğal risk faktörleri (örn. Prematüre doğum) ➤ Alandan bağımsız olgunlaşma açıkları	➤ Büyüklük ayrımı, zihinsel sayı doğrusu, boyut kavramları
Deneyim	Beyin ➤ Merkezi yürütme ağının yetersiz gelişimi Bilişsel ➤ Sembolik olmayan miktar ve sembolik sayı temsillerinde bozulma	Dikkat ➤ Problem çözerken odaklanma, zihinsel sayı doğrusu
Pratik	➤ Temsiller arasında bozulmuş aktarım Tanıyla özgü	Dil ➤ Sayma, zihinsel hesaplama, olguları geri çağırma, sayı sistemi
İsteklendirme	Sayı Hissi - Miktar ayrımı - Sayma becerisi "daha fazla / daha az" - Karşılaştırmaları - Kod dönüştürme - Basamak değeri sistemi Hesaplama - Zihinsel hesaplama - Çok basamaklı aritmetik - Sayısal olguları geri çağırma - Hesaplama stratejileri - Hesaplama kavramları	Çalışma Belleği ➤ Zihinsel hesaplama, çok basamaklı aritmetik, strateji kullanımı
Cesaretlendirme	Davranış	Yönetici İşlevler ➤ Planlama ve kontrol
Yaş vb.	Ek tanılar ➤ Dikkat sorunları (DEHB) ➤ Bozulmuş dil gelişimi ➤ Disleksi ➤ Kaygı Depresyon ➤ Saldırganlık vb.	Muhakeme ➤ Hikaye problemleri Sosyal ve Duygusal Faktörler ➤ Matematiğe karşı tutum ➤ Stratejileri kopyalama ve öğrenme vb.

Şekil 3. Matematik öğrenme güçlüğüne kendini gösterebileceği potansiyel faktörler ve farklı seviyeler (Doğmaz Tunalı & Yıldız Demirtaş, 2022, s. 113; Kucian & Von Aster, 2015, s.8).

Ayrıca biyolojik nedenler de diskalkuli ile ilişkilendirilen etkenler arasında yer alır. Beyinde matematikle ilgili işlevleri kontrol eden alanlardaki anormallikler, öğrencilerin matematiksel becerilerini etkileyebilir. Bununla birlikte, genetik faktörlerin de diskalkuli riskini artırdığı düşünülmektedir. Ailede diskalkuli olan birinin bulunması, ailedeki diğer bireylerde de benzer güçlüklerin görülme olasılığını artırabilir.

2.2.2. Diskalkulinin Karakteristik Özellikleri

Öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin en belirgin özellikleri, potansiyel ile gerçek başarıları arasındaki farklılıkların varlığı, öğrenme problemlerinin zihinsel yetersizlik, duyuşal veya duygusal bozukluklar gibi açıklanabilir nedenlerle ilişkilendirilememesi ve bu öğrencilerin özel eğitim hizmetlerine ihtiyaç duymasısıdır (Şenel, 1995; Uygun, 2019). Öğrenme güçlüğü yaşayan çocuklarda en yaygın görülen özelliklerden biri, zeka düzeylerinin normal veya normalin üzerinde olmasıdır (MEGEP, 2007). Diskalküli, matematik öğrenme güçlüğü olarak bilinen bir durum ve çocukların matematikle ilgili temel kavramları, becerileri ve ilişkileri anlama ile ilgili süreçlerde güçlük yaşadığı bir öğrenme zorluğudur. Diskalküli olan çocuklarda belirli karakteristik özellikler ve belirtiler görülebilir. Matematik öğrenme güçlüğüne sahip bireylerde gözlemlenebilen güçlüklerin bazıları şunlardır: temel aritmetik işlemleri yavaş gerçekleştirme, zihinsel hesaplamalarda güçlük çekme, parmak veya dokunma ile sayma, problem çözme adımlarını belirlemede sıkıntı yaşama, matematiksel belleğin zayıf olması, matematiksel sembolleri anlamlandırmada zorluk, matematiksel kıyaslama, sıralama ve karşılaştırma işlemlerinde zorlanma olarak ifade edilmektedir (Butterworth, 2005; Geary, 1993; Mutlu, 2016a ; Sezer & Akın, 2011). Matematiksel zorluklar, genel popülasyonda da görülebilir. Ancak, matematik öğrenme güçlüğü olan bireylerin yaşadığı zorlukları genel zorluklardan ayırt edebilmek için matematik öğrenme güçlüğü teşhisinde kullanılabilecek araç ve yöntemlere ihtiyaç vardır (Soares vd., 2018; Şimşek & Aslan, 2022).

Diskalkuli olan öğrencilerin bazı karakteristik özellikleri şöyle sıralanabilir;

- Sembollerin ters çevrilmesi, bozuk biçimde yazılması, dönmesi veya aşırı büyük olması.
- Matematiksel işlemler veya düşünceler arasında geçişte güçlük yaşanması.
- Görünüşte aynı olan sayıların yer değiştirmesine dair sorunlar.
- Aritmetik problemlerde sayıları sıralama veya aralık bırakma ile ilgili zorluklar.
- Sayılar arasındaki uzaklığı algılama konusunda zayıflık (örneğin, 4 sayısının 5 sayısından daha yakın görünmesi).
- Bir dizideki sayıları veya nesneleri sıralamada güçlük.
- Sayıları göreceli büyüklüklerine göre sıralamada zorluk.
- Çok basamaklı sayıların gerçek değerini yazma ve okumada güçlükler.

Bir süreçteki adımları takip etme ve hatırlamada zayıflık.
Temel sayı kurallarını hatırlamada zorluk.
Nesneleri küme veya grup halinde görmede zorluk.
Harita ve koordinatları okumada zorluk.
Matematiksel işlemleri karıştırma.
Birebir eşleme ile ilgili sorunlar.
İşlemlerdeki işaretleri tanıma veya anlamada güçlük.
Görsel sembolleri işitme veya sözel isimleri görselleştirmede güçlük.
Modellerden sayıları, geometrik şekilleri vb. şeyleri kopyalama zorluğu.
Hafızadan sayıları, geometrik şekilleri vb. şeyleri çıkarmada zorluk.
Yönleri, ağırlıkları, uzayı, zamanı ve ölçüleri anlama konusunda güçlük.
Somuttan yarı-soyuta ve soyuta geçişte zorluk.
Sözel veya görsel olarak sunulan problemleri anlamada ve sözel veya yazılı olarak cevap vermede zorluk.
Problem çözümünde uygun bir işlem seçme konusunda yetersizlik olarak ifade edilmektedir (Coştu, 2019, s.11; Ernest, 2011, s. 88; Sears, 1986).

Diskalkuli, bireylerde farklı düzeylerde ve çeşitli belirtiler ile ortaya çıkabilir. Çocuklarda diskalkuli riski var ise, erken teşhis ve uygun müdahalelerin çocuklara sağlanması oldukça önemlidir. Diskalkuli olan veya diskalkuli riski bulunan çocuklara aileler ve eğitimciler tarafından matematikle ilgili güvenlerini artırmak ve çocukların matematiksel becerilerini geliştirmek için destek ve rehberlik sağlanması bu çocuklar için oldukça önemlidir. Ayrıca diskalkuli müdahalelerinde farklı öğretim yöntemleri ve materyaller kullanarak matematik derslerini öğrencilere uygun hale getirmek oldukça etkili olabilir.

2.2.3. Diskalkuli ile Diğer Özgül Öğrenme Güçlükleri Arasındaki İlişki

Diskalkulinin diğer özgül öğrenme güçlükleri ile yakından ilişkili olduğu bilinmektedir. Özgül öğrenme güçlükleri, çocukların belirli alanlarda zorluk yaşadığı öğrenme güçlükleri olarak ifade edilmekte ve bu güçlükler farklı alanları etkileyebilir. Diskalkuli, matematikle ilgili temel kavramları ve becerileri anlama güçlüğü olarak belirtildiği için, diğer özgül öğrenme güçlükleri ile benzer özellikler gösterebilir ve bazı çocuklarda birden fazla özgül öğrenme güçlüğü bir arada görülebilir. İlk çalışmaların (APA, 1994) bulgularına göre, matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) okuma güçlüğüne (disleksi) göre oldukça nadir

görünen bir durumdur ve okul çağındaki çocukların %1'inde mevcut olduğu belirtilmiştir (Soysal vd., 2001). Ancak farklı ülkelerde yapılan nüfusun tümünü kapsayan çalışmalar, bu oranın %3 ile %6 arasında değişebildiğini göstermektedir (Coştu, 2019; Gross-Tsur vd., 1996; Lewis vd., 1994; Shalev vd., 2000). Diğer bir bakış açısına göre, bazı araştırmacılar okul çağındaki çocukların yaklaşık %5'inde diskalkuli bulunabileceğini vurgulamıştır (Mussolin vd., 2010; Shalev & Gross-Tsur, 2001). Bununla birlikte, bazı çalışmalar diskalkuli ile ilgili bu oranların kullanılan ölçme araçlarına bağlı olarak %6 ile %14 arasında değişebileceğini göstermektedir (Barbaresi vd., 2005). Özellikle Butterworth (2005) gibi bazı araştırmacılar, diskalkuli yaşayan bireylerin dislektik bireyler kadar sık görüldüğünü ortaya koymaktadır, ancak bu konuda yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır (Coştu, 2019).

Olkun vd. (2015), okuma güçlüğü yaşayan çocukların en az yarısının matematik öğrenme güçlüğü çektiğini ve aynı şekilde, diskalkulik çocukların da en az yarısının okuma güçlüğü ve dil gelişimi sorunlarına sahip olduğunu belirtmişlerdir (Coştu, 2019). Bu bağlamda, özgül öğrenme güçlüğü yaşayan bireylerin bir arada görülmesi durumunda, bu zorlukların yalnızca tek bir öğrenme güçlüğüne sahip olanlara göre çok daha yoğun olduğu görülmektedir. Başka bir ifadeyle, matematik becerileri ile okuma ve yazma gibi becerilerin bir arada bulunması, bu zorlukları daha da artırmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalardan biri olan Jordan vd. (2003) yaptıkları araştırmada ise, yalnızca matematiksel problemler yaşayan öğrencilerin, matematik ve okuma ile ilgili problemleri olan öğrencilere kıyasla sözel problemlerde daha fazla başarı gösterdiği tespit edilmiştir (Coştu, 2019).

Diskalkuli, matematiksel zorluklar ve öğrenme güçlüğü anlamına gelir. Diskalkulik çocukları belirlemek henüz kesin olarak mümkün olmasa da, bu tür çocukların özellikleri çeşitli araştırmalarla belirlenmeye çalışılmıştır. Bird (2007)'in kapsamlı çalışmalarına göre, diskalkulik öğrenen çocukların sahip olduğu özellikler;

- Çok küçük miktarlarda bile sayılarla çalışma zorluğu yaşama
- Sayısal bir cevabın mantıklı olup olmadığını tahmin edememe
- Uzun süreli ve kısa süreli hafıza zayıflığı

Geriye doğru güvenilir bir şekilde sayamama
Görsel ve mekânsal yönelimde zayıflık
Sağ/sol yönünü karıştırma
İşlemleri yavaş yapma
Sıralama hataları yapma
Örüntüdeki kuralları fark edememe
Parayla ilgili tüm işlemlerde zorluk yaşama
Saati öğrenme ve söyleme konusunda gecikme
Günlük yaşamda zamanı yönetmekte zorlanma
Stratejik planlama becerilerinde (örneğin satranç gibi) kısıtlılık
Matematik sembollerini karıştırma (Ulutaş & Aydın, 2018, s. 183).

Bu özellikler disleksi, dispraksi ve dikkat bozukluğuyla birlikte görülebilir (Ulutaş & Aydın, 2018). Bu özellikler, diskalkulik sorunları yaşayan çocukların genel profilini çizebilir, ancak her çocuğun farklı olduğunu ve bu özelliklerin hepsinin aynı anda görülmeyebileceğini unutmamak önemlidir.

Genel bir öğrenme güçlüğü ile diskalkuli arasındaki ayrımın pratiğinde yapılması bazen zor olabilir. Özel öğrenme güçlüklerinde eş zamanlı tanılama sıklığı oldukça yüksektir ve diskalkuli, matematik güçlüklerine ek olarak okuma-yazma güçlüklerine neden olan disleksi, motor beceri güçlüğü (dispraksi) ve dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu (DEHB) gibi durumlarla ilişkilendirilebilir. Bu bağlamda, özellikle matematiksel düşünme ve problem çözme yeteneği gibi sözel olmayan becerilerin ayrımcılık yapıcı bir faktör olarak görülmesi mümkündür (Atmaca, 2021). Diskalkuli olan öğrencilerin matematikte karşılaştıkları güçlükler ile diğer özel öğrenme güçlükleri arasında belirgin benzerlikler bulunmaktadır. Bu durum, değerlendirme sürecini karmaşık hale getirmektedir (Atmaca, 2021).

Bu nedenle, özgül öğrenme güçlükleri olan öğrencilerin doğru tespit edilmesi ve onlara doğru tanı konulması oldukça önemlidir. Öğrenme güçlüğü riski olan çocukların özgül öğrenme güçlüklerini belirlemek ve uygun müdahaleler sağlamak için uzmanlar ve eğitimciler çeşitli değerlendirme yöntemlerini kullanabilirler. Ayrıca, bu süreçte eğitimcilerin ve ailelerin işbirliği halinde olarak bu çocuklara bireyselleştirilmiş öğretim ve destek sağlamaları, özgül öğrenme güçlükleri ile mücadele etmede etkili olabilir.

2.2.4. Matematik Öğrenme Güçlüğü Risk Grubunun Tanımı ve Özellikleri

Matematik öğrenme güçlüğü risk grubu, matematik ile ilgili temel kavramları, becerileri ve ilişkileri algılamakta zorluk yaşama olasılığı yüksek olan bireylerden oluşan bir grup olarak ifade edilebilir. Bir öğrencinin özel öğrenme güçlüğü (ÖÖG) riski taşıdığı şüphesi ortaya çıktığında, bu öğrencinin özel eğitim hizmeti alabilmesi için eğitsel tanılama ve değerlendirme sürecine tabi tutulması gerekmektedir (Melekoğlu & Çakıroğlu, 2017). Öğrenme güçlüğü belirtileri genellikle okul öncesi dönemde kendini gösterir. Ancak, kesin tanı genellikle okul çağında konulabilir. Bu nedenle, bu aradaki süreç, erken müdahale ve destek için kaçırılacak bir zaman dilimini oluşturabilir. Ancak risk altında olan grupların erken dönemde desteklenmesi, öğrenme güçlüğü ile ilgili yaşanan sorunların daha erken aşılmasına yardımcı olabilir (Şahin, 2019). Riskin fark edilmesi genellikle okuldaki akademik başarısızlıkla ilişkilendirilmektedir. Bu nedenle öğretmenler, önce bu riski fark etmek için gerekli yeteneklere sahip olmalı, ardından öğrencinin başarısızlığını gidermek için çeşitli müdahalelerde bulunabilecek niteliklere sahip olmalıdır (Uygun, 2019). MÖG (diskalkuli) veya risk altındaki öğrenciler, sayıları, sayı kavramlarını, hesaplamaları ve diğer matematiksel konuları öğrenirken daha fazla zorluk yaşayabilirler. Bazı öğrenciler, genel zeka düzeyine ve diğer alanlarda normal akademik başarıya sahip olmalarına rağmen aritmetik alanında başarılı olamamaları, diskalkulinin özel bir öğrenme güçlüğü olduğunu göstermektedir. Bu nedenle son araştırmalar, genel bilişsel işlevler yerine temel sayı yetenekleri üzerine odaklanmıştır (Olkun vd., 2015; Uygun, 2019). Matematik öğrenme güçlüğü riski taşıyan çocuklar, sınıf seviyelerine daha çabuk uyum sağlama fırsatına sahip olabilmeleri için özel olarak hazırlanmış olan destek eğitim programları ile desteklenebilirler. Matematik öğrenme güçlüğü (MÖG) risk grubu, bireyin sayı gerçekleri ve işlemsel bilgiler yanı sıra anında sayım, daha büyük sayıların tahmini, sembolik olarak karşılaştırma, sayma ve farklı temsil biçimlerini kullanma, sayıların zihinsel bir sayı

doğrusunda uzamsal yerleştirilmesi gibi temel sayısal işlemlerde zorluk yaşaması olarak belirtilmektedir (Olkun, 2015). Bu öğrencilerin tanımlanmasında; nokta sayma, sembolik sayı karşılaştırma, benzerlik tabanlı çokluk karşılaştırma ve sayıların tahmini büyüklüğü gibi temel sayısal görevler kullanılmaktadır (Desoete vd., 2009; Heine vd., 2010; Uygun, 2019). Diskalkuliye yatkınlığı olan öğrencilerin, bahsedilen görevlerden birini veya birkaçını gerçekleştirirken zorluklar yaşama olasılığı vardır. Başka bir ifadeyle, sayılar kesin veya yaklaşık olarak ele alınabilir. Bu nedenle, sayılar zihinsel veya içsel temsilde tam ya da yaklaşık olabilir. Her iki sistemde de zorluk yaşayan öğrenci, sayılarla ilgili öğrenme güçlüğü yaşayabilir (Uygun, 2019). Özellikle risk altındaki öğrencilerin sayı algısıyla ilgili kavramsal bilgilerini geliştirmek amacıyla uygulanacak dersler ve müdahaleler, gelişimsel olarak planlanmalıdır. Sınıf öğretmenin risk altındaki öğrencilere yönelik hazırladığı destek eğitim programı içerisinde, kavramları doğru bir şekilde yansıtan materyaller ve şekiller geliştirilmelidir. Bu materyaller, sayı sembolleri ve matematiksel araçlarla ilişkilendirilmeli, materyalin miktarını gösteren sembollerin kullanımı veya yazımıyla bağlantılı olmalıdır. Sayıları ifade eden kelimeler, miktarı temsil eden rakamlarla ve ilgili materyallerle uyumlu bir şekilde kullanılmalıdır (Uygun, 2019; Witzel & Little, 2018).

Özgül öğrenme güçlükleri, birçoğumuz için yeni bir olgu olup, çocuğun gerçek sorununu anlamak konusunda çok az ailenin ve öğretmenin farkındalığı bulunmaktadır. Ülkemizde yapılan bir araştırma (Demir, 2005) ise, ailelerin %23,5'inin okul öncesi çocuklarının risk altında olduğunu düşündüğünü belirtmiştir (Coştu, 2019).

Özel gereksinimleri olan veya risk altında bulunan çocukların bağımsız bir şekilde yaşamlarını sürdürebilmeleri ve toplumsal beklentilere cevap verebilmeleri, günlük yaşamda öz bakım, ev ve iş yaşamı, sosyal etkileşimler, alışveriş, zaman ve para yönetimi ile temel hesaplama becerilerini ne kadar gerçekleştirebildikleriyle yakından ilişkilidir. Bu seviyeye ve yeterliliğe ulaşmaları, okul öncesi, ilkökul ve ortaokul aşamalarındaki eğitim programlarının ve katıldıkları öğrenim çevrelerinin niteliğine bağlıdır (Uygun, 2019).

Risk altındaki öğrenciler için, matematik öğrenme sürecinde planlama, kendini izleme, problem çözme stratejileri, dikkat ve işleyen bellek özellikleri son derece kritik öneme sahiptir (Uygun, 2019). Risk grubundaki öğrenci özellikleri Şekil 4’te gösterilmiştir.

Özellikler	Risk grubundaki öğrenciler
<i>İşleyen bellek</i>	<i>Çok adımlı yaklaşımlar konusunda düşük hafıza gösterirler.</i>
<i>Dikkat</i>	<i>Ödevlere yönelik düşük seviyede dikkat gösterirler.</i>
<i>Problem yaklaşımı</i>	<i>Karşılaştıkları problemi analiz etmeden, plansız ve düşünmeden hareket ederler.</i>
<i>Planlama</i>	<i>Benzer problemlerle karşılaştıklarında plan yapmadan hareket ederler ve karmaşık yapıdaki problemleri çözmek için önceki bilgilerinden yararlanamazlar.</i>
<i>Öz-düzenleme</i>	<i>Ödevleri yaparken bilişi takip etmeden, hafızalarında ezberledikleri işlem sırasını uygularlar. Çıktıları ise, dış faktörlere ve hatta şansa bağlarlar.</i>

Şekil 4. Risk grubundaki öğrenci özellikleri (Wizel & Little, 2018; Uygun, 2019, s, 32).

Matematik öğrenme güçlüğü riski taşıyan öğrencinin, işitsel, görsel veya kinestetik öğrenme tarzlarının hangisinin daha baskın olduğunun belirlenmesi, destek eğitim programının oluşturulmasında öğretmene yardımcı olabilir ve öğrenme sürecinde öğrenciye katkı sağlayabilir (Uygun, 2019).

Matematik öğrenme güçlüğü risk grubu, farklı düzeylerde ve farklı yaş gruplarında görülebilir. Bu bireylerin erken teşhis ve uygun müdahalelerle, matematiksel becerilerini geliştirmelerine ayrıca matematikle olan ilişkilerini olumlu olarak güçlendirmelerine yardımcı olunabilir. Aynı zamanda, matematik öğrenme güçlüğü risk grubundaki bireylerin matematikle olan ilişkilerini olumlu bir şekilde güçlendirmek için farklı öğretim yöntemleri ve materyaller kullanmak, matematik derslerini bu bireylerin ihtiyaçlarına uygun hale getirmek bu bireylerin becerileri edinmelerinde etkili olabilir.

2.3. Erken Çocuklukta Oyun

Çocukların büyüme ve gelişme süreçlerinin en hızlı yaşandığı evrelerden biri olan erken çocukluk dönemindeki oyun, çocukların öğrenmelerinde ve keşfetme süreçlerinde önemli

bir rol oynar. Güçlü bir öğrenme aracı olarak oyun, çocukların düşünme, duygusal, sosyal ve fiziksel becerilerini geliştirmek için kullanılabilir.

Erken çocuklukta oyun, çocukların hayal gücünün ve yaratıcılığının geliştirilmesi ve problem çözme becerilerinin güçlendirilmesi erken çocukluk dönemindeki oyun sayesinde sağlanmış olur. Çocuklar oyun sayesinde dünyayı anlamlandırma ve çevreleriyle etkileşim kurmalarında oyun önemli bir teşvik edicidir. Oyun yoluyla çocuklar, dil becerilerini geliştirir, sosyal etkileşimlerini artırır ve özgüvenleri gelişir. Oyun, çeşitli araştırmacılar tarafından çocukların sağlıklı gelişimi, öğrenme süreçleri, yaratıcılık ve mutluluk gibi farklı bileşenleri içeren bir faaliyet olarak ifade edilmektedir. Bu görüşe göre, oyun çocukların işi ve meşguliyeti olarak kabul edilmektedir (Duman, 2010). Oyunun çocuğun işi ve meşguliyeti olarak kabul edilmesi, onun yaşamının önemli bir parçası olduğunu ve olumlu gelişimine katkı sağladığını vurgular. Oyunun çocuğun işi olarak görüldüğü perspektif, çocukların oyun sırasında ciddi bir şekilde meşgul olduklarını ve bu süreçte öğrenme ile gelişim sağladıklarını öne sürer. Çocuklar oyun sayesinde ilgi alanlarına göre seçimler yaparlar ve çocukların otokontrol becerilerini geliştirir ve bu gelişim de çocukların bağımsızlığının ve özgüveninin gelişiminin desteklenmesinde önemli bir faktör olarak değerlendirilebilir.

Çocukların ilk matematik deneyimlerini destekleyici bir eğitim ortamıyla beraber planlamak ve matematiği oyunlarla iç içe geçirerek sunmak büyük bir önem taşır. Ayrıca, çocukların matematiği sevmeleri için bu sürecin keyifli ve eğlenceli bir şekilde ilerlemesi gerekmektedir. Matematik etkinlikleri günlük programa dahil edilebileceği gibi, çocuklar oyun oynarken, öykü dinlerken, müzikle vakit geçirirken, deneyler yaparken veya resim yaparken matematik kavramlarıyla tanışabilir ve matematik becerilerini geliştirebilirler (Ulutaş, 2018).

Oyun, çocukların dünyayı keşfetmeleri, sosyal yeteneklerini geliştirmeleri, duygusal deneyimler yaşamaları ve zihinsel kapasitelerini kullanmaları için önemli bir araçtır. Hem tipik gelişim gösteren hem de özel gereksinimli çocukların, sosyal normlara uygun

davranışlarını sergileme ve birbirleriyle iletişim kurma becerileri, sosyal içerikli oyunlar yoluyla artırılmaktadır (Duman & Koçak, 2013). Aynı zamanda, çocukların problem çözme becerilerini geliştirmelerine, hayal güçlerini kullanmalarına ve yaratıcı düşünmelerine yardımcı olur. Oyun sırasında, çocuklar farklı rolleri deneyimleyebilir, senaryolar oluşturabilir ve kendi kurallarını belirleyebilirler.

Çocukların oyun sayesinde mutlu oldukları ve keyif aldıkları bilinmektedir. Ayrıca çocuklar oyun ile hem eğlenirler hem de öğrenebilirler. Bu sayede de çocukların motivasyon düzeyleri yüksek olur. Oyun, çocuklarda stresi de azaltabilir, duygusal deneyimleri işlemelerine yardımcı olabilir ve genel anlamda çocuğun kendini iyi hissetmesini de sağlayabilmektedir. Çocuklar oyun sayesinde gözlem yapma, taklit etme, keşif yapma ve inşa etme gibi birçok beceriyi geliştirebilirler. Oyun sürecinde çocuklar, içsel bir motivasyonla oynarken dış etkenlerin etkisi oldukça az olduğu söylenebilir. Bu motivasyon, çocuğun merkezi sinir sisteminde bir hareketlilik ve tatmin duygusu oluşturarak oyun sırasında yönlendirilmesini sağlar. Duyusal beceriler, temel olarak erken çocukluk döneminde gerçekleşen oyun deneyimleri sayesinde kazanılır. Çocuklar, başarılı bir şekilde farklı rolleri deneyimleyerek bilişsel becerilerini uygulama fırsatı bulurken, daha organize davranışlar ise algıladıkları şeye duyusal olarak uyum sağlama süreci ile şekillenir (Ayres, 1985; Duman, 2010).

Sonuç olarak, oyunun çocuğun sağlıklı gelişimi, öğrenme süreçleri, yaratıcılık ve mutluluk gibi çeşitli yönleri kapsayan önemli bir etkinlik olduğu kabul edilmektedir. Erken çocuklukta oyun, çocukların kritik becerilerini geliştirmek ve öğrenme süreçlerine aktif katılımını sağlamak için önemli bir araçtır. Oyun, çocukların fiziksel, zihinsel, duygusal ve sosyal becerilerini güçlendirirken, çocukların öğrenme deneyimlerini keyifli ve etkili hale getirmekte önemli bir faktör olarak değerlendirilebilir.

2.3.1. Okul Öncesi Eğitim Programında Oyun

Çocukların gelişimini desteklemek ve öğrenmelerini etkili bir şekilde teşvik etmek için okul öncesi eğitim programlarında oyun, önemli bir unsurdur. Çocukların doğal bir öğrenme yöntemi olarak kabul edilen oyun, çocukların keşfetme, deneyimleme ve özgürce ifade etme ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Çocukların bilişsel, duygusal, sosyal ve fiziksel becerilerini geliştirmek için okul öncesi eğitimde oyun kullanılır. Oyunla eğitim, tüm dünyada temel eğitimin ayrılmaz bir parçasıdır ve eğitimcilerin hedeflere ulaşmak için başvurdukları araçlardan sadece biri olarak görülmektedir. Doğru bir şekilde kullanıldığında oyun, belki de en etkili öğrenme yöntemlerinden biri olabileceği düşünülmektedir (Ayan & Dündar, 2009; Akkuş Seviç, 2013). Çocukların oyun ihtiyacını karşılayabilmek için, günlük eğitim programının içerisinde farklı türlerde ve çeşitli kazanımları hedefleyen oyun oynama fırsatları sunmak son derece kritik bir rol oynar (MEB, 2013). Çünkü oyun, çocukların hayal gücünü ve yaratıcılığını geliştirir, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini desteklemekte çok önemli bir yere sahiptir. Çocuklar oyun yoluyla, çevreleriyle etkileşim kurmak adına iç dünyalarını ifade ederek, düşüncelerini ve duygularını başkalarıyla paylaşırlar. Çocuklar oyun sayesinde başkaları ile etkileşime geçtiklerinde, dil becerileri ve sözlü iletişim becerileri de desteklenmiş olur.

Oyun esnasında çocuklar başarıya ulaşır, deneyimlerini paylaşırlar ve kendilerini değerli hissederler. Bu sayede, çocukların öğrenme yerlerinde güvenli ve olumlu bir hava yaratır ve çocukların öğrenmeye olan ilgilerini artırır ve tutkularını destekler. Okul öncesi eğitim programını incelediğimizde, bu dönemdeki etkinliklerin temelinde oyunun bulunduğunu görüyoruz. Okul öncesi eğitimin birinci amacının çocukların bedensel, zihinsel ve duygusal gelişimlerini desteklemek ve olumlu alışkanlıklar kazandırmak olduğu belirlenmiştir. Programdaki temel ilkeler incelendiğinde, çocuğun tüm gelişim alanlarının desteklenmesinin önemli olduğu, oyunun etkili bir öğrenme ortamı sunduğu ve oyun temelli deneyimlerin sunulması gerektiği anlaşılmaktadır (Çivril Yılmaz, 2022; MEB, 2013).

2.3.2. Oyunun Çocuğun Gelişimine Etkisi

Oyun, çocukların gelişimine olumlu ve çok yönlü bir şekilde katkı sunan önemli bir etkileşim yöntemi ve öğrenme aracıdır. Oyun, çocukların bütünsel olarak, fiziksel, bilişsel, duygusal ve sosyal becerilerini geliştirmek için çok önemli bir rol oynar. Oyunun ne olduğu, çocukların neden oyun oynadıkları ve çocuğun gelişimine olan katkıları, birçok araştırmacı (Freud, 1961; Erikson, 1985; Piaget, 1962; Rubin, Fein & Vanderberg, 1983; Saracho, 1999; Vygotsky, 1966) tarafından ele alınmış ve açıklanmıştır (Duman, 2010). Tüm çocuklar, oyun oynamak suretiyle çevreleriyle etkileşimde bulunurlar. Oyun, çocukların günlük yaşamında önemli bir rol oynar ve bu nedenle çocukların aslında işi olarak da nitelendirilebilir (Duman, 2010). Çocukların günlük yaşamında oyunun önemli bir yer tutmasından ötürü, oyun temel olarak çocukların işi olarak kabul edilmiş ve çocuğun oyunu ile gelecekteki işi arasında bir devamlılık olduğu vurgulanmıştır (Duman, 2010; Piaget, 1962).

Oyun yoluyla, çocuklar beceri ve ilgi alanlarını geliştirme fırsatı bulurlar. Bu kazanımlar, çocukların gelecekteki iş yaşamlarında ve toplumsal ilişkilerinde mutlu bireyler olmaları açısından büyük bir öneme sahiptir. Birçok oyun teorisyeni, oyunun çocukların gelişiminde kritik bir rol oynadığı konusunda hemfikirdir. Oyun, çocuklara uyum sağlama ve yaratıcılık becerilerini kazandırmada önemli bir rol oynar (Duman, 2010).

Oyun ihtiyaçları karşılanmış olan çocukların, ilerleyen yaşamlarında bilgi, beceri ve kişilik açısından güçlendirilmiş bireyler olarak gelişebileceği öngörülmektedir (Akkoyunlu, 2007). Oyun, doğal bir öğrenme ortamı olması sebebiyle çocuk eğitiminin ayrılmaz bir bileşenidir. Çocuklar, oyun aracılığıyla güçlüklerle başa çıkma, uyum sağlama ve yaratıcılık becerileri kazanırlar. Ayrıca, oyun çocuğun kendisini ve çevresini keşfetmesine yardımcı olur (Yavuzer, 2000).

Yavuzer (1998) tarafından ifade edildiği üzere, oyun çocuğun kendi deneyimleriyle öğrenmesine yönelik, sonuç düşünülmeden ve eğlenmek amacıyla gerçekleştirdiği hareketlerdir. Oyun aynı zamanda çocuğa kimsenin öğretemeyeceği konuları anlamasını sağlar (Aktaran Gülleci, 2019). Çocuklar, sosyal kurallara uymayı, diğerleriyle isteyerek

işbirliği yapmayı ve toplumsal olarak kabul edilebilir davranışları oyun aracılığıyla öğrenme yetisine sahip olabilirler (Hirsh & Golinkoff, 2008). Yörükoğlu (1993) tarafından belirtildiği üzere, çocuklar oyun yoluyla öğrenir ve bu süreçte beceri ve yeteneklerini geliştirir. Oyun, çocuklar için deneyimlerini kazandıkları bir ortamdır. Aynı zamanda, çocuklar oyunla özgürlüklerini kazanırlar (Gülleci, 2019).

Çocuklara sağlanan oyunlar aracılığıyla çocuk kendisini tanır ve duygularını ifade eder. Oyun sayesinde diğer insanları anlamayı ve onları tanımayı öğrenir. Oyun içinde farklı roller üstlenerek, ilerideki yaşam için esneklik ve hoşgörü yetenekleri kazanır. Duygu ve düşüncelerini tam olarak ifade edemediği durumlarda, oyun yoluyla bu duyguları rahatça ifade edebilir. Bu da onun kendini iyi hissetmesini sağlar. Oyunlar sırasında kişiliklerindeki eksik yönleri fark eder ve tamamlamaya çalışır. Oyunlar vasıtasıyla sevgi dolu ilişkiler kurmayı öğrenir. Oyunlar aracılığıyla güven, dürüstlük, açıklık, doğruyu söyleme gibi olumlu davranışları pekiştirir.

Oyunlar, yardımlaşmayı öğrenmesine ve kişisel yapısındaki bu yönü sağlamlaştırmasına yardımcı olur. İçinde bulunduğu durumu oyun yoluyla ifade edebilir. Oyunlarla eksik hissettiği durumları, olayları veya duyguları yaşayarak tatmin edebilir. Oyunlar sırasında ortaya çıkan sorunları ifade eder ve çözümler üretmeyi öğrenir. Oyunlar aracılığıyla kişiliğini, sevgisini, öfkesini açığa çıkarır (Akkuş Sevigen, 2013; Çankaya, 2012). Bütün bu becerileri oyun sayesinde edinme fırsatı bulabilmektedir.

Oyun, çocuğun yaşadığı dünyayı keşfettiği, nesneleri tanıdığı ve problem çözümüne odaklandığı bir araştırma ortamı sunar. Bu süreç içinde çocuk, büyüklük, şekil, renk, boyut gibi pek çok kavramı anlamayı, eşleştirme, sınıflandırma, sıralama, problem çözme gibi zihinsel becerileri geliştirmeyi öğrenir. Bu sayede, çocuklar oyun yoluyla matematiksel kavramların öğretimini daha kolay bir şekilde anlayabilirler (Koçyiğit vd., 2007).

Netice olarak oyun, çocukların gelişim süreçlerinde önemli bir rol oynayan oldukça önemli olan etkileşim ve öğrenme aracıdır. Fiziksel, bilişsel, duygusal ve sosyal gelişim üzerinde olumlu etkileri olan oyun, çocukların kendilerini keşfetmelerine, dünyayı

anlamlandırmalarına ve öğrenme deneyimlerini keyifli bir şekilde yaşamalarına yardımcı olur. Çocukların gelişimlerinin bütünsel olarak desteklenmesinde oyun oldukça etkili ve vazgeçilmez bir unsur olarak değerlendirilebilir.

2.3.3. Oyun Etkinliklerinin Çocuğun Matematik Gelişimine Etkisi

Çocuğun matematik gelişimine olumlu ve etkili olarak katkıda bulunan en önemli araçlardan birinin de çocuğa sunulan oyun etkinlikleri olduğu söylenebilir. Erken çocukluk döneminde çocukların temel bilişsel becerilerini geliştirmek için kritik bir alan olan matematik oyun yoluyla öğrenme sürecine dahil edildiğinde, çocukların matematiksel anlayışlarını desteklemeye ve matematik ile olan olumlu ilişkilerini kurmaya yardımcı olabilir. Okul öncesi dönemdeki çocukların, planlanmış matematik eğitimi programı içerisinde yer alan oyun etkinlikleri sayesinde, bu önemli becerilere sahip bireyler olarak yetiştirilebilecekleri görüşü benimsenmektedir (Akkuş Sevigen, 2013; Dinçer, 2008).

Öğretmenler, çocuklarla sayma ve sayılarla ilgili farklı etkinlikler düzenlemek için çeşitli yöntemler kullanabilirler. Sayma ve sayılarla ilgili etkinlikleri oyunlar sırasında veya günlük yaşam aktivitelerinin içinde entegre edebilirler. Hem kendiliğinden gelişen fırsatları kullanarak matematik öğretebilirler hem de önceden planlanmış akademik etkinlikler sırasında sayma çalışmaları yapabilirler Bu etkinlikler sırasında, öğretmenin çocukları dikkatlice gözlemlemesi ve her çocuğun seviyesine uygun yönlendirmelerde bulunması önemlidir. İyi gözlem yapıldığında, öğretmen çocukların seviyelerine uygun çalışmalar düzenleyebilir ve olumsuzlukların önüne geçebilir (Dibek, 2018; Ginsburg & Ertle, 2008).

Oyun, doğal bir öğrenme ortamı olduğu için, çocuk eğitiminin ayrılmaz bir parçasıdır. Oyun sayesinde çocuklar, zorlayıcı durumlarla başa çıkma yetenekleri, uyum sağlama becerileri ve yaratıcılık kapasitelerini geliştirirler (Duman & Temel, 2011).

Etkili bir matematik öğretimi sağlamak için öğretmenlerin matematik içerik bilgisine, pedagojik öğretim yöntemleri, teknikleri ve stratejilere hakim olmaları gerekmektedir.

Ayrıca, çocukların matematiksel gelişimini destekleyecek öğrenme ortamlarını oluşturma yeteneği ile çocukların matematiği keşfetme ve merak etme isteklerini teşvik etme becerisine sahip olmaları da önemlidir (NCTM, 2000; Taşkın, 2022).

Oyunlar, çocuklara somut durumlarda matematiksel kavramları uygulama ve anlama fırsatı sunar. Nitelikli bir eğitim sunabilmek için öğrencinin eğitimsel ve öğretimsel gereksinimlerini temel almak gereklidir. Öğretmenin, öğrencinin özel zorluklarını anlayarak, öğretim yöntemlerini düzenleme ve uyarlamada esnek olabilmesi için öğrencinin karşılaştığı güçlükleri ve bunların sınıf içi performans etkilerini anlaması gerekmektedir. Sınıf öğretmeni, öğrencinin sınıf içinde başarılı bir şekilde entegre olabilmesi için uygun stratejiler belirlemeli, esnek bir yaklaşım benimsemeli ve eğitim-öğretim planını öğrencinin gereksinimlerine göre şekillendirmelidir (Ataman & Kahveci, 2009; Uygun, 2019).

Oyunlar aynı zamanda çocukların problem çözme ve mantıksal düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Oyun etkinlikleri, çocuklara farklı durumlarla karşılaşma ve çeşitli çözüm yolları arama şansı verir. Bu, çocukların eleştirel düşünme ve neden-sonuç ilişkileri kurma becerilerini geliştirmelerine katkıda bulunur.

Okul öncesi dönemde matematiksel kavramların eğlenceli oyunlar aracılığıyla öğretilmesi, çocukların ilerleyen dönemlerde matematiği sevmelerinde ve günlük hayatlarında en etkili biçimde kullanmalarında büyük bir etki sağlamaktadır (Arı & Öncü, 2005; Akkuş Sevigen, 2013). Okul öncesi dönemde matematik eğitimi sırasında eğitimcilerin somut materyalleri kullanmaları ve daha sonra sembollerle ilerlemeleri önerilmektedir. Eğitim etkinliklerinde kullanılan materyal sayısı makul olmalıdır. Ayrıca, standart olmayan ölçü birimleriyle gerçek dünya ölçme alıştırmaları yapılması, sıralama, sayma, toplama-çıkarma, geometrik şekillerin tanınması ve grafik hazırlamanın da dikkate alınması önerilmektedir. Bu etkinlikler, çocukların ilgi alanlarına göre bireysel veya küçük gruplar halinde uygulanabilir (Güllecı, 2019; MEB, 2013).

Çocukların matematik becerilerini geliştirebilmeleri için oyun temelli ve etkileşimli bir öğrenme ortamı sunulması önemlidir. Eğitimciler çocuklar için motive edici bir öğrenme

ortamı oluşturmalı ve çocuğun gerektiğinde problem çözme süreçlerinde rehberlik yapabilmelidir (Gülleci, 2019). Sonuç olarak, oyun etkinlikleri, çocukların matematik gelişimine olumlu etkide bulunan zengin bir öğrenme ortamı sunar. Oyunların, çocukların matematiksel kavramları keşfetmelerine, sayısal becerilerini geliştirmelerine ve matematikle olan olumlu ilişkilerini kurmalarına yardımcı olduğu düşünölmektedir.

2.3.4. Oyun Temelli Etkinliklerle Öğretim

Çocuklar doğaları gereği oyun oynamak isteğindedirler, bu nedenle çocuk eğitiminde oyun, öğrenmeyi destekleyici bir araç olarak kullanılmaktadır. Okul öncesi eğitim sürecinde, matematik, fen, hareket, müzik, drama, sanat, okuma yazmaya hazırlık ve Türkçe gibi çeşitli alanlarda oyun temelli etkinlikler planlanmaktadır (Özkür, 2019). Bu etkinlikler çocukların çoklu duysal deneyim yaşamalarını, problem çözme becerilerini geliştirmelerini, yaratıcılıklarını ortaya koymalarını ve sosyal yeteneklerini güçlendirmelerini amaçlar. Oyunlar sayesinde, çocukların merak duyguları harekete geçer, onların öğrenmeye olan ilgileri artar ve aynı zamanda başkaları ile işbirliği yapma, iletişim kurma ve duysusal ifade olarak belirtilen sosyal becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir katkı sağlamaktadır. Bu nedenle, okul öncesi eğitimde oyun temelli öğrenme yöntemi, çocukların temel becerileri edinmelerine ve onların gelecekteki eğitim hayatlarına sağlam bir alt yapı ile başlamalarına yardımcı olur.

Oyun temelli etkinlikler, öğretim sürecinde çocukların katılımını ve öğrenme motivasyonunu artırmak için kullanılan etkili bir yöntemdir. Geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili ve etkileyici bir öğrenme ortamı sağlar. Oyun temelli etkinlikler, çocukların ilgi düzeyini yükseltirken, öğrenmenin keyifli bir deneyim haline gelmesine katkıda bulunur. Çocuğun en doğal öğrenme ortamı, oyun ortamıdır. Pek çok konuda öğretmenlerin zorlanabileceği durumları çocuklar oyun yoluyla kendi deneyimleriyle yaşar ve bu sayede öğrenme fırsatı elde ederler (Pehlivan, 2005; Gülleci,

2019). Eğitsel oyunların amaçları arasında, çocukların matematiksel kavramları eğlenceli bir şekilde öğrenmelerini sağlamak ve matematiksel düşünme becerilerini geliştirmek yer almaktadır. Bu hedeflere ulaşabilmek için, belirlenen oyunların matematikle ilgili hedefleri ve davranışları destekleyen özelliklere sahip olmaları gerekmektedir (Altunay, 2004; Gülleci, 2019).

Çocuk eğitiminin temel ilkelerinden biri, çocukların oyun yoluyla öğrenmesine ve oyun oynayarak gelişim sağlamasına önem verilmesidir. Bu ilke, ülkemizin okul öncesi eğitim programında da yer almaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı okul öncesi eğitim programındaki temel ilkelerden biri, oyun oynamanın bu yaş grubundaki çocuklar için en etkili öğrenme yöntemi olduğunu vurgular. Bu nedenle, tüm etkinlikler oyun temelli olarak planlanmalıdır (Duman, 2010; MEB, 2006). Bu ilkeye göre, çocuklar oyun sırasında hem keyif alır hem de öğrenirler. Oyun, çocukların merak duygularını harekete geçirir, keşfetmelerini teşvik eder, sosyal becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur ve yaratıcılıklarını ortaya çıkarır.

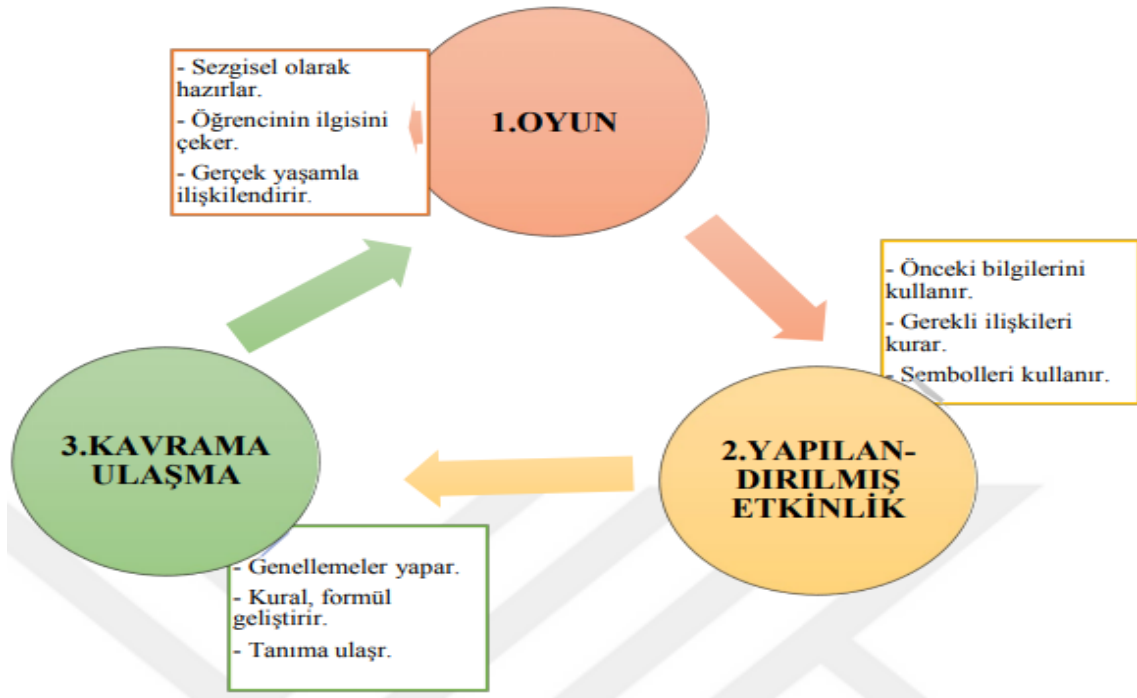
Bu nedenle, çocuk eğitiminde oyunun rolü büyüktür ve okul öncesi eğitim programları da bu ilkeyi temel alarak çocukların eğlenerek ve ilgi çekici etkinliklerle öğrenmelerini sağlamayı amaçlar. Oyun temelli eğitim, çocukların aktif katılımını teşvik eder, öğrenmeyi daha etkili ve kalıcı hale getirirken aynı zamanda pozitif bir öğrenme deneyimi sunar. Starkey vd. (2004), çocukların matematiksel gelişimini desteklemek için evde veya okul öncesi eğitim kurumlarında yapılan etkinliklerin, sistemli bir matematik programı ile daha da zenginleştirilmesinin önemini vurgulamaktadır. Öğrenmeye dayalı bir yaklaşım benimsendiğinde, her çocuğun gelişim hızı kendine özeldir. Aynı zamanda, her çocuğun öğrenme stili farklılık gösterir. Çocuklar, çevrelerinden en iyi şekilde faydalanabilmek için eğitim programlarında yer alan etkinliklerin çeşitli yöntemler ve tekniklerle uygulanmasından en üst düzeyde yararlanmalıdır. Okul öncesi dönemdeki çocukların da çeşitli yöntem ve tekniklerin bir araya geldiği planlı, programlı etkinlikler aracılığıyla öğrenme deneyimlerini yaşamaları gerekmektedir (Güven vd., 2013).

Sonuç olarak, oyun temelli etkinliklerle öğretim, öğrenmeyi etkili ve eğlenceli bir deneyim haline getiren önemli bir öğretim yöntemidir. Oyunlar, çocukların aktif katılımını teşvik eder, keşfetme ihtiyaçlarını karşılar, bilişsel becerilerini geliştirir, sosyal etkileşimlerini arttırarak özgüvenlerini güçlendirir.

2.3.5. Oyun Temelli Matematik Öğretimi

Matematik kavramlarını öğrenme sürecini oyunlar ve etkinlikler yoluyla daha keyifli ve etkili hale getiren öğretim yaklaşımlarından biri de oyun temelli matematik öğretimidir. Bu yöntem sayesinde, matematik dersleri daha etkili ve öğrenci merkezli bir hale getirilerek, çocukların matematiksel becerilerinin geliştirmesine ve matematik ile olan olumlu ilişkilerini kurmalarına katkı sağlanmış olur. Matematik dersleri, bireylere yaratıcılık, özgünlük, eleştirel düşünme, akıl yürütme ve problem çözme gibi temel yeteneklerin kazandırılmasında kritik bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, bir bilgi toplumu olma hedefi doğrultusunda, okullar ve diğer eğitim kurumlarında etkili ve verimli matematik öğretim-öğrenim ortamlarının oluşturulmasına büyük önem verilmelidir (Ersoy, 1997).

Witzel ve Little (2018), etkili bir öğretim için tek bir yaklaşımın olmadığını vurgularlar. Bir öğretmen ne kadar fazla strateji, yöntem ve teknik bilgisine sahipse, öğrenci de matematik konularında o kadar iyi bir anlayış geliştirme potansiyeline sahip olacaktır. Doğru beceri öğretimi ile öğrenciler matematik yeteneklerini aşamalı olarak geliştirme fırsatı bulabileceklerdir (Uygun, 2019). Dienes, matematik öğrenimine doğrudan yaklaşarak öğrencinin aktif katılımını teşvik eder. Bu öğrenme sürecinde dinamizm, algısal-görsel çeşitlilik, matematiksel çeşitlilik ve yapısalcılık ilkelerini temel alır. Dinamizm ilkesi gereği yeni bir kavramın anlaşılması veya kavranması için matematiği oyunlarla, kavrama uygun yapılandırılmış etkinliklerle ve bu etkinliklerden anlam çıkarma yoluyla öğretmeyi amaçlar (Olkun ve Toluk-Uçar, 2012; Uygun, 2019). Dienes'in dinamiklik ilkesine ait öğrenme döngüsü Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Dienes'in dinamiklik ilkesine ait öğrenme döngüsü (Uygun, 2019, s. 40).

Dienes, matematik öğreniminin sadece izleyerek değil, aynı zamanda öğrencinin hem fiziksel hem de zihinsel katılımını gerektirdiğini belirtmiştir. Ancak okullarda, öğrencilerden kavramları somut bir şekilde anlamadan soyutlamaları istenir ve hatta bunun için öğretmenin yaptıklarını izlemeleri beklenir. Bu durum sonucunda, matematik öğretimi genellikle ezbercilikten öteye geçemeyebilir (Olkun & Toluk-Uçar, 2012; Uygun, 2019).

Matematik öğretiminde dikkate alınması gereken bir diğer faktör ise, öğrencinin performans seviyesinin belirlenerek bireysel farklılıkların temel alınmasıdır. Tüm öğrencilerin aynı seviyede olmasını veya aynı hızda öğrenmelerini beklemek yanıltıcı bir yaklaşımdır. Ayrıca öğretimsel içeriği, öğrencinin yetenek ve öğrenme tarzına göre uyarlamak, öğrenme sürecine katkı sağlayarak öğretmenin işini kolaylaştırabilir (NCTM, 1991; Uygun, 2019). Bütün bu faktörler ile beraber özellikle matematik öğrenme güçlüğü riski bulunan veya matematik öğrenme güçlüğü olan çocuklara matematik öğretiminde dikkat edilmesi gereken noktalar bulunmaktadır;

- Çocuğun matematik performansı, güçlü ve zayıf olduğu alanlar, detaylı bir şekilde belirlenmeli.

- Öğrenme süreci, çocuğun bilişsel özellikleri kadar duyuşsal özellikleri de dikkate alınarak yapılandırılmalı.
- Kavram ve beceri analizi yapılarak öğrenme süreci küçük anlamlı adımlara bölünmeli ve tekrara yapılarak ilerleme sağlanmalı.
- Somut-yarı somut-soyut sıralı stratejiye uygun öğrenme ortamları oluşturulmalı.
- Çocuğun matematiksel dili, işlenen konu dikkate alınarak, tüm zenginliğiyle, doğru bir biçimde öğrenmesine özen gösterilmelidir (Mutlu & Olkun, 2019; Mutlu vd., 2020, s. 80-81).

Oyun temelli matematik öğretimi, çocukların matematiğe olan ilgilerini artırır ve onların öğrenmeye yönelik motivasyonlarını desteklemiş olur. Oyunlar sayesinde, çocukların katılımı artar ve ilgisi çekilir, çocukların matematik kavramlarını somut ve anlaşılır olarak deneyimlemeleri sağlanmış olunur. Bu da, çocukların matematik ile ilgili olumlu bir tutum edinmelerine ve matematiğe karşı daha istekli ve meraklı olmalarına yardımcı olur.

Okul öncesi dönemde nitelikli bir matematik eğitimi sağlamak amacıyla, öğretmenin uyarıcı bir öğrenme ortamı oluşturması ve zengin eğitim deneyimleri planlaması gerekmektedir. Bu amaçla öğretmen, matematikle ilgili etkinliklerin yanı sıra diğer etkinlikleri matematik konularıyla bütünleştirmelidir. Öğretmen, matematik kavramlarını ve becerilerini doğrudan öğretmeye ek olarak, farklı etkinlik türleriyle de öğrencilere bu kavramları ve becerileri pekiştirebileceği bir plan hazırlayabilir. Ayrıca, günlük etkinliklerde matematikle ilgili kazanım ve göstergelere açıkça yer vermemiş olsa bile, öğretmen, gerekli olduğunda gündelik yaşam içerisinde gayri resmi matematik etkinliklerine yer verebilir ve daha önce öğretilmiş kavramları yeniden vurgulayabilir (Aktaş Arnas, 2012; Aslan, 2018).

Eğitsel oyunların kullanılması, geleneksel öğretim yöntemlerinin yerine geçtiğinde, eğitimcilerin çocuklara yönelik daha olumlu ve yapıcı yaklaşımlar sergilediği durumlarda, matematikle ilgili tutumların önemli ölçüde değişebileceği belirtilmektedir (Türkmen, 2017). Sonuç olarak, oyun temelli matematik öğretimi, matematik derslerini daha etkili ve keyifli bir deneyim haline getiren önemli bir öğretim yaklaşımıdır. Oyunlar, çocukların

matematiksel kavramları deneyimlemesini ve anlamasını sağlar, öğrenme motivasyonunu artırır ve matematikle olan olumlu ilişkilerini güçlendirir.





BÖLÜM 3

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

3.1. Konu İle İlgili Türkiye’de Yapılan Araştırmalar

Şirin (2011) tarafından yapılan, "Beş Yaş Grubu Çocuklara Sayı ve İşlem Kavramlarını Kazandırmada Oyun Yönteminin Etkisi" adlı çalışmada, Bursa ilinin Orhangazi ilçesindeki bağımsız bir anaokulunda 2009-2010 eğitim öğretim yılında 5 yaş grubundan 30 çocukla deneysel bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Uygulanan oyun temelli sayı ve işlem kavramları programının sonucunda, sayı ve işlem kavramları başarısı deney grubunda kontrol grubuna kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Bu çalışmanın sonucunda, oyun temelli sayı ve işlem kavramları programının etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tekneci'nin (2009) "Okul Öncesi Dönemde Alınan Satranç Eğitiminin İlköğretimin 1. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi" adlı çalışmasında, Sakarya ilindeki Özel Şahin İlköğretim Okulu'na devam eden anasınıfı öğrencilerinden 22 tanesi deney grubuna, ilköğretim 1. sınıfa devam eden 20 öğrenci ise kontrol grubuna dahil edilmiştir. Öğrencilerin temel satranç bilgisini ölçmek için "Erken Matematik Yeteneği Testi-3" (TEMA-3) kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, satranç eğitimi alan öğrencilerin matematik yeteneği puanlarının yaş gelişimine göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Satranç oynama becerisine sahip olan öğrencilerin, bir basamaklı sayılarda zihinsel sayı doğrusu kullanma, iki basamaklı sayıları yazma, büyük sayılarla toplama

sonrası yazma, sembolik olarak toplama işleminin değişim özelliğini gösterme, iki basamaklı sayılarda sayı doğrusu kullanma, 11'den 20'ye kadar olan nesneleri birer birer sayma ve bir basamaklı büyük sayıdan küçüğü veya kendisini çıkarma becerilerinde satranç bilmeyenlere göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Sonuçlar, okul öncesi dönemde alınan satranç eğitiminin çocukların matematik becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermektedir.

Yiğit (2008) "Okul Öncesi Eğitim Kurumlarına Devam Eden 4-5 Yaş Çocuklarına Sayı Kavramı Kazandırmada Montessori Öğretim Yöntemi Ve Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin Etkinliği" adlı yüksek lisans tezinde, Selçuk Üniversitesi Meslek Eğitim Fakültesine bağlı İhsan Doğramacı Uygulama Anaokuluna devam eden 4-5 yaş çocuklarına sayı kavramı kazandırmada Montessori öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemlerinin etkinliği araştırılmıştır. Toplamda 40 çocuk ile çalışılmış olup, 10 çocuk 4 yaşında, 20 çocuk ise 5 yaşındadır (10 deney grubu - 10 kontrol grubu). Araştırmada, deney grubuna 6 hafta boyunca Montessori eğitimi verilirken, kontrol grubuna da 6 hafta boyunca geleneksel yöntemle sayı kavramı eğitimi verilmiştir. Eğitim sonrasında, Montessori programının uygulandığı deney grubundaki çocukların, geleneksel yöntemle eğitim alan kontrol grubundaki çocuklara göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aydoğan (2007) yaptığı çalışmada, anasınıfına devam eden 6 yaş grubu çocukların sayılarla ve geometrik şekillerle ilgili kavramları kazanmalarında "Kavram Eğitim Programı"nın etkisi incelemiştir. Çalışma grubu, Aydın ilindeki ilköğretim okullarının anasınıflarına devam eden 6 yaş grubundan toplam 36 çocuktan oluşmaktadır. Araştırma, öntest-sontest kontrol gruplu deneme modelinde yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak, çocukların sayılarla ilgili kavramları öğrenme düzeyini belirlemek için "Piaget Sayı Korunum Testi" ve geometrik şekillerle ilgili kavramları öğrenme düzeyini belirlemek için Aktaş ve Aslan (2004) tarafından geliştirilen "Geometrik Şekilleri Tanıma Testi" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol gruplarının "Piaget Sayı Korunum Testi" ve "Geometrik Şekilleri Tanıma Testi" öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı

gözlemlenmiştir. Ancak, sayılarla ve geometrik şekillerle ilgili "Kavram Eğitim Programı" uygulamasından sonra, deney ve kontrol gruplarındaki çocukların öntest puanları kontrol altına alındığında "Piaget Sayı Korunum Testi" ve "Geometrik Şekilleri Tanıma Testi" son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Poyraz ve Turhan (2006) yaptıkları çalışmada, anasınıfına devam eden alt sosyo-ekonomik düzeydeki çocuklara uygulanan matematiksel kavramları destekleyici eğitim programının cümle ve sayı olgunluk puanlarına olan etkisini incelemiştir. Araştırmada, matematiksel kavramları destekleyici eğitim programının uygulanmasının sonucunda, çocukların cümle ve sayı olgunluk puanlarında artış olup olmadığı araştırılmıştır. Sonuçlar, uygulanan Matematiksel Kavramları Destekleyici Eğitim Programının, alt sosyo-ekonomik düzeydeki anasınıfına devam eden çocukların cümle ve sayı olgunluk puanlarını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Bu sonuçlar, matematiksel becerilerin destekleyici eğitim programları ile geliştirilebileceğini ve alt sosyo-ekonomik düzeydeki çocukların bu tür eğitimlerle fayda sağlayabileceğini vurgulamaktadır.

Ömercikoğlu (2006) tarafından gerçekleştirilen yüksek lisans tezinde, Piaget'nin birebir eşleme deneylerinin 4-7 yaş arası çocukların sayı kavramlarına etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda, 4-5 yaş arasındaki çocuklar ile 6-7 yaş arasındaki çocuklar arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu farklılıkların nedenleri de incelenmiştir. 4 yaş çocuklarının birebir eşleme testi sonuçlarının diğer yaş gruplarının gerisinde olmasının, kavram öncesi dönemde olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. 5-6 yaş çocuklarının birebir eşleme testi sonuçları arasında fark çıkmamasının ise her iki yaş grubunun da sezgisel dönemde bulunmalarından kaynaklandığı belirtilmiştir. 7 yaş çocuklarının en iyi sonuçları elde etmesinin ise bu yaş çocuklarının artık somut işlemler döneminde olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu sonuçlar, Piaget'nin birebir eşleme deneylerinin çocukların sayı kavramlarının gelişiminde yaşa bağlı olarak farklılık gösterebileceğini ve çocukların bilişsel gelişim evrelerinin sayısal kavramların kazanılmasında etkili olduğunu göstermektedir.

Yılmaz (2006) yaptığı çalışmada, "Okul Öncesi Eğitim Kurumlarına Devam Eden 6 Yaş Çocuklarının Sayı ve İşlem Kavramlarını Kazanmalarında Müzikli Oyun Etkinliklerinin Kullanılmasının Etkisi" incelemiştir. Araştırma için 10 çocuk deney grubuna, 10 çocuk birinci kontrol grubuna ve 10 çocuk ikinci kontrol grubuna dahil edilmiştir. Önceden seçilen çocuklara "5-6 yaş çocuklarda sayı ve işlem kavramının kazanılmasına ilişkin başarı testi" ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Deney grubunda sayı ve işlem kavramı eğitimi müzikli oyun etkinlikleri kullanılarak verilirken, kontrol gruplarında müzikli oyun etkinlikleri kullanılmadan oyun, drama, okuma-yazmaya hazırlık gibi etkinliklerle eğitim verilmiştir. Araştırma sonucunda, sayı ve işlem kavramları açısından ön test puan ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ancak, ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında deney grubunun kontrol gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. Bu sonuçlar, müzikli oyun etkinliklerinin sayı ve işlem kavramlarının kazanılmasında etkili olabileceğini ve deney grubundaki çocukların, müzikli oyun etkinliklerinin kullanıldığı eğitim sayesinde diğer gruplardan daha fazla başarı gösterdiğini göstermektedir.

İlkörücü (2006) yaptığı çalışmada, "Okul Öncesi Eğitim Kurumuna Devam Eden 6 Yaşındaki Çocuklara Uygulanan Ev Odaklı Matematiksel Destek Programının Çocukların Matematiksel Kavram Edinimine Etkisinin İncelenmesi" konusu ele almıştır. Araştırmanın amacı, uygulanan ev odaklı matematiksel destek programının çocukların sayı, uzay, ölçme, grafik, zaman kavramı, işlem, şekil ve zıt kavram becerilerine etkisini incelemektir. Araştırma, Ankara ili Mamak ilçesinde okul öncesi eğitim kurumuna devam eden alt sosyo-ekonomik düzeydeki 25 kız ve 25 erkek olmak üzere toplam 50 çocukla gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, ev odaklı matematiksel destek programının deney grubu lehine çocukların sayı, uzay, ölçme, grafik, zaman kavramı, işlem, şekil ve zıt kavram becerilerinde gelişme gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar, ev odaklı matematiksel destek programının okul öncesi dönemdeki çocukların matematiksel kavramları kazanımını olumlu

yönde etkilediğini göstermektedir. Bu araştırma, okul öncesi eğitimde matematiksel becerilerin desteklenmesine yönelik ev odaklı programların etkisini ve alt sosyo-ekonomik düzeydeki çocukların matematiksel beceri gelişimine katkısını vurgulamaktadır.

Sancak (2003) tarafından gerçekleştirilen "Okul Öncesi Eğitim Kurumlarına Devam Eden 6 Yaş Çocuklarına Sayı ve Şekil Kavramının Kazandırılmasında Bilgisayar Destekli Eğitim İle Geleneksel Eğitim Yöntemlerinin Karşılaştırılması" başlıklı deneysel araştırma, Ankara ili Çankaya ilçesindeki ilköğretim okullarından 60 çocuk üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama araçları olarak çocukların geometri şekil kavram düzeyini belirlemek için "Geometrik Şekil Kavram Formu", sayı korunum düzeyini belirlemek için "Piaget'in Sayının Korunumu Testi" ve çocukların bilgisayar destekli eğitim ile ilgili görüşlerini öğrenmek için "Çocukla Görüşme Formu" kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, sayı ve şekil kavramlarını öğrenmede bilgisayar destekli eğitim alan çocukların geleneksel eğitim alan çocuklara kıyasla daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, bilgisayar destekli eğitimin, okul öncesi dönemdeki çocukların sayı ve şekil kavramlarını kazanımını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Bu çalışma, bilgisayar destekli eğitimin okul öncesi eğitimdeki etkinliğini ve çocukların matematiksel kavramları öğrenme sürecine olan katkısını vurgulamaktadır. Araştırma, eğitim yöntemlerinin matematiksel becerilerin gelişimine etkisini anlamak ve daha etkili öğretim yöntemleri geliştirmek adına önemli bir katkı sunmaktadır.

Dere (2000) yaptığı araştırmada, okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş çocuklarına bazı matematik kavramlarını kazandırmada yapılandırılmış ve geleneksel yöntemlerin etkililiğini incelemiştir. Araştırmaya deney ve kontrol gruplarından oluşan toplam 60 çocuk katılmıştır, bu grupların %50'si kız, %50'si erkeklerden oluşmaktadır. Deney grubuna yapılandırılmış ve geleneksel yöntemlerle grup oyunları, okuma-yazmaya hazırlık çalışmaları ve masa etkinlikleri kullanılarak eğitim verilmiştir. Kontrol grubuna ise herhangi bir eğitim verilmemiştir. Araştırmacı, Piaget'in sayı korunum testinin ikinci sayfasında yapılandırılmış yöntemle uygulama yapılan deney grubundaki çocukların sayı ve

şekil kavramlarındaki başarısının, geleneksel yöntem uygulanan deney grubu ve kontrol grubundan anlamlı bir şekilde farklı olduğunu bulmuştur. Ayrıca yapılan çalışmada cinsiyetin sayı korunumu kazanımında bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Yani, araştırmacı cinsiyetin matematik kavramları kazanımında belirleyici bir faktör olmadığını tespit etmiştir. Bu sonuçlar yapılandırılmış yöntemin matematik kavramlarını öğretiminde geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğunu ve cinsiyetin bu süreçte belirleyici bir rol oynamadığını göstermektedir.

Yıldız (1998) tarafından yapılan araştırmada, "İşbirlikçi Öğrenme ile Geleneksel Öğretimin Okul Öncesi Çocukların Temel Matematik Becerilerinin Gelişimi Üzerindeki Etkileri" incelenmiştir. Araştırmada kontrol grubu ön test ve son test araştırma deseni kullanılmıştır ve okul öncesi eğitim kurumlarında uygulanan matematik çalışmaları ve yöntemler hakkında öğretmen görüşleri de alınmıştır. Araştırmada deney ve kontrol grupları olmak üzere üç grup üzerinde çalışılmıştır. Deney grubunda işbirlikçi öğrenme yöntemi uygulanırken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Matematik başarı gözlem formu ile veriler toplanmış ve analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, işbirlikçi öğrenme yönteminin okul öncesi çocukların temel matematik becerilerinin gelişimi üzerinde geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu saptanmıştır. Cinsiyete dayalı anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ve öğretmenler işbirlikçi öğrenmenin çocuklardaki başarıyı yükselterek sosyal becerilerin gelişimini olumlu yönde etkilediğini destekler görüşlerini ifade etmişlerdir. Bu bulgular, işbirlikçi öğrenme yönteminin okul öncesi dönemde temel matematik becerilerinin geliştirilmesi için daha etkili bir yöntem olduğunu ve çocukların sosyal becerilerine olumlu katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Karataş (1996) yaptığı araştırmada, özel ve resmi anaokullarına devam eden 5-6 yaş grubundaki 144 çocuğun sayı kavramları ile ilgili becerileri incelenmiştir. Araştırma için 72 kız ve 72 erkek çocuktan oluşan bir örneklem seçilmiştir. Araştırmada, çocukların sayı kavramlarıyla ilgili becerilerini değerlendirmek için bir liste oluşturulmuş ve sayı formu uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, çocukların eşleştirme becerilerinde tamamının

başarılı olduğu görülmüştür. Ancak, sayı sembollerini tanıma ve uygun nesne ilişkisini kurma becerilerinde erkek çocukların kız çocuklara göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan, kız çocukların sıralama becerisinde, yani sıralanan nesne gruplarına uygun sayı sembolü bulmada erkek çocuklara göre daha başarılı olduğu bulunmuştur. Araştırmanın diğer bir sonucu ise özel ve resmi anaokullarına devam eden çocukların sayı kavramları becerileri açısından karşılaştırılmasıdır. Bu bağlamda, özel anaokuluna devam eden çocukların daha başarılı olduğu görülmüştür. Ayrıca, çocukların sayı kavramına ait becerilerinin okula devam süresinin artmasıyla birlikte başarı oranlarının da arttığı saptanmıştır.

Bumin (1993) tarafından yapılan araştırmada, anaokulu eğitimi alan ve almayan 61-72 aylık çocukların sayı kavramlarındaki başarı düzeylerinin cinsiyete göre karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, anaokulu eğitimi alan kız çocuklarının anaokulu eğitimi almayan kız çocuklarına göre sayı kavramlarındaki başarı düzeylerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Aynı araştırmada, anaokulu eğitimi alan kız ve erkek çocukların sayı kavramlarını algılamaları arasında bir fark olup olmadığı da incelenmiştir. Araştırmacı, cinsiyetin bu algılamayı etkileyen bir faktör olmadığını belirtmiştir. Yani, sayı kavramlarını algılamada cinsiyetin bir rolü olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırma, anaokulu eğitiminin çocukların sayı kavramlarındaki başarı düzeylerini olumlu yönde etkilediğini ve cinsiyetin bu konuda belirleyici bir etken olmadığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, anaokulu eğitimi alanın çocukların genel öğrenme süreçlerini ve algılama becerilerini geliştirmede önemli bir rolü olduğunu vurgulamaktadır.

Gürsel (1993) tarafından yapılan araştırmada, zihinsel engelli çocukların doğal sayıları gerçek nesneleri kullanarak eşleme, resimleri işaret ederek gösterme, rakamlar gösterildiğinde söyleme becerilerini gerçekleştirmesinde bireyselleştirilmiş öğretim materyalinin basamaklandırılmış yöntemle uygulanması araştırılmıştır. Araştırma Eskişehir ili Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Zihinsel Engelliler Eğitim ve Araştırma Birimi'nde 6 zihinsel engelli çocuk üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın amacı, zihinsel engelli

çocuklara sayı kavramını öğretmektir. Bu amaç doğrultusunda, doğrudan öğretim yönteminin bir uyarlaması olan basamaklandırılmış öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yönteminin etkinliği karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre, sayı kavramı öğretiminde basamaklandırılmış öğretim yönteminin geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğu bulunmuştur. Bu araştırma, zihinsel engelli çocukların eğitiminde farklı öğretim yöntemlerinin etkinliğini değerlendiren önemli bir çalışma olarak dikkat çekmektedir. Basamaklandırılmış öğretim yöntemi, bu özel ihtiyaçları olan çocukların sayı kavramını daha iyi anlamalarına ve öğrenmelerine yardımcı olabilecek bir öğretim yaklaşımı olarak değerlendirilmektedir.

Çelen (1992) yaptığı çalışmada, 4-6 yaş çocuklarının sayı ve mekân korunumu kazanmasında sembolik oyunun etkisi incelenmiştir. Araştırma deneme modeli kullanılarak gerçekleştirilmiş olup, örnekleme 4-6 ve 5-6 yaşlarında toplam 60 çocuktan oluşmuştur. Araştırmada kullanılan test, sayı ve mekân korunumunu ölçen iki alt testten oluşmaktadır. Araştırmanın sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu çocukların sayı korunumu test puan ortalamaları t testi ile değerlendirilmiş ve farklılık $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu bulgulara göre, sembolik oyun eğitiminin deney grubu çocuklarının sayı korunumunu kazanmalarında etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak, deney ve kontrol grubu çocukları arasında mekân korunumu test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Bu durumda, sembolik oyun eğitiminin mekân korunumu kazanmada etkili olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu araştırma, sembolik oyunun sayı korunumu kazanımı üzerinde etkili olduğunu göstermesi bakımından önemlidir. Sembolik oyunun matematiksel kavramlar üzerindeki etkisi, çocukların eğitiminde dikkate alınması gereken bir husustur ve bu tür oyunların matematiksel becerilerin gelişimine katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

Ürkün (1992) yaptığı çalışmada, "Okul öncesi Dönemde Olan Dört, Beş - Yaşlarındaki Çocuklara Uygulanan Destekleyici Matematiksel Kavramlara Dayalı Eğitim Modelinin Yaşa ve Cinsiyete Bağlı Olarak Farklılık Gösterip Göstermemesinin İncelenmesi" konusunu

ele almıştır. Araştırmada 20 deney ve 20 kontrol grubu olmak üzere toplam 40 çocukla çalışılmıştır. Dört haftalık eğitim programının sonunda, beş yaşındaki çocukların başarısı, dört yaşındakilere göre daha yüksek bulunmuştur. Yaş faktörünün önemli bir etkisi olduğu ortaya konmuştur. Cinsiyet faktörünün ise başarı düzeyinde önemsiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Genel başarı düzeyleri incelendiğinde, deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, destekleyici matematiksel kavramlara dayalı eğitim modelinin çocukların matematiksel becerilerini geliştirmede olumlu etkisinin olduğunu göstermektedir. Araştırma, okul öncesi dönemdeki çocuklara uygulanan destekleyici matematiksel eğitiminin yaş faktörüne bağlı olarak daha etkili olduğunu ortaya koyması açısından önemlidir. Bu tür eğitim programlarının çocukların matematik becerilerini geliştirmesine yardımcı olabileceği vurgulanmıştır.

Özgen (1991) tarafından yapılan "Susam Sokağı Adlı Televizyon Okul Öncesi Eğitim Dizisinin Sayma, Sayı ve Sayısal İşlemler Bilgisi Hedefleri Doğrultusunda Etkisi" isimli doktora tezinde, Susam Sokağı dizisinin sayma, sayı ve sayısal işlemler bilgisine etkisi incelenmiştir. Araştırmada anaokuluna devam eden dört, beş ve altı yaşlarındaki 60 deney ve 60 kontrol grubu olmak üzere toplam 120 çocuk yer almıştır. Çocuklar cinsiyet, yaş, anne eğitim düzeyi ve yuva deneyimine göre eşitlenmiştir. Araştırma süresince deney grubundaki çocuklara "Susam Sokağı" adlı dizi izlettirilirken, kontrol grubu normal programlarına devam etmiştir. Deneyisel işlemde önce ve sonra her iki grupta da üç kez ölçüm yapılmış ve "Sayı Testi" adlı ölçme aracı kullanılarak hedef davranışlara yönelik ölçümler yapılmıştır. Araştırma sonucunda diziyi izleyen çocukların "sayma, sayı ve sayısal işlemler" bilgisi erişimleri ile diziyi izlemeyen çocukların erişimleri arasında anlamlı bir fark gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, "Susam Sokağı" adlı televizyon dizisinin, çocukların sayma, sayı ve sayısal işlemler becerilerini geliştirmede etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Coşkun (1990) tarafından yapılan araştırmada, anaokuluna giden beş yaş çocuklarının 1'den 5'e kadar sayı sembollerini öğrenmelerinde geleneksel eğitim ile bilgisayar eğitiminin karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Araştırma için 60 çocuk örneklemini oluşturmuştur. Bu

çocuklar iki sosyo-ekonomik düzeyde yer alarak iki deney grubu oluşturmıştır: birincil deney grubu 15 çocuktan oluşurken, bu çocuklar sosyo-ekonomik düzeyi yüksek çocuklardır ve bilgisayarla eğitim almışlardır. İkincil deney grubu da yine 15 çocuktan oluşurken, sosyo-ekonomik düzeyi düşük çocuklardır ve geleneksel eğitim almışlardır. Araştırmada yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda, anaokuluna giden beş yaş çocuklarının 1'den 5'e kadar sayı sembollerini öğrenmelerinde bilgisayarla verilen eğitimin, geleneksel eğitim teknikleriyle yapılan eğitimden daha etkili olduğu bulunmuştur. Sayı sembollerini sayma ve eşleştirme becerilerinde bilgisayarla yapılan eğitimin etkili olduğu görülmüştür. Ancak, sayı sembolünü yazma becerisinde ise geleneksel eğitimin daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

San ve Arı (1988) tarafından yapılan araştırmada, anaokuluna giden 5 yaş iki ay ile 6 yaş arasındaki çocukların sayı ve miktar konumunu kazanmalarında bilgisayarın etkisini incelemiştir. Araştırma için 58 öğrenci örnekleme oluşturulmuştur. Bu öğrencilerin 28'i bilgisayarlı eğitim alan anaokulundan, 30'u ise bilgisayar olmayan anasınıfından seçilmiştir. Öğrencilere Piaget'in sayı miktar korunumu ile ilgili testi uygulanmıştır. Araştırmada bir anaokulunda sayı ve miktar korunumu ile ilgili eğitim teknikleriyle hazırlanan program verilirken, diğer anaokulunda bilgisayarla sayı ve miktar korunumu ile ilgili eğitim verilerek karşılaştırma yapılmıştır. Eğitimlerin ardından her iki eğitimin de sayı ve miktar korunumu kazanmada etkili olduğu görülmüştür. Sayı korunumu kazanma açısından her iki eğitim arasında fark bulunmazken, miktar korunumu kazanmada bilgisayarla yapılan eğitimin, geleneksel eğitim teknikleriyle yapılan eğitimden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırma, bilgisayar tabanlı eğitimin sayı ve miktar korunumu kazanma sürecinde etkili bir araç olduğunu göstermiştir. Miktar korunumu kazanmada bilgisayarın daha etkili olduğu bulgusu, bilgisayar destekli eğitim yöntemlerinin çocukların matematiksel kavramları öğrenmesine katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

Aktaş Arnas, Sığırtmaç ve Gül (2004) tarafından yapılan araştırmada, çocukların rakamları doğru bir şekilde yazma becerilerini belirlemek amacıyla 60-89 aylık 267 çocukla çalışılmıştır. Çocuklardan 1-9 arasındaki rakamları yazmaları istenmiştir. Araştırma

sonucunda yapılan analizlerde, çocukların büyük bir çoğunluğunun (%80) rakamları doğru bir şekilde yazdıkları tespit edilmiştir. Ancak bazı çocuklar (%15) rakamları ters yazma hatası yaparken, diğer bazıları (%2) rakamları harf gibi yazma hatası yapmıştır. Ayrıca, bazı çocukların (%4) ise sadece bazı rakamları yazabildikleri görülmüştür. Yaşa göre yapılan analizlerde, 60-65 aylık çocukların %64'ünün rakamları doğru bir şekilde yazdığı belirlenmiştir. 84-89 aylık çocuklarda ise bu oran daha yüksek olup (%95) çocukların çoğunluğunun rakamları doğru bir şekilde yazdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırma, çocukların rakamları doğru bir şekilde yazma becerilerinin yaşa bağlı olarak geliştiğini ve çoğunlukla yaş ilerledikçe bu becerilerin daha iyi hale geldiğini göstermiştir.

Kırlar (2006), okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden altı yaş çocuklarına matematik kavramlarını kazandırmak için yapılandırılmış ve geleneksel yöntemlerin etkililiği karşılaştırmıştır. Çalışmada 80 çocuk örneklem olarak kullanılmıştır. Çocuklar, iki gruba ayrılmış; bir deney grubu ve bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney grubuna yapılandırılmış yöntemle geometrik şekil ve sayı kavramı eğitimi verilmiştir. Bu eğitim, grup oyunları, okuma-yazma hazırlık çalışmaları, müzik etkinlikleri, öykü ve masal etkinlikleri gibi çeşitli etkinlikler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubu ise Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) okul öncesi eğitim programı dahilinde öğretmenleri tarafından geleneksel yöntemle eğitim almaya devam etmiştir. Araştırma öncesinde ve sonrasında her iki gruba "Geometrik Şekil Kavramı Formu" ve "Piaget'nin Sayının Korunumu Testi-Sayı Kavram Formu" adlı ölçüm araçları uygulanmıştır. Bu şekilde yapılandırılmış yöntemle eğitim alan çocukların geometrik şekil ve sayı kavramı puanlarında, geleneksel yöntemle eğitim alan kontrol grubundaki çocukların puanlarına göre daha fazla artış olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yapılandırılmış yöntemle eğitim alan çocukların, okuma-yazma hazırlık çalışmalarında daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Bu sonuçlar, yapılandırılmış yöntemlerin okul öncesi dönemde matematik kavramlarının kazandırılmasında daha etkili olabileceğini ve çocukların daha iyi öğrenme sağlayabileceğini göstermektedir.

Sezer (2008) çalışmasında, beş yaş grubundaki okul öncesi eğitimi alan çocuklara sayı ve işlem kavramlarını kazandırmada drama yönteminin etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini anaokuluna devam eden 20 beş yaş grubu çocuk oluşturmuştur. Deneysel bir çalışma olan araştırmada, çocukların sayı ve işlem kavramlarını kazanmalarını desteklemek için "Drama Temelli Sayı ve İşlem Kavramları Eğitim Programı" hazırlanmıştır. Bu program drama yöntemini kullanarak çocukların sayı ve işlem kavramlarını anlamalarına ve öğrenmelerine yardımcı olmayı hedeflemiştir. Kontrol grubuna ise geleneksel olarak MEB Okul Öncesi Eğitim Programı dahilinde uygulamalar yapılmıştır. Araştırma sonucunda, deney grubundaki çocukların sayı ve işlem kavramları başarısının kontrol grubuna göre anlamlı bir şekilde yüksek olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, drama yönteminin çocukların sayı ve işlem kavramlarını öğrenmelerinde ve anlamalarında etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Ayrıca araştırma sonuçları, cinsiyet, kardeş sayısı ve anne çalışma durumunun deney grubundaki çocukların sayı ve işlem kavramı başarısında anlamlı bir farka yol açmadığını göstermiştir. Bu da drama temelli eğitimin çocukların sayı ve işlem becerilerini geliştirmede cinsiyet veya sosyoekonomik faktörlerle etkileşime girmeyen bir etkili yöntem olduğunu göstermektedir.

Aydoğan ve Şen (2011) tarafından yapılan araştırmada, altı yaş çocuklarının sayı kavramı gelişimine kavram eğitimi programının etkisini incelemişlerdir. Araştırmada çocukların sayılarla ilgili kavramları öğrenme düzeylerini belirlemek için "Piaget Sayı Korunum Testi" kullanılmıştır. Araştırma deneme modelinde yapılmış olup, bir kontrol grubu ve bir deney grubu bulunmaktadır. Ön test ve son test puanları incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının "Piaget Sayı Korunum Testi" öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Bu durum, deney ve kontrol grupları arasında başlangıçta sayı kavramları konusunda bir fark olmadığını göstermektedir. "Kavram Eğitim Programı" uygulamasından sonra, deney ve kontrol gruplarındaki çocukların öntest puanları kontrol altına alındığında, "Piaget Sayı Korunum Testi" son test puan ortalamaları arasında sayıları tanıma, sayının kaç olduğunu söyleme, sayıları eşleştirme ve sayının simgesel modelini

yazma düzeylerinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Bu sonuçlar, kavram eğitiminin çocukların matematiksel becerilerinin gelişimine katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

Çakır (2013) tarafından yapılan çalışmada, okul öncesi dönemdeki çocuklarda sayma becerisinin edinilmesinde sayma ilkelerinin rolünü incelemişlerdir. Bu amaç doğrultusunda, İngiltere'nin Midlands bölgesindeki bir ilköğretim okulunda eğitim alan 21 İngiliz çocuk katılmıştır. Bu çocukların yaşları dört ila altı yaş arasında değişmekte olup, 11'i kız ve 10'u erkektir. Çocuklara sunulmak üzere bir video hazırlanmış ve videoda altı yaşındaki bir çocuğun hem anadilinde (İngilizce) hem de Türkçe sayma sözcüklerini kullanarak masa üzerinde düzenli bir şekilde sıralanmış beş adet küp şeklindeki plastik nesneleri yüksek sesle saydığı görülmüştür. Bu çocuk, doğru sayma serisi dışında yedi farklı hatalı sayma serisi uygulamıştır. Çocuklar videodaki çocuğun her bir sayma denemesini değerlendirmek üzere istendiğinde, hem İngilizce hem de Türkçe sayma oturumlarında toplamda 16 sayma serisini değerlendirmiştir. Elde edilen bulgular istatistiksel analizlerle değerlendirilmiş ve çocukların kolaylıkla hem İngilizce hem de Türkçe serilerinde hatalı uygulanan bir veya birden fazla sayma ilkesini tespit edebildikleri gösterilmiştir. Türkçe sayma serilerinde çocukların, büyük bir olasılıkla sayma etkinliği sırasında yapılan kural ihlallerine tepki verdiği, ezberlenen sayı sözcük dizilerindeki hatalardan daha fazla dikkat ettikleri görülmüştür. Bu çalışma, erken yaştaki çocukların sayma becerilerini geliştirirken doğuştan getirdikleri örtük "sayma ilkelerine" sahip olduklarını ve sayma etkinliklerine rehberlik ettiğini destekler niteliktedir. Aynı zamanda, çocukların sayma becerileri üzerinde farklı dillerin etkisinin olduğunu göstererek dilin sayma gelişimine nasıl etki edebileceği üzerinde önemli bir bilgi sunmaktadır.

Olkun, Fidan ve Özer (2013) tarafından yapılan araştırmada, beş-yedi yaş arasındaki çocukların sayı kavram gelişimleri incelenmiştir. Araştırmanın amacı, bu yaş grubundaki çocukların sayma ilkelerinin gelişimini, sayı sayma bilgi düzeylerini ve saymayı farklı problem durumlarında kullanma becerilerini incelemektir. Araştırmada, 2011-2012 öğretim

yılında İç Anadolu Bölgesi'ndeki bir ilin 5 farklı bölgesindeki devlet okullarının anasınıfı ve birinci sınıfına devam eden toplam 74 çocuk katılmıştır. Verilerin toplanmasında, sayma, karşılaştırma, nesne grubu oluşturma gibi becerileri ölçmeye yönelik 14 sorudan oluşan bir ölçme aracı kullanılmış ve çocukların bu sorulara verdikleri cevaplar değerlendirilmiştir. Araştırmada, çocukların tüm sorulardan aldıkları puanlar hesaplanmış ve cinsiyete göre anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu da demek oluyor ki, bu yaş grubundaki çocukların sayma becerileri cinsiyete göre farklılık göstermemektedir. Soruların cevaplanma yüzdelere bakılarak, sayma ilkelerinin gelişim sırası belirlenmeye çalışılmıştır. Bu süreçte, yaş aralığındaki çocuklar için "belli sayıda nesne içeren bir grup oluşturma" sorularının, "kaç tane" türündeki sorulara göre kardinal değer ilkesinin kazanımını daha seçici bir şekilde ölçtüğü gözlenmiştir. Bu tür soruların yanıtlanabilmesi, diğer sayma ilkelerinin de kazanılmış olmasını gerektirmektedir. Araştırmada incelenen tüm becerilerde yaş ile birlikte gelişim gözlenmiştir, yani yaş ilerledikçe çocukların sayma becerileri de gelişmiştir. Ayrıca, sayma ilkelerinden kardinal değer ilkesinin diğer ilkelere göre daha az gelişmiş olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar, çocukların sayma ilkelerini ve sayı kavramını anlamak için zamanla deneyim ve gelişim sürecine ihtiyaçları olduğunu göstermektedir.

Şengül ve Dede (2013) yaptıkları araştırmada, sayı hissi kavramını oluşturan farklı bileşenleri incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla, alan yazındaki farklı sayı hissi bileşenleri üzerinde bir tarama yapılmış ve bu bileşenlerin farklı sınıflandırmaları incelenmiştir. Aynı zamanda alinyazındaki en kapsamlı sınıflandırma ile bu bileşenler karşılaştırılarak, benzerlikler ve farklılıklar araştırılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda, farklı yaşlardaki çocuklarda ortaya çıkan sayı hissi bileşenlerinin birbirleriyle benzerlik gösterdiği bulunmuştur. Ayrıca, çocukların matematik bilgisi arttıkça ve kullandıkları matematik programı farklılaştıkça, sayı hissi bileşenlerinin ve bu bileşenlerin önem sırasının da farklılaştığı tespit edilmiştir. Araştırma aynı zamanda bir sayı hissi bileşenini ölçmek için kullanılan bir soru formunun başka bir çalışmada farklı bir bileşeni ölçmek için kullanılabildiğini ve sınıflandırmalarda benzer becerileri kapsayan sayı hissi bileşenleri için

farklı isimlendirmelerin kullanılabildiğini ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, sayı hissi kavramının oldukça karmaşık ve çok boyutlu bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Farklı yaş gruplarında ve matematik becerilerinin seviyelerine göre farklı bileşenlerin öne çıktığı ve bu bileşenlerin farklı isimler altında anılabildiği görülmüştür. Araştırma, sayı hissi kavramının daha iyi anlaşılması ve değerlendirilmesi için farklı bileşenlerin göz önünde bulundurulması gerektiğini vurgulamaktadır.

Olkun, Çelik, Sönmez ve Can (2014) tarafından yapılan araştırmada, ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sayma ilkelerinin gelişimi ile ilgili kardinal değer ilkesini kullanma becerileri ile çokluk karşılaştırma becerileri incelenmiştir. Araştırmada, çocukların kardinal değer ilkesini çoğunlukla kazandıkları, ancak karşılaştırma etkinliklerinde nesnelerin büyüklüklerinden etkilendikleri sonucuna ulaşılmıştır. Karşılaştırma etkinliklerinde okul öncesi eğitim alan çocukların, okul öncesi eğitim almayan çocuklara göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Ancak cinsiyet ve yaş gruplarına göre gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuçlar, ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sayma becerilerinin gelişiminde okul öncesi eğitiminin önemini vurgulamaktadır. Okul öncesi eğitim alan çocukların sayılarla ilgili kavramları daha iyi anladığı ve karşılaştırma becerilerinin daha gelişmiş olduğu görülmüştür. Araştırma, ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sayma ilkelerinin gelişimini anlamak ve öğretim süreçlerini iyileştirmek için önemli bir bilgi sunmaktadır.

Çelik (2014) yaptığı çalışmada, okul öncesi eğitim kurumuna devam eden anasınıfı çocuklarının matematik gelişim düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada Ankara'da Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı, bağımsız anaokullarında eğitim alan 60-72 aylar arasındaki 334 çocuk üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çocukların matematik gelişim düzeyleri, "Sayı", "Şekil, Alan, Ölçümler" ve "Veri Analizi" kategorilerinde Matematik Gelişimi 6 Testi ile ölçülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre, çocukların "Sayı" kategorisine ait matematik gelişim düzeyleri incelendiğinde, 10 sayısından küçük olan sayıları sayma ve sayının değerini bilmeyi ölçen sorularda çocukların çoğunun başarılı olduğu belirlenmiştir.

Ancak, çocukların 1-30 arasında sıra ile yazılmış rakamlardan eksik olanı bulmayı değerlendiren sorularda başarı oranının %45 - %48 arasında olduğu görülmüştür. Ayrıca, sayılarla işlemler yapmayı içeren sorularda da çocukların başarı düzeyinin beklenenden düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, okul öncesi dönemdeki çocukların matematik gelişimlerinde bazı zorluklar yaşayabileceğini ve özellikle sayılarla işlemler yapma becerisinin daha fazla desteklenmesi gerektiğini göstermektedir. Araştırma, okul öncesi eğitimde matematik içeriğinin ve öğretim yöntemlerinin geliştirilmesine yönelik önemli bilgiler sunmaktadır.

Çelik (2015) yaptığı çalışmada, okul öncesi eğitim kurumuna devam eden çocukların matematik gelişimlerini bazı değişkenler açısından değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini bağımsız anaokullarına devam eden 60-72 aylar arasındaki 323 çocuk oluşturmuştur. İlişkisel tarama modeliyle gerçekleştirilen çalışmanın verileri Matematik Gelişimi 6 Testi (Progress in Math) ve araştırmacı tarafından oluşturulan kişisel bilgi formu ile toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, çocukların matematik gelişiminde cinsiyetler arasında bir fark bulunmamıştır, yani kız ve erkek çocuklar benzer düzeyde matematik becerisine sahiptirler. Ancak daha önce bir eğitim kurumuna gitme durumu, anne-baba eğitim düzeyi ve ailenin ekonomik düzeyi gibi değişkenler açısından istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, okul öncesi eğitimin çocukların matematik gelişimine olumlu katkı sağlayabileceğini ve eğitim düzeyi ve ekonomik durum gibi aile faktörlerinin de matematik başarısında etkili olabileceğini göstermektedir. Araştırma, matematik becerilerinin geliştirilmesi ve eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanması açısından önemli bulgular sunmaktadır.

Davun (1997) yaptığı çalışmada, anasınıfına devam eden çocuklarda sayı kavramını geliştirmeye yönelik görsel araçlar ve anasınıfı çocukları için bir sayı kavramı alıştırm kitabı örneği üzerine odaklanmıştır. Araştırmanın amacı, sayı kavramını geliştirmeye yönelik eğitim materyallerinin incelenmesi ve daha uygun görsel araçlar ve bir alıştırm kitabı örneği geliştirilmesidir. Çalışma özel ve resmi anasınıfı kurumlarında, 61-72 aylık

çocuklar üzerinde uygulanmıştır. Bu aşamada, mevcut sayı kavramını geliştirmeye yönelik görsel araçların bazılarının çocukların fiziksel, zihinsel, algısal ve sosyo-kültürel yapılarına uygun olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle, sayı kavramını daha etkili bir şekilde geliştirmeye yönelik olarak 1'den 10'a kadar olan sayılarla ilgili bir "Sayı Kavramı Alıştırma Kitabı Örneği" hazırlanmıştır. Bu kitap, çocukların sayı kavramını anlamalarına ve öğrenmelerine yardımcı olacak uygun görsel materyaller içermektedir. Araştırma sonucunda geliştirilen bu alıştırma kitabının, çocukların sayı kavramını daha iyi anlamalarına ve geliştirmelerine yardımcı olduğu düşünülmektedir. Bu tür materyallerin, anasınıfındaki çocukların sayı kavramını daha etkili bir şekilde öğrenmelerine katkı sağlayabileceği sonucuna varılmıştır.

Develi ve Orbay (2002) yaptıkları çalışmada, dört, beş ve altı yaşındaki çocukların sayı kavramı gelişim düzeyleri incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 95 çocuk oluşturmaktadır. Çocukların sayıyı koruma, sayının kardinal özelliği ve toplamaya hazır oluş düzeylerini ölçmek amacıyla yapılan çalışma, her çocukla birebir oyun ortamında uygulanmış ve ardından uygulamalar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, çocukların özellikle sayıyı koruma düzeyine birçok araştırmada ileri sürülenden daha erken dönemde ulaştığı tespit edilmiştir. Dört yaşındaki çocukların birebir eşleştirme ve denk küme oluşturma gibi etkinliklerde başarılı olduğu ancak sayı korunumunu henüz kazanamadıkları belirlenmiştir. Beş ve altı yaşındaki çocukların ise sayı korunumu ve kardinallik ilkesini edindikleri ve toplama işlemini yapmaya hazır düzeyde oldukları görüşüne ulaşılmıştır. Araştırmada yapılan görüşmeler sonucunda, dört yaşındaki çocukların sayı kavramıyla ilgili bazı becerileri geliştirdiği ancak sayı korunumu konusunda henüz hazır olmadıkları, beş-altı yaşındaki çocukların ise sayı korunumu ve kardinallik ilkesini öğrendikleri ve toplama becerisine hazır oldukları belirtilmiştir. Bu sonuçlar, çocukların sayı kavramının farklı yönlerini farklı yaşlarda geliştirebileceklerini ve bu becerilerin gelişiminde belirli yaş dönemlerinin önemini vurgulamaktadır.

Turhan (2004) yaptığı çalışmada, anasınıfına giden alt sosyo-ekonomik düzeydeki çocuklara uygulanan matematiksel kavramları destekleyici eğitim programının çocukların cümle ve sayı olgunluk puanlarına etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklemini toplamda 40 çocuk oluşturmuştur, bunların 20'si kız ve 20'si erkektir. Araştırmada, ön test ve son test gruplu araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından "Matematiksel Kavramları Destekleyici Eğitim Programı" hazırlanmış ve deney grubuna bu program çerçevesinde haftada iki gün, 180 dakika süren eğitimler verilmiştir. Araştırma sonucunda, alt sosyo-ekonomik düzeydeki anasınıfına devam eden çocuklara uygulanan Matematiksel Kavramları Destekleyici Eğitim Programının, cümle ve sayı olgunluk puanlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, düşük sosyo-ekonomik düzeydeki çocuklara matematiksel kavramları öğretmeye yönelik uygun eğitim programlarının çocukların matematiksel gelişimini destekleyebileceğini göstermektedir.

Türkmenoğlu (2005) çalışmasında, 60-72 aylık çocuklar için hazırlanan "Oyun Yoluyla Matematik Kavramlarını Kazandırma Programı"nın etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini 20 kontrol grubu ve 20 deney grubu olmak üzere toplam 40 çocuk oluşturmuştur. Araştırmada, Erken Çocukluk Matematik Yeteneği Testi-2 (Test of Early Mathematics Ability-2) öntest ve 26 sontest olarak kullanılmıştır. Deney grubuna "Oyun Yoluyla Matematik Kavramlarını Kazandırma Programı" uygulanmıştır. Kontrol grubu ise programa katılmamış ve günlük eğitim programlarına devam etmiştir. Araştırmanın sonucunda, deney grubundaki çocukların matematik becerilerinin kontrol grubu çocuklarına göre daha fazla geliştiği görülmüştür. Yani, "Oyun Yoluyla Matematik Kavramlarını Kazandırma Programı"nın çocukların matematik becerilerini artırmada etkili olduğu saptanmıştır. Ayrıca, araştırma sonucunda cinsiyete göre matematik becerileri açısından anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç, matematik becerilerinin geliştirilmesinde programın cinsiyet ayrımı yapmadığını ve her iki cinsiyetten çocuğun eşit ölçüde faydalandığını göstermektedir.

Erdoğan (2006) yaptığı çalışmada, drama temelli matematik eğitiminin altı yaş grubu çocuklarının matematik yeteneğine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini, deney grubu, kontrol grubu ve placebo kontrol grubu olmak üzere toplam 105 çocuk oluşturmuştur. Araştırmada "Genel Bilgi Formu" ile geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış olan "TEMA-3" adlı test kullanılmıştır. Deney grubuna uygulanan drama yöntemine dayalı matematik eğitiminin çocukların matematik yeteneğine anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma, drama temelli matematik eğitiminin altı yaşındaki çocukların matematik yeteneğini artırmada etkili olduğunu ve cinsiyet farklılıklarından bağımsız olarak tüm çocuklar için faydalı olduğunu göstermektedir.

Bulut Pedük (2007) yaptığı çalışmada, çoklu zeka kuramına dayalı matematik eğitiminin okul öncesi eğitim kurumuna devam eden altı yaş çocuklarının matematik yeteneği üzerindeki etkisi ve verilen eğitimin kalıcılığını incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 60 çocuk oluşturmuş olup, bu çocuklar deney grubu (20 çocuk), kontrol grubu (20 çocuk) ve placebo kontrol grubu (20 çocuk) olarak ayrılmıştır. Araştırmada "Genel Bilgi Formu" ve "TEMA-3 Form A ve Form B" kullanılarak veri toplanmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan "Çoklu Zeka Kuramına Dayalı Matematik Eğitim Programı" deney grubundaki çocuklara haftada iki yarımşar gün olacak şekilde on iki hafta boyunca uygulanmıştır. Placebo kontrol grubundaki çocuklara ise matematik yeteneğini destekleyici etkisi olmayan etkinlikler, haftada bir etkinlik olacak şekilde on iki hafta süresince uygulanmıştır. Kontrol grubundaki çocuklar ise normal eğitim programına devam etmiştir. Araştırma sonucunda, çocukların matematik yetenek testi puanlarının uygulanan deneysel işleme bağlı olarak anlamlı bir şekilde değiştiği ve bir ay sonra bile çoklu zeka kuramına dayalı matematik eğitiminin etkisinin devam ettiği tespit edilmiştir. Bu sonuç, çoklu zeka kuramına dayalı matematik eğitiminin çocukların matematik becerilerini artırmada etkili olduğunu ve uzun süreli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Unutkan (2007) yaptığı çalışmada, yaş, cinsiyet ve sosyoekonomik düzey değişkenleri açısından okul öncesi eğitim alan ve almayan çocukların matematik becerileri ve ilköğretime

hazır bulunuşluk düzeylerini incelemiştir. Araştırmaya toplam 300 çocuk katılmış olup, bunların 180'i okul öncesi eğitim alan çocuklar, 120'si ise okul öncesi eğitimi almayan çocuklardan oluşmaktadır. Araştırmada kişisel bilgileri içeren anket formu ve "Marmara İlköğretime Hazır Oluş Ölçeği"nin matematik çalışmaları alt boyutu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, matematik becerileri açısından okul öncesi eğitimi alan çocukların okul öncesi eğitim almayan çocuklara göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Cinsiyet değişkeni ile matematik becerileri arasında anlamlı bir fark bulunamamışken, yaş açısından sıralama ve ölçekten alınan toplam puana göre anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre, beş yaş çocukları, sıralama ve ölçekten alınan toplam puan açısından altı yaş çocuklarına göre daha yetersiz görülmüştür. Sonuç olarak, okul öncesi eğitiminin çocukların matematik becerileri ve ilköğretime hazır bulunuşluk düzeyleri açısından olumlu etkileri olduğu ve beş yaş çocuklarının altı yaş çocuklarına göre matematik becerileri açısından daha düşük performans sergilediği bulgularına ulaşılmıştır.

Yalım (2009) yaptığı çalışmada, okul öncesi eğitim alan 5-6 yaş çocuklarda matematiksel şekil algısı ve sayı kavramının gelişiminde drama yönteminin etkisini incelemiştir. Araştırma deneysel bir çalışma olup örnekleminde 5-6 yaş arası 60 çocuk bulunmaktadır. Bu çocuklardan rastgele 30 çocuk (15 erkek, 15 kız) tesadüfi olarak seçilerek kontrol grubu olarak belirlenmiş, diğer 30 çocuk ise deney grubu olarak atanmıştır. Drama temelli geometrik şekil ve sayı kavramları eğitim programı, beş hafta boyunca deney grubu çocuklarına uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney grubundaki çocukların kontrol grubu çocuklarına göre geometrik şekil ve sayı kavramlarındaki başarılarının anlamlı derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, drama temelli eğitimin okul öncesi dönemde matematiksel kavramların gelişimine olumlu etkisi olduğunu göstermektedir.

Önkol (2012) yaptığı çalışmada, Erken Sayı Gelişim Programı'nın altı yaş çocuklarının "sayı gelişimleri" üzerindeki etkisini incelemek amacıyla Erken Sayı Testi'nin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Çalışma grubuna dört-yedi yaş arasındaki 768 çocuk dahil

edilmiş ve geçerlik güvenirlik çalışması yapılmıştır. Geçerlik ve güvenirlik analizleri sonucunda Erken Sayı Testi'nin geçerli ve güvenilir olduğu belirlenmiştir. Daha sonra Erken Sayı Gelişim Programı, altı yaşındaki 35 çocuğa uygulanmış ve bu programın etkisini belirlemek için istatistiksel analizler yapılmıştır. Deney grubunda yer alan çocukların lehine, testin tümü ve alt boyutlarında .001 düzeyinde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, Erken Sayı Gelişim Programı'nın altı yaş çocuklarının sayı gelişimleri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Araştırma sonuçlarına göre, sayı gelişiminin yaşla birlikte arttığı ve Erken Sayı Gelişim Programı'nın altı yaş çocuklarının sayı gelişimlerine olumlu yönde etki ettiği belirlenmiştir. Bu tür programların okul öncesi dönemde çocukların matematiksel becerilerini geliştirmeye yardımcı olduğu ve sayı kavramlarının erken yaşlardan itibaren desteklenmesinin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çelik ve Kandır (2013) yaptıkları araştırmada, 61-72 aylık çocukların matematik gelişimine "Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik (Big Math for Little Kids)" programının etkisini incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini 21 deney ve 21 kontrol grubu olmak üzere toplam 42 çocuk oluşturmuştur. Araştırmada, çocukların matematik gelişimini ölçmek için "Matematik Gelişim Testi 6" kullanılmıştır. Çocuklara ön test uygulandıktan sonra deney grubuna program 14 hafta boyunca uygulanmış, kontrol grubundaki çocuklara ise mevcut programları öğretmenleri tarafından uygulanmaya devam edilmiştir. Daha sonra deney ve kontrol grubuna uygulanan son testler sonucunda, programa katılan çocukların puanlarının katılmayanlara oranla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, "Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik (Big Math for Little Kids)" programının altı yaş aralığındaki çocukların matematik gelişimine olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir. Programın çocukların matematik becerilerini geliştirmede etkili bir araç olduğu ve matematik eğitimine erken yaşlarda başlamanın önemini vurgulamaktadır.

Ersan ve İvrendi'nin (2016) yaptığı araştırmada, okul öncesi dönem çocukları için geliştirilen üç matematik eğitim programı olan Yapı Taşları (Building Blocks), Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik (Big Math for Little Kids) ve Anaokulu-Anasınıfı Matematik (Pre-K

Mathematics) programlarının etkileri ve benzerlikleri ile farklı yönleri incelenmiştir. Araştırma, bu üç programın özelliklerini ve etkililiklerini karşılaştırmayı amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, üç programın benzer özellikleri arasında araştırma temelli olarak geliştirilmiş olmaları, deneysel çalışma bulguları ile desteklenmiş olmaları, öğretmenlere materyallerin tanıtılması ve programa ilişkin eğitimlerin verilmesi gibi faktörlerin yer alması belirlenmiştir. Aynı zamanda üç programın da sayma, sayılar, işlem, şekiller, ölçme ve örüntü gibi önemli matematik alanlarına yer vererek kapsamlı bir matematik müfredatı sunması ortak özelliklerinden biridir. Ayrıca, bu programların devlet ya da özel kurumlar tarafından desteklenmesi de benzer yönlerinden biridir. Ancak araştırmada, bu üç programın materyal, aile ve bilgisayar ile etkileşim açısından birbirlerinden farklı özelliklere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu farklı özellikler, her bir programın uygulama yöntemleri ve materyallerinin özgünlüğünü yansıtmaktadır. Ayrıca araştırmada, Türkiye'de de araştırma temelli erken matematik müdahale programlarının geliştirilebileceği ve bu incelenen programlardan bir ya da birkaçının mevcut Okul Öncesi Eğitim Programı'nı zenginleştirme amacıyla kullanılabileceği belirtilmiştir. Bu da, Türkiye'deki okul öncesi eğitim programlarının geliştirilmesi ve matematik eğitiminin kalitesinin artırılması için potansiyel bir fırsat olarak değerlendirilmiştir.

Sezer ve Akın (2011) yaptığı çalışmada, 6-14 yaş arasındaki öğrencilerin sınıf ve matematik öğretmenlerinin matematik öğrenme bozukluğu ile ilgili görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada on öğretmen (beşi ortaokul matematik öğretmeni, beşi sınıf öğretmeni) ile görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, öğretmenlerin diskalkuli kavramını bilmedikleri ve bu yerine öğrenme bozukluğu kavramını kullandıkları belirlenmiştir. Öğretmenler, matematik öğrenme bozukluğunun sık karşılaşılan bir durum olduğunu ifade etmişlerdir. Ancak, matematik öğrenme bozukluğu olduğunu düşündükleri öğrencilere tam anlamıyla yardımcı olamadıklarını belirtmişlerdir. Bu durumun sebepleri olarak okulların fiziksel yapısı ve ilköğretim matematik programının yoğunluğu gibi faktörleri göstermişlerdir. Öğretmenler ayrıca, matematik öğrenme bozukluğu olan

öğrenciler için uzman yardımı alamadıklarını ve bu tür öğrencilere yönelik olarak ailelerin ilgisiz olduğunu dile getirmişlerdir. Bu çalışma, matematik öğrenme bozukluğu ile ilgili öğretmenlerin farkındalığının düşük olduğunu ve öğretmenlerin matematik öğrenme bozukluğu yaşayan öğrencilere daha etkin bir şekilde destek sağlamaları için ihtiyaç duydukları bilgi ve kaynaklara erişimlerinin artırılması gerektiğini vurgulamaktadır. Ayrıca, ailelerin de bu konuda farkındalıklarının artırılması ve öğrencilerine destek olmaları için eğitimlerin düzenlenmesi önemli bir gereklilik olarak belirtilmektedir.

Özkut'un (2011) çalışmasının temel amacı, matematik beceri düzeyi ile matematik güçlüğü arasındaki ilişkiyi incelemektir. Ayrıca, matematik bilgisi tarama listesinde ortalamanın altında ve üstünde puan alan öğrencilerin öğrenme güçlüğüne ilişkin testler açısından nasıl bir profil sergilediklerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında ilkököl 1., 2. ve 3. sınıflarda öğrenim gören 1151 öğrenciye matematik bilgisi tarama listesi uygulanmıştır. Ardından, ortalamanın 1 standart puan altında ve üstünde puan alan öğrencilere matematik güçlüğü ile ilişkili olan "Sayı Dizisi Öğrenme Testi" ve "Görsel İşitsel Sayı Dizisi Testi" uygulanmıştır. Ayrıca, öğrencilere ilişkin bilgi toplamak amacıyla 93 öğretmene "Öğrenme Bozukluğu Tarama Listesi" verilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, "Sayı Dizisi Öğrenme Testi" ve "Görsel İşitsel Sayı Dizisi Testi" alt testleri ile 1., 2. ve 3. sınıflarda matematik başarıları yüksek ve düşük olan öğrencilerin "Matematik Bilgisi Tarama Listesi" puanları arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, matematik beceri düzeyi ile matematik güçlüğü arasında bir ilişkinin olduğunu ve matematik güçlüğü olan öğrencilerin matematik bilgisi tarama listesinde düşük puanlar aldığını göstermektedir. Bu bulgular, matematik güçlüğü yaşayan öğrencilerin erken dönemde belirlenmesi ve uygun müdahalelerin yapılması açısından önemli bir çalışma olarak değerlendirilebilir.

Ünay'ın (2012) yaptığı araştırmanın temel amacı, kaynaştırma öğrencilerinin matematik başarıları ve öz yeterlilik algıları üzerinde bireysel destek eğitiminin etkisini incelemektir. Deney grubunda 8, kontrol grubunda 9 olmak üzere toplam 17 öğrenci araştırma sürecine katılmıştır. Araştırmada "Temel Çarpma İşlemleri Ölçme Aracı" ve "Matematiğe Yönelik

Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği" kullanılarak öğrencilerin matematik başarıları ve öz yeterlilik algıları ölçülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre, kaynaştırma öğrencilerine destek eğitim odasında verilen matematik eğitiminin genel eğitim sınıfına göre öğrencilerin matematik başarılarını anlamlı ölçüde arttırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca, öğrenci velileri de çocuklarının bazı derslerde destek eğitim odasında eğitim almasını istediklerini belirtmişlerdir. Öğretmenler ise destek eğitim odasında kaynaştırma öğrencilerine verilen eğitimin öğrencilerinin matematik başarısına ve öz yeterliliğine olumlu yönde etkisi olduğunu dile getirmişlerdir. Bu sonuçlar, bireysel destek eğitiminin kaynaştırma öğrencilerinin matematik başarıları ve öz yeterlilik algıları üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bu tür destek eğitimlerinin kaynaştırma programlarına dahil edilen öğrencilerin akademik başarılarını artırma ve öz yeterlilik algılarını güçlendirme açısından önemli bir rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Doğan'ın (2012) yaptığı araştırma, erken çocukluk döneminde öğrenme güçlüğü riski taşıyan çocuklara yönelik olarak geliştirilen Erken Müdahale Eğitim Programı'nın etkinliğini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmaya 5-6 yaş arasındaki 40 ÖÖG riski taşıyan çocuk (deney grubu) ve 20 sağlıklı çocuk (kontrol grubu) olmak üzere toplam 60 çocuk katılmıştır. Araştırma kapsamında öncelikle katılımcı çocukların ailelerine ve öğretmenlerine aile bilgi formu ve çocuk belirti listesi uygulanmıştır. Bu incelemeler sonucunda 58 çocuğun ÖÖG riski taşıdığı belirlenmiştir. Bu çocuklardan 40'ı deney grubunu oluşturmuştur. Deney grubundaki çocuklara, ÖÖG'ye yönelik olarak geliştirilen Erken Müdahale Eğitim Programı uygulanmıştır. Program, çocukların özellikleri ve ihtiyaçları göz önünde bulundurularak, çeşitli pedagojik yaklaşımların kombinasyonu ile hazırlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, deney grubuna uygulanan Erken Müdahale Eğitim Programı'nın önemli ölçüde etkili olduğu tespit edilmiştir. Deney grubundaki çocukların, program sonrasında göz-motor koordinasyonu, şekil-zemin ayırımı, mekan konum algısı, dil gelişimi, fonetik farkındalık, matematik becerileri ve sosyal farkındalık gibi alanlarda anlamlı gelişme gösterdiği belirlenmiştir. Sonuçlar, bu tür erken müdahale programlarının öğrenme güçlüğü riski

taşıyan çocuklara yönelik olarak etkin bir şekilde kullanılabileceğini ve çocukların yetersizliklerinin üstesinden gelmede olumlu etkiler sağlayabileceğini göstermektedir. Erken dönemde yapılan müdahalelerin, çocukların okula hazırlık ve gelişim süreçlerine olumlu katkılar sağladığı vurgulanmıştır.

Altındağ Kumaş (2014) yaptığı çalışmada, öğrenme güçlüğü yaşayan, matematik güçlüğü yaşayan ve normal gelişim gösteren üçüncü sınıf öğrencilerinin toplama ve çıkarma işlemlerindeki işlem performanslarını karşılaştırmayı amaçlamıştır. Araştırma grubu, toplam 90 öğrenciden oluşmuş ve bu öğrenciler farklı gruplara ayrılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğrenme güçlüğü yaşayan ve matematik güçlüğü olan öğrencilerin, normal gelişim gösteren akranlarına göre toplama ve çıkarma işlemlerini daha yavaş ve düşük performansla gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Ayrıca, bu öğrencilerin işlemlerde daha az doğru cevap verdikleri ve daha fazla hata yaptıkları tespit edilmiştir. Yapılan hata türleri analizinde, öğrencilerin genel olarak benzer hatalar yaptığı görülmüştür.

Balçık (2015) yaptığı çalışmada, zihinsel yetersizlik tanısı almış öğrencilere yönelik olarak "tek basamaklı sayı ile tek basamaklı sayıyı toplama" işleminin öğretiminde etkileşim ünitesi yönteminin etkililiğini incelemeyi amaçlamıştır. Etkileşim ünitesi yöntemi, öğrencinin art arda gelen basamaklarda aynı becerileri kullanarak tepkiyi vermesi şeklinde hazırlanan bireyselleştirilmiş öğretim materyallerini içermektedir. Araştırmada, etkileşim ünitesindeki on altı basamağın yerlerinin değiştirilmesi yöntemi uygulanarak, öğretmenin öğrencilere uyarlama yapması ve öğrenmelerini kolaylaştırması amaçlanmıştır. Araştırmanın katılımcıları, 6. sınıfa devam eden üç erkek öğrencidir. Sonuçlar, etkileşim ünitesi yönteminin on altı basamağında uyarlama yapılarak sunumunun "tek basamaklı sayı ile tek basamaklı sayıyı toplama" becerisinin öğretimi üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, zihinsel yetersizlik tanısı almış öğrencilere yönelik öğretim materyallerinin uyarlama yapılarak sunulmasının öğrenme süreçlerini kolaylaştırabileceğini ve etkili bir öğrenme deneyimi sağlayabileceğini göstermektedir. Ayrıca, araştırmada MÖG risk grubundaki öğrenciye yönelik etkileşim ünitesi yönteminin kullanılması, bu öğrenci

grubunun özel gereksinimlerini ve öğrenme zorluklarını dikkate alarak öğretim materyallerinin hazırlanması ve sunulması açısından önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir.

Olkun, Altun, Şahin ve Denizli (2015) yaptıkları araştırmada, matematik öğrenme güçlüğü (MÖG) olan bireylerin nedenleri hakkında "Çekirdek Bozukluğu ve Erişim Bozukluğu" hipotezlerini test etmeyi amaçlamıştır. Çekirdek bozukluk hipotezine göre, MÖG'nin temelinde sayı modülündeki bozukluklar yatmaktadır ve bu bozukluklar nicelik işleme için gerekli olan yeteneklerde sorunlar yaşanmasına neden olmaktadır. Erişim bozukluğu hipotezine göre ise, MÖG'nin nedeni niceliklerin sembollere veya sembollerin sayıya dönüştürülmesindeki eksikliklerdir. Araştırmada, bu iki hipotezi test etmek için nokta sayma, sembolik sayı karşılaştırma ve zihinsel sayı doğrusu görevleri kullanılmıştır. Katılımcılar, Türkiye'de Orta Anadolu bölgesinden seçilen 12 farklı okulda öğrenim gören 1. sınıftan 4. sınıfa kadar olan 487 öğrenciden oluşmuştur. Öğrencilere müfredata dayalı aritmetik başarı testi uygulanmış ve bu test puanlarına göre öğrenciler MÖG risk grubu, düşük başarı grubu, tipik başarı grubu ve yüksek başarı grubu olarak dört gruba ayrılmıştır. Elde edilen bulgular, gruplar ve sınıflar arasında anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir. En büyük fark, dördüncü sınıfa kadar olan dönemde kanonik nokta sayma işlemlerinde ortaya çıkmıştır. Sayı karşılaştırması görevleri birinci ve ikinci sınıfta belirleyici iken, zihinsel sayı doğrusu görevleri üçüncü ve dördüncü sınıfta daha belirleyici hale gelmiştir. Bu bulgular, her iki hipotez için de deliller sunmaktadır. Sonuç olarak, araştırmada elde edilen bulgular, MÖG'nin altında yatan nedenler hakkında önemli ipuçları vermektedir. Ayrıca, sayısal yeterliğin dördüncü sınıfa kadar çok az bir değişim gösterdiği gözlemlenmiştir, bu da matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin uzun süreli destek ve müdahalelere ihtiyaç duyabileceğini göstermektedir.

Koç (2018) çalışmasında, ilkokul 3. sınıfa devam eden diskalkulik öğrencilere toplama ve çıkarma işlemlerini öğretmeyi amaçlamıştır. Çalışma için matematik öğrenme güçlüğü raporu olan iki öğrenci seçilmiştir. Öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemleri, basamak

kavramı, sayıların okunuşu ve yazılışı, sayılarda büyüklük küçüklük kavramını bilmemeleri önkoşul becerilerine göre belirlenmiştir. Çalışmada, öğretim okulda bir odada, her bir öğrenci ile birebir öğretim şeklinde gerçekleştirilmiştir. Günlük 40 dakika zaman aralığında yapılan öğretim süreci, araştırmacı tarafından geliştirilen senaryo kitapçığı, somut materyaller, bilgisayar oyunları, ödüller ve ödevlerle desteklenmiştir. Eylem araştırması yöntemi kullanılan çalışmada, öğrencilere toplama işlemi yapma yöntemi öğretildikten sonra her iki öğrencinin de eldeli ve eldesiz toplama işlemlerinde, onluk ve yüzlük bozarak ve bozmadan çıkarma işlemlerinde %90'ın üstünde başarı gösterdikleri tespit edilmiştir. Toplam 63 saatlik bir öğretim süreci sonucunda, matematik öğrenme güçlüğü olan bu iki öğrencinin %90'ın üzerinde başarı elde etmeleri, çalışmanın etkili bir öğretim programı ile yapıldığını göstermektedir. Bu sonuçlar, öğrencilere birebir öğretim ve destekleyici materyallerle matematik becerilerinin geliştirilmesinin önemini vurgulamaktadır.

Tuğrul ve Çaltı (2005) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, dört-altı yaş arasındaki çocukların sayı ve sayma kavramlarının gelişimi üzerine oyun etkinliklerinin etkisi incelenmiştir. Araştırma, 160 çocuk üzerinde gerçekleştirilmiştir ve bu çocuklar oyun etkinliklerine dahil olanlar ile dahil olmayanlar olarak iki gruba ayrılmıştır. Araştırma sonuçları, iyi düzenlenmiş ve zengin uyarıcılara sahip ortamların ve yaratıcılığı destekleyen oyunla eğitim programlarının, çocukların matematiksel kavramlarının gelişimine olumlu katkılarda bulunduğunu göstermektedir. Bu bulgular, oyunların çocukların matematik becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabileceği ve eğitimde oyun tabanlı yaklaşımların kullanılmasının faydalı olabileceğini vurgulamaktadır.

Mutlu (2016) yaptığı araştırmada, nörobilimsel bulgulara dayalı olarak geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyallerinin, matematik öğrenme güçlüğü (MÖG) yaşayan öğrencilerin sayı algılama becerileri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma, ön test-son testli tek denekli yarı deneysel desenle yürütülmüş ve katılımcılar ilkokul üçüncü sınıf öğrencisi olan bir kız ve iki erkekten oluşmaktadır. Katılımcı seçiminde, öğretmen görüşleri, Diskalkuli Ön Değerlendirme Formu, Diskalkuli Tarama Aracı (DTA), Öğrenci Tanıma Formu ve WISC-R zekâ testi içeren çoklu süzgeç modeli kullanılmıştır. Adobe Flash ile hazırlanan materyaller, sayma becerileri, basamak değeri ve toplama işlemleri konularını kapsamaktadır. Beş hafta süren eğitimlerde, katılımcılar haftada beş gün 20-30 dakika bireysel ders almıştır. Veri toplama araçları arasında DTA, Panamath programı ve başarı testleri yer almıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular katılımcıların sayma ve problem çözme becerilerinde önemli gelişmeler olduğunu ve Panamath testine yanıt verme hızlarının arttığını göstermiştir.

3.2. Konu İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Howell ve Kemp (2010) yaptıkları çalışmada, sayı algısıyla ilgili çocukların matematiksel düşüncelerini ve dil becerilerini ölçmeyi amaçlamıştır. Çalışmada Avustralya'nın Sidney şehrinde yaşayan, okul öncesi kurum ve çocuk bakım merkezlerinden toplam 176 çocuk yer almıştır. Çocukların dil becerilerini ölçmek için "Peabody Picture Vocabulary Test" ve matematiksel düşüncelerini ölçmek için "Woodcock Johnson III Test of Achievement" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, çocukların genel beceri düzeylerinde okul öncesi kurumlarda ve çocuk bakım merkezlerinde belirgin bir farklılık bulunamamıştır. Ancak, niceliksel kavramlar alanında erkek çocukların kızlara oranla daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir. Aynı zamanda kız çocuklarının sayma becerilerinde erkek çocuklara göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar, çocukların bir üst eğitim seviyesine geçişte sayı algısı ve dil becerilerinin önemine işaret etmektedir.

Chard vd. (2008) yaptıkları çalışma, okul öncesi dönemde matematik becerilerinin gelişimi ve matematik müfredatının oluşturulması ve uygulanabilirliği üzerine odaklanmıştır. Bu çalışmada, Amerika'daki okullarda matematikte başarısızlık sorununun, erken dönemde çocukların matematiksel algılarına ve temel matematik becerilerine yeterince önem verilmemesinden kaynaklandığı ifade edilmiştir. Okul öncesi dönemdeki çocuklar matematik kavramlarını ve becerilerini öğrenmeye ve geliştirmeye başladıkları önemli bir dönemdir. Bu dönemde doğru ve etkili bir matematik eğitimi almak, çocukların ileriki yaşlarda matematikte başarılı olmalarına katkı sağlayabilir. Ancak, bazı okullarda matematik eğitime yeterince önem verilmemesi veya eksik kalması, çocukların matematik becerilerini geliştirmelerini ve ilerleyen yaşlarda matematikte güçlük yaşamalarına neden olabilmektedir. Bu çalışma, matematik eğitime erken yaşlarda dikkat edilmesinin önemini vurgulamakta ve okul öncesi dönemde matematik müfredatının etkili bir şekilde uygulanmasının önemine işaret etmektedir.

Floyd vd. (2006) yaptıkları çalışmada, okul öncesi çağındaki çocukların matematik becerilerinin önemi vurgulanmıştır. Az gelişmiş matematik becerilerinin uzun dönemde olumsuz sonuçlara yol açabileceği düşünülmüş ve bu nedenle çocukların matematik becerilerinin ortaya çıkması ve geliştirilmesinin önemli olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, çocukların okul öncesi dönemde eğitimsel yaşantılarının geliştirilmesine odaklanılmıştır. Çalışmada, okul öncesi dönemdeki çocukların matematik becerilerinin değerlendirilmesi için Okul Öncesi Sayısal Beceri Göstergeleri (OSG) kullanılmıştır. 3-6 yaş arasındaki 163 çocuk, bir okul öncesi kuruluşa ve başlangıç programına katılmış ve bu çocuklar gözlemlenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular şunlardır: a) Test-tekrar test güvenilirliğinin kanıtı: OSG'nin güvenilir bir şekilde ölçüldüğü ve sonuçların tekrar test edildiğinde benzer sonuçlar verdiği gösterilmiştir. b) OSG'nin aynı yapıyı ölçtüğünün kanıtı: OSG, matematiksel becerilerin bir göstergesi olarak kullanılmış ve farklı alt ölçeklerin bir araya gelerek matematiksel yetenekleri değerlendiren bütüncül bir yapı olduğu ortaya çıkarılmıştır. c) Yaşa bağlı farklılıkların kanıtı: OSG sonuçları, çocukların yaşlarına göre

farklılık göstermiştir, yani matematiksel becerilerin yaşla birlikte geliştiği saptanmıştır. d) OSG'nin dış ilişkiler gösterdiğinin kanıtı: OSG sonuçları, matematik becerileri ve diğer okul öncesi becerileri ölçen üst test gruplarıyla uyumlu olarak değerlendirilmiştir. Bu durum, OSG'nin matematiksel becerilerin ölçümünde geçerli ve etkili bir araç olduğunu göstermiştir.

Pan vd. (2006) yaptıkları çalışma, Amerikan ve Çinli annelerin beş ve yedi yaşındaki çocuklarının günlük yaşamlarında sayıları öğrenmelerini ve anne-çocuk etkileşiminin çocukların orantısal muhakeme becerilerine katkısını karşılaştırmayı amaçlamıştır. Araştırmacılar, 32 Amerikalı ve 40 Çinli olmak üzere toplam 72 anne ve onların çocuklarıyla çalışmışlardır. Çalışmada, annelere çocuklarıyla evde geçirdikleri zaman içinde matematikle ilgili aktiviteler yapma sıklığına yönelik sorular sorulmuştur. Daha sonra çocuklara matematikle ilgili bir test uygulanmıştır. Ardından annelerden, çocuklarıyla birlikte 12 sayılarla ilgili muhakeme gerektiren problemleri çözmeleri istenmiştir. Çalışma sonucunda, Çinli annelerin günlük yaşantılarında Amerikalı annelere oranla matematiksel hesaplamaları çocuklara daha fazla öğrettikleri ortaya çıkmıştır. Çinli çocukların anneleriyle etkileşimi sonucunda, annelerine özgü bilgilerinin sayılarla ilgili muhakeme becerilerini olumlu etkilediği sonucu elde edilmiştir. Ancak Amerikalı çocukların sayılarla ilgili muhakeme becerilerinde önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Bu çalışma, anne-çocuk etkileşiminin çocukların matematiksel becerileri üzerinde önemli bir rol oynayabileceğini ve farklı kültürlerdeki annelerin çocuklarına matematiksel kavramları öğretme biçimlerinin de farklılık gösterebileceğini göstermektedir.

Aunio vd. (2004) yaptıkları çalışma, farklı ülkelerdeki çocukların sayı hissini araştırmayı amaçlamıştır. Finlandiya, Hong Kong ve Singapur'da dört-dokuz yaş arasındaki çocuklar üzerinde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Çalışmaya 254 çocuk Finlandiya'dan, 246 çocuk Hong Kong'dan ve 130 çocuk Singapur'dan dahil edilmiştir. Araştırmada Van Luit ve diğerleri (1994) tarafından geliştirilen Early Numeracy Test (Erken Sayı Testi) (ENT) kullanılmıştır. ENT testi, çocukların sayısal ve sayısal olmayan niceliksel bilgilerini

gelişimsel bir bakış açısı içinde değerlendirmeyi amaçlayan çeşitli becerileri içermektedir. Bu beceriler arasında karşılaştırma, sınıflandırma, bire bir eşleştirme, sıralama, sayma kelimelerinin kullanımı, yapısal sayma, sonuca yönelik sayma ve sayıların genel yapısını anlama gibi kavramlar bulunmaktadır. Çalışmada çocuklara test bireysel olarak uygulanmış ve her çocuk için yaklaşık 30 dakika sürmüştür. Araştırma sonuçları, çocuklarda yaşa bağlı önemli bulgular ortaya koymuş, ancak cinsiyet ve dil temelli anlamlı bir farklılık olmadığını göstermiştir. Hong Kong ve Singapur'da dört yaşındaki çocuklarda sayma ve ilişkilendirme becerilerinde üstünlük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bengino ve Ellis'in (2004) araştırması, dört yaşındaki orta gelirli ailelerden gelen çocukların sayma becerilerini incelemek ve aile ve kardeşlerin bu beceriler üzerindeki etkisini anlamak amacıyla yapılmıştır. Araştırmaya katılan 19 aile kendi çocukları ile birlikte, 16 aile ise çocukları ve okul öncesi ya da ilkokul birinci sınıfta olan kardeşleri ile katılmıştır. Araştırma, iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, aileler çocuklarıyla birlikte çeşitli oyunlar oynamışlardır, bu oyunlardan biri araştırmacıların hazırladığı piknik oyunudur. İkinci bölümde ise çocuklar matematiksel mantık ve dil açısından değerlendirilmiş ve bu çalışmalar videoya kaydedilmiştir. Çocukların sayma stratejileri, sayma hataları, aile/büyük kardeş yardım tipleri ve ailelerin öğretim davranışları gibi başlıklar altında videoya kaydedilen veriler kodlanarak analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, büyük kardeş ve aile desteği alan çocuklar, sadece aile desteği alan çocuklardan daha az hata yapmışlardır. Cinsiyete dayalı bir fark tespit edilmemiştir. Ayrıca, ailelerin çocuklara uyguladığı yardımlar genellikle çocuklar hata yaptıktan sonra düzeltme şeklinde olmuştur. Çocukların hataları, nesne sayısının artmasıyla daha fazla olmuştur. Bu çalışma, çocukların matematiksel becerilerinin gelişiminde aile ve büyük kardeşlerin önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Çocukların matematiksel becerilerini desteklemek için ailelerin ve büyük kardeşlerin aktif olarak dahil olmasının faydalı olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, matematik becerilerinin gelişiminde çocukların yaptığı hataların dikkate alınması ve bu hataların düzeltilmesi önemlidir.

Bermejo, Morales ve Osuna'nın (2004) yaptığı çalışma, çocuklarda kardinal sayı anlayışının gelişimini desteklemeyi amaçlayan bir deney ve kontrol gruplu araştırmadır. Araştırmada dört-altı yaş aralığındaki 48 çocuk, rasgele atama ile deney ve kontrol gruplarına ayrılmıştır. Deney grubuna yönelik uygulamalar dört gün boyunca gerçekleştirilmiştir. Deney grubu ile yapılan uygulamalar şunlardır: Birinci Çalışma: 3 veya 5 tahta küpün kullanıldığı bir uygulama. İkinci Çalışma: 2 cm çapında 4 veya 6 tane iki sıra fişin kullanıldığı bir uygulama. Üçüncü Çalışma: 3 veya 5 parçası eksik bir puzzle kullanılan bir uygulama. Dördüncü Çalışma: Çocukların önüne 4 ve 6 tane şeker konularak çocuklardan saymaları istenmiştir. İlk önce çocuklardan bir sayısından başlayarak saymaları istenmiş, cevapları söylendikten sonra aynı nesneleri iki sayısından başlayarak saymaları istenmiştir. Verilerin analizinden sonra, deney grubunda yapılan uygulamaların anlamlı bir fark oluşturduğu ve bu farkın kalıcılığının da bir ay sonra yapılan son testlerde görüldüğü tespit edilmiştir. Yani, deney grubundaki çocuklar kardinal sayı anlayışında önemli bir gelişme göstermişlerdir. Ancak, kontrol grubunda önemli bir ilerleme gözlenmemiştir. Çocukların matematiksel becerilerini geliştirmede özenle hazırlanan ve uygulanan bu tür yöntemlerin önemi vurgulanmaktadır.

Rousselle vd. (2004) yaptığı çalışma, üç yaşındaki çocukların büyüklükleri karşılaştırmadaki sayma etkisini ve bu karşılaştırmada kullanılan iki modeli (Analog numerical model ve Object-file model) incelemiştir. Ayrıca çocukların büyüklükleri karşılaştırırken oran ve boyut büyüklüğünün etkisi bu iki modele dayalı olarak karşılaştırılmıştır. Araştırma kapsamında çocuklara farklı boyutlarda ve oranlarda çubuklar içeren beyaz kartlar sunulmuş ve çocukların kartlar üzerindeki nesnelerin yoğunluk, çevre ve yüzey durumlarını fark edip etmedikleri araştırılmıştır. Ayrıca çocukların sayma, sıralama, sayının kardinal özelliği ve söylenilen sayının ifade ettiği kadar nesneyi ayırma gibi becerileri de test edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, okul öncesi çocuklarının sayısal çoklukları karşılaştırırken benzer sayısal büyüklüklerin veya nesne-alan mekanizmasını kullanmadıkları belirlenmiştir. Yani çocuklar, büyüklükleri karşılaştırırken sayısal özellikleri ve ölçüleri aktif olarak kullanmamışlardır. Ayrıca, sayısal olarak büyüklük temelli gelişimin, sayının kardinal

özelliğinin anlaşılması ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma, matematiksel becerilerin gelişimini anlamak ve öğretim stratejilerini geliştirmek için önemli bir bilgi sağlamaktadır.

Wolfgang (2003) yaptığı çalışmada, üç ve dört yaşlarındaki 47 çocuğa matematiksel kavram gelişimine yönelik hazırlanan lego yapı ve inşa oyunları sunulmuştur. Bu oyunlar sayı, sayma, sıralama, düzenleme, alan, uzunluk, genişlik ve derinlik gibi matematiksel kavramları içermektedir. Oyunlar, haftada üç gün ve bir okul yılı boyunca çocuklara uygulanmıştır. Çalışma sonrasında çocuklar uzun süreli olarak takip edilmiş ve daha sonraki okul başarıları kaydedilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre, ilkokul döneminde matematiksel olarak önemli bir etki görülmemiştir, ancak ortaokul ve lise dönemlerinde matematiksel olarak önemli farklar gözlenmiştir. Bu sonuçlar, erken çocukluk döneminde matematiksel kavramların oyun tabanlı etkileşimlerle geliştirilmesinin, ileriki dönemlerde matematik başarısını olumlu yönde etkileyebileceğini göstermiştir. Oyunlar ve manipülatif materyaller kullanarak matematiksel düşünme ve kavramların geliştirilmesi, çocukların matematik becerilerini güçlendirebileceği ve ileri dönemlerde daha başarılı olmalarını sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, okul öncesi dönemde matematiksel kavramların oyunlarla desteklenerek öğretilmesi, matematik eğitimine olumlu bir katkı sağlayabilir.

Bialystok ve Codd (2000) tarafından gerçekleştirilen çalışma, 3-7 yaş arasındaki çocukların tam sayıları nasıl temsil ettikleri ile ilgili yapılmıştır. Bu çalışmada çocukların "yarım," "biraz," ve "çeyrek" gibi kavramları nasıl kullandıkları incelenmiştir. Araştırmada çocuklara sorulan sorular, genellikle miktar, miktarın temsili bir birim kullanma ve miktarı bu birime dönüştürme ile ilgiliydi. Çocuklar arasındaki farklı yaş gruplarıyla yapılan bu araştırma sonucunda, bahsedilen kavramların yaş ilerledikçe doğru bir şekilde kullanıldığı tespit edilmiştir. Yani, çocuklar yaşları ilerledikçe "yarım," "biraz" ve "çeyrek" gibi kavramları daha iyi anlayıp kullanmaya başlamışlardır. Ayrıca, küçük yaşlardan itibaren çocukların bu kavramları öğrenmeye başladıkları gözlemlenmiştir.

Peters (1998) yaptığı araştırmada, matematiksel oyunların çocukların sayı gelişimi üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu çalışma iki farklı uygulamayı içermektedir: Birinci Uygulama: Bu uygulamada, ailelerin sınıfa gelerek çocuklarla birlikte matematiksel oyunlar oynaması sağlanmıştır. Bu uygulama 55 çocuğu kapsamaktadır. İkinci Uygulama: Bu uygulama 7 yaşındaki 128 çocuğa yapılmıştır. Bu yaş grubundaki çocuklar üç farklı gruba ayrılmıştır: a) Birinci gruptaki 39 çocuk, aileleriyle birlikte aynı yaş grubuna yapılan birinci uygulamadaki gibi matematiksel oyunlar oynamıştır. b) İkinci gruptaki 58 çocuk, ailelerinin oynattığı oyunlara ek olarak farklı oyunlar oynamıştır. c) Üçüncü gruptaki 31 çocuğa ise oyunlar içeren normal matematik programı uygulanmıştır. Araştırma sonuçları, matematiksel oyunların çocukların sayı gelişimi üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu göstermiştir. Matematiksel oyunların çocukların sayı kavramını ve matematiksel becerilerini geliştirmede etkili olduğu belirlenmiştir. Özellikle ailelerin katılımıyla yapılan oyunların çocukların matematiksel yeteneklerini desteklemede etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Baroody (1993) yaptığı araştırmada, 4 yaşındaki 29 çocuğun farklı düzende sayı saymanın aynı sonucu vereceğini anlama becerileri incelenmiştir. Çalışma iki aşamada gerçekleştirilmiştir: Hazırlık deneyi ve esas deney. Hazırlık deneyinde, çocukların sayma becerileri ve kardinal sayıları anlama düzeyleri altı deney ile değerlendirilmiştir. İlk üç deney ve kardinal sayı deneyi için saklanmış yıldızlar kullanılmıştır. Diğer üç deney olan beş, altı ve yedi parçayı sayma, esas deneyin ilk bölümünde uygulanmıştır. Esas deneyin ilk bölümünde, çocuklardan bir kümeyi yüksek sesle saymaları ve bu kümede kaç tane "kurabiye canavarı" olduğunu söylemeleri istenmiştir. Sonra, kümedeki kurabiye canavarlarının yönü çevrilerek çocuklardan sondan başlayarak saymaları istenmiştir. Esas deneyin ikinci bölümünde ise, çocuklara kaç tane kurabiye canavarının olduğu sorulmuştur. Araştırma sonucunda, çocukların çoğunluğunun sayma becerisinde ve kardinal sayıları anlamada başarılı ve yeterli oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Case, Harris ve Graham (1992) yaptıkları çalışmada, orta gelir seviyesindeki anaokulu çocuklarının sayı kavramları ile ilgili yeteneklerini incelemişlerdir. Çocuklara nesnelerin iki

farklı grubu gösterilerek hangi grubun daha büyük olduğunu tanımlamaları istenmiştir. Çoğu çocuk, daha büyük grubun daha fazla nesneye sahip olduğunu doğru bir şekilde anlamıştır. Ayrıca, sadece iyi gelişmiş sayı kavramına sahip olan çocuklar, 8'in 3 ve 5'ten büyük olduğunu bilmektedirler. Bu sonuçlar, çocukların matematikle ilgili yeteneklerinin farklılaşabileceğini ve iyi gelişmiş sayı kavramına sahip olan çocukların daha karmaşık sayısal ilişkileri anlama becerisine sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, anaokulundaki matematik eğitiminin çocukların sayı kavramlarını geliştirebileceğini ve sayısal ilişkileri anlamalarını destekleyebileceğini vurgulamaktadır.

Clements'in (1984) yaptığı araştırmada, 3 yaş 11 ay ile 4 yaş 11 ay arasındaki 50 çocuğun sayısal becerilerini kazanmasını incelemiştir. Çocuklara sayı testi, mantıksal hüküm: sınıflama, sıralama testi ve serbest sınıflama testi uygulanmıştır. Çocuklar iki deney grubu ve bir kontrol grubu olarak üç gruba ayrılmıştır. İlk deney grubuna sayısal becerilere dayalı matematik eğitimi verilirken, diğer deney grubuna mantıksal temellere dayalı matematik eğitimi verilmiştir. Kontrol grubuna ise herhangi bir eğitim verilmemiştir. Eğitim sekiz hafta boyunca sürdürülmüş ve eğitim sonunda çocuklara son test uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, mantıksal hüküm: sınıflama, sıralama testinde, I. Deney grubunun ön test puanları kontrol grubundaki çocuklardan düşük olsa da, son test puanları kontrol grubundaki çocuklardan daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca sayısal ve mantıksal becerilere dayalı eğitim grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak, sayı ve mantıksal hüküm: sınıflama ve sıralama son testlerinde sayısal becerilere dayalı eğitim grubundaki çocuklar, mantıksal temellere dayalı eğitim grubu ve kontrol grubundaki çocuklardan daha başarılı olmuştur. Sayısal becerilere dayalı eğitimin, mantıksal temellere dayalı eğitime göre daha etkili olduğu sonucu çıkarılamamıştır, ancak sayısal becerilere dayalı eğitimin genel olarak diğer gruplara göre daha iyi performans gösterdiği belirlenmiştir.

Biars ve Siegler (1984) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi çocukların sayma becerileri üzerine bilgiler incelenmiştir. Araştırmada 3 yaşından 10 yaşına kadar olan çocuklardan toplam 30 çocuk yer almıştır. Çocukların sayma davranışlarını uygularken,

doğru sayma için önemli olan kriterler ve sayma davranışını etkileyen diğer kriterler arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, sözcük kullanma ile nesneleri sayma arasında kuvvetli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, nesneleri sırasıyla sayma, her nesneye bir kez işaret koyarak sayma, saymaya sayı dizisinin başından veya sonundan başlama ve sayma işlemi esnasında soldan sağa doğru ilerlemenin diğer kriterler olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, 4-5 yaşındaki çocukların sözcüklerle nesneleri sayma ile ilgili temel olan kriterleri kullandıkları ancak büyük çoğunluğunun bu kriterleri bilmeden saydığı gözlenmiştir. 6 yaş çocukların ise sayma davranışındaki kriterler için sorulan sorulara daha çok doğru cevap verebildiği görülmüştür.

Klein (1984) tarafından yapılan çalışmada dört altı yaş çocuklarının sayma ve şekilsel eşleştirme (uygunluk) ile ilgili becerileri incelenmiştir. Araştırmacı, çocuklara hesaplama ve şekillerle ilgili bir dizi problem sunmuş ve bunları mantıksal çıkarımlarla ve daha önceki bilgileriyle ilişkilendirerek çözmelerini beklemiştir. Çocuklar bu problemleri çözerken her iki yöntemi de kullanmışlardır. Araştırmacı, çocukların matematiksel muhakemelerinin, farklı tiplerdeki matematiksel problemleri çözebilme becerileriyle ve bu problemleri anlamlandırabilmeleri ile ilişkili olduğunu vurgulamıştır. Bu sonuçlar, matematiksel becerilerin sadece sayma gibi temel matematiksel işlemlerle sınırlı olmadığını, aynı zamanda problem çözme ve mantıksal düşünme becerileriyle de ilişkili olduğunu göstermiştir.

Fuson ve vd. (1983) tarafından yapılan çalışmada, 4-6 ve 4-11 yaşlarındaki 24 çocuk ile 5-5,5 yaşları arasındaki 24 çocuğun sayma, eşleştirme ve korunum yetenekleri incelenmiştir. Çalışma kapsamında korunum, sayma ve eşleştirme deneyleri yapılmıştır. Korunum deneyinde, çocukların önüne 7 oyuncak hayvan konmuştur. Bu hayvanların önüne bir dizide fıstıklar yerleştirilerek sayılarının denk olup olmadığı sorulmuştur. Daha sonra hayvanlar birbirinden ayrı şekilde yerleştirilerek çocuklara "hayvan sayısı, fıstıklardan fazla mı? Aynı mı? Yoksa fıstıklar mı fazla?" sorusu sorulmuştur. Eşleştirme deneyinde ise, hayvanlar önceden ip yardımıyla bir fıstık ile birleştirilmiştir. Şekil değiştirme öncesi ve sonrasında fıstıkların eşlenmiş olduğuna dikkat edilmiştir. Sonrasında çocuklara 3 kez hangi fıstığın

hangi hayvana gittiği sorulmuştur. Araştırma sonucunda, çocukların yarıdan fazlasının korunum deneyinde hata yaptığı görülmüştür, yani sayıların korunumunu sağlayamamışlardır. Sayma deneyinde çocukların yarıdan fazlasının doğru sayma becerisine sahip olduğu ancak yardıma ihtiyaç duydukları belirlenmiştir. Eşleştirme deneyinde ise çocukların çoğunluğunun başarılı olduğu gözlenmiştir.

Aunio, Lim, Hautamaki ve Van Luit (2004) tarafından yapılan araştırmada, Finlandiya, Hong Kong ve Singapur'da dört-dokuz yaş arası çocukların sayı hissini incelemek amacıyla çalışmalar yapılmıştır. Araştırmaya 254 çocuk Finlandiya'dan, 246 çocuk Hong Kong'dan ve 130 çocuk Singapur'dan katılmıştır. Araştırmada Van Luit ve arkadaşları (1994) tarafından geliştirilen "Erken Sayı Testi (Early Numeracy Test- ENT)" kullanılmıştır. Erken Sayı Testi, çocukların sayısal ve sayısal olmayan niceliksel bilgilerini değerlendiren bir testtir. Test, çocukların karşılaştırma, sınıflandırma, birebir eşleştirme, sıralama becerilerini yanı sıra sayma kelimelerinin kullanımı, yapısal sayma, sonuca yönelik sayma ve sayıların genel yapısını anlama gibi kavramları içermektedir. Test, çocuklarla bireysel olarak uygulanmış ve her çocuk için yaklaşık 30 dakika sürmüştür. Araştırmanın sonuçları, çocukların yaşa bağlı olarak önemli farklılıklar gösterdiğini göstermiştir. Ancak cinsiyet ve dil gibi faktörlere dayalı anlamlı farklılıklar bulunmamıştır. Hong Kong ve Singapur'daki dört yaşındaki çocuklarda sayma ve ilişkilendirme becerilerinde üstünlük olduğu gözlenmiştir. Bu bulgular, çocukların matematiksel becerilerinin farklı yaş gruplarında ve ülkeler arasında değişebileceğini ve ülkeler arasında farklı gelişim paternleri olabileceğini göstermektedir.

Zhou ve Wang (2004) tarafından yapılan çalışmada, dört yaşındaki Çinli çocukların rakamların yazılışlarındaki karakteristik özellikleri tanıyıp tanımadıkları araştırılmıştır. Çalışmaya, Şangay'da bulunan iki çocuk bakım merkezinden, ortalama dört yaşında olan 61 çocuk katılmıştır. Bu merkezlerden biri çalışan ailelerin çocuklarına hizmet verirken, diğeri üniversite personelinin çocuklarına hizmet vermektedir. Çalışma, iki zamanlı olarak yürütülmüş ve dokuz ay sonra aynı çocuklarla çalışma yenilenmiştir. Çocukların rakamların

yazılışındaki karakteristik özelliklerini tanıma becerilerini ölçmek için üç farklı test uygulanmış ve elde edilen veriler analiz edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, dört yaşındaki Çinli çocukların %40'tan fazlasının 10'a kadar olan rakamları tanıdığını belirlenmiştir. Çalışma, Çinli çocukların rakam sembollerini tanımadaki karakteristik özelliklerinin İngiliz çocuklarla benzerlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca dört yaşındaki Çinli çocukların İngiliz çocuklardan daha başarılı olduğu, beş yaşındaki Çinli çocukların ise altı-yedi yaşlarındaki İngiliz çocuklardan daha ileride olduğu gözlenmiştir. Bunun yanı sıra üniversite personeline hizmet veren çocuk bakım merkezindeki çocukların, diğer merkezdeki çocuklardan daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Bu bulgular, Çinli çocukların dört yaşında rakam sembollerini tanıma becerileri açısından iyi bir performans sergilediğini ve dil ve kültürel faktörlerin bu beceriler üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, çocukların çevresel etmenlerin de bu becerileri etkileyebileceği üzerinde durulmuştur.

Bruce ve Threlfall (2004) tarafından yapılan çalışmada, üç ve dört yaşındaki çocuklarda sayıların kardinal (niceliksel) ve ordinal (sırasal) özelliklerini araştırılmıştır. Çalışmaya farklı sosyo ekonomik ve etnik kökenlere sahip 50 kız ve 43 erkek çocuk katılmıştır. Çocuklara iki çeşit görev verilmiştir. İlk görevde, çocuklardan bir grup nesneyi sayarak toplam nesne sayısını söylemeleri istenmiştir. Ardından, bu nesneleri sıralayarak her nesnenin bulunduğu sıra sayısını söylemeleri istenmiştir. Görevler oyuncak ayılar kullanılarak yapılmış ve her görevde çocukların performansları kaydedilmiştir. Araştırma sonucunda, bu iki görevin sayma işleminde kritik olduğu ve ordinal ve kardinal kavramların birbirine paralel olarak geliştiği anlaşılmıştır. Yani, çocuklar nesneleri sayarken aynı zamanda onların sırasını da anlamaya başlamışlardır. Araştırma aynı zamanda yaşa bağlı bir farklılık olduğunu ortaya koymuştur, yani çocukların yaşları ilerledikçe sayma ve sıralama becerilerinin de geliştiği görülmüştür. Ayrıca, çocuklara sunulan nesnelerin sayısı ne kadar az ise çocukların başarıları o kadar artmıştır. Bu çalışma, üç ve dört yaşındaki çocukların

sayı kavramını geliştirirken hem niceliksel hem de sırasal özellikleri birlikte öğrendiklerini göstermiştir.

Jordan vd. (2006) tarafından yapılan çalışmada, matematiksel becerileri zorluk yaşayan okul öncesi dönem çocuklarının sayı hissinin gelişimini izlemek amacıyla ortalama yaşları 5.8 olan, orta ve düşük gelirli ailelerden gelen 411 çocuk çalışmaya dahil edilmiştir. Çocuklar bir yıl boyunca dört dönemde (Eylül, Kasım, Şubat, Nisan) sayı hissi ve okuma becerileri açısından değerlendirilmiştir. Araştırmada sayı hissi beş farklı bileşen altında ele alınmıştır: sayma, sayı bilgisi, sayıları dönüştürme, tahmin etme ve sayıların ilişkileri. Çalışmanın sonuçlarına göre, düşük gelirli ailelerden gelen çocukların matematiksel becerilerinde orta gelirli ailelerden gelen çocuklara göre daha düşük ilerleme kaydettikleri farklı araştırmalar tarafından gösterilmiştir. Ancak bu çalışmada her iki grup çocukta da aynı oranda ilerleme olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyet farkına bakıldığında ise, erkek çocukların kız çocuklara göre sayı hissi ve matematiksel becerilerde daha başarılı oldukları gözlenmiştir. Bu çalışma, düşük gelirli ve orta gelirli ailelerden gelen çocukların matematiksel becerilerinde farklılıklar olabileceğini, ancak eğitim ve sürekli değerlendirmelerle her iki grup çocuğun da sayı hissi ve matematiksel becerilerini geliştirebileceklerini ve cinsiyetin de bu gelişimde etkili bir rol oynayabileceğini göstermiştir.

Anders vd. (2012) tarafından yapılan çalışma, ev öğrenme ortamları ile okul öncesi süreç kalitesi arasındaki ilişkinin çocuklardaki erken sayı becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 97 anaokulundan seçilen 532 çocuk oluşturmuştur. Çocukların erken sayı becerilerinin zamana bağlı değişimleri örtük gelişme modeli ile incelenmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar, ev öğrenme ortamlarının kalitesi ile çocukların okul öncesi eğitimlerinin ilk yıllarındaki sayı becerileri arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bu ilişkinin, kaliteli ev öğrenme ortamlarından gelen çocuklar için okul öncesi dönemleri süresince devam ettiği izlenmiştir. Ancak bu ilişki ailelerin sosyo ekonomik durumları, anne eğitim durumu, cinsiyet ve anadillerine göre farklılıklar göstermiştir. Anne eğitim durumunun çocukların ilk sayı becerilerinde önemli bir etkisi

olduğu belirlenmiştir. Cinsiyete göre kızların sayı becerilerinde başlangıçta erkeklerden daha başarılı olduğu, ancak araştırma süreci içerisinde erkeklerin başarısını yakaladığı görülmüştür. Anadili Almanca olmayan çocukların özellikle ilk değerlendirmede daha başarısız oldukları ancak araştırma süreci içerisinde anadili Almanca olan çocuklar ile aralarındaki başarı farkını azaltmada önemli bir gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir. Araştırma ve ölçümler sonucunda sayı becerilerinin gelişimi ile okul öncesi eğitimin süreç kalitesi arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma, çocukların erken matematik becerilerini etkileyen faktörlerin anlaşılmasına ve okul öncesi eğitim süreçlerinin önemine vurgu yapmaktadır.

Anders, Grosse, Rossbach, Ebert ve Weinert (2013) yaptıkları araştırmada, üç-yedi yaş arasındaki Alman çocuklarının erken sayı becerileri gelişimine anaokulu ve ilkokulda aldıkları eğitimin etkisini incelemişlerdir. Araştırmanın odak noktası, okullaşmanın çocukların sayı becerilerini nasıl etkilediğini araştırmaktır. Çalışmada, üç-yedi yaş arasındaki çocukların sayı becerileri ile ilgili okul öncesi eğitim deneyimlerinin gelişimsel ilerlemelerindeki etkisi incelenmiştir. Bu süreçte, çocukların aile yapıları ve demografik özellikleri ile ev öğrenme ortamları da kontrol altına alınmıştır. Çocukların okul öncesi eğitimden ilkokula taşıdıkları sayı bilgisi becerilerinin ilkokuldaki etkileri araştırılmıştır ve araştırma sürecinde Kaufman Erken Akademik Araştırma Ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçek sayma, sayı tanımlama, şekil bilgisi ve erken matematiksel kavramları anlama becerilerini ölçmek için kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları, erken dönemdeki sayı becerisinin çocukların demografik özelliklerine (cinsiyet, yaş, anadil, sosyoekonomik düzey ve okul öncesine başlama yaşı) ve ev öğrenme ortamlarına göre farklılık gösterdiğini göstermiştir. Ayrıca, üç yaşındaki okul öncesi eğitim sürecindeki sayı becerileri ile ilgili deneyimlerin etkisinin ilkokul birinci sınıfa kadar devam ettiği bulunmuştur. Bu araştırma, çocukların erken dönemdeki sayı becerilerinin gelişiminde okul öncesi eğitimin ve ev öğrenme ortamının önemli bir rol oynadığını vurgulamaktadır. Okul öncesi dönemde alınan eğitim ve

deneyimlerin, çocukların matematik becerileri üzerinde uzun süreli etkileri olduğunu gösteren önemli bir çalışmadır.

Çankaya, LeFevre ve Dunbar (2014) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, farklı sayma sistemlerinin ve sayılarla ilgili deneyimlerin küçük çocukların erken sayısal becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Özellikle ezbere sayma becerisi üzerinde durulmuştur. Düzenli sayma sistemine sahip dillerde, ondan sonraki sayılar belli bir düzeni takip eder ve ezbere saymak kolaydır (örneğin, on bir, on iki, on üç gibi). Düzensiz sayma sistemine sahip dillerde ise ondan sonraki sayılar için düzenli bir dilsel ifade yoktur, bu nedenle ezbere saymak zordur (örneğin, eleven, twelve, thirteen gibi). Araştırmanın örneklemini düzenli sayma sistemine sahip olan Türkçe konuşan çocuklar ile düzensiz sayma sistemine sahip olan İngilizce konuşan çocuklar oluşturmuştur. Veriler Kanada ve İstanbul'da toplanmıştır. Çocuklardan 1-20 arasında ezbere sayma yapmaları istendiğinde, düzenli sayma sistemine sahip olan Türk çocuklarının düzensiz sayma sistemine sahip olan Kanadalı çocuklara göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Ancak çalışma sırasında uygulanan diğer sayısal becerilere ait testlerde, Kanadalı çocukların Türk çocuklarına göre erken sayı becerilerinde daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar, dil grupları arasında çocukların erken sayı becerilerini karşılaştırırken, sayılarla ilgili deneyimlerin, sayma sistemleri gibi faktörlerin dikkate alınmasının önemini vurgulamaktadır. Araştırma, dil ve kültürel farkların, çocukların sayısal becerileri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Aunio, Heiskari, Van Luit ve Vuorio (2015) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, okul öncesi dönemde sayı becerilerinde düşük, orta ve yüksek düzeyde başarı gösteren çocukların sayı becerilerinin gelişimi incelenmiştir. Araştırmada 235 Finlandiyalı çocuk çalışmaya katılmıştır ve araştırmaya başlandığında çocukların ortalama olarak altı yaşında oldukları tespit edilmiştir. Çalışma, aynı çocukların örgün ilköğretim döneminde de izlenmesiyle sürdürülmüştür. Araştırmada, Erken Sayı Testi (Early Numeracy Test) kullanılarak çocukların sayı becerileri ölçülmüş ve bu ilk ölçüm, çocuklar anaokulundayken yapılmıştır. Daha sonra gruplar arasında tekrarlayan ölçümler yapılmış ve sonuç olarak çocukların

matematik ve sayılarla ilgili becerilerinin ilkökul yıllarındaki performanslarını yordayıcı olarak kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. İlk ölçümlerde düşük performans gösteren çocukların matematiksel ve sayısal becerilerinin zaman içinde geliştiği gözlemlenmiştir. Ancak ilkökul yıllarında bu çocukların, akranlarına göre başarılarını tam olarak yakalayamadıkları görülmüştür. Bu durum, okul öncesi dönemdeki düşük sayı becerilerinin ilkökulda uzun dönemli etkilerinin olduğunu ve ilkökul başarısını etkilediğini göstermektedir. Bu nedenle, okul öncesi dönemdeki matematik eğitiminin önemi vurgulanmaktadır.

Sophian (1995) tarafından gerçekleştirilen çalışma, üç-altı yaş arası çocuklarda sayı sayma becerisi ile sayı korunumu arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada üç farklı yaş grubundan toplamda 56 çocuk yer almıştır: üç yaşında 22 çocuk, dört yaşında 22 çocuk ve beş yaşında 12 çocuk. Araştırma sonuçları, çocukların hem sayı sayma hem de sayı korunumu becerilerinde gelişim gösterdiklerini ve bu iki beceri arasında yakın bir ilişki olduğunu göstermektedir. Yani çocuklar sayı sayma becerisini geliştirdikçe sayı korunumu becerileri de artmaktadır. Çalışmada ilginç bir sonuç olarak, sadece büyük çocukların (beş yaşında olanlar) sayı korunumuna sahip olduğu görülmüştür. Yani altı yaşın altındaki çocukların sayı korunumundan yararlanma eğilimi göstermediği belirlenmiştir. Bu durum, küçük çocukların sayıların ilişkisel boyutunu anlama konusunda nasıl bir gelişim gösterdikleri konusunda önemli veriler sunmaktadır. Ayrıca çalışmada, sayı korunumuna sahip olan çocuklar arasında da sayı saymada karşılaştıkları problemlerin kontrol altında olduğu belirtilmiştir. Bu bulgular, matematiksel becerilerin gelişiminde sayı sayma ve sayı korunumu gibi önemli unsurların birbirleriyle ilişkili olduğunu ve bu becerilerin çocukların yaşlarına göre farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Chao, Stigler ve Woodward (2000) tarafından yapılan çalışmada, çocukların sayı kavramlarını öğrenmesinde fiziksel materyallerin etkisi incelenmiştir. Araştırmada yapısal olarak organize edilmiş tuğla desenleri ve çeşitli desenlerde her biri bir sayıyı temsil eden objeler materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini üç okuldaki 81 erkek ve 76

kız olmak üzere toplam 157 çocuk oluşturmıştır. Deneysel desenli çalışmada, çocukların temel sayılar, işlemler ve özel sayısal ilişkileri öğrenmeleri için dokuz oyun hazırlanmış ve bu oyunlar beş hafta boyunca zenginleştirilmiş bir program çerçevesinde uygulanmıştır. Materyal temelli zenginleştirme programından sonra "TEMA-2, Flaş Desen Kartları Testi, Toplama Çıkarma Testleri ve Base-10 Testi" gibi testler uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, kullanılan iki tür materyalin çocukların öğrenme süreçlerini farklı şekillerde etkilediği görülmüştür. Sayısal işlemler düzeyinde, yapılandırılmış materyaller çocukların parmak kullanmadan cevap vermelerini ve parmak kullanan çocuklardan daha hızlı cevap vermelerini sağlamıştır. Diğer taraftan, ikinci tür materyal parmak kullanan çocuklarda cevabın doğruluğunu arttırmıştır. Bu sonuçlar, farklı materyal türlerinin çocukların sayı kavramlarını öğrenme süreçlerinde farklı etkileri olabileceğini göstermektedir. Materyallerin çocukların farklı matematik becerilerini destekleyici rol oynayabileceği ve öğrenme deneyimlerinin şekillendirilmesinde önemli bir faktör olduğu görülmektedir.

Hunting (2003) tarafından yapılan araştırmada, üç-dört yaş arasındaki 14 çocukla parça bütün sayı bilgisinin aktif problem durumları oluşturularak incelenmiştir. Altı hafta boyunca haftada dört defa olmak üzere çocuklarla bireysel uygulamalar yapılmıştır. Araştırmada kullanılan etkinlikler, Piaget ve Hughes tarafından oluşturulan parça-bütün setinden uyarlanmıştır. Çocuklarla bireysel olarak yapılan görüşmeler, okul öncesi eğitim kurumunun farklı bir odasında ve her çocuk için minimum 15 dakika süreyle gerçekleştirilmiştir. Ayrıca çocuklarla yapılan görüşmeler videoya kaydedilmiştir. Araştırma sonucunda, verilen problem durumlarında çocukların başarılı oldukları gözlenmiştir. Bu bulgular, parça bütün sayı bilgisinin çocuklar tarafından aktif problem durumları üzerinden öğrenilebileceğini ve çocukların bu tür etkinliklerde başarılı olduklarını göstermektedir. Araştırma, okul öncesi eğitimde etkili ve interaktif öğrenme yöntemlerinin kullanımının önemini vurgulamaktadır. Greenes, Ginsburg ve Balfanz (2004) tarafından geliştirilen "Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik Programı" dört ve beş yaşındaki çocuklar için tasarlanmıştır. Program, sayı, şekil,

model, mantıksal düşünce, ölçüm, sayı işlemleri ve alanlarla ilgili fikirleri geliştirmek için etkinlikler ve öyküler içermektedir. Amaç, derin matematiksel fikirleri eğlenceli ve amaçlı bir şekilde öğrenmeyi teşvik ederek çocukları matematiksel düşünmeye teşvik etmektir. Program boyunca, matematiksel düşünce ve matematik ile ilgili dilin geliştirilmesine büyük önem verilmiştir. Çocukların matematiksel kavramları anlamalarına ve ifade etmelerine yardımcı olacak şekilde düzenlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, "Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik Programı" okul öncesi dönem çocukları için önemli bir matematik öğrenme programıdır. Programın uygulanması sonucunda sosyo-ekonomik düzeyi düşük olan yerlerdeki çocuklar da dâhil olmak üzere okul öncesi dönem çocuklarının önemli matematiksel becerileri öğrenme kapasitesine sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

Starkey, Klein ve Wakelley (2004) tarafından yapılan çalışmada, sosyo-ekonomik kaynaklı farklılıkların erken çocukluk döneminden itibaren matematik bilgisini etkilediği belirtilmiştir. Dezavantajlı ekonomik koşullardan gelen çocukların, orta sınıf çocuklarına kıyasla daha az matematiksel gelişim desteği aldığı vurgulanmıştır. Çalışmanın ilk amacı, bir okul öncesi matematik programını geliştirmek, uygulamak ve yapılan müdahale programının çocukların matematik gelişimine olumlu bir etkisi olup olmadığını görmektir. Diğer bir amaç ise düşük ve orta düzeyde gelire sahip ailelerin çocuklarının okul öncesindeki informal matematik bilgisini karşılaştırmalı bir şekilde değerlendirmektir. Bu amaçlar doğrultusunda 3,9-4,9 yaşları arasındaki 163 okul öncesi çocuğun katıldığı bir çalışma düzenlenmiştir. Uygulanan müdahale programı, iki düzeydeki çocukların matematik bilgisinin anlamlı düzeyde arttığını göstermiştir. Aynı zamanda düşük gelir düzeyine sahip çocukların başlangıç düzeyinde, orta gelir düzeyine sahip çocuklardan daha fazla bilgi edindikleri tespit edilmiştir. Ancak matematik bilgisinin gelişimi, iki grup arasında benzer seviyede olmuştur. Bu sonuçlar, okul öncesi dönemde yapılan matematik müdahale programlarının çocukların matematik becerilerini geliştirmede etkili olduğunu ve sosyo-ekonomik düzeyi düşük çocukların da başarılı bir şekilde matematik bilgisini artırabileceğini göstermektedir.

Young Loveridge (2004) çalışmasında, beş yaşındaki çocukların sayma becerilerini geliştirmek için etkili bir program hazırlamayı amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere toplam 106 çocuk oluşturmuştur. Deney grubunda 23 çocuk bulunurken, kontrol grubunda 83 çocuk yer almaktadır. Program, sayı kavram kitapları ve oyunları üzerine geliştirilmiştir. Deney grubundaki çocuklara sayı hikayeleri, ritim ve oyunları içeren bir program uygulanmıştır. Kontrol grubundaki çocuklar ise günlük eğitim programlarına devam etmişlerdir. Çocuklara içerisinde sayma, ekleme, çıkarma, sıralama, şekilleri tanıma gibi bilgilerin olduğu bir test uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, programa katılan çocukların matematik bilgilerinde önemli ölçüde artış olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, sayma becerilerini geliştiren ve matematik kavramlarına odaklanan programın etkili olduğunu göstermektedir.

Pagani, Jalbert ve Girard (2006) tarafından yapılan araştırmada, matematik öncesi yeteneklerin zenginleştirilmesinin düşük gelirli ailelerin okul öncesi çocuklarının sayı bilgisi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma için 235 çocuk örnekleme dahil edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, özellikle daha küçük yaştaki çocukların, matematik öncesi yeteneklerini zenginleştiren bir programa katılmanın, sonraki aritmetik öğrenmeleri için gerekli beceriler üzerinde olumlu bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, düşük gelirli ailelerin çocuklarının matematiksel gelişimlerini desteklemek için matematik öncesi eğitimin önemini vurgulamaktadır.

Clements ve Sarama (2008) tarafından yapılan çalışmada, "Building Blocks (Yapı Taşları)" isimli araştırma temelli bir okul öncesi matematik programının etkililiği değerlendirilmiştir. Bu program, Amerika Birleşik Devletleri'nde NCTM tarafından geliştirilen Okul Matematiği İlke ve Standartları'na yönelik olarak tasarlanmış ve 4-5 yaş arası okul öncesi çocuklardan ilkökul ikinci sınıfa kadar uzanan bir matematik eğitim programı ve materyalleri geliştirme projesidir. Program, 26 hafta süren bir dönem boyunca uygulanmıştır ve ön test, son testler ve gözlemler yapılarak programın etkililiği değerlendirilmiştir. Sonuçlar, Building Blocks programının diğer programlara göre daha etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca, erken

müdahalenin okul öncesi çocukların matematik becerilerini artırdığı da belirlenmiştir. Bu çalışma, araştırma temelli matematik eğitim programlarının okul öncesi çocukların matematik becerilerini geliştirmede önemli bir rol oynayabileceğini ve erken yaşlarda yapılan müdahalelerin çocukların matematiksel yeteneklerini desteklemede etkili olduğunu vurgulamaktadır.

Jordan, Kaplan, Ramineni ve Locuniak (2009) tarafından yapılan çalışmada, çocukların sayı becerilerinin anaokulundan ilkokul birinci sınıfa kadar altı kez, ilkokul birinci sınıfının sonundan üçüncü sınıfın sonuna kadar da beş kez ölçülmüştür. Çalışmada, altı farklı okuldan seçilen düşük ve orta sosyo-ekonomik düzeydeki 378 anaokulu çocuğuna sayı becerileri testi uygulanmıştır. Ancak ilkokul üçüncü sınıfa gelindiğinde katılımcı sayısı 196'ya düşmüştür. Araştırmada, çocukların anaokulundaki matematik becerilerinin ilkokuldaki matematik performanslarını öngörüp öngörmediği, erken sayı becerilerinin daha sonraki matematik gelişimini nasıl etkilediği incelenmiştir. Ayrıca, yaş, cinsiyet ve sosyo-ekonomik düzey açısından da analiz yapılmıştır. Bulgulara göre, erken sayı becerileri ile matematik becerileri arasındaki ilişki, çalışma süresi boyunca güçlü ve anlamlıdır. Anaokulundaki sayı becerilerinin, birinci ve üçüncü sınıftaki matematik becerilerinin gelişim oranını ve üçüncü sınıftaki başarı düzeylerini öngördüğü görülmüştür. Ayrıca, düşük sosyo-ekonomik düzeydeki ailelerin çocuklarının matematik başarısının, orta sosyo-ekonomik düzeydeki ailelerin çocuklarından daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın sonuçları, erken dönemde kazanılan sayı becerilerinin ilerleyen dönemdeki matematik gelişimini önemli ölçüde etkilediğini vurgulamaktadır. Bu nedenle, erken yaşlardan itibaren matematik becerilerinin geliştirilmesinin, çocukların matematik başarısı ve gelişimi açısından önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Martin, Cirino, Sharp, ve Barnes (2014) tarafından yapılan araştırmada, okul öncesi dönemdeki çocukların sayı ve sayma beceri düzeyinin ilkokul birinci sınıftaki matematik başarısı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, okul öncesi dönemdeki sayı becerileri ile ilkokul birinci sınıf matematik becerileri arasında önemli bir korelasyon

olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın amacı, okul öncesi dönemdeki çocukların sayı ve sayma becerilerinin, ilkokul birinci sınıftaki matematik başarısını nasıl etkilediğini incelemektir. Elde edilen sonuçlar, erken yaşlardaki matematik becerilerinin, ileriki yaşlardaki matematik başarısını nasıl etkilediği konusunda önemli bir bulgudur.

Libertus vd. (2016) gerçekleştirdikleri çalışmada, 5-7 yaş arasındaki çocukların sözel tahmin yetenekleri ile matematik yetenekleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu araştırma, 60-72 ay aralığındaki 51 çocuk üzerinde uygulanmış ve çocuklarla sözel tahmin yeteneklerini, sembolik olmayan yaklaşık sayı sistemini karşılaştırmış ve aynı zamanda TEMA-3 testi gibi farklı matematik becerilerini değerlendiren uygulamalar içermiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, 5-7 yaş arasındaki çocuklar arasında sözel tahmin yetenekleri ile yaklaşık sayı sistemi içindeki yetenekleri arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca, çocukların sözel sayı tahminlerinin sadece yaklaşık sayı sistemi içinde değil, farklı bilişsel süreçleri de içerdiği ve bu süreçlerin matematik yetenekleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Moomaw (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, düşük ve orta gelirli ailelerden gelen çocuklar için tasarlanmış olan farklı zorluk düzeylerindeki zarla oynanan üç masa oyununun sayı hissi ve sayma becerileri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmaya, 3-5 yaşları arasında Head Start eğitimi alan 86 çocuk katılmıştır. Karma desen yöntemi kullanılan bu çalışmada, verilerin analizi tekrarlı ölçümler ANOVA testi ve gözlem analizleri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, 3 yaşındaki çocukların genellikle sayma stratejisi olarak birebir eşleme kullandığı, diğer yaş gruplarında ise zihinsel saymanın daha fazla tercih edildiği ve hata oranlarının yüksek olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, araştırma, oyun temelli matematik etkinliklerinin çocukların daha fazla ilgisini çektiğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte, çocukların ızgara biçiminde tasarlanan oyunlardan aldıkları puanların, uzun ve doğrusal olmayan patika oyunlarından aldıkları puanlardan anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur. Aynı yaş grubundaki 3 yaşındaki Head Start eğitimi alan çocukların,

orta gelirli ailelerden gelen çocuklardan anlamlı derecede düşük puanlar aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Manfra, Dinehart ve Sembiante (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışma, okul öncesi sınıfın ilk üç ayındaki sayma yeteneğinin birinci sınıfın sonundaki matematik başarısına olan etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemi, düşük gelire ve farklı etnik köklere sahip 3125 çocuktan oluşmaktadır. Çocuklar, sayma yeteneklerine göre beş kategoriye ayrılmıştır: 10'a kadar sözel veya anlamlı sayamayanlar, 10'a kadar sözel sayabilenler, 10'a kadar sözel ve anlamlı sayabilenler, 20'ye kadar sözel sayabilen ancak anlamlı sayamayanlar, ve 20'ye kadar sözel ve anlamlı sayabilenler. Araştırmanın sonuçları, katılan çocukların okul öncesi sınıfının ilk üç ayındaki sayma yetenekleri ile birinci sınıfın sonundaki matematik başarısı arasında doğrusal ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda, matematik başarılarının demografik özelliklere göre incelendiği çalışmada, kız çocuklarının erkek çocuklarına göre, diğer etnik köklere sahip olanların Latin ve Afro-Amerikalılara göre, Afro-Amerikalıların ise Latin-Amerikalılara göre daha yüksek başarı gösterdiği ve sosyo-ekonomik düzeyi yüksek ailelerden gelen çocukların düşük ve orta gelirli ailelerden gelen çocuklara göre anlamlı derecede yüksek başarı elde ettiği bulunmuştur.

Khomais (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Big Math For Little Kids (BMLK) programının okul öncesi dönemdeki çocukların sayı alanındaki matematik becerilerine etkisi ve Suudi Arabistan çocuklarına uygunluğu araştırılmıştır. Bu çalışmada yarı deneysel bir yöntem kullanılmış olup, bir deney grubu ile iki kontrol grubu bulunmaktadır. Uygulama öncesi ve uygulama sonrası veriler TEMA-3 aracılığıyla toplanmıştır. Çalışmaya deney grubundan 30 anasınıfı çocuğu ve iki öğretmen katılmışken, kontrol grubundan ise 77 anasınıfı çocuğu seçilmiştir. Deney grubunda BMLK programının ilk ünitesi uygulanmışken, kontrol grubunda Suudi Arabistan devlet okullarındaki standart program kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, BMLK programının ilk ünitesinin çocukların sayı alanındaki becerilerini etkili bir şekilde geliştirdiğini ve küçük uyarılma ve değişikliklerle

BMLK programının Suudi Arabistan çocuklarına başarıyla uygulanabileceği sonucuna ulaşmıştır.

Feldmann (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışma, erken sayısal becerilerin daha da geliştirilmesi için yapılacaklar ve alınması gereken önlemleri incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklem grubu, toplamda 129 çocuktan oluşmaktadır; bunların 72'si anasınıflı öğrencisi ve 57'si birinci sınıf öğrencisidir. Bu çalışma iki yıl süresince gerçekleştirilmiş ve eğitim öğretim yılı boyunca çeşitli incelemeler ve analizler yapılmıştır. Araştırmanın ölçüm aracı olarak, EN-CBM (Müfredat Temelli Erken Sayısal Beceriler Ölçümü) kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, ölçüm aracının anasınıfındaki çocuklar için biraz karmaşık olduğu, ancak birinci sınıftaki çocuklar için belirleyici olduğu ifade edilmiştir.

Young ve Loveridge (2004) tarafından gerçekleştirilen çalışma, çocukların sayı becerilerini geliştirmek amacıyla oyunlar ve sayı kitaplarının kullanıldığı bir programın etkilerini incelemeyi hedeflemiştir. Çalışmaya toplamda 106 çocuk katılmıştır, bunların 23'ü deney grubuna ve 83'ü kontrol grubuna dahil edilmiştir. Katılan çocukların yaş ortalaması beş yaş üç aydır ve sayı ölçeğinde düşük puan almışlardır. Araştırmada, kitaplar ve oyunlar kullanılmış ve uzman öğretmenler tarafından çocuklarla çalışılmıştır. Çalışmanın odak noktası, çocukların matematik öğrenimine katkı sağlayan kitaplar ve oyunların faydaları ile bu faydaların ne kadar süreyle devam ettiğini incelemektir. Araştırma sonuçları, okul öncesi dönemde çocukların sayı bilgilerinin güçlendirilmesinin uzun vadede matematik eğitime büyük destek sağladığını göstermektedir. Ayrıca, programın elde edilen faydalarının bir yıl boyunca sürdüğü belirtilmiştir.

Choa, Stigler ve Woodward (2000) tarafından yürütülen çalışma, fiziksel materyallerin anaokullarında sayı kavramını öğrenme sürecine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada, 157 anaokulu çocuğu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu çocuklar, 3 farklı okuldan gelmektedir ve her okuldan ikişer sınıf seçilmiştir, toplamda 81 erkek ve 76 kız çocuğu bulunmaktadır. Araştırmada, anaokullarında sayı kavramını öğrenme sürecinde iki farklı materyal grubu karşılaştırılmıştır. İlk grup materyaller, her rakamı ayrı ayrı temsil eden çini

desenli nesneleri içermektedir. İkinci grup materyaller ise her rakamı çeşitli desenlerle gösteren nesneleri içermektedir. Çocukların temel sayıları öğrenmelerini ve özel sayısal ilişkileri kavramalarını desteklemek amacıyla dokuz oyun tasarlanmıştır. Araştırmada ön test ve son test uygulanmıştır. Bulgular, her iki materyalin de öğrenmeye etkili olduğunu göstermiştir. Birinci gruptaki materyaller, çocukların parmakla saymadan sayabilmelerini kolaylaştırmış ve parmakla sayan çocuklara daha fazla hız kazandırmış, İkinci gruptaki materyaller ise parmakla sayan çocukların hızını artırmış, ancak parmakla sayamayan çocuklar üzerinde herhangi bir etki yapmadığı görülmüştür.

Sayı becerileri, yaşam boyu kullanılan ve eğitim süreçlerinde temel bir rol oynayan önemli bir konudur. Bu nedenle, araştırmacılar için büyük bir ilgi kaynağı olmuştur. Özellikle erken çocukluk döneminde sayı bilgisi ve sayı kullanımı becerilerinin geliştirilmesi, ileriki eğitim seviyelerinde daha başarılı olmalarına katkıda bulunabilir. Bu nedenle, erken çocukluk dönemi araştırmaları, çocuklara sayı becerilerini kazandırmak için etkili stratejilerin belirlenmesi açısından büyük önem taşır. Araştırmalar, geleneksel öğretim yöntemlerinin ötesine geçen, çocukların aktif katılımını teşvik eden ve oyunlaştırılmış yaklaşımların sayı becerilerini daha etkili bir şekilde geliştirdiğini göstermektedir. Bu yaklaşımlar, çocukların kendi düşünme yeteneklerini kullanmalarına ve sayıları daha iyi anlamalarına yardımcı olur. Ayrıca, erken çocukluk döneminde sayı becerileri kazandıran programların, ileriki eğitim aşamalarında daha başarılı olmalarını sağlayabilir. Öte yandan, okul öncesi eğitim alan çocukların, okul öncesi eğitim almayanlara göre daha iyi bir temel oluşturdukları görülmüştür. Bu da erken çocukluk döneminde sayı becerileri geliştirme programlarının değerini vurgular. Sonuç olarak, sayı becerilerinin geliştirilmesi için erken çocukluk dönemi eğitimi, geleneksel yöntemlerin ötesine geçen, çocuk merkezli, etkileşimli ve oyun temelli yaklaşımları içermelidir. Bu tür programlar, çocukların matematiksel yeteneklerini güçlendirmelerine ve gelecekteki eğitimleri için sağlam bir temel oluşturmalarına yardımcı olabilir.

BÖLÜM 4

YÖNTEM

Bu araştırmanın amacı, Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının 48-60 aylık diskalkuli riskli çocukların erken sayı becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda belirlenen araştırma modeli, çalışma grubu, oyun temelli diskalkuli eğitim programı, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analizi başlıkları bu bölümde ele alınmıştır.

4.1. Araştırma Modeli

Araştırmada, Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının 48-60 aylık diskalkuli riskli çocukların erken sayı becerileri üzerindeki etkililiğini belirleyebilmek amacıyla yarı deneysel araştırma modellerinden tek denekli araştırma modeli (ön test-son test yarı deneysel desen) (Creswell & Plano Clark, 2018) kullanılmıştır. Deneklerin yansız atamayla seçilmemelerinden dolayı, tek denekli araştırmalar; yarı deneysel araştırmalar olarak kabul edilir. Tıp, eğitim, klinik psikoloji özel eğitim, ilaç sanayi ve sosyal hizmet gibi birçok alandaki araştırmalarda tercih edilen tek denekli yarı deneysel araştırma deseni özellikle 1900'lü yıllardan beri kullanılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2012). Öğrenme güçlüğü yaşayan bireylere yönelik yapılan araştırmaların yaklaşık üçte birinde tek denekli araştırma deseninin kullanıldığı rapor edilmektedir (Swanson & Lee, 2000; Mutlu, 2016b). Bağımsız değişkenin bağımlı değişken olarak belirlenen değişken üzerindeki etkisinin bir denek üzerinden

gerçekleştirildiği tek denekli araştırmaların yöntemleri, örnekleme bulunan denek sayısı bir yada birkaç kişi olduğunda tercih edilmektedir. Araştırmanın deneklerinin yansız atama ile seçilmediği tek denekli araştırmalar yarı-deneysel olarak ifade edilirken bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiler her denekle ayrı ayrı olarak incelenmektedir (Büyüköztürk vd., 2012; Tekin İftar, 2018). Tek denekli olarak yapılan araştırmalarda, bağımlı değişken veya değişkenlere yönelik birçok ölçüm yapılarak, bir başlangıç düzeyi belirlemek amaçlanır. Uygulanan müdahale programının belirlenen başlangıç düzeyine olan etkileri tartışılmaktadır (Freankel, Wallen & Huyn, 2012). Araştırmanın bağımsız değişkeni “Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programı”, araştırmanın bağımlı değişkeni ise araştırmaya katılan çocukların nesne sayma - daire içine alma, nesne sayma - sayıyı yazma ve sayı tanıma - daire çizme becerisi, algısal ve kavramsal sanbil becerisi ve sembolik sayı karşılaştırma becerileridir. Araştırma desenine ait sembolik görünüm Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1

Araştırma Desenine Ait Sembolik Görünüm

Grup	Ön Test	İşlem	Ara Test	İşlem	Son Test	İzleme Testi
Ç1,Ç2,Ç3	O1	POTDEP	O2	POTDEP	O3	O4

Ç1, çalışmaya dahil edilen 56 aylık kız çocuk

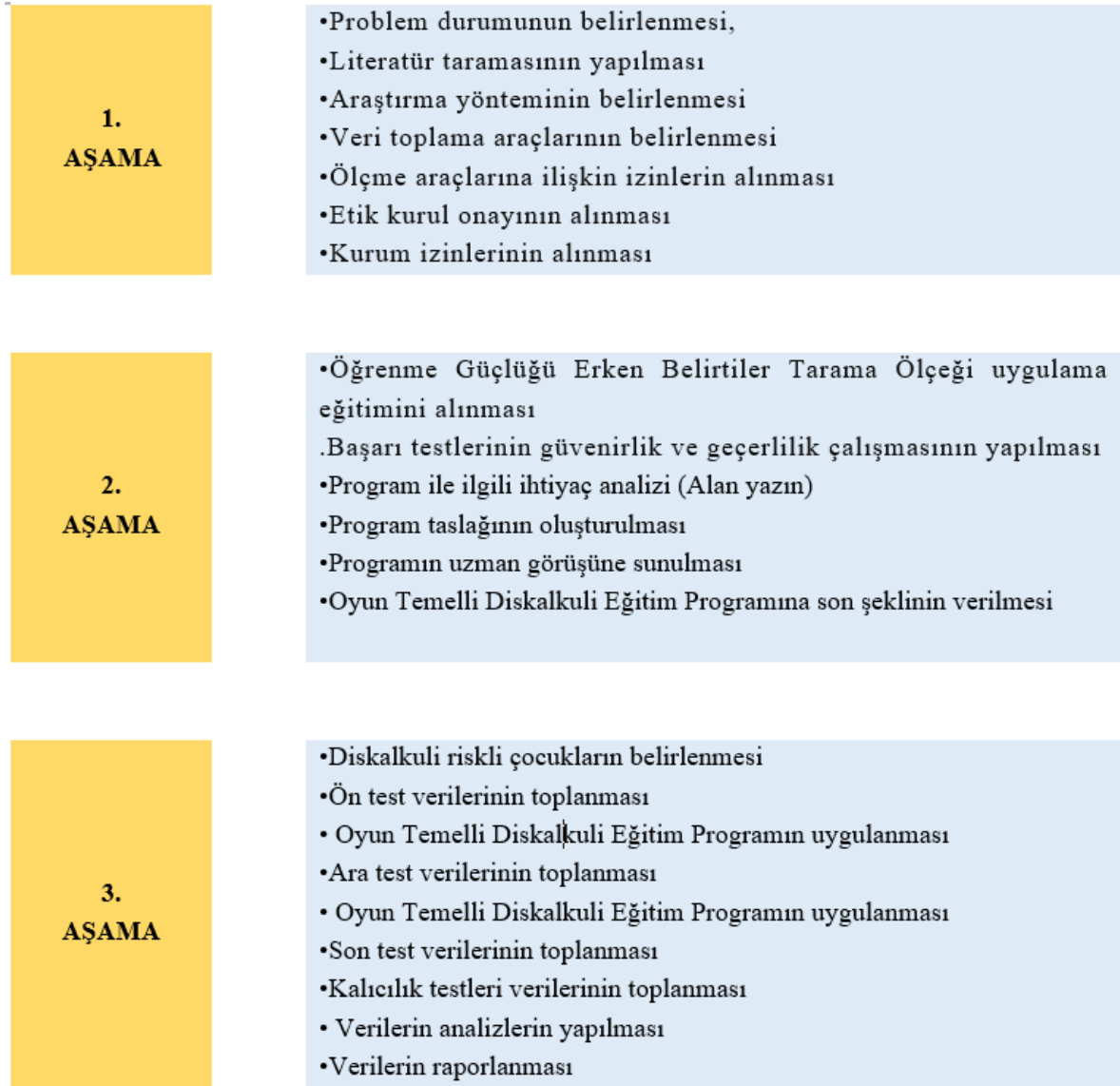
Ç2, çalışmaya dahil edilen 57 aylık erkek çocuk

Ç3, çalışmaya dahil edilen 58 aylık kız çocuk

POTDEP: Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programı

Genel bilgi formu çocuklar ile ilgili genel bilgilerin toplanması amacıyla uygulamadan önce kullanılan formdur. Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtileri Tarama Ölçeği, uygulamadan önce riskli grupta yer alabilecek çocuğun belirlenmesi amacıyla kullanılan ölçektir. Erken Sayı Becerileri Ölçeği, çocukların erken sayı becerilerinin belirlenmesi amacıyla, Algısal ve

Kavramsal (Sanbil) Testi; Saymadan anlık bilme becerilerinin belirlenmesi amacıyla ve Sembolik Sayı Karşılaştırma Testi de, Sembolik sayı karşılaştırma becerilerinin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Verilerin toplanmasında kullanılan ölçme araçları ile ilgili detaylı bilgiler “4.4. Veri Toplama Araçları” başlığı altında detaylıca verilmiştir. Araştırma gerçekleştirilirken yapılan işlem basamakları Şekil 6’da gösterilmiştir.



Şekil 6. Araştırma gerçekleştirilirken yapılan işlem basamakları

Araştırmanın iş akış süreçleri üç aşamada gerçekleştirilmiştir ve bu süreçler Şekil 6’da gösterilmiştir. İlk aşamada, çalışmanın ön hazırlıkları yapılmıştır. Bu süreçte araştırmanın konusu, problem durumu, yöntemi ve veri toplama araçları belirlenmiş, ayrıca bu araçlara

ilişkin etik ve uygulama izinleri alınmıştır. İkinci aşama, hazırlık aşaması olarak adlandırılmıştır; bu aşamada araştırmada kullanılacak ölçme araçlarına ilişkin kullanım sertifikaları alınmış, araştırmada kullanılacak olan başarı testlerinin güvenirlik ve geçerlilik çalışmaları yapılmıştır. Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının ihtiyaç analizi yapılarak program taslağı oluşturulmuş, uzman görüşüne sunulmuş ve programa son şekli verilmiştir. Son aşama olan uygulama ve raporlama aşamasında ise, çalışma grubu belirlenmiş, eğitim öncesinde ön testler, eğitimin ortasında ara testler, eğitim sonrasında ise son testler ve izleme testleri uygulanmıştır. Tüm veriler toplandıktan sonra analiz edilerek raporlanmıştır.

4.2. Çalışma Grubu

Çalışma grubunun oluşturulması amacıyla, amaçlı örnekleme yönteminden biri olan ölçüt örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntem, belirli özelliklere veya ölçütlere sahip grupların seçilmesi amacıyla kullanılan, seçkisiz olmayan bir örnekleme yöntemidir (Büyüköztürk vd., 2019).

Çalışma grubunu, 2022-2023 eğitim öğretim döneminde Muş İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı anaokulu ve anasınıfına devam eden, 48-60 ay grubunda olan çocuklardan oluşmuştur. Ayrıca belirlenen bu çocukların başka herhangi bir engelinin bulunmamasına dikkat edilmiştir. Çalışma grubunu belirlemek için ölçeklerin ve başarı testlerinin uygulandığı yüz kişilik çocuk grubundan %3 lik diskalkuli riskli grupta olan ve daha önce matematik öğrenme güçlüğüne yönelik bir eğitim almayan bir erkek ve iki kız olmak üzere üç çocuk çalışma grubunu oluşturmuştur.

4.2.1. Çalışmaya katılan çocukların demografik özellikleri

Çalışmaya katılan çocuklara ait demografik özellikler Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2

Çalışmaya Katılan Çocukların Demografik Özellikleri

	Ç1 (28)	Ç2 (34)	Ç3(45)
Yaş	56 aylık	54 aylık	58 aylık
Cinsiyet	K	E	K
Doğum Sırası	İlk çocuk	İlk çocuk	İkinci çocuk
Okul Öncesi Kuruma Devam Süresi	6-12 ay arası	6-12 ay arası	6-12 ay arası
Ailedeki Çocuk Sayısı	2	2	2
Geçirdiği Hastalık	Yok	Yok	Yok
Geçirdiği Kaza	Yok	Yok	Yok
Hastalık veya Kaza Yüzünden Uzun Süre Okula Ara Verme	Yok	Yok	Yok
Görmede Problem	Yok	Yok	Yok
İşitmede Problem	Yok	Yok	Yok
Herhangi Özel Eğitim Durumu	Yok	Yok	Yok
Ailede Özel Eğitim Gerektilen Birey	Yok	Yok	Yok

Tablo 2’de verilen bilgiler incelendiğinde Ç1’in 56 aylık bir kız çocuk olduğu, ailesinde toplamda iki çocuk bulunduğu ve ailenin ilk çocuğu olduğu görölmektedir. Okul öncesi kuruma 6-12 ay arası devam ettiği, sağlık açısından herhangi bir hastalık veya kaza geçirmediği, görme ve işitme problemlerinin olmadığı ve özel eğitim durumu veya ailede özel eğitim gerektiren bir birey bulunmadığı görölmektedir.

Ç2’nin 57 aylık bir erkek çocuğu olduğu, ailesinde toplamda iki çocuk bulunduğu ve ailenin ilk çocuğu olduğu görölmektedir. Okul öncesi kuruma 6-12 ay arası devam ettiği, sağlık açısından herhangi bir hastalık veya kaza geçirmediği, görme ve işitme problemlerinin olmadığı ve özel eğitim durumu veya ailede özel eğitim gerektiren bir birey bulunmadığı görölmektedir.

Ç3'ün 56 aylık bir kız çocuğu olduğu, ailesinde toplamda iki çocuk bulunduğu ve ailenin ikinci çocuğu olduğu görülmektedir. Okul öncesi kuruma 6-12 ay arası devam ettiği, sağlık açısından herhangi bir hastalık veya kaza geçirmediği, görme ve işitme problemlerinin olmadığı ve özel eğitim durumu veya ailede özel eğitim gerektiren bir birey bulunmadığı görülmektedir.

4.2.2. Çalışmaya katılan çocukların anne-baba demografik özellikleri

Çalışmaya katılan çocukların anne-baba demografik özellikleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3

Çalışmaya Katılan Çocukların Anne-Baba Demografik Özellikleri

	Ç1 (28)	Ç2 (34)	Ç3(45)
Anne-Baba Hayatta Olma Durumu	Hayatta	Hayatta	Hayatta
Anne-Baba Beraber Yaşama Durumu	Evet	Evet	Evet
Annenin yaşı	25-30 yaş	25 ve altı	25-30 yaş
Babanın yaşı	25-30 yaş	30-35 yaş	35-40 yaş
Annenin Öğrenim Durumu	İlkokul	Ortaokul	Lise
Babanın Öğrenim Durumu	Lise	Ortaokul	Üniversite
Annenin mesleği	Ev hanımı	Ev hanımı	Ev hanımı
Babanın mesleği	İşçi	İşçi	İşçi
Anne-baba ve çocuklar dışında evde yaşayan	Büyükanne ve Büyükbaba	Büyükanne ve Büyükbaba	Yok

Tablo 3'te verilen bilgiler incelendiğinde, Ç1'in anne ve babasının birlikte yaşadığı, annenin 25-30 yaş aralığında ve ortaokul mezunu olduğu ve babanın da aynı yaş aralığında ve lise mezunu olduğu görülmektedir. Annenin ev hanımı, babanın ise işçi olduğu görülmektedir. Evde büyükanne ve büyükbabanın da yaşadığı görülmektedir. Ç2'nin anne ve babasının birlikte yaşadığı, annenin 25-30 yaş aralığında ve ortaokul mezunu olduğu ve babanın 30-35 yaş aralığında ve ortaokul mezunu olduğu görülmektedir. Annenin ev hanımı, babanın ise işçi olduğu görülmektedir. Evde büyükanne ve büyükbabanın da yaşadığı görülmektedir.

Ç3'ün anne ve babasının birlikte yaşadığı, annenin 25-30 yaş aralığında ve ortaokul mezunu olduğu ve babanın 35-40 yaş aralığında ve üniversite mezunu olduğu görülmektedir. Annenin ev hanımı, babanın ise işçi olduğu görülmektedir. Evde sadece çekirdek ailenin yaşadığı görülmektedir.

Bu çocukların belirlenmesinde belirli ölçekler ve başarı testleri kullanılmıştır. Kullanılan ölçekler ve başarı testleri belirlenen okullarda ve 48-60 ay aralığında, herhangi bir özel gereksinim tanısı almayan yüz çocuğa uygulanmıştır. Uygulanan ölçekler ve başarı testlerinden elde edilen sonuçlar neticesinde araştırmaya bu değerlendirilen yüz kişilik çocuk grubundan %3'lük dilime giren bu üç çocuk dahil edilmiştir. Araştırmada kullanılan ölçme araçları ve başarı testlerinden elde edilen bu üç çocuğa ait veriler ve yüz çocuğa ait doğru cevap ortalamaları aşağıda gösterilmiştir.

4.2.3. Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği Verileri

Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeğinden elde edilen verilerde çocukların ölçeğin alt boyutları olan “Dil Gelişim ve İletişim”, “Bilişsel Beceriler”, “Psikomotor Beceriler” ve “Sosyal Duygusal Beceriler” boyutlarına ait ham puan, yüzdelik sıralama ve standart puanlarına ait sayısal değerler ve ölçeğin toplamında çocukların aldıkları toplam değerler Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4

Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği Verileri

Ölçek Alt Boyutları	Ham Puan			% Yüzdelik Sıralama			Standart Puan		
	Ç1	Ç2	Ç3	Ç1	Ç2	Ç3	Ç1	Ç2	Ç3
1.Dil Gelişim ve İletişim Beceri.	19	29	34	99	96	88	3	5	8
2.Bilişsel Beceriler	40	51	54	94	75	75	6	10	10
3.Psikomotor Beceriler	30	42	34	91	98	88	7	4	8
4.Sosyal Duygusal Beceriler	10	22	18	99	64	99	1	11	2
Toplam	99	144	140	96	81	81	5	9	9

Tablo 4'teki veriler incelendiğinde, dil gelişimi ve iletişim becerileri alt boyutunda Ç1'in ham puanının on dokuz, yüzdelik sıralamasının doksan dokuz ve standart puanının ise üç olduğu görülmektedir. Bu verilere göre Ç1'in dil gelişimi ve iletişim becerileri alt boyutunda öğrenme güçlüğü görülme riskinin çok az olduğu grupta yer aldığı belirlenmiştir. Ç2'nin ham puanının yirmi dokuz, yüzdelik sıralamasının doksan altı ve standart puanının ise beş olduğu görülmektedir. Bu verilere göre Ç2'nin dil gelişimi ve iletişim becerileri alt boyutunda hafif düzey öğrenme güçlüğü görülme riskinin olduğu grupta yer aldığı belirlenmiştir. Ç3'ün ham puanının otuz dört, yüzdelik sıralamasının seksen sekiz ve standart puanının ise beş olduğu görülmektedir. Bu verilere göre Ç3'ün dil gelişimi ve iletişim becerileri alt boyutunda hafif düzey öğrenme güçlüğü görülme riskinin olduğu grupta yer aldığı belirlenmiştir.

Tablo 4'teki veriler incelendiğinde, bilişsel beceriler alt boyutunda Ç1'in ham puanının kırk, yüzdelik sıralamasının doksan dört ve standart puanının ise altı olduğu görülmektedir. Bu verilere göre Ç1'in bilişsel beceriler alt boyutunda hafif düzey öğrenme güçlüğü görülme riskinin olduğu grupta yer aldığı belirlenmiştir. Ç2'nin ham puanının elli bir, yüzdelik sıralamasının yetmiş beş ve standart puanının ise on olduğu görülmektedir. Bu verilere göre Ç2'nin bilişsel beceriler alt boyutunda orta düzey öğrenme güçlüğü görülme riskinin olduğu grupta yer aldığı belirlenmiştir. Ç3'ün ham puanının elli dört, yüzdelik sıralamasının yetmiş beş ve standart puanının ise on olduğu görülmektedir. Bu verilere göre Ç3'ün bilişsel beceriler alt boyutunda orta düzey öğrenme güçlüğü görülme riskinin olduğu grupta yer aldığı belirlenmiştir.

Tablo 4'teki veriler incelendiğinde, psikomotor beceriler alt boyutunda Ç1'in ham puanının otuz, yüzdelik sıralamasının doksan bir ve standart puanının ise yedi olduğu görülmektedir. Bu verilere göre Ç1'in psikomotor beceriler alt boyutunda hafif düzey öğrenme güçlüğü görülme riskinin olduğu grupta yer aldığı belirlenmiştir. Ç2'nin ham puanının kırk iki, yüzdelik sıralamasının doksan sekiz ve standart puanının ise dört olduğu görülmektedir. Bu verilere göre Ç2'nin psikomotor beceriler alt boyutunda orta düzey öğrenme güçlüğü

görölme riskinin olduğu grupta yer aldığı belirlenmiştir. Ç3'ün ham puanının otuz dört, yüzelik sıralamasının seksen sekiz ve standart puanının ise sekiz olduğu görölmektedir. Bu verilere göre Ç3'ün psikomotor beceriler alt boyutunda hafif düzey öğrenme güçlüğü görölme riskinin olduğu grupta yer aldığı belirlenmiştir.

Tablo 4'teki veriler incelendiğinde, sosyal duygusal beceriler alt boyutunda Ç1'in ham puanının on, yüzelik sıralamasının doksan dokuz ve standart puanının ise bir olduğu görölmektedir. Bu verilere göre Ç1'in sosyal duygusal beceriler alt boyutunda öğrenme güçlüğü görölme riskinin çok az olduğu grupta yer aldığı belirlenmiştir. Ç2'nin ham puanının yirmi iki, yüzelik sıralamasının atmış dört ve standart puanının ise on bir olduğu görölmektedir. Bu verilere göre Ç2'nin sosyal duygusal beceriler alt boyutunda orta düzey öğrenme güçlüğü görölme riskinin olduğu grupta yer aldığı belirlenmiştir. Ç3'ün ham puanının on sekiz, yüzelik sıralamasının doksan dokuz ve standart puanının ise iki olduğu görölmektedir. Bu verilere göre Ç3'ün sosyal duygusal beceriler alt boyutunda hafif düzey öğrenme güçlüğü görölme riskinin olduğu grupta yer aldığı belirlenmiştir.

Tablo 4'teki veriler incelendiğinde, ölçeğin toplamında Ç1'in ham puanının doksan dokuz, yüzelik sıralamasının doksan altı ve standart puanının ise beş olduğu görölmektedir. Bu verilere göre Ç1'in ölçeğin toplamında hafif düzey öğrenme güçlüğü görölme riskinin olduğu grupta yer aldığı belirlenmiştir. Ç2'nin ham puanının yüz kırk dört, yüzelik sıralamasının seksen bir ve standart puanının ise dokuz olduğu görölmektedir. Bu verilere göre Ç2'nin ölçeğin toplamında hafif düzey öğrenme güçlüğü görölme riskinin olduğu grupta yer aldığı belirlenmiştir. Ç3'ün ham puanının yüz kırk, yüzelik sıralamasının seksen bir ve standart puanının ise dokuz olduğu görölmektedir. Bu verilere göre Ç3'ün ölçeğin toplamında hafif düzey öğrenme güçlüğü görölme riskinin olduğu grupta yer aldığı belirlenmiştir. ÖGEBO ham puanlar, standart puanlar, yüzelik sıralama, indeks puanlar ve risk düzeyleri Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5

ÖGEBTÖ Ham Puanlar, Standart Puanlar, Yüzdelik Sıralama, İndeks Puanlar ve Risk Düzeyleri

Standart Puanlar	DGİB	BB	PB	SDB	Topla Puan	İndeks Puanı	TP Yüzdelik Sıralaması	ÖG Risk Düzeyleri
20	70-67	90-87	65-64	35	260-250	145	<1%	YÜKSEK Düzy Öğrenme Güçlüğü Riski
19	66-64	86-83	63-61	34-33	249-239	140,5	3%	
18	63-62	82-79	60-59	32-31	238-228	136,5	8%	
17	61-59	78-76	58-56	30	227-218	132	12%	
16	58-56	75-73	55-53	29	217-208	127,75	19%	
15	55-53	72-69	52-50	28-27	207-197	123,45	26%	
14	52-50	68-65	49-48	26	196-187	119,15	36%	ORTA Düzy Öğrenme Güçlüğü Riski
13	49-47	64-61	47-45	25	186-177	114,85	44%	
12	46-44	60-58	44-43	24-23	176-166	110,55	55%	
11	43-42	57-55	42-41 (Ç2)	22 (Ç2)	165-156	106,25	64%	
10	41-39	54-51 (Ç2,Ç3)	40-39	21	155-145	101,95	75%	
9(Ç2,Ç3)	38-36	50-47	38-36	20-19	144-135	97,65	81%	
8	35-33(Ç3)	46-44	35-33(Ç3)	18(Ç3)	134-124	93,35	88%	HAFİF Düzy Öğrenme Güçlüğü Riski
7	32-31	43-41	32-30(Ç1)	17	123-114	89,05	91%	
6	30-28(Ç2)	40-37(Ç1)	29-27	16-15	113-104	84,75	94%	
5(Ç1)	27-25	36-32	26-24	14	130-94	80,45	96%	
4	24-22	31-29	23-22	13-12	93-83	76,15	98%	
3	21-19 (Ç1)	28-25	21-19	11	82-73	71,85	>99%	
2	18-17	24-21	18-16	10-9 (Ç1)	72-62	67,55	>99%	Görölme riski çok az
1	16-14	20-18	15-13	8-7	61-52	63,25	>99%	

Tablo 5'teki veriler incelendiğinde, ölçeğin dil gelişimi ve iletişim becerileri alt boyutunda Ç1'in öğrenme güçlüğü açısından görülme riskinin çok az olduğu grupta, Ç2'nin öğrenme güçlüğü açısından görülme riskinin hafif düzey olduğu grupta ve Ç3'ün öğrenme güçlüğü açısından görülme riskinin hafif düzey olduğu grupta yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5'teki veriler incelendiğinde, ölçeğin bilişsel beceriler alt boyutunda Ç1'in öğrenme güçlüğü açısından görülme riskinin hafif düzey olduğu grupta, Ç2'nin öğrenme güçlüğü açısından görülme riskinin orta düzey olduğu grupta ve Ç3'ün öğrenme güçlüğü açısından görülme riskinin orta düzey olduğu grupta yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5'teki veriler incelendiğinde, ölçeğin psikomotor beceriler alt boyutunda Ç1'in öğrenme güçlüğü açısından görülme riskinin hafif düzey olduğu grupta, Ç2'nin öğrenme güçlüğü açısından görülme riskinin orta düzey olduğu grupta ve Ç3'ün öğrenme güçlüğü açısından görülme riskinin hafif düzey olduğu grupta yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5'teki veriler incelendiğinde, ölçeğin sosyal duygusal beceriler alt boyutunda Ç1'in öğrenme güçlüğü açısından görülme riskinin çok az olduğu grupta, Ç2'nin öğrenme güçlüğü açısından görülme riskinin orta düzey olduğu grupta ve Ç3'ün öğrenme güçlüğü açısından görülme riskinin hafif düzey olduğu grupta yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5'teki veriler incelendiğinde, ölçeğin toplamında Ç1'in öğrenme güçlüğü açısından görülme riskinin hafif düzey olduğu grupta, Ç2'nin öğrenme güçlüğü açısından görülme riskinin hafif düzey olduğu grupta ve Ç3'ün öğrenme güçlüğü açısından görülme riskinin hafif düzey olduğu grupta yer aldığı görülmektedir.

4.2.4. Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Veriler

Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği alt boyutlarına “Nesne Sayma Daire İçine Alma”, “Nesne Sayma Sayıyı Yazma” ve “Sayı Tanıma Daire Çizme” ait Ç1, Ç2 ve Ç3' e ait veriler, yüz çocuğa ait doğru cevap ortalamaları ve ölçek alt boyutuna ait madde sayıları Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6

Erken Sayı Becerileri Ölçeği Alt Boyutların İlişkin Verileri

Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği					
Ölçek Alt Boyutları	Ç1	Ç2	Ç3	Ortalama (100 çocuğun)	Madde Sayısı
Nesne Sayma-Daire İçine Alma	5	4	5	9,02	21
Nesne Sayma-Sayıyı Yazma	3	3	6	6,79	20
Sayı Tanıma-Daire Çizme	3	4	4	7,03	20

Tablo 6'daki veriler incelendiğinde, nesne sayma daire içine alma alt boyutunda madde sayısının yirmi bir olduğu, yüz çocuğun ortalamasının 9,02 olduğu görülmektedir. Nesne sayma daire içine alma alt boyutunda Ç1'in yirmi bir maddeden beş tanesini doğru yaptığı, Ç2'nin yirmi bir maddeden dört tanesini doğru yaptığı ve Ç3'ün yirmi bir maddeden beş

tanmesini doğru yaptığı gör÷lmektedir. Nesne sayma daire içine alma alt boyutunda üç çocuğunda ortalamanın çok altında doğru cevaplarının olduğu gör÷lmektedir.

Tablo 6'daki veriler incelendiğinde, nesne sayma sayıyı yazma alt boyutunda madde sayısının yirmi olduğu, yüz çocuğun ortalamasının 6,79 olduğu gör÷lmektedir. Nesne sayma sayıyı yazma alt boyutunda Ç1'in yirmi maddeden üç tanesini doğru yaptığı, Ç2'nin yirmi maddeden üç tanesini doğru yaptığı ve Ç3'ün yirmi maddeden altı tanesini doğru yaptığı gör÷lmektedir. Nesne sayma sayıyı yazma alt boyutunda üç çocuğunda ortalamanın çok altında doğru cevaplarının olduğu gör÷lmektedir.

Tablo 6'daki veriler incelendiğinde, sayı tanıma-daire çizme alt boyutunda madde sayısının yirmi olduğu, yüz çocuğun ortalamasının 7,03 olduğu gör÷lmektedir. Sayı tanıma-daire çizme alt boyutunda Ç1'in yirmi maddeden üç tanesini doğru yaptığı, Ç2'nin yirmi maddeden dört tanesini doğru yaptığı ve Ç3'ün yirmi maddeden dört tanesini doğru yaptığı gör÷lmektedir. Sayı tanıma-daire çizme alt boyutunda üç çocuğunda ortalamanın çok altında doğru cevaplarının olduğu gör÷lmektedir.

Ayrıca Tablo 6'da verilen veriler incelendiğinde "Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği" nin üç boyutunda bulunan atmış bir maddeden yüz çocuğun ortalamasının 22,84 olduğu gör÷lmektedir. Çalışmaya dahil edilen üç çocuğun da her ölçek alt boyutu ve toplam ölçek puanlarının ortalamanın altında olduğu gör÷lmektedir.

4.2.5. Sembolik Sayı Karşılaştırma Testine İlişkin Veriler

Sembolik Sayı Karşılaştırma Testinde Ç1, Ç2 VE Ç3' e ait veriler, yüz çocuğa ait doğru cevap ortalamaları ve teste ait madde sayıları Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7

Sembolik Sayı Karşılaştırma Testine İlişkin Veriler

Sembolik Sayı Karşılaştırma Testi				
Ç1	Ç2	Ç3	Ortalama(100 çocuğun)	Madde Sayısı
19	20	19	23,91	36

Tablo 7’deki veriler incelendiğinde, sembolik sayı karşılaştırma testinde madde sayısının otuz altı olduğu, yüz çocuğun ortalamasının 23,91 olduğu görülmektedir. Sembolik sayı karşılaştırma testinde Ç1’in otuz altı maddeden on dokuz tanesini doğru yaptığı, Ç2’nin otuz altı maddeden yirmi tanesini doğru yaptığı ve Ç3’ün yirmi maddeden on dokuz tanesini doğru yaptığı görülmektedir. Sembolik sayı karşılaştırma testinde üç çocuğunda ortalamanın altında doğru cevaplarının olduğu görülmektedir.

4.2.6. Algısal ve Kavramsal Saymadan Anlık Bilme (Sanbil) Testine İlişkin Veriler

Algısal ve Kavramsal Saymadan Anlık Bilme Testinde Ç1, Ç2 ve Ç3’ e ait veriler, yüz çocuğa ait doğru cevap ortalamaları ve teste ait madde sayıları Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8

Algısal ve Kavramsal Saymadan Anlık Bilme (Sanbil) Testine İlişkin Veriler

Algısal Sanbil Testi				
Ç1	Ç2	Ç3	Ortalama(100 çocuğun)	Madde Sayısı
3	3	5	6,91	9
Kavramsal Sanbil Testi				
Ç1	Ç2	Ç3	Ortalama(100 çocuğun)	Madde Sayısı
0	2	1	3,95	9

Tablo 8’deki veriler incelendiğinde, algısal sanbil testinde madde sayısının dokuz olduğu, yüz çocuğun ortalamasının 6,91 olduğu görülmektedir. Algısal sanbil testinde Ç1’in dokuz maddeden üç tanesini doğru yaptığı, Ç2’nin dokuz maddeden üç tanesini doğru yaptığı ve Ç3’ün dokuz maddeden beş tanesini doğru yaptığı görülmektedir. Algısal sanbil testinde üç çocuğunda ortalamanın altında doğru cevaplarının olduğu görülmektedir.

Tablo 8’deki veriler incelendiğinde, kavramsal sanbil testinde madde sayısının dokuz olduğu, yüz çocuğun ortalamasının 3,95 olduğu görülmektedir. Kavramsal sanbil testinde Ç1’in dokuz maddeden hiçbirini doğru cevaplamadığı, Ç2’nin dokuz maddeden iki tanesini doğru yaptığı ve Ç3’ün dokuz maddeden bir tanesini doğru yaptığı görülmektedir.

Kavramsal sanbil testinde üç çocuğunda ortalamanın altında doğru cevaplarının olduğu görülmektedir.

4.3. Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programı

Araştırma okul öncesi dönemde diskalkuli riski bulunan 48-60 aylık çocukların erken sayı becerilerini belirlemek ve belirlenen sayı becerilerine yönelik bir müdahale programı uygulamak amacı ile gerçekleştirilmiştir. Okul öncesinde aritmetik becerileri ve erken sayı becerilerini destekleyebilmek için öncelikle çocukların gelişimsel özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Araştırma kapsamında oyun temelli diskalkuli eğitim programı hazırlanırken çocukların gelişim özellikleri ve okul öncesi eğitim programında belirtilen kazanım ve göstergeler dikkate alınmıştır.

Bu kapsamda mevcut yurt içi ve yurt dışındaki literatür incelenerek, “Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programı” için hazırlık yapılmıştır. Bu çalışmalar, çocuklardaki matematik becerilerinin gelişimi, matematik becerilerini destekleyen oyun etkinliklerini içermektedir. Matematik süreçleri olarak problem çözme, muhakeme, iletişim, birleştirme/bağlantı ve betimleme süreçleri değerlendirilmiştir. Matematik becerileri ise sayı ve işlemler, birebir benzerlik, parça-bütün ilişkisi, karşılaştırma, gruplama, sınıflama ve sıralama, model alma, uzamsal düşünme, şekil, ölçme, veri analizi ve grafik becerileri olarak ayrı ayrı ele alınmıştır. Araştırmanın alt amaçlarında verilenler çerçevesinde içerikler oluşturulmuştur. Ayrıca literatürde diskalkuli ile ilgili çalışmalar da detaylıca incelenmiştir. Bu çalışmalar, Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Programı ile uyumlu bir şekilde planlanmıştır. Program için uygun yöntemler, teknikler ve etkinlikler belirlenerek gerekli eğitim materyalleriyle bütünleştirilmiştir.

Erken sayı becerileri, algısal ve kavramsal sanbil ve sembolik sayı karşılaştırma becerilerini destekleyecek etkinlikler planlanırken bazı hususlara dikkat edilmiştir. Bu hususlar şunlardır;

- Çocukların yaş ve gelişim özelliklerine özen gösterilerek, onların ilgi alanlarına uygun çocuk merkezli etkinlikler hazırlanmıştır.
- Bu etkinliklerin planlaması, Milli Eğitim Bakanlığının okul öncesi eğitim programındaki kazanımlar ve göstergeleri ve araştırmada belirlenen alt amaçları kapsayacak kazanımlar temel alınmıştır. Çocukların dikkat sürelerini aşmamak için etkinliklerin süresi 30-45 dakika olarak kararlaştırılmıştır.
- Etkinlikler, oyun temelli bir yaklaşımla tasarlanarak, her bir etkinlik Selamlaşma ve Öğrenme Sürecine Giriş, Problem Durumu ve Değerlendirme adımlarından oluşmaktadır. Çocukların ilgisini canlı tutmak için etkinliklerde aktif ve pasif öğeler dengeli bir şekilde kullanılmıştır.
- Etkinliklerin uygulanması sırasında gerçekleştirilemeyen etkinlikler için telafi planları yapılmıştır.
- Etkinliklerde kullanılan materyaller canlı renklerde ve çocukların kullanımına uygun şekilde seçilerek ilgi çekici hale getirilmiştir.
- Etkinlikler çocukların yakın çevresinden uzak çevresine, basitten karmaşığa, somuttan soyuta ilkeleri dikkate alınarak hazırlanmıştır.
- Etkinliklerde ifade edilen becerileri destekleyecek birçok materyal geliştirilmiş ve var olan materyallerden uygun olanlar kullanılmıştır. Ayrıca hazırlanan etkinlikler bireysel uygulanabilecek şekilde planlanmıştır.

Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programı on hafta boyunca haftada üç gün olmak üzere toplam 30 etkinlik olarak uygulanmıştır. Planlanan Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programı, “amacına uygunluğu”, “ifade edilen amaçlara uygunluğu” ve “çocuklar için uygulamada uygunluğu” açılarından değerlendirilmesi amacıyla uzman görüşlerine sunulmuştur. Bu kapsamda iki okul öncesi eğitimi uzmanı, iki matematik eğitimi uzmanı, bir çocuk gelişimi uzmanı ve bir eğitim programı uzmanının programda kullanılan etkinlikleri ve materyalleri inceleyerek eleştiri yapmaları talep edilmiştir. Bu kapsamda alan uzmanlarının programdaki etkinlikler ve materyallere yönelik değerlendirmeleri alındıktan

sonra gerekli düzeltmeler yapılarak programda kullanılan etkinliklere ve materyallere son şekilleri verilmiştir.

Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programında yer alan etkinlikler üç aşamalı olarak ele alınmıştır;

- İlk aşamada, çocukların önceki öğrenmelerinin hatırlanması ve oluşturulan problem durumu daha kolay anlayabilmesi için selamlama ve öğrenme sürecine giriş olarak değerlendirilen aşamayla bir giriş yapılır.
- İkinci aşamada, çocuğun var olan problem durumunun farkına varması ve bu problem durum için olası çözüm yolları geliştirmek için beyin fırtınası yapıp belirlediği çözüm yolunu uygulayarak var olan problem durumunu ortadan kaldırması olarak belirtilebilir.
- Üçüncü ve son aşamada ise, çocuğun genel olarak etkinliğin başından beri yaptıklarını tekrar hatırlaması ve öğrendiklerini daha da kalıcı hale getirmesi için çocukla problem durum ve çözüm yolları ile ilgili konuşularak eğlenceli bir bitiş faaliyeti ile etkinlik sonlandırılır.

Tüm bu aşamalarda eğitimci, çocuğa bilgileri doğrudan vermek yerine ona rehberlik ederek çözümlere kendisinin ulaşmasını sağlayarak öğrenilenlerin kalıcılığını artırmayı amaçlamaktadır. Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programında uygulanan etkinliklerin temelinde çocuğun severek, eğlenerek, yaparak yaşayarak yer alacağı şekilde oyunlaştırılarak uygun materyaller her etkinliğin içeriğine göre hazırlanmıştır.

Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programına ait etkinlik dağılımları Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9

Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programına Ait Etkinlik Dağılımları

Hafta	Pazartesi	Çarşamba	Cuma
1.hafta	Tırtılların Yuva Yolculuğu	Makarna Pişirelim	Sayı Kulesi
2.hafta	Ağaçtaki Elmalar	Mandallar	Kuyruklu Sayılar
3.hafta	Sayıları Bul	Gazoz Kapakları ve Sayılar	Önce Sonra
4.hafta	Hangisi Eksik	Sayı Ağı	Renkli Balon Yolculuğu
5.hafta	Su Şişesi	Sayı, Yıldız ve Renk Kuleleri	Parmaklarım Havada
6.hafta	Balonlarımı Uçuruyorum	Renkli Mandallar ve Daire	Boncuklar ve Bardaklar
7.hafta	Sayı ve Nokta Treni	Eşimi Bul	Mutlu Kurabiyeler
8.hafta	Minik Kırpicik	Hangisi Daha Büyük	Pizza Dilimleri
9.hafta	Sayı Piramidi	Okların Yönü	Kurabiye Kavanozu
10.hafta	Noktaların Buluşması	Uğur Böceğim	Sayı, Nokta ve Ponpon Basamağı

Tablo 9 incelendiğinde Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programında yer alan otuz özgün etkinliğin, haftanın günlerine göre dağılımı görülmektedir. “Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programı”nda yer alan etkinliklerin on haftada gerçekleştirildiği ve her haftanın pazartesi, çarşamba ve cuma günlerinde birer etkinlik olacak şekilde haftada üç etkinlik olarak yapıldığı görülmektedir. Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programında uygulanan örnek etkinlik Tablo 10’da gösterilmiştir.

Tablo 10

Örnek Etkinlik “Parmaklarım Havada”

15. PARMAKLARIM HAVADA	
Süre:	30 dakika
Yaş Grubu:	48-60 ay
Materyaller:	1’den 10’a kadar fon kartonundan parmak işaretlerinin hazırlandığı materyaller, duvara asılabilen 1’den 10’a kadar karar üzerinde sayıların yazılı olduğu ceplerin olduğu düzenek, büyük sayı küpü, renkli boya kalemleri, A4 kağıdı.
Kazanım ve Göstergeler	
Nesneler ile rakamlar arasında ilişki kurar.	Nesne sayısına denk gelen sayıyı söyler.
1’den 10’a kadar sayar.	1’den 10’a kadar sayıları kullanarak oluşturulan yönergeleri kullanır.
Nesneleri sayar.	Saydığı nesnelerin hangi sayıya denk geldiğini söyler.
1’den 10’a kadar olan nesneler içinde istenilen sayıda nesneyi gösterir.	Verilen nesne gruplarından hangisinin sayısal olarak daha az olduğunu söyler.
Öğrenme Süreci	
1. Aşama Selamlaşma ve Öğrenme Sürecine Giriş	- Çocukla selamlaşılır ve karşılıklı olacak şekilde oturulur. Çocukla beraber sayıların ritmik sayıldığı parmaklar videosu izlenerek çocuğun videoya eşlik etmesi istenerek etkinliğe giriş yapılır. - Daha sonra çocukla sayılar ile ilgili konuşulur, sayıların nasıl yazıldığı, parmaklarla nasıl gösterildiği, şekillerinin nasıl olduğu konuşularak çocuğun önceki öğrenmeleri ile ilgili bilgileri öğrenilir. - El kuklası çocukla selamlaşarak çocukla konuşmaya başlar. Bu gün okulda sınıfa girerken masanın üstünde üzgün bir şekilde bekleyen parmak ailesini gördüğünü söyler. - El kuklası ve çocuk parmak ailesinin neden üzgün olabilecekleri üzerine konuşurlar. - El kuklası çocuğa akşam birinin pencereyi açık bıraktığını ve gece çıkan fırtınadan dolayı da parmak ailesinin evlerinden düştüklerini ve tek başlarına yerlerine giremedikleri için üzgün olduklarını söyler. Parmak ailesinin evlerine nasıl yerleştirileceği üzerine konuşulur. - El kuklası bu konuda çocuktan yardım ister. Acaba sen onlara yardım edebilecek misin denilerek çocuk sürece dahil edilir.
2. Aşama Problem Durumu	- Eğitimci el kuklasını konuşturarak çocukla konuşmaya başlar ve ona yardım etmeyi kabul ettiği için teşekkür ederek parmakları evlerine yerleştirmeye karar verirler. - El kuklası çocuğa yaptığımız şeyi eğlenceli hale getirmek için aklıma bir fikir geldi der ve bu işi oyun oynayarak yapmayı teklif eder ve oyunun nasıl oynanacağını çocuğa açıklar. Buna göre havaya bir zar atılır ve zarın üzerinde gelen noktaya karşılık olan sayı parmakların evlerinin üzerine yazılır o sayıya denk gelen parmak da evine yerleştirilmiş olur bütün sayılar yazılana kadar oyun oynanır. - Bu işlemde yerine yerleştirilen parmağın denk geldiği sayı kadar ileriye doğru kanguru atlayışı yapılarak eğlenerek işlem tamamlanacaktır. - El kuklası ve çocuk parmakları evlerine doğru bir şekilde yerleştirene kadar birbirlerine destek olurlar ve bu süreç biter.
3. Aşama Değerlendirme	- El kuklası ile çocuk parmakları evlerine yerleştirme aşamasında yaptıkları ile ilgili sohbet ederler. Belirlenen kazanımlara paralel değerlendirme soruları çocuğa yönlendirilir. - Parmakları evlerinden düşmüş bir şekilde görünce bunları nasıl evlerine yerleştireceğini düşündün? - Parmaklar ile evlerinin nasıl eşleştirdin? - Daha sonra çocuğa a4 kağıdı verilerek kendi ellerinin şeklini çizmesi istenir. Ellerin şeklini çizdikten sonra havaya sayı küpü atılır ve sayı küpünde gelen noktaların karşılığı olan sayı parmaklar sırasıyla sayılarak yerine yazılır bu şekilde 10 parmağın üzerine 1’den 10’a kadar olan sayılar yazılmış olur. 6’dan büyük olan sayılar için sayı küpü iki defa atılarak gelen sayılar toplanarak bütün sayılar bulunmuş olur.



Şekil 7. Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programında uygulanan örnek etkinliğe ait fotoğraf örnekleri.

4.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve hangi aşamada kullanıldıkları aşağıdaki Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11

Veri Toplama Araçlarının Kullanıldığı Aşamalar

Veri Toplama Araçları	Uygulama Zamanı
Genel Bilgi Formu	Uygulama Öncesi
Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği	Uygulama Öncesi
Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği	Ön- Ara-Son ve İzleme Değerlendirmesinde
Algısal ve Kavramsal Sanbil (saymadan anlık bilme) Testi	Ön- Ara-Son ve İzleme Değerlendirmesinde
Sembolik Sayı Karşılaştırma Testi	Ön- Ara-Son ve İzleme Değerlendirmesinde

4.4.1. Genel Bilgi Formu

Araştırmada kullanılan genel bilgi formu, çocuğun kişisel bilgilerinin yer aldığı, sağlık geçmişi ile ilgili bilgilerin yer aldığı, çocuğun eğitim geçmişinin detaylıca verildiği ve çocuğun aile bilgilerinin yanında sosyo-ekonomik durumu ile ilgili verilerin ailelerden, öğretmenlerden ve öğrenci ile ilgili belgelerden toplanarak çocuk ile ilgili bilgilerin belirlenmesini sağlayan formdur.

4.4.2. Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği

Çocukların sayı becerileri düzeylerinin tespit amacıyla VanDerHeyden (2008) tarafından geliştirilen "Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği," Yılmaz (2015) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Bu ölçek, 48-60 aylık çocukların sayı becerilerinin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış ve sonuçlar olumlu bulunmuştur. Geçerlik çalışmalarında ölçeğin kapsam geçerliği değerlendirilmiştir. Yani

ölçeğin içerdiği alt boyutlar, çocukların sayı bilgisini doğru bir şekilde ölçmeye uygun olup olmadığı incelenmiştir. Güvenirlik çalışmalarında ise ölçeğin puanlarının güvenilirliği değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelerde Kuder Richardson (KR-20) değerleri ve test-tekrar test analizleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar şu şekildedir: Nesne Sayma - Daire İçine Alma alt boyutu için KR-20 değeri: .963, Sayı Tanıma - Daire Çizme alt boyutu için KR-20 değeri: .971, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma alt boyutu için KR-20 değeri: .976, Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği toplam için KR-20 değeri: .985 olarak belirlenmiştir. Bu yüksek KR-20 değerleri, ölçeğin iç tutarlılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği, 48-60 aylık çocukların sayı bilgisini ölçmede geçerli ve güvenilir bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Türkçeye uyarlanan Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin 3 alt boyutu bulunmaktadır:

1. Nesne Sayma – Daire İçine Alma: Bu alt boyutta çocuklara nesnelerin sayımı ve bunları daire içine alma becerisi ölçülür ve yirmi bir madde bulunmaktadır. Uygulayıcı, çocuklara bu konuda bir örnek gösterir ve çocuğun örnek sonrası uygulamayı anladığından emin olduktan sonra alt boyut maddelerinin uygulanmasına başlar. Ölçek, bireysel olarak veya küçük gruplar halinde uygulanabilir. Nesne Sayma – Daire İçine Alma alt boyutuna ilişkin madde örneği Şekil 8’de gösterilmiştir.



Şekil 8. Nesne sayma – daire içine alma alt boyutuna ilişkin madde örneği

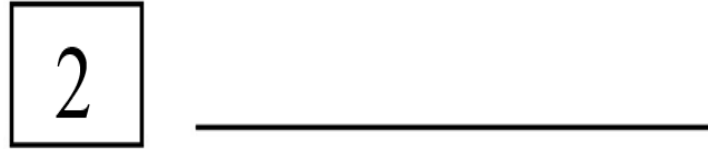
2. Nesne Sayma – Sayıyı Yazma: Bu alt boyutta çocukların nesneleri sayarak sayıları yazma becerisi ölçülür ve yirmi madde bulunmaktadır. Yine uygulayıcı, çocuklara bu konuda bir örnek gösterir ve çocuğun örnek sonrası uygulamayı anladığından emin olduktan sonra alt boyut maddeleri uygulanır. Ölçeğin bu kısmı da bireysel olarak veya küçük gruplar halinde

uygulanabilir. Nesne Sayma – Sayıyı Yazma alt boyutuna ilişkin madde örneği Şekil 9’da gösterilmiştir.



Şekil 9. Nesne sayma – sayıyı yazma alt boyutuna ilişkin madde örneği

3. Sayı Tanıma - Daire Çizme: Bu alt boyutta çocukların sayıları tanıma ve doğru sayıda daire çizme becerisi değerlendirilir ve yirmi madde bulunmaktadır. Uygulayıcı, çocuklara sayı tanıma ve daire çizme konusunda bir örnek gösterir ve çocuğun örnek sonrası uygulamayı anladığından emin olduktan sonra alt boyut maddeleri uygulanır. Bu alt boyut da bireysel olarak veya küçük gruplar halinde uygulanabilir. Sayı Tanıma - Daire Çizme alt boyutuna ilişkin madde örneği Şekil 10’da gösterilmiştir.



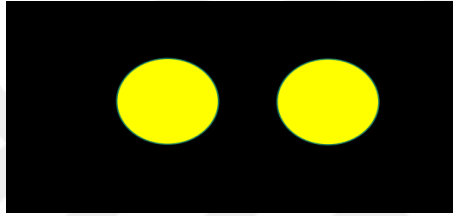
Şekil 10. Sayı tanıma - daire çizme alt boyutuna ilişkin madde örneği

4.4.3. Sayı Hissi Testleri

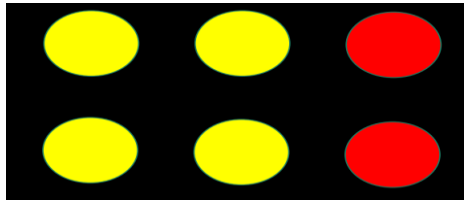
4.4.3.1. Algısal ve Kavramsal Sanbil Testi

Algısal ve Kavramsal Sanbil Testi (Mutlu vd., 2022), çocukların sayı bilgisini hızlı ve doğru bir şekilde değerlendirmek amacıyla tasarlanmıştır. Testte, bireylere domino ya da oyun zarı örüntüsünde organize edilmiş bir ile dokuz arasında değişen sayıda nokta gösterilir. Sonrasında, bu noktalar kaybolur ve çocuklardan, kaybolan noktaların sayısına karşılık gelen rakamı hızlı bir şekilde söylemeleri istenir. Toplamda on sekiz soru içeren bu test, çocukların

sayısal becerilerini değerlendirmek için kullanılan bir testtir. Testin güvenilirlik çalışmalarında ölçeğin puanlarının güvenilirliği değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelerde Kuder Richardson (KR-20) değerleri analizleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Algısal ve kavramsal sanbil testinin KR-20 değeri: 0.754 olarak belirlenmiştir. Bu KR-20 değeri, testin iç tutarlılığının orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, Algısal ve Kavramsal Sanbil Testinin, 48-60 aylık çocukların saymadan anlık bilme becerilerini ölçmede geçerli ve güvenilir bir araç olduğu belirlenmiştir. Algısal sanbil için madde örneği Şekil 11’de gösterilmiştir. Kavramsal sanbil için madde örneği Şekil 12’de gösterilmiştir.



Şekil 11. Algısal sanbil için madde örneği

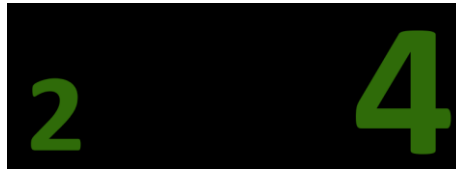


Şekil 12. Kavramsal sanbil için madde örneği

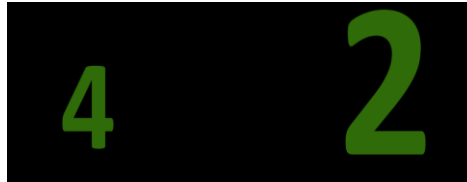
4.4.3.2. Sembolik Sayı Karşılaştırma Testi

Sembolik Sayı Karşılaştırma Testi (Mutlu vd., 2022), 2 ile 9 arasında değişen sayı çiftlerini rastgele olarak çocuklara sunarak sembolik sayı karşılaştırma becerilerini değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Çocuklara tablet üzerinde görünen sayılar arasından, sayısal olarak büyük olan sayıları belirtmeleri istenir. Test, yalnızca aralarında bir, iki ve üç birim fark olan sayıları içermektedir ve görevler uyumlu yani sayısal olarak büyük olan sayı fiziksel olarak da büyük, uyumsuz fiziksel olarak büyük olan sayısal olarak küçük ve nötr

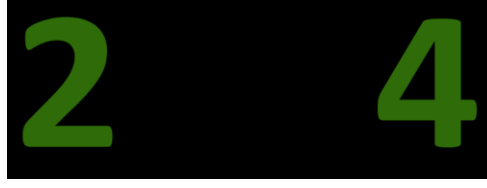
sayılar aynı fiziksel büyüklükte olmak üzere üç farklı duruma göre düzenlenmiştir. Toplamda otuz altı madde bulunmaktadır ve her maddede karşılaştırılan sayılar arasındaki farkın bir, iki ve üç olması durumlarına eşit olarak dağıtılmıştır. Sembolik sayı karşılaştırma testinde on iki uyumlu, on iki uyumsuz ve on iki tane de nötr madde bulunmaktadır. Bu test, öğrencilerin sayısal karşılaştırma becerilerini anlamak ve değerlendirmek için kullanılan bir araçtır. Testin güvenirlik çalışmalarında ölçeğin puanlarının güvenilirliği değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelerde Kuder Richardson (KR-20) değerleri analizleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Sembolik Sayı Karşılaştırma Testinin KR-20 değeri: 0.791 olarak belirlenmiştir. Bu KR-20 değeri, testin iç tutarlılığının orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, Sembolik Sayı Karşılaştırma Testinin, 48-60 aylık çocukların sembolik sayı karşılaştırma becerilerini ölçmede geçerli ve güvenilir bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sembolik sayı karşılaştırma testi uyumlu madde örneği Şekil 13'te gösterilmiştir. Sembolik sayı karşılaştırma testi uyumsuz madde örneği Şekil 14'te gösterilmiştir. Sembolik sayı karşılaştırma testi nötr madde örneği Şekil 15'te gösterilmiştir.



Şekil 13. Sembolik sayı karşılaştırma testi uyumlu madde örneği



Şekil 14. Sembolik sayı karşılaştırma testi uyumsuz madde örneği



Şekil 15. Sembolik sayı karşılaştırma testi nötr madde örneği

4.4.4. Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği

Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği (ÖGEBTÖ), Okur (2019) tarafından geliştirilmiştir ve 48-60 aylık çocukların öğrenme güçlüğüne ilişkin erken belirtilerini değerlendirmek amacıyla ailelerine yönelik bir ölçme aracı olarak kullanılmaktadır. Ölçeğin gelişimsel yaklaşım temelleri ile ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. ÖGEBTÖ'nün geçerlik ve güvenirlik çalışmaları, yapılan kapsam geçerliği, ölçüt bağımlı geçerlik ve yapı geçerlik analizleri sonucunda ölçeğin geçerli ve güvenilir bir araç olduğunu ortaya koymaktadır. Açımlayıcı Faktör Analizi sonucunda elli iki maddelik dört faktörlü bir yapı belirlenmiş ve bu yapı Doğrulayıcı Faktör Analizi ile desteklenmiştir. Ölçeğin iç tutarlılık katsayısı .95 olarak bulunmuş olup, ayrıca alt ölçeklerde de yüksek iç tutarlılık katsayıları Dil Gelişimi ve İletişim .94, Bilişsel Beceri .91, Psikomotor Gelişim .88 ve Sosyal-Duygusal Gelişim Becerileri .85 elde edilmiştir. Sonuç olarak, Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeğinin 48-60 aylık çocukların öğrenme güçlüğüne ilişkin erken belirtilerini değerlendirmede geçerli ve güvenilir bir araç olduğu belirlenmiştir.

Araştırmacı 06.12.2022 tarihinde düzenlenmiş olan Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği Uygulayıcı Kullanım Sertifikası Eğitimi Programına katılarak Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği uygulayıcı kullanım sertifikasını almıştır.

4.5. Araştırma Verilerinin Toplanması

“Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programı”nın uygulaması sonucunda çocukların erken sayı becerilerinde meydana gelen gelişimin tespit edilmesi ve programın etkililiğinin belirlenebilmesi için, genel bilgi formu, öntest, oyun temelli diskalkuli eğitim programı, ara test, sontest ve kalıcılık testi uygulanmıştır. Araştırma verilerinin toplanması, eğitim programının ve veri toplama araçları uygulamasından oluşmaktadır.

4.5.1. Genel Bilgi Formunun Uygulanması

Araştırmacı tarafından araştırmaya dahil edilen çocuklara ve onların ebeveynlerine ait genel bilgiler ebeveynlerden destek alınarak “Genel Bilgi Formuna” kaydedilmiştir. “Genel Bilgi Formu” 12 Mart 2023 tarihinde doldurulmuştur.

4.5.2. Ön Testlerin Uygulanması

Çocukların erken sayı becerilerinin belirlenmesi ve risk grubunda bulunan çocukların tespit edilmesi amacıyla belirlenen okullardaki 48-60 yaş aralığında olan yüz çocuğa 20 Şubat- 10 Mart 2023 tarihleri arasında araştırmacı tarafından çocuklara etkinliklerin bireysel olarak uygulanabileceği ,uygun ısı, ışık ve materyallerin bulunduğu uygun ortamlar oluşturulduktan sonra bireysel olarak Erken Sayı Becerileri Ölçeği, Algısal ve Kavramsal Sanbi Testleri ve Sembolik Sayı Karşılaştırma Testi uygulanmıştır. Ayrıca yüz çocuğa uygulanan ölçek ve başarı testlerinden elde edilen sonuçlara göre değerlendirmeye dahil edilen yüz kişilik çocuk arasından %3'lük gruba giren çocukların annelerine araştırmacı tarafından 12 Mart 2023 tarihinde Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği uygulanmıştır. Elde edilen veriler her çocuk için ayrı ayrı düzenlenmiş olan formlara kaydedilmiştir.

4.5.3. Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının Uygulanması

Araştırma için ön testlerin uygulanması yapıldıktan sonra, 3 Nisan 2023-16 Haziran 2023 tarihleri arasında matematik öğrenme güçlüğü riskli olduğu yapılan değerlendirmeler sonucunda belirlenen üç çocuğa Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programı uygulanmıştır. Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının uygulanması on hafta boyunca haftada üç gün ve bir günde 30-45 dakika olacak şekilde yapılmıştır.

Uygulama öncesinde, ebeveynler ve öğretmenlerle görüşmeler gerçekleştirilerek programda uygulanacak etkinlikler ve kullanılacak materyaller ile ilgili detaylı bilgiler verilerek araştırmanın amaçları hakkında bilgilendirilmişlerdir. Ayrıca uygulanan eğitim programının etkili olabilmesi için ebeveynlerle uygulamanın yapılacağı gün ve saatlerde çocukların okulda bulunmalarının sağlanması konusunda gerekli görüşmeler yapılmıştır.

Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programı çocukların eğitim gördükleri sınıfların yanında yer alan küçük kullanılmayan bir sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Etkinlikler uygulanmadan önce uygulama ortamı gerekli ısı, ışık ve malzeme açısından çocuklara ve etkinliklerin içeriğine göre düzenlenmiştir. Ortam etkinliklerin bireysel olarak gerçekleştirilmesine olanak sağlayacak şekilde hazırlanmış, gerekli olan materyaller araştırmacı tarafından getirilmiştir ve araştırmacı tarafından gerekli kriterleri sağladığı uygulanan ölçek ve başarı testleri sonucunda belirlenen diskalkuli riskli üç çocuk ile ayrı ayrı etkinlikler yapılmıştır. Pazartesi, çarşamba ve cuma günü ve saat 09:00-12:00 arası etkinlikler yapılmıştır.

Araştırmacı uygulamaya katılan çocukların bulunduğu sınıflarda öğretmenlerin izni dahilinde bir hafta boyunca farklı etkinliklere katılım göstererek çocukların etkinlikler bireysel uygulanırken çekingen davranışlarını önlemek amacıyla sınıfta onlarla yakınlık göstererek çocukların uygulamayla ilgili kaygılarını gidermeye çalışmıştır.

4.5.4. Ara Testlerin Uygulanması

Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programına dahil edilen üç çocuğa uygulanan beş haftalık on beş etkinlikten sonra araştırmacı tarafından her çocuğa bireysel olarak etkinliklerin uygulandığı ortamda 22 Mayıs 2023 tarihinde Erken Sayı Becerileri Ölçeği, Algısal ve Kavramsal Sanbi Testleri ve Sembolik Sayı Karşılaştırma Testi uygulanmıştır.

4.5.5. Son Testlerin Uygulanması

Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programına dahil edilen üç çocuğa uygulanan on haftalık otuz etkinlikten sonra araştırmacı tarafından her çocuğa bireysel olarak etkinliklerin uygulandığı ortamda 16 Haziran 2023 tarihinde Erken Sayı Becerileri Ölçeği, Algısal ve Kavramsal Sanbi Testleri ve Sembolik Sayı Karşılaştırma Testi uygulanmıştır.

4.5.6. Kalıcılık Testlerinin Uygulanması

Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programına dahil edilen üç çocuğa son testlerin uygulanmasından bir ay sonra araştırmacı tarafından her çocuğa bireysel olarak etkinliklerin uygulandığı ortamda 17 Temmuz 2023 tarihinde Erken Sayı Becerileri Ölçeği, Algısal ve Kavramsal Sanbi Testleri ve Sembolik Sayı Karşılaştırma Testi uygulanmıştır.

4.6. Araştırma Verilerinin Analizi

Oyun temelli diskalkuli eğitim programının 48-60 aylık diskalkuli riskli çocukların erken sayı becerilerine yönelik etkililiğinin incelendiği araştırmada verilerin analizi için grafiksel analiz yöntemi kullanılmıştır. Yapılan analizlerde çocuklar Ç harfi ile kodlanmış, araştırmaya dahil edilen üç çocuğa ait veriler; Ç1, Ç2, Ç3 şeklinde kodlanarak verilmiştir. “Genel Bilgi Formu”, “Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği”, “Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği”, “Algısal ve Kavramsal Sanbi” testi ve “Sembolik Sayı Karşılaştırma” testleri aracılığıyla toplanan veriler bilgisayar ortamına aktarılarak uygun

yöntemler kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırmada, çocuklara ve ebeveynlerine ait demografik bilgiler ve sayısal veriler tablo şeklinde sunulmuştur.

Tek denekli araştırmalarda, veri analizi genellikle grafiksel yöntemlerle gerçekleştirilir (Çetin Sultanoğlu, 2021). Bu tür çalışmalarda, çizgi grafiği, sütun grafiği ve yığılmalı grafikler gibi grafik türleri sıkça kullanılır. Ancak, çizgi grafiği, tek denekli araştırmalarda en yaygın olarak tercih edilen grafik türüdür. Veri noktalarının birleşimiyle oluşan çizgi, grafik çizgisi olarak adlandırılır ve değişkenlerin zaman içindeki eğilimini görsel olarak gösterir (Manolov vd., 2014; Tekin İftar, 2018). Tek denekli araştırmalarda, deneklerin sergilediği performansın açık bir şekilde görülmesi açısından verilerin grafik kullanılarak analiz edilmesi oldukça önemlidir (Tekin İftar, 2018).

Araştırmada verilerin analizi için çizgi nokta grafikleri kullanılmıştır. Bu grafiklerde X eksenini, bağımlı değişkenin zaman yönündeki değerini temsil ederken, Y eksenini ise bağımlı değişkenin niceliksel değerini ifade etmektedir.

Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının 48-60 aylık diskalkuli riskli çocukların saymadan anlık bilme becerilerine etkisinin belirlenmesi amacıyla araştırma kapsamında geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılan “Algısal ve Kavramsal Sanbi” testi ve “Sembolik Sayı Karşılaştırma” testleri uygulanmış ve sonuçları grafik ve tablolar ile sunulmuştur. Ayrıca çocukların erken sayı becerilerinin belirlenmesi için de “Erken Sayı Becerileri Ölçeği” kullanılmış ve elde edilen veriler tablolar ve grafiklerle sunulmuştur. Bu veri toplama araçlarının yanı sıra “Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği” de çocukların öğrenme güçlüğü risk seviyelerinin belirlenmesi için kullanılarak elde edilen veriler çalışma grubunun açıklandığı kısımda tablolarla detaylıca verilerek açıklanmıştır. Başlangıç aşamasında çalışmaya dahil edilen her çocuğun bireysel özelliklerini ve performansını belirlemek amacıyla veri toplama araçları uygulanmıştır. Uygulamaya başlamadan önce, tutarlı ve güvenilir veriler elde etmek için her bir çocuğa veri toplama araçları ayrı ayrı uygulanmıştır. Bu başlangıç verilerinde kararlı veriler elde edildikten sonra uygulamaya geçilmiştir. Araştırmanın uygulanma aşamasında, MÖG riski taşıyan

öğrencilerin her oturumda gerçekleştirdiği etkinlikler fotoğraflarla belgelenmiştir. Uygulamanın sonunda tekrar veri toplama araçları kullanılarak son değerlendirmeler yapılmıştır. Yapılan son değerlendirmelerden elde edilen veriler de uygun tablo ve grafikler kullanılarak veriler analiz edilmiştir.



BÖLÜM 5

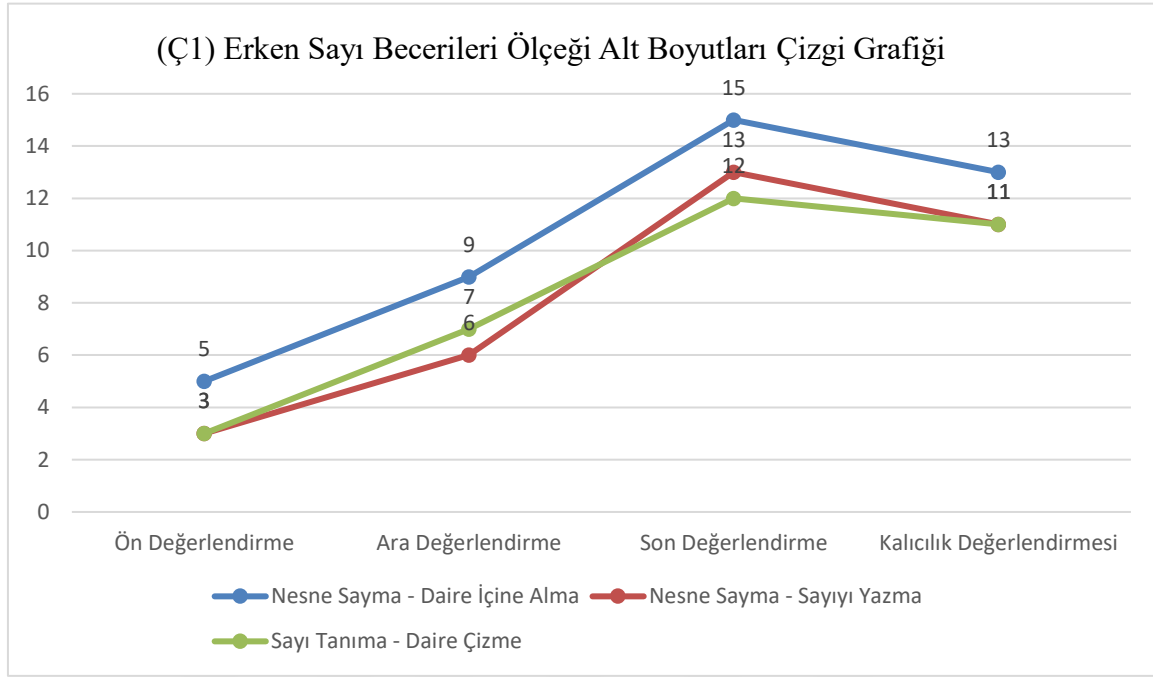
BULGULAR

Bu çalışma, Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının 48-60 aylık diskalkuli riskli çocukların erken sayı becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma doğrultusunda her bir diskalkuli riskli çocuk (Ç1, Ç2, Ç3) bağımsız olarak değerlendirilmiştir. Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programına yönelik uygulamaların etkililiklerine dair ön değerlendirme, ara değerlendirme, son değerlendirme ve kalıcılık değerlendirmeleri bulguları sütun ve çizgi grafiği olarak sunulmuştur.

5.1. Ç1'e İlişkin Bulgular

Ç1'in bireysel düzeyi ile performansını belirlemek için ön değerlendirme, ara değerlendirme, son değerlendirme ve kalıcılık değerlendirmede uygulanan Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin alt boyutları (Nesne Sayma - Daire İçine Alma, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma ve Sayı Tanıma - Daire Çizme), Algısal ve Kavramsal Sanbil Testi ve Sembolik Sayı Karşılaştırma Testine ait bulgular verilmiştir.

Aşağıda Ç1'e ait Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin alt boyutlarına ilişkin veriler (Nesne Sayma - Daire İçine Alma, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma ve Sayı Tanıma - Daire Çizme) ön değerlendirme, ara değerlendirme, son değerlendirme ve kalıcılık değerlendirmesinde aldığı puanlar çizgi grafiğinde Şekil 16'da gösterilmiştir.



Şekil 16. (Ç1) Erken sayı becerileri ölçeği alt boyutları çizgi grafiği

Şekil 16 incelendiğinde, Ç1'in ön değerlendirme sonucunda Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin, Nesne Sayma - Daire İçine Alma alt boyutunda yirmi bir maddeden beş doğru yaptığı, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma alt boyutunda yirmi maddeden üç doğru yaptığı ve Sayı Tanıma - Daire Çizme alt boyutunda yirmi maddeden üç doğru yaptığı görülmektedir.

Ç1'in ara değerlendirme sonucunda Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin, Nesne Sayma - Daire İçine Alma alt boyutunda dokuz doğru yaptığı, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma alt boyutunda altı doğru yaptığı ve Sayı Tanıma - Daire Çizme alt boyutunda yedi doğru yaptığı görülmektedir.

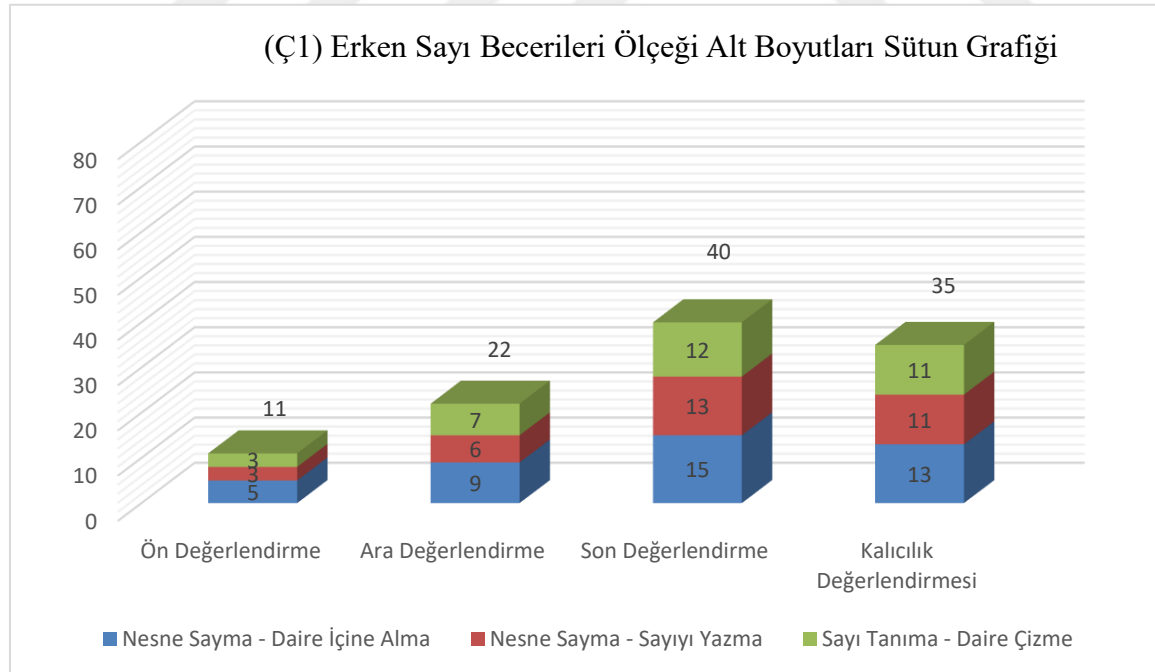
Ç1'in son değerlendirme sonucunda Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin, Nesne Sayma - Daire İçine Alma alt boyutunda on beş doğru yaptığı, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma alt boyutunda on üç tane doğru yaptığı ve Sayı Tanıma - Daire Çizme alt boyutunda on iki doğru yaptığı görülmektedir.

Ç1'in kalıcılık değerlendirmesi sonucunda Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin, Nesne Sayma - Daire İçine Alma alt boyutunda 13 doğru yaptığı, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma alt

boyutunda on bir doğru yaptığı ve Sayı Tanıma - Daire Çizme alt boyutunda on bir doğru yaptığı görülmektedir.

Şekil 16’da verilen veriler detaylıca incelendiğinde, Ç1’in ön değerlendirmede elde ettiği değerlerin, ara değerlendirme ve son değerlendirmede aldıkları sayısal değerlerde uygulanan etkinliklerle, Nesne Sayma - Daire İçine Alma, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma ve Sayı Tanıma - Daire Çizme becerilerinde pozitif yönde bir gelişme olduğu görülmektedir. Ç1’in kalıcılık değerlendirmesinde aldığı sayısal değerler son değerlendirmeye göre bir düşüş göstermiş olsa da Nesne Sayma - Daire İçine Alma, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma ve Sayı Tanıma - Daire Çizme becerilerinde sayısal olarak pozitif yönlü gelişmeyi sürdürdüğü görülmektedir.

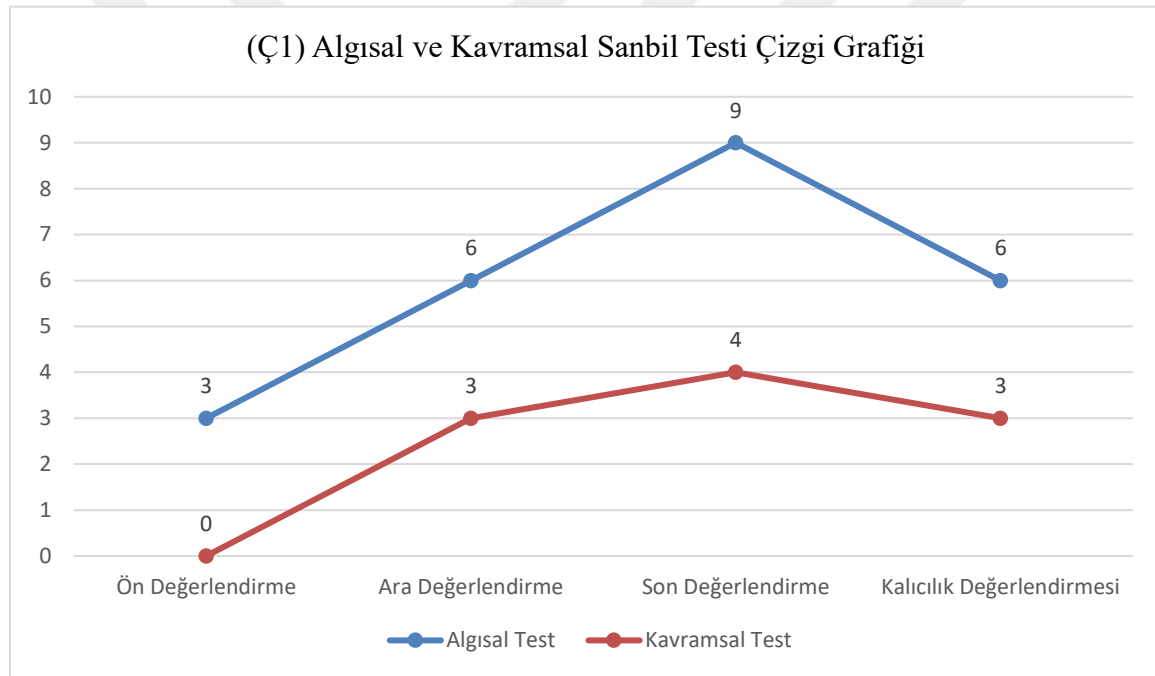
Aşağıda Ç1’e ait Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin alt boyutlarından ön değerlendirme, ara değerlendirme, son değerlendirme ve kalıcılık değerlendirmesinde aldığı puanların toplamı sütun grafiğinde Şekil 17’de gösterilmiştir.



Şekil 17. (Ç1) Erken sayı becerileri ölçeği alt boyutları sütun grafiği

Şekil 17 incelendiğinde, Ç1'in ön değerlendirme sonucunda Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin alt boyutlarının toplam atmış bir maddeden on bir doğru yaptığı, ara değerlendirme sonucunda boyutlarında toplam yirmi iki doğru yaptığı, son değerlendirme sonucunda toplam kırk doğru yaptığı ve kalıcılık değerlendirmesi sonucunda toplam otuz beş doğru yaptığı görülmektedir.

Aşağıda Ç1'e ait Algısal ve Kavramsal Sanbil Testinden ön değerlendirme, ara değerlendirme, son değerlendirme ve kalıcılık değerlendirmesinde aldığı puanlar çizgi grafiğinde Şekil 18'de gösterilmiştir.



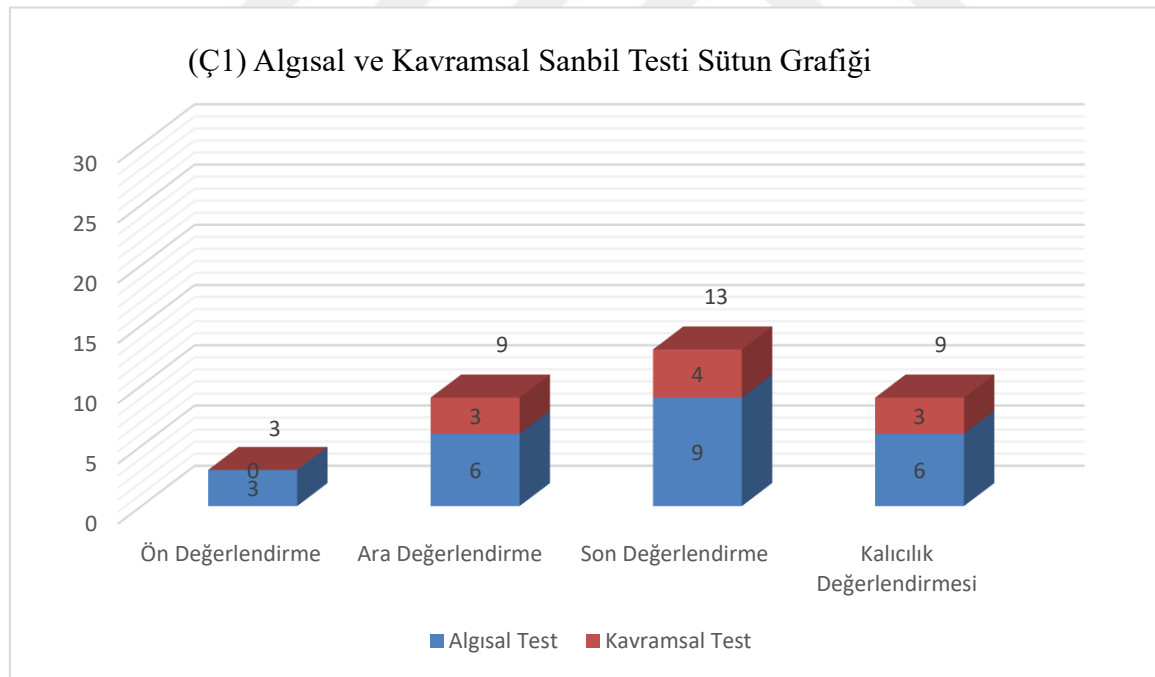
Şekil 18. (Ç1) Algısal ve kavramsal sanbil testi çizgi grafiği

Şekil 18 incelendiğinde, Ç1'in ön değerlendirme sonucunda Algısal Sanbil Testinde dokuz maddeden üç doğru yaptığı, ara değerlendirme sonucunda altı doğru yaptığı, son değerlendirmesi sonucunda dokuz doğru yaptığı kalıcılık değerlendirme sonucunda üç doğru yaptığı görülmektedir. Ç1'in ön değerlendirme sonucunda Kavramsal Sanbil Testinde dokuz maddeden hiç doğru cevabının olmadığı, ara değerlendirme sonucunda üç doğru

yaptığı, son değerlendirmesi sonucunda dört doğru yaptığı kalıcılık değerlendirme sonucunda üç doğru yaptığı görülmektedir.

Şekil 18’de verilen veriler detaylıca incelendiğinde, Ç1’in ön değerlendirmede elde ettiği değerlerin, ara değerlendirme ve son değerlendirmede aldıkları sayısal değerlerde uygulanan etkinliklerle, Algısal Saymadan Anlık Bilme (Sanbil) ve Kavramsal Saymadan Anlık Bilme (Sanbil) becerilerinde pozitif yönde bir gelişme olduğu görülmektedir. Ç1’in kalıcılık değerlendirmesinde aldığı sayısal değerler son değerlendirmeye göre bir düşüş göstermiş olsa da Algısal Saymadan Anlık Bilme (Sanbil) ve Kavramsal Saymadan Anlık Bilme (Sanbil) becerilerinde sayısal olarak pozitif yönlü gelişmeyi sürdürdüğü görülmektedir.

Aşağıda Ç1’e ait Algısal ve Kavramsal Sanbil Testinden ön değerlendirme, ara değerlendirme, son değerlendirme ve kalıcılık değerlendirmesinde aldığı puanların toplamı sütun grafiğinde Şekil 19’da gösterilmiştir.

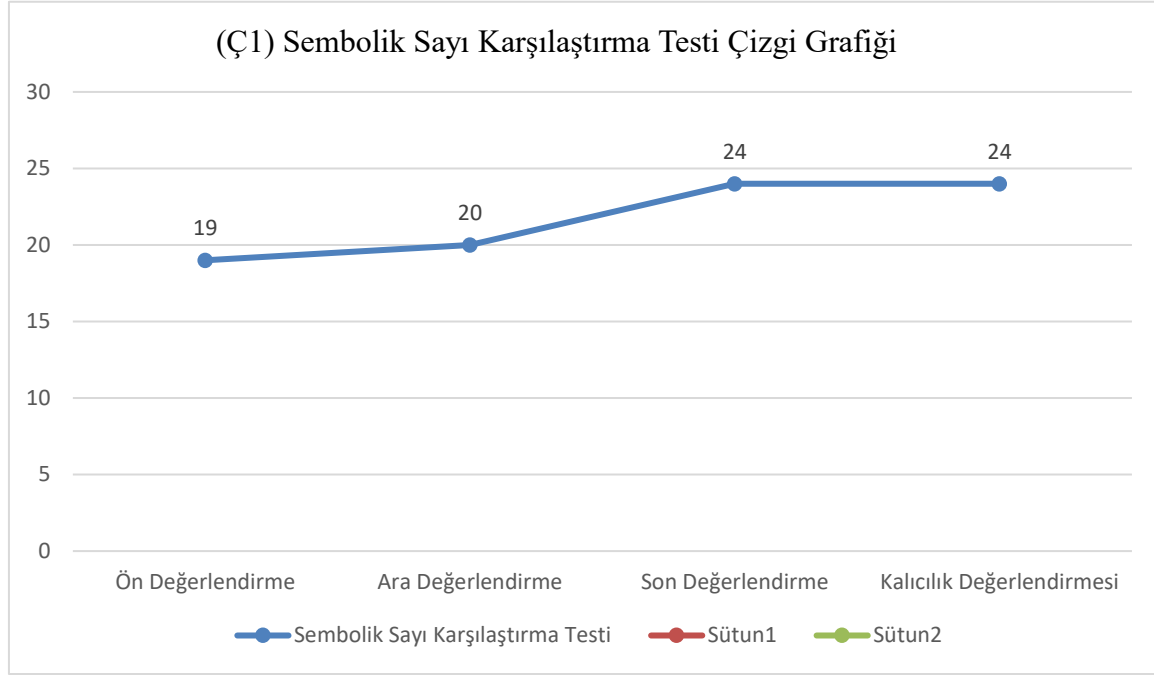


Şekil 19. (Ç1) Algısal ve kavramsal sanbil testi sütun grafiği

Şekil 19 incelendiğinde, Ç1’in ön değerlendirme sonucunda Algısal ve Kavramsal Sanbil Testinden toplam on sekiz maddeden üç doğru yaptığı, ara değerlendirme sonucunda toplam

dokuz doğru yaptığı, son değerlendirme sonucunda toplam on üç doğru yaptığı ve kalıcılık değerlendirmesi sonucunda toplam dokuz doğru yaptığı görülmektedir.

Aşağıda Ç1'e ait Sembolik Sayı Karşılaştırma Testinden ön değerlendirme, ara değerlendirme, son değerlendirme ve kalıcılık değerlendirmesinde aldığı puanlar çizgi grafiğinde Şekil 20'de gösterilmiştir.

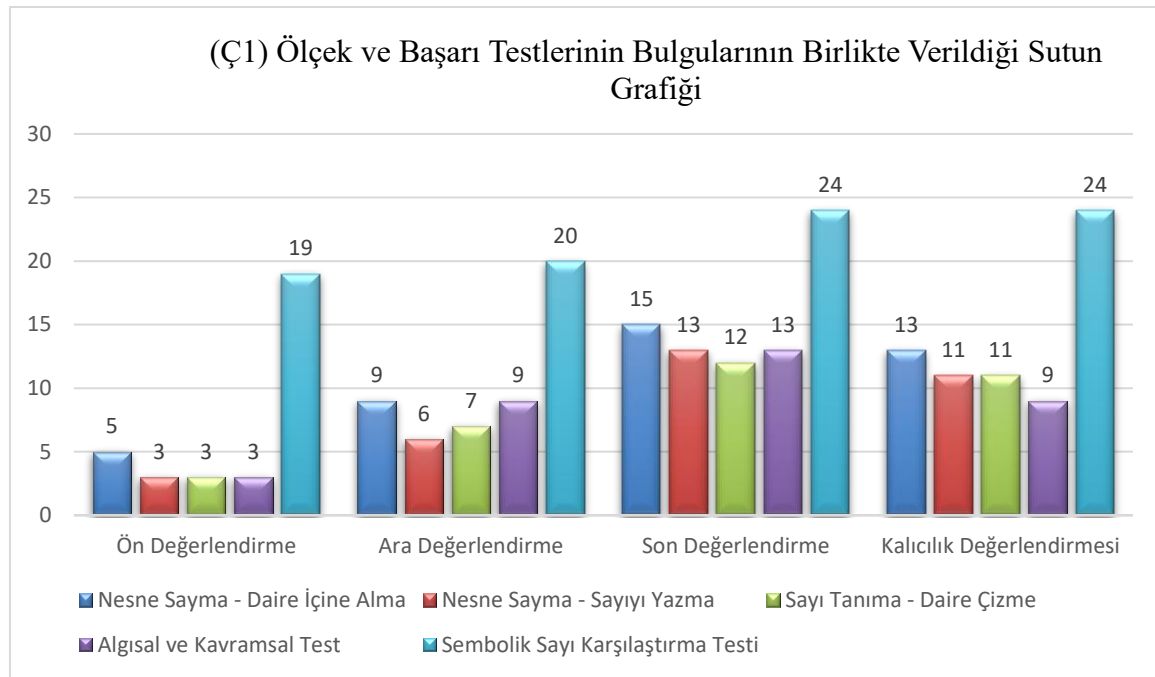


Şekil 20. (Ç1) Sembolik sayı karşılaştırma testi çizgi grafiği

Şekil 20 incelendiğinde, Ç1'in ön değerlendirme sonucunda Sembolik Sayı Karşılaştırma Testinde otuz altı maddeden on dokuz doğru yaptığı, ara değerlendirme sonucunda yirmi doğru yaptığı, son değerlendirmesi sonucunda yirmi dört doğru yaptığı ve kalıcılık değerlendirme sonucunda yirmi dört tane doğru yaptığı görülmektedir.

Şekil 20'de verilen veriler detaylıca incelendiğinde, Ç1'in ön değerlendirmede elde ettiği değerlerin, ara değerlendirme ve son değerlendirmede aldıkları sayısal değerlerde uygulanan etkinliklerle, Sembolik Sayı Karşılaştırma becerilerinde pozitif yönde bir gelişme olduğu görülmektedir. Ç1'in kalıcılık değerlendirmesinde aldığı sayısal değerler son değerlendirme ile aynı olduğu ve Sembolik Sayı Karşılaştırma becerilerinde pozitif yönlü gelişmeyi sürdürdüğü görülmektedir.

Aşağıda Ç1'in Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin alt boyutları (Nesne Sayma - Daire İçine Alma, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma ve Sayı Tanıma - Daire Çizme), Algısal ve Kavramsal Sanbil Testi ve Sembolik Sayı Karşılaştırma Testine ait veriler birlikte Şekil 21'de gösterilmiştir.



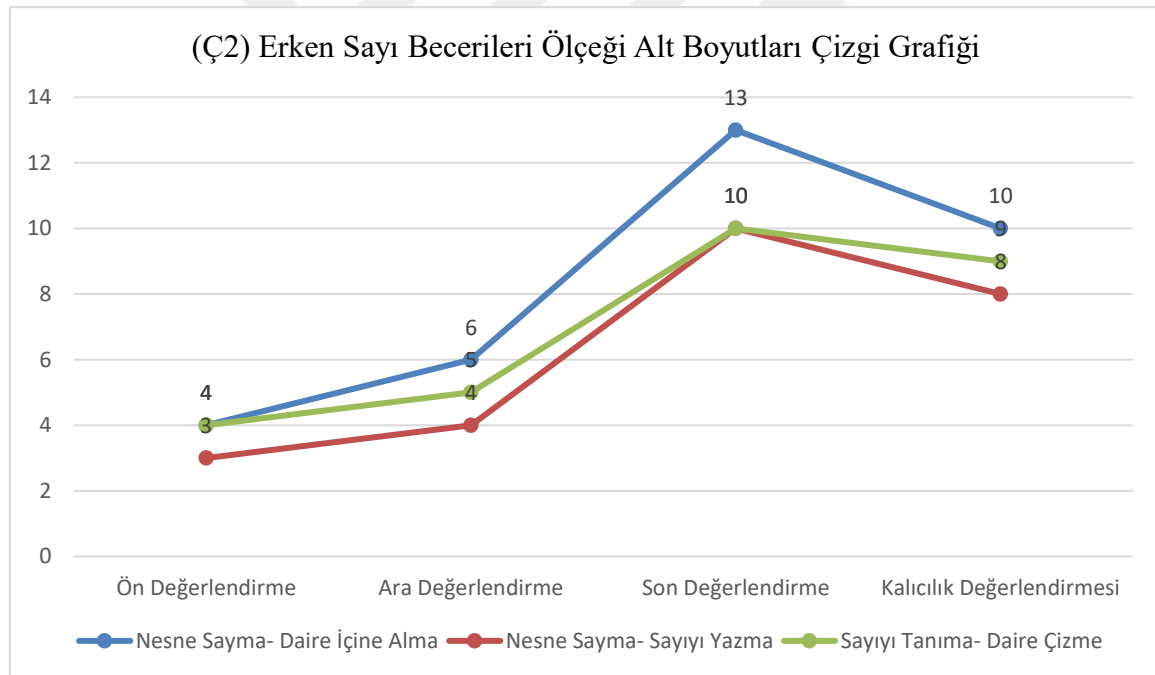
Şekil 21. (Ç1) Ölçek ve başarı testlerinin bulgularının birlikte verildiği sütun grafiği

Şekil 21 incelendiğinde Ç1'in araştırmada kullanılan ölçek ve başarı testlerinden aldığı puanların birlikte verildiği görülmektedir. Ç1'in uygulama aşamasında ve uygulama sonunda aldıkları puanlar uygulanan "Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının" çocukların, nesne sayma - daire içine alma, nesne sayma - sayıyı yazma ve sayı tanıma - daire çizme, algısal ve kavramsal beceriler ve sembolik sayı karşılaştırma becerilerinde niceliksel olarak verdikleri cevaplarda artış olduğu görülmektedir. Kalıcılık değerlendirmesinden elde edilen niceliksel veriler de bu etkinin devam eder nitelikte olduğunu gösterir şekildedir.

5.2. Ç2'ye İlişkin Bulgular

Ç2'nin bireysel düzeyi ile performansını belirlemek için ön değerlendirme, ara değerlendirme, son değerlendirme ve kalıcılık değerlendirmesinde uygulanan Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin alt boyutları (Nesne Sayma - Daire İçine Alma, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma ve Sayı Tanıma - Daire Çizme), Algısal ve Kavramsal Sanbil Testi ve Sembolik Sayı Karşılaştırma Testine ait bulgular verilmiştir.

Aşağıda Ç2'ye ait Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin alt boyutlarına ilişkin veriler (Nesne Sayma - Daire İçine Alma, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma ve Sayı Tanıma - Daire Çizme) ön değerlendirme, ara değerlendirme, son değerlendirme ve kalıcılık değerlendirmesinde aldığı puanlar çizgi grafiğinde Şekil 22'de gösterilmiştir.



Şekil 22. (Ç2) Erken sayı becerileri ölçeği alt boyutları çizgi grafiği

Şekil 22 incelendiğinde, Ç2'nin ön değerlendirme sonucunda Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin, Nesne Sayma - Daire İçine Alma alt boyutunda yirmi bir maddeden dört doğru yaptığı, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma alt boyutunda yirmi maddeden üç doğru yaptığı ve Sayı Tanıma - Daire Çizme alt boyutunda yirmi maddeden dört doğru yaptığı görülmektedir.

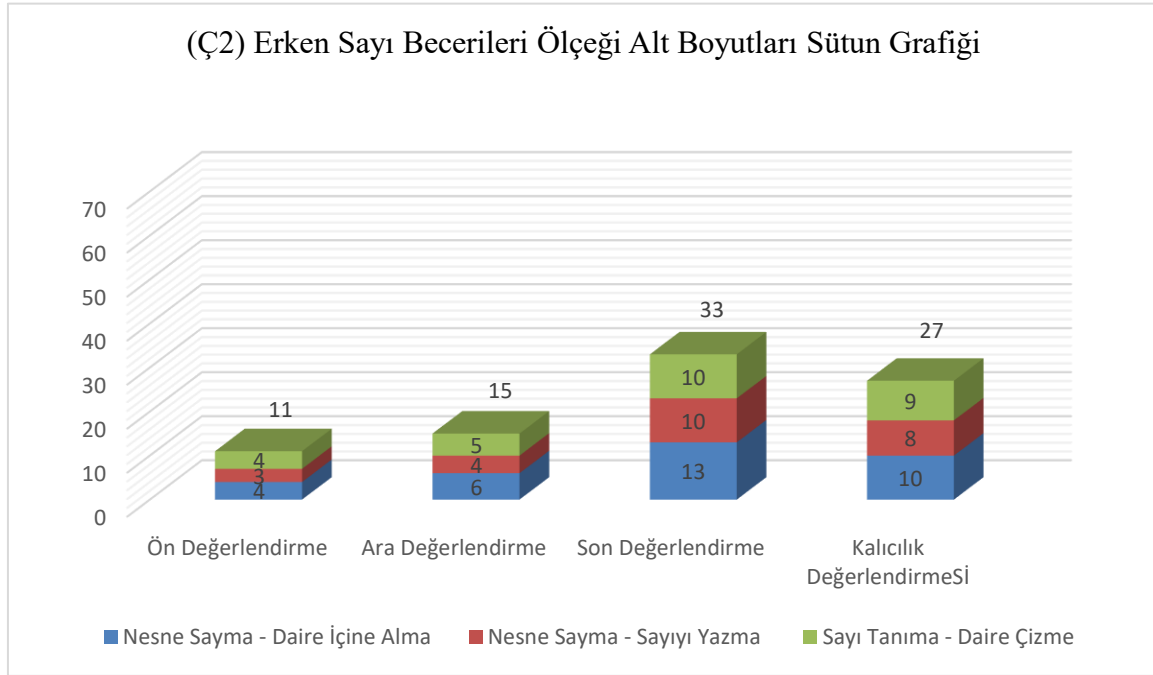
Ç2'nin ara değerlendirme sonucunda Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin, Nesne Sayma - Daire İçine Alma alt boyutunda altı doğru yaptığı, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma alt boyutunda dört doğru yaptığı ve Sayı Tanıma - Daire Çizme alt boyutunda beş doğru yaptığı görülmektedir.

Ç2'nin son değerlendirme sonucunda Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin, Nesne Sayma - Daire İçine Alma alt boyutunda on üç doğru yaptığı, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma alt boyutunda on doğru yaptığı ve Sayı Tanıma - Daire Çizme alt boyutunda on doğru yaptığı görülmektedir.

Ç2'nin kalıcılık değerlendirmesi sonucunda Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin, Nesne Sayma - Daire İçine Alma alt boyutunda on doğru yaptığı, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma alt boyutunda sekiz doğru yaptığı ve Sayı Tanıma - Daire Çizme alt boyutunda dokuz doğru yaptığı görülmektedir.

Şekil 22'de verilen veriler detaylıca incelendiğinde, Ç2'nin ön değerlendirmede elde ettiği değerlerin, ara değerlendirme ve son değerlendirmede aldıkları sayısal değerlerde uygulanan etkinliklerle, Nesne Sayma - Daire İçine Alma, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma ve Sayı Tanıma - Daire Çizme becerilerinde pozitif yönde bir gelişme olduğu görülmektedir. Ç2'nin kalıcılık değerlendirmesinde aldığı sayısal değerler son değerlendirmeye göre bir düşüş göstermiş olsa da Nesne Sayma - Daire İçine Alma, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma ve Sayı Tanıma - Daire Çizme becerilerinde sayısal olarak pozitif yönlü gelişmeyi sürdürdüğü görülmektedir.

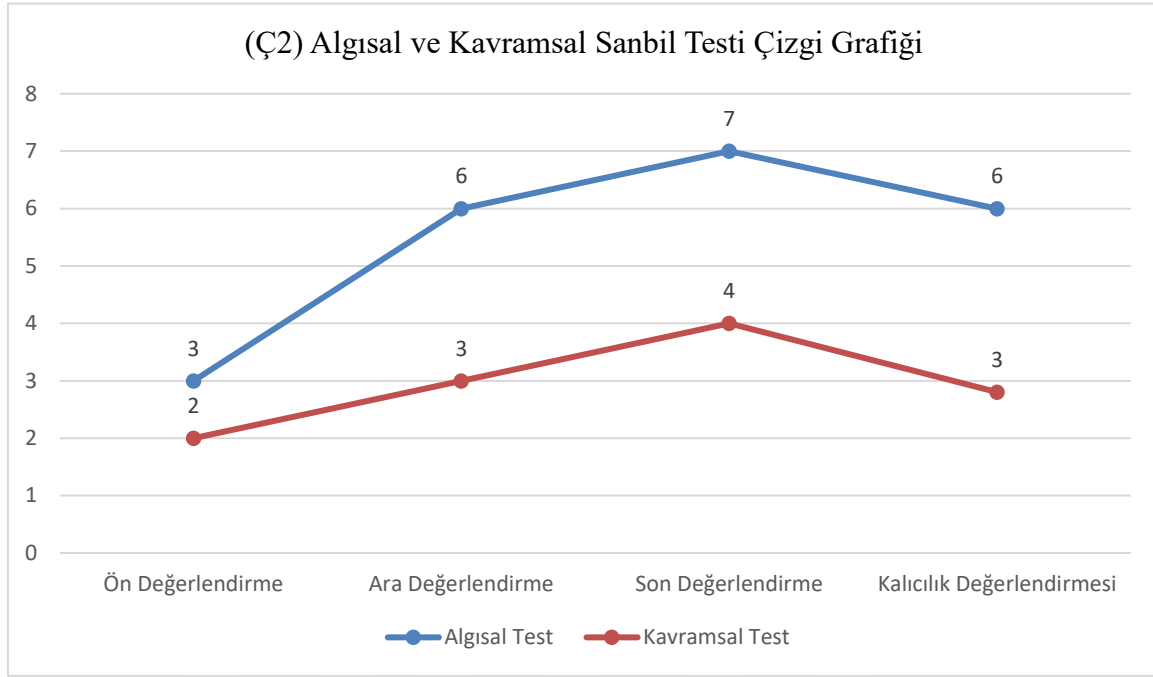
Aşağıda Ç2'ye ait Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin alt boyutlarından ön değerlendirme, ara değerlendirme, son değerlendirme ve kalıcılık değerlendirmesinde aldığı puanların toplamı sütun grafiğinde Şekil 23'te gösterilmiştir.



Şekil 23. (Ç2) Erken sayı becerileri ölçeği alt boyutları sütun grafiği

Şekil 23 incelendiğinde, Ç2'nin ön değerlendirme sonucunda Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin alt boyutlarının toplam atmış bir maddeden on bir doğru yaptığı, ara değerlendirme sonucunda boyutlarında toplam on beş doğru yaptığı, son değerlendirme sonucunda toplam otuz üç doğru yaptığı ve kalıcılık değerlendirmesi sonucunda toplam yirmi yedi doğru yaptığı görülmektedir.

Aşağıda Ç2'ye ait Algısal ve Kavramsal Sanbil Testinden ön değerlendirme, ara değerlendirme, son değerlendirme ve kalıcılık değerlendirmesinde aldığı puanlar çizgi grafiğinde Şekil 19'da gösterilmiştir.

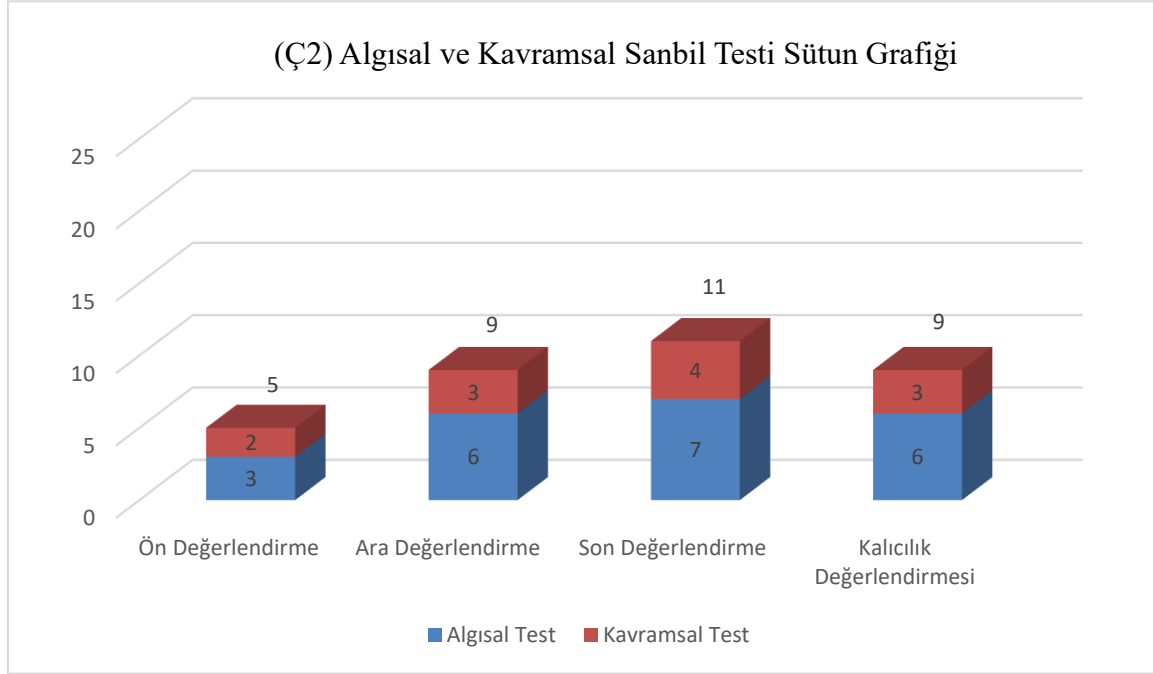


Şekil 24. (Ç2) Algısal ve kavramsal sanbil testi çizgi grafiği

Şekil 24 incelendiğinde, Ç2'nin ön değerlendirme sonucunda Algısal Sanbil Testinde dokuz maddeden üç doğru yaptığı, ara değerlendirme sonucunda altı doğru yaptığı, son değerlendirmesi sonucunda yedi doğru yaptığı kalıcılık değerlendirme sonucunda altı doğru yaptığı görülmektedir. Ç2'nin ön değerlendirme sonucunda Kavramsal Sanbil Testinde dokuz maddeden iki doğru yaptığı, ara değerlendirme sonucunda üç doğru yaptığı, son değerlendirmesi sonucunda dört doğru yaptığı kalıcılık değerlendirme sonucunda üç doğru yaptığı görülmektedir.

Şekil 24'te verilen veriler detaylıca incelendiğinde, Ç2'nin ön değerlendirmede elde ettiği değerlerin, ara değerlendirme ve son değerlendirmede aldıkları sayısal değerlerde uygulanan etkinliklerle, Algısal Saymadan Anlık Bilme (Sanbil) ve Kavramsal Saymadan Anlık Bilme (Sanbil) becerilerinde pozitif yönde bir gelişme olduğu görülmektedir. Ç2'nin kalıcılık değerlendirmesinde aldığı sayısal değerler son değerlendirmeye göre bir düşüş göstermiş olsa da Algısal Saymadan Anlık Bilme (Sanbil) ve Kavramsal Saymadan Anlık Bilme (Sanbil) becerilerinde sayısal olarak pozitif yönlü gelişmeyi sürdürdüğü görülmektedir.

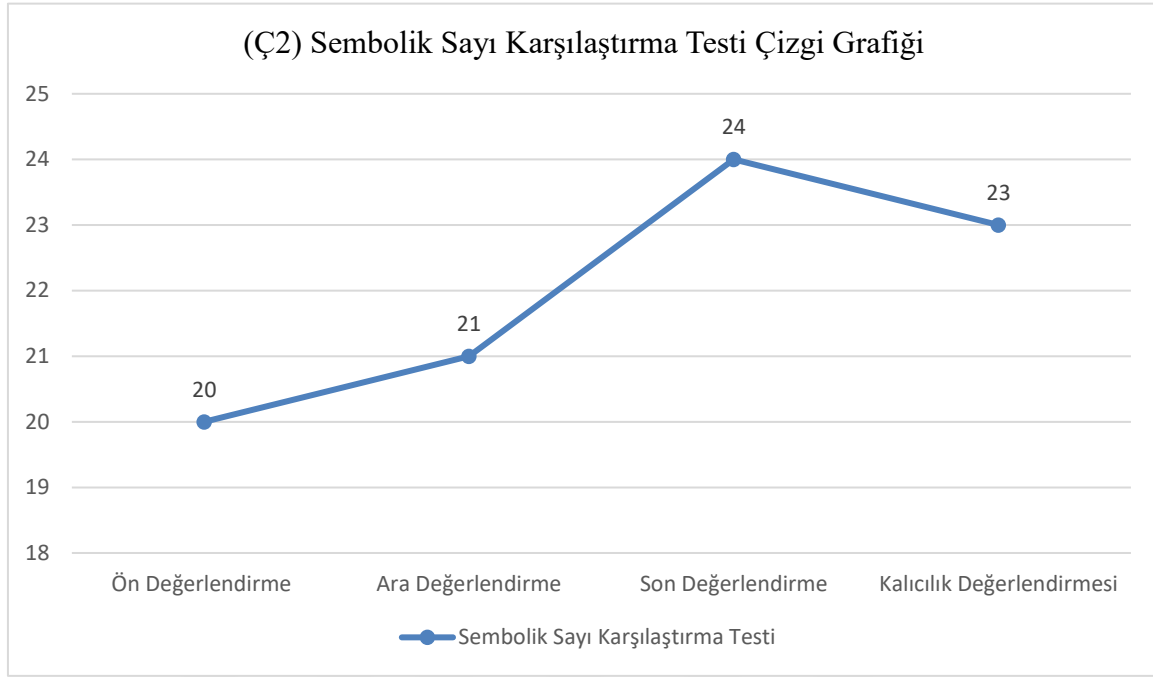
Aşağıda Ç2'ye ait Algısal ve Kavramsal Sanbil Testinden ön değerlendirme, ara değerlendirme, son değerlendirme ve kalıcılık değerlendirmesinde aldığı puanların toplamı sütun grafiğinde Şekil 25'te gösterilmiştir.



Şekil 25. (Ç2) Algısal ve kavramsal sanbil testi sütun grafiği

Şekil 25 incelendiğinde, Ç2'nin ön değerlendirme sonucunda Algısal ve Kavramsal Sanbil Testinde toplam on sekiz maddeden beş doğru yaptığı, ara değerlendirme sonucunda toplam dokuz doğru yaptığı, son değerlendirme sonucunda toplam on bir doğru yaptığı ve kalıcılık değerlendirmesi sonucunda toplam dokuz doğru yaptığı görülmektedir.

Aşağıda Ç2'ye ait Sembolik Sayı Karşılaştırma Testinden ön değerlendirme, ara değerlendirme, son değerlendirme ve kalıcılık değerlendirmesinde aldığı puanlar çizgi grafiğinde Şekil 26'da gösterilmiştir.

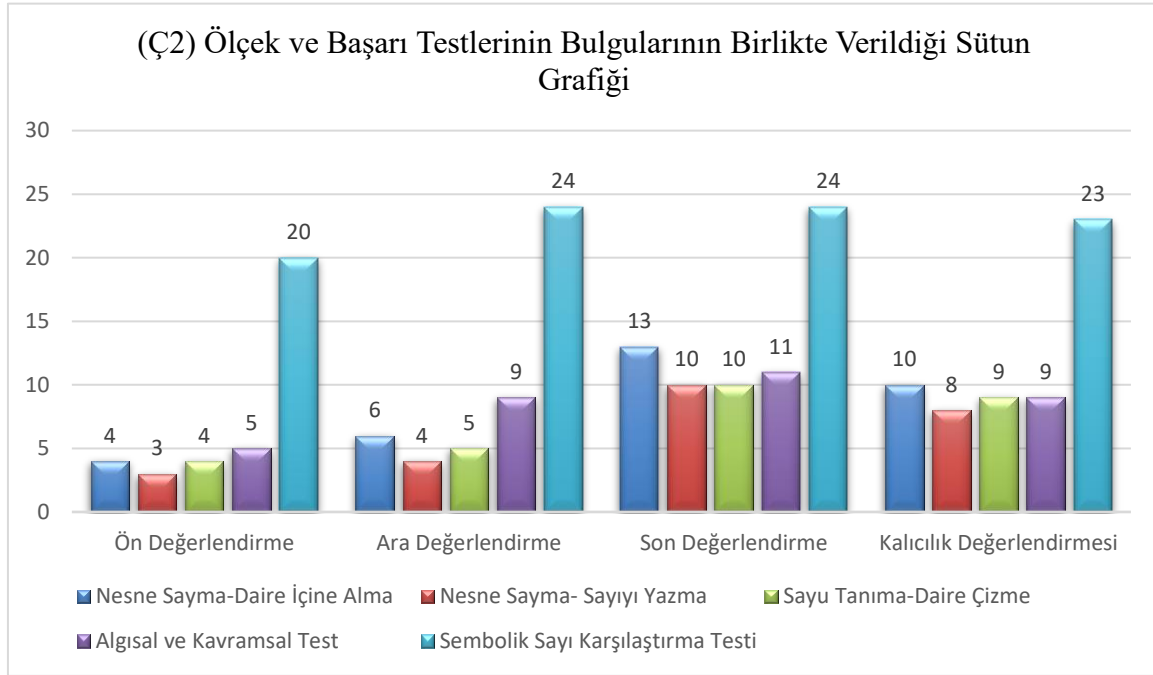


Şekil 26. (Ç2) Sembolik sayı karşılaştırma testi çizgi grafiği

Şekil 26 incelendiğinde, Ç2'nin ön değerlendirme sonucunda Sembolik Sayı Karşılaştırma Testinde otuz altı maddeden yirmi doğru yaptığı, ara değerlendirme sonucunda yirmi bir doğru yaptığı, son değerlendirmesi sonucunda yirmi dört doğru yaptığı ve kalıcılık değerlendirme sonucunda yirmi üç doğru yaptığı görülmektedir.

Şekil 26'da verilen veriler detaylıca incelendiğinde, Ç2'nin ön değerlendirmede elde ettiği değerlerin, ara değerlendirme ve son değerlendirmede aldıkları sayısal değerlerde uygulanan etkinliklerle, Sembolik Sayı Karşılaştırma becerilerinde pozitif yönde bir gelişme olduğu görülmektedir. Ç2'nin kalıcılık değerlendirmesinde aldığı sayısal değerler son değerlendirmeye göre bir düşüş göstermiş olsa da Sembolik Sayı Karşılaştırma becerilerinde sayısal olarak pozitif yönlü gelişmeyi sürdürdüğü görülmektedir.

Aşağıda Ç2'nin Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin alt boyutları (Nesne Sayma - Daire İçine Alma, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma ve Sayı Tanıma - Daire Çizme), Algısal ve Kavramsal Sanbil Testi ve Sembolik Sayı Karşılaştırma Testine ait veriler birlikte Şekil 27'de gösterilmiştir.



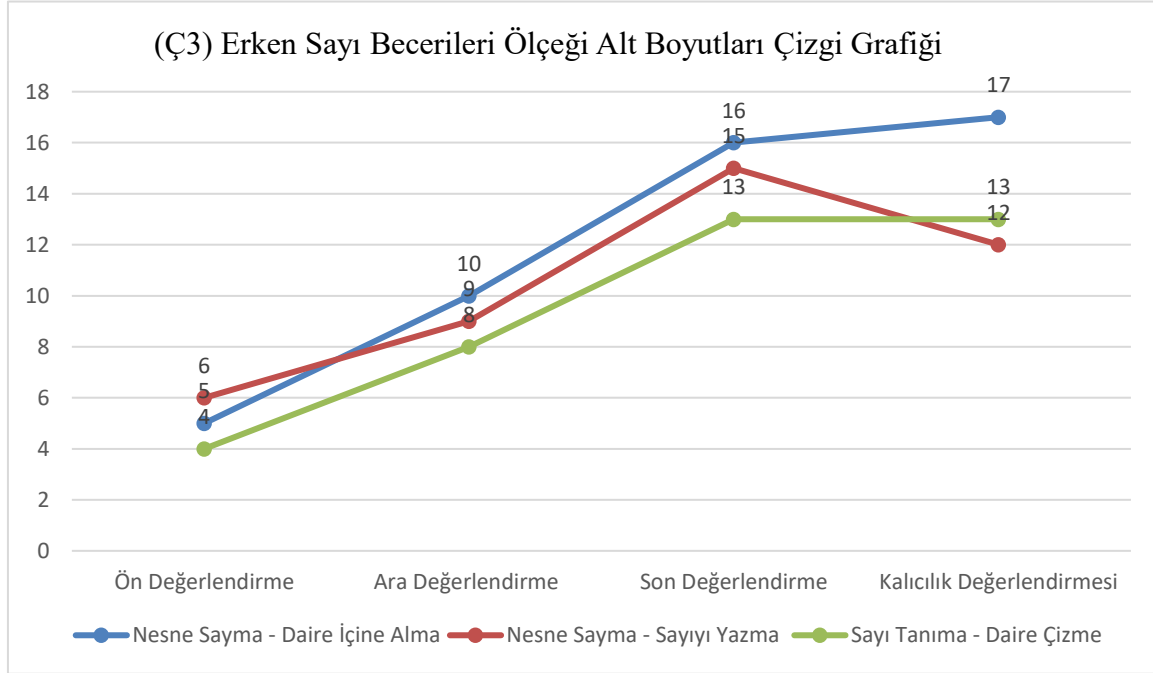
Şekil 27. (Ç2) Ölçek ve başarı testlerinin bulgularının birlikte verildiği sütun grafiği

Şekil 27 incelendiğinde, Ç2'nin araştırmada kullanılan ölçek ve başarı testlerinden aldığı puanların birlikte verildiği görülmektedir. Ç2'nin uygulama aşamasında ve uygulama sonunda aldıkları puanlar uygulanan “Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının” çocukların, nesne sayma - daire içine alma, nesne sayma - sayıyı yazma ve sayı tanıma - daire çizme, algısal ve kavramsal beceriler ve sembolik sayı karşılaştırma becerilerinde niceliksel olarak verdikleri cevaplarda artış olduğu görülmektedir. Kalıcılık değerlendirmesinden elde edilen niceliksel veriler de bu etkinin devam eder nitelikte olduğunu gösterir şekildedir.

5.3. Ç3'e İlişkin Bulgular

Ç3'ün bireysel düzeyi ile performansını belirlemek için ön değerlendirme, ara değerlendirme, son değerlendirme ve kalıcılık değerlendirmede uygulanan Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin alt boyutları (Nesne Sayma - Daire İçine Alma, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma ve Sayı Tanıma - Daire Çizme), Algısal ve Kavramsal Sanbil Testi ve Sembolik Sayı Karşılaştırma Testine ait bulgular verilmiştir.

Aşağıda Ç3'e ait Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin alt boyutlarına ilişkin veriler (Nesne Sayma - Daire İçine Alma, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma ve Sayı Tanıma - Daire Çizme) ön değerlendirme, ara değerlendirme, son değerlendirme ve kalıcılık değerlendirmesinde aldığı puanlar çizgi grafiğinde Şekil 28'de gösterilmiştir.



Şekil 28. (Ç3) Erken sayı becerileri ölçeği alt boyutları çizgi grafiği

Şekil 28 incelendiğinde, Ç3'ün ön değerlendirme sonucunda Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin, Nesne Sayma - Daire İçine Alma alt boyutunda yirmi bir maddeden beş doğru yaptığı, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma alt boyutunda yirmi maddeden altı doğru yaptığı ve Sayı Tanıma - Daire Çizme alt boyutunda yirmi maddeden dört doğru yaptığı görülmektedir. Ç3'ün ara değerlendirme sonucunda Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin, Nesne Sayma - Daire İçine Alma alt boyutunda on tane doğru yaptığı, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma alt boyutunda dokuz doğru yaptığı ve Sayı Tanıma - Daire Çizme alt boyutunda sekiz doğru yaptığı görülmektedir.

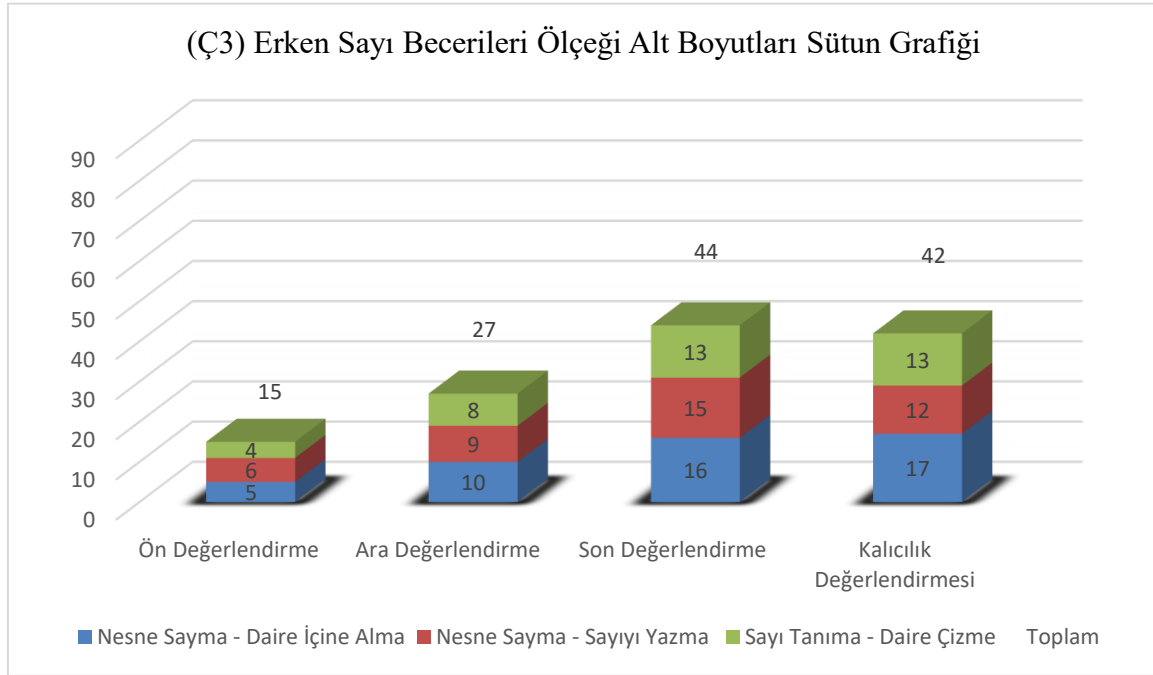
Ç3'ün son değerlendirme sonucunda Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin, Nesne Sayma - Daire İçine Alma alt boyutunda on altı doğru yaptığı, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma alt

boyutunda on beş doğru yaptığı ve Sayı Tanıma - Daire Çizme alt boyutunda on üç doğru yaptığı görülmektedir.

Ç3'ün kalıcılık değerlendirmesi sonucunda Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin, Nesne Sayma - Daire İçine Alma alt boyutunda on yedi doğru yaptığı, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma alt boyutunda on iki doğru yaptığı ve Sayı Tanıma - Daire Çizme alt boyutunda on üç doğru yaptığı görülmektedir.

Şekil 28'de verilen veriler detaylıca incelendiğinde, Ç3'ün ön değerlendirmede elde ettiği değerlerin, ara değerlendirme ve son değerlendirmede aldıkları sayısal değerlerde uygulanan etkinliklerle, Nesne Sayma - Daire İçine Alma, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma ve Sayı Tanıma - Daire Çizme becerilerinde pozitif yönde bir gelişme olduğu görülmektedir. Ç3'ün kalıcılık değerlendirmesinde Nesne Sayma - Daire İçine Alma alt boyutunda sayısal olarak pozitif artışın devam ettiği, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma ve Sayı Tanıma - Daire Çizme son değerlendirmeye göre bir düşüş göstermiş olsa da bu becerilerinde sayısal olarak pozitif yönlü gelişmeyi sürdürdüğü görülmektedir.

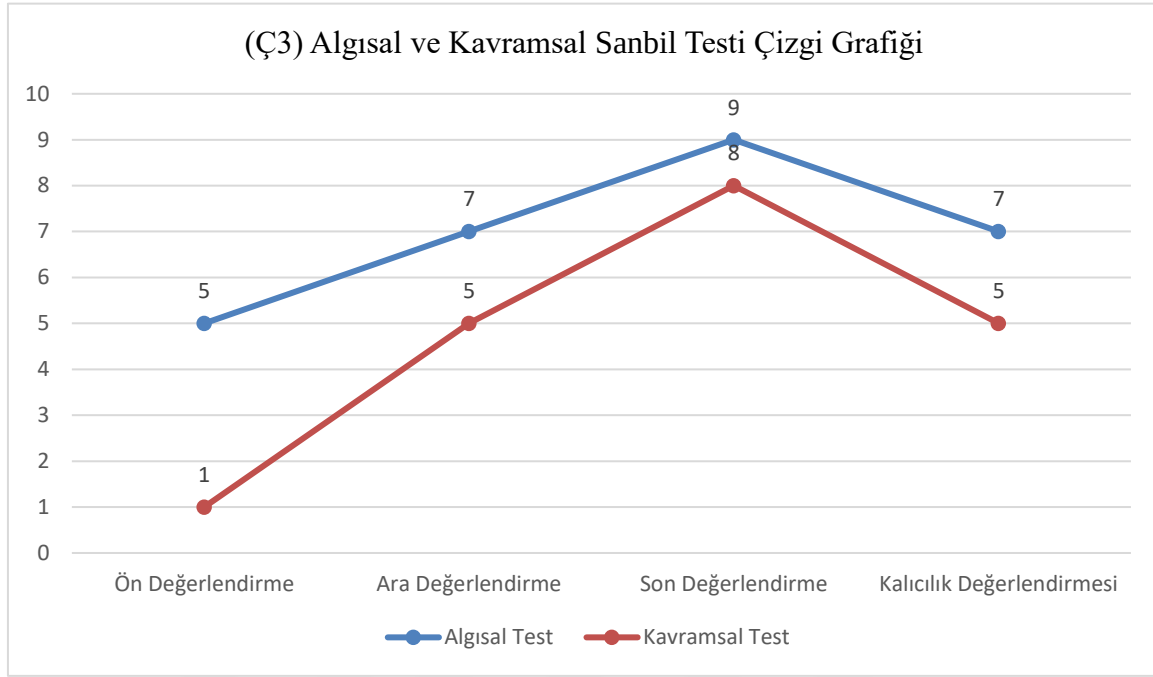
Aşağıda Ç3'e ait Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin alt boyutlarından ön değerlendirme, ara değerlendirme, son değerlendirme ve kalıcılık değerlendirmesinde aldığı puanların toplamı sütun grafiğinde Şekil 29'da gösterilmiştir.



Şekil 29. (Ç3) Erken sayı becerileri ölçeği alt boyutları sütun grafiği

Şekil 29 incelendiğinde, Ç3'ün ön değerlendirme sonucunda Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin alt boyutlarının toplam atmış bir maddeden on beş doğru yaptığı, ara değerlendirme sonucunda boyutlarında toplam yirmi yedi doğru yaptığı, son değerlendirme sonucunda toplam kırk dört doğru yaptığı ve kalıcılık değerlendirmesi sonucunda toplam kırk iki doğru yaptığı görülmektedir.

Aşağıda Ç3'e ait Algısal ve Kavramsal Sanbil Testinden ön değerlendirme, ara değerlendirme, son değerlendirme ve kalıcılık değerlendirmesinde aldığı puanlar çizgi grafiğinde Şekil 30'da gösterilmiştir.

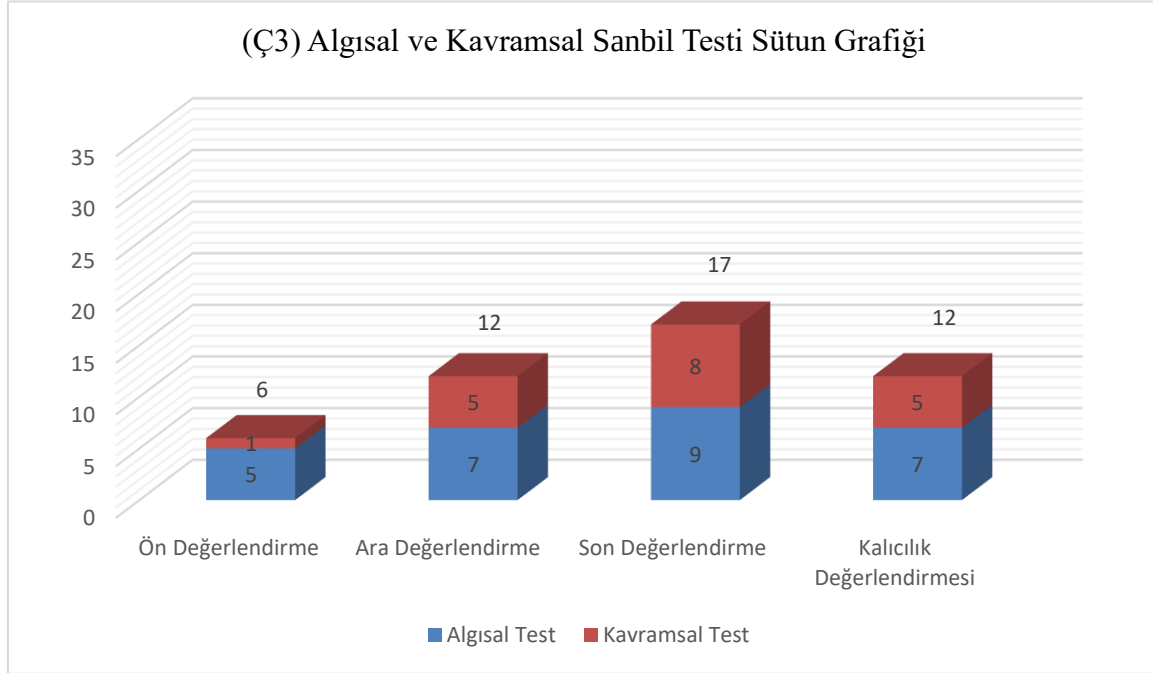


Şekil 30. (Ç3) Algısal ve kavramsal sanbil testi çizgi grafiği

Şekil 30 incelendiğinde, Ç3'ün ön değerlendirme sonucunda Algısal Sanbil Testinde dokuz maddeden beş doğru yaptığı, ara değerlendirme sonucunda yedi doğru yaptığı, son değerlendirmesi sonucunda dokuz doğru yaptığı kalıcılık değerlendirme sonucunda yedi doğru yaptığı görülmektedir. Ç3'ün ön değerlendirme sonucunda Kavramsal Sanbil Testinde dokuz maddeden bir doğru yaptığı, ara değerlendirme sonucunda beş doğru yaptığı, son değerlendirmesi sonucunda sekiz doğru yaptığı kalıcılık değerlendirme sonucunda beş doğru yaptığı görülmektedir.

Şekil 30'da verilen veriler detaylıca incelendiğinde, Ç3'ün ön değerlendirmede elde ettiği değerlerin, ara değerlendirme ve son değerlendirmede aldıkları sayısal değerlerde uygulanan etkinliklerle, Algısal Saymadan Anlık Bilme (Sanbil) ve Kavramsal Saymadan Anlık Bilme (Sanbil) becerilerinde pozitif yönde bir gelişme olduğu görülmektedir. Ç3'ün kalıcılık değerlendirmesinde aldığı sayısal değerler son değerlendirmeye göre bir düşüş göstermiş olsa da Algısal Saymadan Anlık Bilme (Sanbil) ve Kavramsal Saymadan Anlık Bilme (Sanbil) becerilerinde sayısal olarak pozitif yönlü gelişmeyi sürdürdüğü görülmektedir.

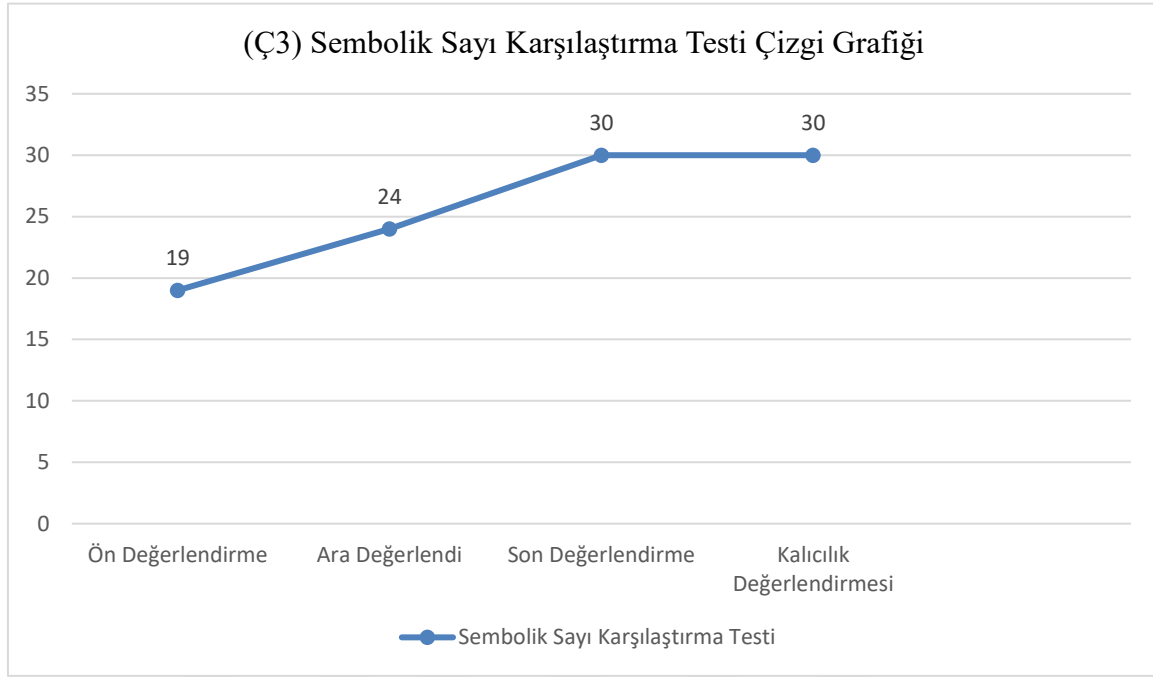
Aşağıda Ç3'e ait Algısal ve Kavramsal Sanbil Testinden ön değerlendirme, ara değerlendirme, son değerlendirme ve kalıcılık değerlendirmesinde aldığı puanların toplamı sütun grafiğinde Şekil 31'de gösterilmiştir.



Şekil 31. (Ç3) Algısal ve kavramsal sanbil testi sütun grafiği

Şekil 31 incelendiğinde, Ç3'ün ön değerlendirme sonucunda Algısal ve Kavramsal Sanbil Testinden toplam on sekiz maddeden altı doğru yaptığı, ara değerlendirme sonucunda toplam on iki doğru yaptığı, son değerlendirme sonucunda toplam on yedi doğru yaptığı ve kalıcılık değerlendirmesi sonucunda toplam on iki doğru yaptığı görülmektedir.

Aşağıda Ç3'e ait Sembolik Sayı Karşılaştırma Testinden ön değerlendirme, ara değerlendirme, son değerlendirme ve kalıcılık değerlendirmesinde aldığı puanlar çizgi grafiğinde Şekil 32'de gösterilmiştir.

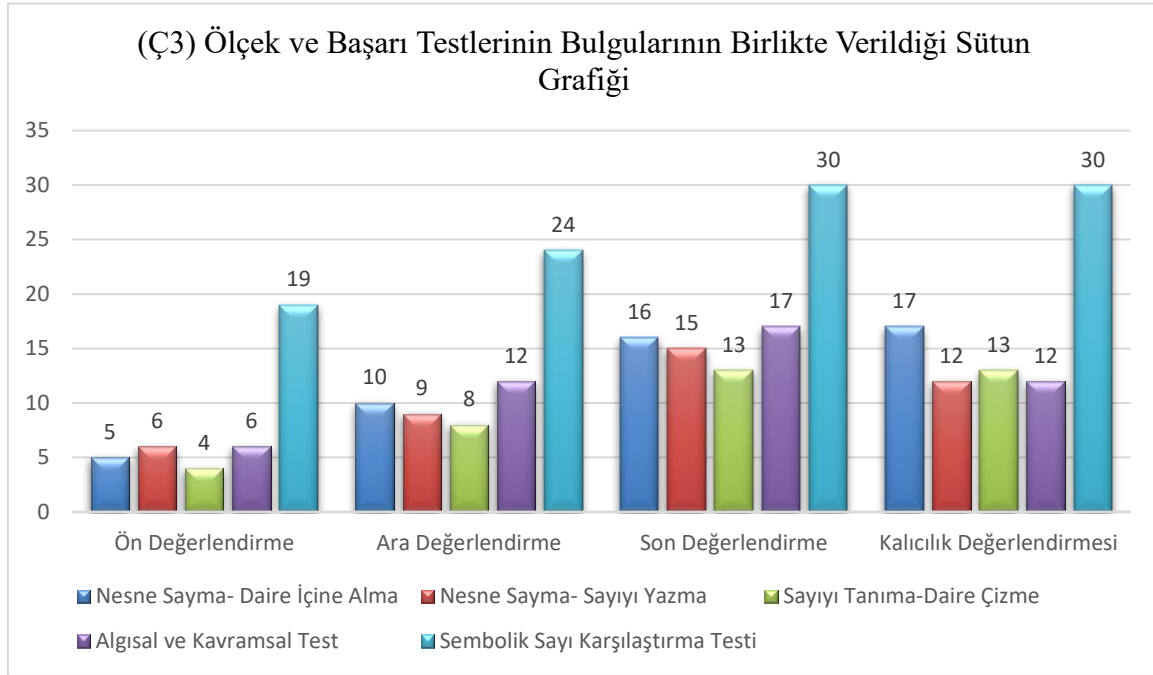


Şekil 32. (Ç3) Sembolik sayı karşılaştırma testi çizgi grafiği

Şekil 32 incelendiğinde, Ç3'ün ön değerlendirme sonucunda Sembolik Sayı Karşılaştırma Testinde otuz altı maddeden on dokuz doğru yaptığı, ara değerlendirme sonucunda yirmi dört doğru yaptığı, son değerlendirmesi sonucunda otuz doğru yaptığı ve kalıcılık değerlendirme sonucunda otuz tane doğru yaptığı görülmektedir.

Şekil 32'de verilen veriler detaylıca incelendiğinde, Ç3'ün ön değerlendirmede elde ettiği değerlerin, ara değerlendirme ve son değerlendirmede aldıkları sayısal değerlerde uygulanan etkinliklerle, Sembolik Sayı Karşılaştırma becerilerinde pozitif yönde bir gelişme olduğu görülmektedir. Ç3'ün kalıcılık değerlendirmesinde aldığı sayısal değerler son değerlendirme ile aynı çıkmıştır ve Sembolik Sayı Karşılaştırma becerilerinde pozitif yönlü gelişmeyi sürdürdüğü görülmektedir.

Aşağıda Ç3'ün Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin alt boyutları (Nesne Sayma - Daire İçine Alma, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma ve Sayı Tanıma - Daire Çizme), Algısal ve Kavramsal Sanbil Testi ve Sembolik Sayı Karşılaştırma Testine ait veriler birlikte Şekil 33'te gösterilmiştir.



Şekil 33. (Ç3) Ölçek ve başarı testlerinin bulgularının birlikte verildiği sütun grafiği

Şekil 33 incelendiğinde, Ç3'ün araştırmada kullanılan ölçek ve başarı testlerinden aldığı puanların birlikte verildiği görülmektedir. Ç3'ün uygulama aşamasında ve uygulama sonunda aldıkları puanlar uygulanan “Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının” çocukların, nesne sayma - daire içine alma, nesne sayma - sayıyı yazma ve sayı tanıma - daire çizme, algısal ve kavramsal beceriler ve sembolik sayı karşılaştırma becerilerinde niceliksel olarak verdikleri cevaplarda artış olduğu görülmektedir. Kalıcılık değerlendirmesinden elde edilen niceliksel veriler de bu etkinin devam eder nitelikte olduğunu gösterir şekildedir.



BÖLÜM 6

SONUÇ VE TARTIŞMA

Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının 48-60 aylık diskalkuli riskli çocukların erken sayı becerilerine etkisinin araştırıldığı çalışma kapsamında verileri elde etmek amacıyla belirli ölçme araçları ve başarı testleri kullanılmıştır. Verileri elde etmek için, Erken Sayı Becerileri Ölçeği, Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği, Algısal ve Kavramsal Sanbi Testleri ve Sembolik Sayı Karşılaştırma Testi uygulanmıştır. Araştırma kapsamında hazırlanıp uygulanan gelişimsel destek programı toplamda otuz etkinlikten oluşmuş ve araştırmaya katılan çocuklarla bireysel olarak yapılmıştır. Gerçekleştirilen araştırma, Creswell ve Plano Clark (2018) tarafından tanımlanan tek denekli araştırma modeli (ön test-son test yarı deneysel desen) kullanılarak yapılmıştır. Araştırma sonuçları üç bölüm olarak verilmiş ve tartışılmıştır: Birinci bölümde çocukların Nesne Sayma - Daire İçine Alma, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma ve Sayı Tanıma - Daire Çizme becerilerinin gelişimine yönelik sonuçlara, ikinci bölümde çocukların Algısal Saymadan Anlık Bilme ve Kavramsal Saymadan Anlık Bilme becerilerinin gelişimine yönelik sonuçlara ve üçüncü bölümde de çocukların Sembolik Sayı Karşılaştırma becerilerinin gelişimine ilişkin sonuçlara yer verilmiş ve sonuçlar tartışılmıştır.

6.1. Çocukların Nesne Sayma - Daire İçine Alma, Nesne Sayma - Sayıyı Yazma ve Sayı Tanıma - Daire Çizme Becerilerinin Gelişimine Yönelik Sonuçlar ve Tartışma

Bu araştırmada katılımcı çocukların nesne sayma - daire içine alma, nesne sayma - sayıyı yazma ve sayı tanıma - daire çizme becerilerine yönelik seviyelerinin belirlenmesinde Erken Sayı Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Çocukların sayı becerileri düzeylerinin tespit amacıyla VanDerHeyden (2008) tarafından geliştirilen "Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği," Yılmaz (2015) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Bu ölçek, 48-60 aylık çocukların sayı becerilerinin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış ve sonuçlar olumlu bulunmuştur. Çalışmaya katılan çocuklar belirlenirken bu araştırmaların bu yaş grubu çocukların erken sayı becerilerinin seviyeleri, bu araştırmanın öntest aşamasında ulaşılan puanları ile tutarlılık göstermektedir. Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programı kapsamında çocukların nesne sayma - daire içine alma, nesne sayma - sayıyı yazma ve sayı tanıma - daire çizme becerilerinin desteklemesine yönelik olarak farklı etkinlikler kullanılmış ve farklı uygulamalar yapılmıştır.

Bu çalışmada on hafta boyunca uygulanan Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının sonucunda, Ç1'in nesne sayma - daire içine alma ön test ve kalıcılık testi arasında sekiz puanlık bir farkın olduğu görülmüştür. Ç1'in nesne sayma - sayıyı yazma ön test ve kalıcılık testi arasında sekiz puanlık bir farkın olduğu belirlenmiştir. Ç1'in sayı tanıma - daire çizme ön test ve kalıcılık testi arasında sekiz puanlık bir farkın olduğu belirlenmiştir. Uygulanan program sonucunda Ç2'nin nesne sayma - daire içine alma ön test ve kalıcılık testi arasında altı puanlık bir farkın olduğu belirlenmiştir. Ç2'nin nesne sayma - sayıyı yazma ön test ve kalıcılık testi arasında beş puanlık bir farkın olduğu görülmüştür. Ç2'nin sayı tanıma - daire çizme ön test ve kalıcılık testi arasında beş puanlık bir farkın olduğu belirlenmiştir. Uygulanan program sonucunda Ç3'ün nesne sayma - daire içine alma ön test ve kalıcılık testi arasında on iki puanlık bir farkın olduğu belirlenmiştir. Ç3'ün nesne sayma - sayıyı yazma ön test ve kalıcılık testi arasında altı puanlık bir farkın olduğu belirlenmiştir. Ç3'ün sayı tanıma - daire çizme ön test ve kalıcılık testi arasında dokuz

puanlık bir farkın olduğu belirlenmiştir. Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının çocukların erken sayı becerilerinden nesne sayma - daire içine alma, nesne sayma - sayıyı yazma ve sayı tanıma - daire çizme becerilerinin gelişimlerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Literatürde konu ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, erken çocuklukta farklı olarak uygulanan müdahale programlarının çocukların matematik becerilerine olan etkisinin incelendiği yurt içindeki birçok çalışmanın (Alabay, 2006; Akkuş Sevişen, 2013; Altındağ Kumaş, 2019; Bulut Pedük, 2007; Demirtaş, 2005; Çamlıbel Çakmak, 2012; Çelik & Kandır, 2013; Erdoğan, 2006; Ergel 2022; Giren, 2013; Genç Çopur, 2021; Kırlar, 2006; Karademir, 2017; Kivılcım & Mertoğlu, 2017; Mutlu, 2016b; Ölekli Sönmez, 2021; Uslu Çavdarıcı & Ünal, 2016; Yılmaz Bolat & Dikici Sığırtmaç, 2006; Yaman Baydar, 2019) sonucunda uygulamaya dahil edilen katılımcıların matematik becerilerinde anlamlı artışlar olduğu belirlenmiştir. Literatürde erken çocukluk döneminde hazırlanan farklı müdahale programlarının erken matematik becerilerine etkisinin araştırıldığı yurt dışındaki birçok araştırmanın (Chard vd., 2008; Clements & Sarama, 2008; Herwegen vd., 2016; Heuvel Panhuizen, Elia & Robitzsch, 2016; Kaufmann vd., 2005; Pagani vd., 2006; Starkey, Klein & Wakeley, 2004; Sood & Jitendra, 2013; Vanden Heuvel Panhuizen, 2016; Wolfgang vd., 2001) sonucunda da araştırmaya dahil edilen katılımcı çocuklarının son test puanlarının anlamlı derecede arttığı belirlenmiştir. Bu araştırmada da Erken Sayı Becerileri Ölçeği toplam puan ve nesne sayma - daire içine alma, nesne sayma - sayıyı yazma ve sayı tanıma - daire çizme alt boyutlarında son test puanlarının pozitif yönde arttığı, araştırmanın bu yönüyle yurt içindeki ve yurt dışındaki literatür çalışmaları ile paralellik gösterdiği ifade edilebilir.

Uygulanan Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programında kazandırılmak istenen erken sayı becerileri farklı oyun etkinlikleri ile verilerek programın etkililiği incelenmiştir. Literatür incelendiğinde farklı etkinlik türleri ve farklı yöntemler kullanılarak uygulanan programların çocukların matematik becerilerine olan etkileri incelenmiştir. Matematiksel oyunları

kullanmanın çocukların sayı gelişimi üzerindeki etkisinin incelendiği bir araştırmanın sonucunda matematiksel oyunların çocukların sayı gelişimleri üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu belirlemiştir (Peters, 1998). Matematiksel Kavramları Destekleyici Eğitim Programının alt sosyo-ekonomik düzeydeki anasınıfı öğrencilerine uygulandığı bir çalışmada, sayı olgunluk puanlarını artırmada etkili olduğunu sonucuna ulaşılmıştır (Turhan, 2004). Düşük gelire sahip ailelerin okul öncesi dönemdeki çocuklarının sayı bilgisinin üzerinde matematiğin öncesi yeteneklerin farklılaştırılmasının incelendiği bir çalışma neticesinde, aritmetik öğrenmelerin gerçekleşmesi için gerekli olan becerilerin üzerinde programı farklılaştırmanın olumlu bir etkisi olduğu ifade edilmiştir (Pagani, Jalbert & Girard, 2006). Sosyo-ekonomik olarak alt bölgede bulunan anasınıfına devam eden altı yaş çocukları için sayı ve işlem kavramlarının kazanmalarında kullanılan müzikli oyun etkinliklerinin etkisi incelemiştir. Çalışmanın sonucunda, katılımcı çocukların verilen müzikli oyun etkinlikleri ile sayı ve işlem kavramları eğitiminde başarılı olduğu belirtilmiştir (Yılmaz, 2006). Okul öncesi eğitim alan beş-altı yaş çocuklarının matematiksel şekil algısı ve sayı kavramının gelişiminde drama yönteminin etkisini inceleyen başka bir çalışmada, drama yönteminin matematiksel şekil algısı ve sayı kavramı gelişiminde etkili olduğu belirlenmiştir (Yalım, 2009). Başka bir çalışmada, okul öncesi eğitim alan beş-altı yaş çocuklarının sayı kavramı ve matematiksel şekil algısının gelişiminde drama yönteminin etkisi araştırılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlarda, drama yönteminin sayı kavramı ve matematiksel şekil algısının gelişiminde etkili olduğu ifade edilmiştir (Yalım, 2009). Bir diğer çalışmada anaokulu eğitimlerine devam eden beş yaş çocuklarına işlem ve sayı kavramlarının verilmesinde oyun yönteminin etkisi araştırılmıştır. Gerçekleştirilen oyun temelli işlem ve sayı kavramları programının çocukların bu becerileri kazanmada etkili olduğu belirlenmiştir (Şirin, 2011). Önkol'un (2012) Erken Sayı Gelişim Programı'nın altı yaşındaki çocukların sayı gelişimleri üzerindeki etkisini incelediği araştırma sonucunda, programa dahil edilen çocukların istatistiksel olarak testin tümü ve alt boyutlarında anlamlı farklılık bulunduğu belirlenmiştir. Bu sonuca dayanarak, Erken Sayı Gelişim Programı'nın

altı yaşındaki çocukların sayı gelişimleri üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Çocukların işlem ve sayı gelişimini desteklemek amacıyla hazırlanan bir programın etkisin incelendiği bir araştırmada, çalışmaya dahil edilen katılımcı çocukların programın sonucunda işlem ve sayı becerilerinde gelişme olduğu belirtilmiştir (Kaufmann, vd., 2005). Yapılan başka bir çalışmada, 60–72 aylık çocuklar için geliştirilen Oyun Yoluyla Matematik Kavramlarını Kazandırma Programının etkisini incelenmiş ve çalışmaya katılan çocukların matematik becerilerinde artış olduğu, ayrıca katılımcı çocukların son test puanlarının ön test puanlarından yüksek olduğu bu nedenle uygulanan programın etkili olduğu belirtilmiştir (Türkmenoğlu, 2005). Ayrıca, Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik eğitim programının alt sosyoekonomik düzeydeki anasınıfı çocukların matematik becerileri üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmada (Altındağ Kumaş, 2019) ve benzer (Akıncı Coşgun, 2018; Dyson vd., 2013; Heuvel Panhuizen vd., 2016; Jordan vd., 2012) birçok çalışmada da uygulanan programların çocukların sayı becerileri ile ilişkili olan konularda etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırmada uygulanan Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programına dahil edilen çocukların erken sayı becerilerinde de pozitif farklılıkların görülmesini sağladığı belirlenmiştir. Çalışmanın, literatürle uyumlu olduğu ve uygulanan programın çocukların matematik becerileri üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Yukarıda ifade edilen araştırma sonuçları incelendiğinde, farklı matematik eğitim programlarının çocukların matematik gelişimine katkı sağladığı belirlenmiştir.

Yukarıda verilen araştırmaların sonuçları ile Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programında katılımcı çocukların erken sayı becerilerinin gelişiminde uygulanan farklı oyun etkinliklerinin çalışmanın sonucunda etkili olduğu sonucu ile verilen araştırmaların sonuçları birbiri ile paralellik göstermektedir. Her ne kadar bu çalışma kapsamında katılımcı çocuklar matematik öğrenme güçlüğü riskinde olsalar da çalışmalarda uygulanan programların farklı yöntemler ile çocukların matematik becerileri üzerinde etkili olmaları boyutuyla benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının diskalkuli riskli çocukların erken sayı becerileri üzerindeki etkisine devam eder nitelikte olmasına benzer şekilde literatürde çocukların matematik becerilerine yönelik yapılan çalışmalarda uygulanan programların etkililiğinin devam eder nitelikte olan çalışmalar da bulunmaktadır. Yapılan bir araştırmada, Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik Eğitim Programının okul öncesi dönemdeki çocuklar için matematik becerilerine ilişkin etkisinin araştırıldığı araştırma neticesinde, uygulanan programın matematik becerilerinin gelişimi için etkili olduğu belirlenmiş ve izleme testinin sonucundan da etkinin devam eder nitelikte olduğu belirlenmiştir (Yüzbaşıoğlu, 2019). Yapılan bir diğer çalışmada, düşük gelirli anne-babaların çocuklarının sayı yeterliklerinin geliştirilmesi için yapılan 8 haftalık sayı duyusu müdahalesine yönelik etkilerin incelenmiş ve çalışmada izleme testinin lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir (Dyson vd., 2013). Jordan vd. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada, düşük gelirli ebeveynlere sahip yüksek riskli okul öncesi dönemdeki çocuklar için duyu müdahalesinin etkili olup olmadığı incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, son test sonuçlarında müdahale grubunun iyi performans sergilediği ve sayı yeterlikleri ile genel matematik başarısı üzerinde anlamlı etkiler meydana getirdiği belirlenmiştir. Uygulanan programdan sekiz hafta sonra yapılan testlerde, çocukların öğrendiklerinin içselleştirildiği belirlenmiştir (Jordan vd., 2012). Yine benzer birçok çalışmada (Giren, 2013; Heuvel Panhuizen vd., 2016; Heuvel Panhuizen vd., 2016; Sood & Jitendra, 2013) izleme testi puanları uygulamanın etkilerinin istatistiksel olarak devam ettiği tespit edilmiştir. Araştırmada uygulanan oyun temelli diskalkuli eğitim programının kalıcılık testlerinden elde edilen puanlar neticesinde programın etkililiğinin devam eder nitelikte olduğu ve elde edilen bu sonuçların literatürdeki sonuçlar ile paralellik gösterdiği söylenebilir. Bu yönüyle, Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının 48-60 aylık diskalkuli riskli çocukların erken sayı becerilerini artırdığını ve bu artışın kalıcı olduğunu söylemek mümkündür.

6.2. Çocukların Algısal Saymadan Anlık Bilme ve Kavramsal Saymadan Anlık Bilme Becerilerinin Gelişimine Yönelik Sonuçlar ve Tartışma

Bu araştırmada katılımcı çocukların Algısal Saymadan Anlık Bilme ve Kavramsal Saymadan Anlık Bilme becerilerine yönelik seviyelerinin belirlenmesinde Algısal ve Kavramsal Sanbil Testi kullanılmıştır. Çocukların algısal saymadan anlık bilme ve kavramsal saymadan anlık bilme becerileri düzeylerinin tespit amacıyla Mutlu vd. (2022) tarafından geliştirilen " Algısal ve Kavramsal Sanbil Testi," çocukların algısal saymadan anlık bilme ve kavramsal saymadan anlık bilme becerilerinin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Başarı testinin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış başarı testinin güvenilir ve geçerli olduğu belirlenmiştir. Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programı kapsamında çocukların algısal saymadan anlık bilme ve kavramsal saymadan anlık bilme becerilerinin desteklemesine yönelik olarak farklı etkinlikler kullanılmış ve farklı uygulamalar yapılmıştır.

Bu çalışmada on hafta boyunca uygulanan Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının sonucunda, Ç1'in algısal saymadan anlık bilme ön test ve kalıcılık testi arasında üç puanlık ve kavramsal saymadan anlık bilme ön test ve kalıcılık testi arasında üç puanlık bir farkın olduğu belirlenmiştir. Ç2'nin algısal saymadan anlık bilme ön test ve kalıcılık testi arasında üç puanlık ve kavramsal saymadan anlık bilme ön test ve kalıcılık testi arasında bir puanlık bir farkın olduğu belirlenmiştir. Ç3'ün algısal saymadan anlık bilme ön test ve kalıcılık testi arasında iki puanlık ve kavramsal saymadan anlık bilme ön test ve kalıcılık testi arasında dört puanlık bir farkın olduğu belirlenmiştir. Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının çocukların algısal saymadan anlık bilme ve kavramsal saymadan anlık bilme becerilerinin gelişimlerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Olkun ve Özdem (2015) tarafından yapılan çalışmada kavramsal sanbil becerisini geliştirmeye yönelik uygulanan etkinlikleri araştırmanın sonucunda katılımcı çocuklar üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Clements (1999) öğrencilerin öğrenmelerini sağlamak amacıyla öğrencilere belirli uyarılar vererek ve öğrencilerin belirli tecrübeler

yaşamalarını sağlayarak kavramsal sanbil becerisinde gelişme olabileceğini belirlemiştir. Wilson ve arkadaşları (2006) beş hafta boyunca verdikleri bilgisayar destekli eğitim ile öğrencilerin sanbil hızlarının arttığı sonucuna ulaşmıştır. Groffman (2009) sanbil becerilerine yönelik eğitim verdiği bir grubun sanbil becerilerinin geliştiğini belirtmiştir. Yine benzer bir çalışmada Mutlu (2016b) uyguladığı bilgisayar destekli eğitim programı ile dikalkuli olan çocukların sanbil becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşmıştır. Penner vd. (2011) tarafından yapılan araştırma sonucunda sanbil becerisindeki artış olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırmada oyun temelli diskalkuli eğitim programında yer alan uygulama ile algısal ve kavramsal sanbil becerilerini geliştirilmiş ve uygulama sonrasında katılımcı çocukların sanbil becerilerinde olumlu yönde bir gelişme görülerek çalışmanın literatür ile paralellik gösterdiği belirlenmiştir.

Fischer vd. (2008) tarafından yapılan bir araştırmada, sanbil becerilerine yönelik eksiklikler yaşayan çocukların temel aritmetik işlemlerde zorluklar çektikleri belirlenmiştir. Benzer şekilde, Landerl vd. (2004) tarafından yapılan çalışmada ise matematik öğrenme güçlüğü çeken çocukların sanbil becerilerinde yetersizlikler tespit edilmiştir. Bu nedenle, sanbil becerilerinin matematik öğrenme sürecinde kritik bir rol oynadığını söylemek mümkündür. Desoete vd. (2009) tarafından belirtildiği üzere, sanbil becerilerinin geliştirilebilir olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, matematik öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerde sanbil becerilerinin incelenmesi ve iyileştirmeye yönelik programların düzenlenmesi gerekliliği vurgulanmaktadır. Groffman (2009) tarafından da belirtildiği gibi, sanbil becerisi gelişmeye açık bir beceridir. Dolayısıyla, matematik öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerde sanbil becerilerini geliştirmeye yönelik programların matematik öğrenme güçlüklerini azaltmada faydalı olabileceği söylenebilir. Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan kişilerin akranları ile kıyaslandığında sanbil yetisinde yetersizliklere sahip oldukları ve sanbil görev testlerinde de yavaş oldukları ifade edilmiştir (Landerl vd., 2004; Mutlu, 2016b). Bu çalışmaya dahil edilen diskalkuli riskli çocukların da sanbil yetilerinde ve görev testlerinde akranlarından istatistiki

olarak daha düşük performans göstermeleri literatürün verdiği bilgi ile paralellik gösterdiği söylenebilir.

6.3. Çocukların Sembolik Sayı Karşılaştırma Becerilerinin Gelişimine Yönelik

Sonuçlar ve Tartışma

Bu araştırmada katılımcı çocukların Sembolik Sayı Karşılaştırma becerilerine yönelik seviyelerinin belirlenmesinde Sembolik Sayı Karşılaştırma Testi kullanılmıştır. Çocukların sembolik sayı karşılaştırma becerileri düzeylerinin tespit amacıyla Mutlu vd. (2022) tarafından geliştirilen " Sembolik Sayı Karşılaştırma Testi," çocukların sembolik sayı karşılaştırma becerilerinin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Başarı testinin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış başarı testinin güvenilir ve geçerli olduğu belirlenmiştir. Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programı kapsamında çocukların sembolik sayı karşılaştırma becerilerinin desteklemesine yönelik olarak farklı etkinlikler kullanılmış ve farklı uygulamalar yapılmıştır.

Bu çalışmada on hafta boyunca uygulanan Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının sonucunda, Ç1'in sembolik sayı karşılaştırma ön test ve kalıcılık testi arasında beş puanlık bir farkın olduğu belirlenmiştir. Ç2'nin sembolik sayı karşılaştırma ön test ve kalıcılık testi arasında üç puanlık bir farkın olduğu belirlenmiştir. Ç3'ün sembolik sayı karşılaştırma ön test ve kalıcılık testi arasında on bir puanlık bir farkın olduğu belirlenmiştir. Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının çocukların sembolik sayı karşılaştırma becerilerinin gelişimlerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

MÖG yaşayan öğrenciler, sayıların boyut ve büyüklüğünü tahmin etmede zorlanmaktadırlar ve sayı ilişkilerini anlamada yetersizlik gösterirler (Sharma, 2015). Ayrıca, sayı kavramlarını, sayma ilkelerini öğrenme süreçlerinde ve sayılarla işlem yapmada daha yavaş oldukları belirtilmektedir (Ansari & Karmiloff-Smith, 2002; Geary, 2004; Geary, 2006; Mutlu, 2016b). Literatür incelendiğinde, Räsänen vd. (2009) okul öncesi çocuklarına yönelik "Number Race" ve "Graphogame-Math" bilgisayar oyunları ile eğitim vermişlerdir.

Uygulanan müdahalelerin öğrencilerin sayıları karşılaştırma becerilerini geliştirdiğini tespit etmişlerdir. Brunda ve Bhavithra (2010) yapmış oldukları çalışmada, sayıları karşılaştırmaya dair verilen bilgisayar destekli eğitim sonrasında da benzer bir sonuç elde edilmiştir. Benzer bir çalışmada Mutlu (2016b) uyguladığı bilgisayar destekli eğitim ile diskalkuli olan çocukların sayıları karşılaştırma becerilerini geliştirdiğini tespit etmiştir. Zerafa (2015) uygun müdahalelerle MÖG yaşayan öğrencilerin temel sayıları kavrama konusunda ilerleme kaydedebileceklerini ifade etmiştir. Mohd Syah vd. (2015) verdikleri bilgisayar destekli eğitim ile, diskalkuli belirtisi gösteren öğrencilerde yaygın olarak görülen sayı yönelimine yönelik bozukluğun önemli sayılabilecek derecede azaldığını belirlemişlerdir. Araştırmada oyun temelli diskalkuli eğitim programında yer alan uygulama ile sembolik sayı karşılaştırma becerilerini geliştirilmiş ve uygulama sonrasında katılımcı çocukların sembolik sayı karşılaştırma becerilerinde olumlu yönde bir gelişme görülerek çalışmanın literatür ile paralellik gösterdiği belirlenmiştir.

MÖG yaşayan bireylerin sayı duyarlılığı yaşlılarıyla kıyaslandığında önemli derecede sıkıntılı olduğu tespit edilmiştir (Piazza vd., 2010). Bu nedenle, okul öncesi dönem ve ilköğretim kademesinin ilk yıllarında matematik etkinliklerinde sembolik sayıların karşılaştırılmasına yönelik etkinliklerin, MÖG yaşayan öğrencilerin başarısını önemli ölçüde artırabileceği ifade edilebilir (Mutlu, 2016b).

Oyun Temelli Diskalkuli Programının etkililiğini değerlendirmede kullanılan değerlendirme araçları Erken Sayı Becerileri Ölçeği, Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği, Algısal ve Kavramsal Sanbi Testleri ve Sembolik Sayı Karşılaştırma Testi araştırma boyunca çocuklara dört kez uygulanmıştır. İlk uygulamada, çocukların matematik başarılarının düşük olmasının altında yatan sebepler arasında, matematik temellerinin yeterli düzeyde olmaması ve diskalkuli riski taşımaları yer alabilir. Matematik eğitim programının devam etmesiyle birlikte, çocukların değerlendirme testlerindeki başarı oranlarının artmasının temel nedeni, matematiksel yeteneklerin ve kavramların zamanla kazanılması ve pekiştirilmesidir (Çelik, 2012; Jackman, 2005). Tüm etkinliklerde sürekli değerlendirme için

özenle seçilmiş etkinlikler tekrarlanmıştır. Bu sayede, çocuklara gerekli matematik ön yaşantılarının ve ihtiyaç duydukları zamanın sunulması, matematik başarılarının artırılmasında etkili olduğu ifade edilebilir.

6.4. Genel Değerlendirme

Bu araştırmada, matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) riski bulunan 48-60 aylık olan okul öncesi dönemdeki çocuklara uygulanan, Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının çocukların, erken sayı becerileri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının araştırmaya dahil edilen diskalkuli riskli çocukların nesne sayma - daire içine alma, nesne sayma - sayıyı yazma ve sayı tanıma - daire çizme becerileri, anlamsal ve kavramsal saymadan anlık bilme becerileri ve sembolik sayı karşılaştırma becerilerini desteklediği görülmüştür. Uygulanan programın, çocukların sembolik sayı karşılaştırma becerilerinde daha çok etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca, çocukların kavramsal sanbil becerilerinde ise büyük bir etkide bulunmadığı görülmüştür. Programın etkililiğinin devam edip etmediğini ölçmek amacıyla yapılan kalıcılık değerlendirmelerinde çocukların erken sayı becerilerindeki gelişimin sayısal olarak devam ettiği görülmüştür.

6.5. Öneriler

- Bu çalışmada, haftada üç gün yapılan 30 ile 45 dakika süren etkinliklerden oluşan on haftalık bir eğitim programı uygulanmıştır. Daha uzun süreli uygulana programların etkilerini değerlendirmek için çalışmalar yapılabilir.
- Bu araştırma, 48-60 aylık diskalkuli riskli çocuklar ile yarı deneysel bir çalışma olarak gerçekleştirilmiştir. Erken sayı becerileri, anlamsal ve kavramsal sanbil ve sembolik sayı karşılaştırma becerilerinin gelişimine ilişkin ebeveynler ve öğretmenlerin de dahil edildiği karma yöntemlerin kullanıldığı araştırmalar yapılabilir.

- Çocukların erken sayı becerileri, anlamsal ve kavramsal sanbil ve sembolik sayı karşılaştırma becerilerinin yanında uygulanan oyun temelli diskalkuli eğitim programının çocukların diğer becerilerine olan etkisi de incelenebilir.
- Okul öncesi dönemde diskalkuli riskli olan çocuklar için erken sayı becerileri, anlamsal ve kavramsal sanbil ve sembolik sayı karşılaştırma becerilerinin gelişimine ilişkin, ebeveynlerin ve öğretmenlerinde faydalanabileceği uygulamalı ve teorik basılı materyaller hazırlanabilir.
- Diskalkuli riskli çocukların erken sayı becerilerinin edinmesinde farklı yöntemler ve yaklaşımlar kullanılarak etkinliklerin planlanması için eğitimcilere hizmet içi eğitimler verilebilir.
- Okul öncesi dönemde öğrenme güçlüğü yaşayan çocuklar için hazırlanan etkinlik planlarında oyun tabanlı etkinliklere, hareket ve oyun etkinliklerine daha çok yer verilebilir.
- Erken sayı becerileri, anlamsal ve kavramsal sanbil ve sembolik sayı karşılaştırma becerilerini geliştirmeye yönelik yapılacak bir uygulamaların uzun süreli matematik başarısı üzerindeki etkisi araştırılabilir.
- Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programı diskalkuli riskli olan okul öncesi dönem çocuklarına grup şeklinde uygulanıp etkileri araştırılabilir.

KAYNAKLAR

- Akça, R.,P., Arslan, R., & Akgül, H. (2013). Okulöncesi eğitiminde çocukların sayıları öğrenmesinde resimli tipografi kartlarının etkisi, *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 3(1). 13-28.
- Akın, A., & Sezer, S. (2010). Diskalkuli: Matematik öğrenme bozukluğu. *MEB Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 126-127.
- Akıncı Coşgun, A. (2018). *Ev merkezli sayı ve işlem eğitim programının okul öncesi çocukların erken matematik yetenekleri ile anne çocuk ilişkisi üzerine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akkoyunlu, B. (2007). *Anne baba öğretmen kaynak kitabı*. Ankara: Asil.
- Akkuş Sevigen, F. (2013). *Oyun Temelli Matematik Eğitim Programı'nın Çocuğun Matematik Gelişimine Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akman, B. (1995). *Anaokuluna devam eden 40-69 aylık çocukların kavram gelişimlerinde, kavram eğitiminin etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akman, B. (2002). Okul öncesi dönemde matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 244-248.
- Aktaş Arnas Y., Sığırtmaç, A. D., & Gül, E. D. (2004). A study of 60 to 89 month old children's skill at writing numerals. *Perceptual and Motor Skills*, 98, 656-660.
- Aktaş Arnas, Y. (2002). Okul öncesi çocuklarda sayı kavramının kazanılması. *Çocuk Aylık Anne Baba Eğitimci Dergisi*, 14,14-17.

- Aktaş Arnas, Y. (2006). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*. Adana: Nobel.
- Aktaş Arnas, Y. (2012). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*. Ankara: Vize.
- Altındağ Kumaş, Ö. (2014). *Öğrenme güçlüğü olan ve olmayan öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerindeki performansları*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altındağ Kumaş, Ö. (2019). *Küçük çocuklar için büyük matematik eğitim programının risk grubu çocukların erken matematik becerileri üzerindeki etkililiği*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altunay, D. (2004). *Oyunla desteklenmiş matematik öğretiminin öğrenci erişisine ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Alabay, E. (2006). *Altı yaş okul öncesi dönemi çocuklarına bilgisayar destekli matematiksel kavramların öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Anders, Y., Grosse, C., Rossbach, H.G., Ebert, S., & Weinert, S. (2013). Preschool and primary school influences on the development of children's early numeracy skills between the ages of 3 and 7 years in Germany. *School Effectiveness and School Improvement: An International Journal of Research, Policy and Practice*, 24(2), 195-211.
- Anders, Y., Rossbach, H.G., Weinert, S., Ebert, S., Kuger, S., Lehl, S., & Maurice, von M. (2012). Home and preschool learning environments and their relations to the development of early numeracy skills. *Early Childhood Research Quarterly*, 27, 231-244.
- APA. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental diseases (DSM-IV)* (4. ed.). Washington, DC: Author.
- Arı, M., & Öncü, E. Ç. (Eds.). (2005). *Okul öncesi dönemde fen-doğa ve matematik uygulamaları (Etkinlik örnekleri)*. Ankara: Kök.

- Arnas Aktaş, Y. (2002). Bir öğrenme merkezi olarak blok köşesi. *Çoluk Çocuk Dergisi*, 20, 14-15.
- Aslan, D. (2018). Okulöncesi Eğitimde Matematiğin Diğer Etkinliklerle Bütünleştirilmesi. İ. Ulutaş (Ed.) *Her Yönüyle Okul Öncesi Eğitim, Okul Öncesinde Matematik Eğitimi* içinde (s.148- 160). Ankara: Hedefcs.
- Aslanardun, E., & Tapan, F. (2011). Okul öncesi eğitim ve çocuklar üzerindeki etkileri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 219-239.
- Ataman, A., & Kahveci, G. (2009). Öğrenme yetersizliği ya da özgül öğrenme güçlüğü. A. Ataman (Ed). *Özel gereksinimli çocuklar ve özel eğitime giriş* içinde (s. 153-170). Ankara: Gündüz Eğitim.
- Atmaca, F. (2021). Diskalkuli ve Matematikle ilişkili diğer öğrenme güçlükleri arasındaki benzerlik ve farklılıklar. Y. Mutlu & S. Olkun (Eds) *Diskalkuli olan öğrencilerin tanılanması, değerlendirilmesi ve desteklenmesi* içinde (s. 23-39). Ankara: Vizetek.
- Aunio, P. (2004). Young children's number sense in Finland, Hong Kong and Singapore. *International Journal of Early Years Education*, 12(3), 195-216.
- Aunio, P. (2006). *Number sense in young children – (inter) national group differences and intervention programme for children with low and average performance*. Doctoral disstertation. Research report 269, University of Helsinki, Finlandiya.
- Aunio, P., Ee, J., Lim, S. E. A., Hautamaki, J., & Van Luit, J.(2004). Young Children's Number Sense in Finland, Hong Kong and Singapore. *International Journal of Early Years Education*, 12(3), 195-216.
- Aunio, P., Hautamaki, J., & Van Luit J.E.H. (2005). Mathematical thinking intervention programmes for preschool children with normal and low number sense. *European Journal of Special Needs Education*, 20(2), 131–146.
- Aunio, P., Heiskari, P., Van Luit, J.E.H., & Vuorio, J.M.(2015). The development of early numeracy skills in kindergarten in low- average- and highperformance groups. *Journal of Early Childhood Research*, 13(1) 3-16.

- Aunola, K., Leskinen, E., Lerkkanen, M. K., & Nurmi, J. E. (2004). Developmental dynamics of math performance from preschool to grade. *Journal of Educational Psychology*, 96(4), 699-713.
- Aydoğan, A. S. (2007). *6 Yaş çocuklarının geometrik şekil ve sayı kavramlarının gelişiminde kavram eğitim programının etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Aydoğan, S. A., & Şen, S. (2011). 6 yaş çocuklarının sayı kavramının gelişiminde kavram eğitim programının etkisinin incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 38-51.
- Ayan, S., & Dünder, H. (2009). Eğitimde okul öncesi yaratıcılığın ve oyunun önemi. *Selçuk Üniversitesi. Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 63-74.
- Ayres, A. J. (1985). *Developmental dyspraxia and adult onset apraxia*. Los Angeles: Sensory Integration International.
- Balçık, B. (2015). Zihinsel yetersizliği bulunan öğrencilere etkileşim ünitesi yöntemiyle toplama becerisinin öğretimi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 5(Özel Sayı), 87-110.
- Barbarese, W. J., Katusic, S. K., Colligan, R. C., Weaver, A. L., & Jacobsen, S. J. (2005). Math learning disorder: Incidence in a population-based birth cohort. *Ambulatory Pediatrics*, 5(5), 281-289.
- Baroody, A. J. (1989). *A guide to teaching mathematics in the primary grades*. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Baroody, A. J. (1993). The relationship between the order - irrelevance principle and counting skill. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(5), 415-425.
- Baroody, A. J., Lai, M. L., & Mix, K. S. (2006). The development of young children's early number and operation sense and its implications for early childhood education. In B. Spodek, & O. N. Saracho (Eds.), *Handbook of research on the education of young children* (pp. 187-221). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

- Baydemir, G. (2010). Okul öncesi dönemde işlem kavramı. B. Akman (Eds), *Okul Öncesi Matematik Eğitimi* içinde (89-100). Ankara: Pegem.
- Bender, W. N. (2007). *Öğrenme güçlüğü olan bireyler ve eğitimleri*. (H. Sarı, Çev.). Ankara: Nobel.
- Benigno, P. J., & Ellis, S. (2004). Two is greater than three: Effects of older siblings on parental support of preschoolers' counting in middle-income families. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 4-20.
- Berk, S., & Bakkaloğlu, H.(2023). Özel gereksinimi olan ve olmayan okul öncesi çocuklar için matematik performansı değerlendirme aracının (mapeda) geliştirilmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 7(1), 65-101.
- Bermejo, V., Morales, S., & Osuna, J. G. (2004). Supporting children's development of cardinality understanding. *Journal of Experimental Child Psychology*. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959475204000398>
- Bialystok, E., & Codd, J. (2000). Representing quantity beyond whole numbers: some, none, and part. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 54(2), 117-128.
- Biars, D., & Siegler, R. (1984). A featural analysis of preschoolers' counting Knowledge. *Developmental Psychology*, 20(4), 607-618.
- Bilir, Ş. , Metin, N., Bal, S., & Şahin, S. (1992). *Anaokuluna devam eden 4-6 yaş grubundaki çocukların nicelik kavramları ile ilgili becerilerinin incelenmesi*. Ya-pa 8. Okul Öncesi Eğitimi ve Yaygınlaştırılması Semineri, Bursa, 71-76.
- Bird, R. (2007). *The dyscalculia toolkit: Supporting learning difficulties in mathematics*, London: Paul Chapman.
- Botha, M., Maree, J. G., & De Witt, M. W.(2005). Developing and piloting the planning for facilitating mathematical processes and strategies for preschool learners. *Early Child Development and Care*, 175(7), 697-717.
- Brewer, J.A. (2001). *Introduction to early childhood education*. USA: Allyn&Bacon.

- Bruce, B., & Threlfall, J. (2004). One, two, three and counting: young children's methods and approaches in the cardinal and ordinal aspects of number. *Educational Studies in Mathematics*, 55, 3-26.
- Buckley, P., & Gillman, C. (1974). Comparisons of digits and dot patterns. *Journal of Experimental Psychology*, 103, 1131-1136.
- Bulut Pedük, Ş. (2007). *Altı yaş grubundaki çocuklara çoklu zekâ kuramına dayalı olarak verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bumin, A. (1993). *Anaokulu eğitimi alan ve almayan 61-72 aylık çocukların sayı kavramlarındaki başarı düzeylerinin cinsiyete göre karşılaştırmalı olarak incelenmesi*. Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Brunda, A., & Bhavithra, J. (2010). Adaptive computer assisted instruction (CAI) for students with dyscalculia (learning disability in mathematics). In *Proceedings of the 1st Amrita ACM-W Celebration on Women in Computing in India* (pp. 1-7).
- Butterworth, B. (1999). *The mathematical brain*. London: McMillian.
- Butterworth, B. (2003). *Dyscalculia screener*. London, UK: Nfer Nelson.
- Butterworth, B. (2005). Developmental dyscalculia. In J. I. Campbell (Ed.), *Handbook of mathematical cognition: Psychology Press*. (pp. 357-374). Newyork: Psychology.
- Butterworth, B. (2018). *Dyscalculia: From science to education*. London: Routledge.
- Case, L. P., Harris, K. R., & Graham, S. (1992). Improving the mathematical problem-solving skills of students with learning disabilities: self-regulated strategy development. *The Journal of Special Education*, 26, 1-19.
- Chao, S. J., Stigler, J. W., & Woodward, J. A. (2000). The effects of physical materials on kindergartners' learning of number concepts. *Cognition and Instruction*, 18(3), 285-316.

- Chard, D. J., Baker, S. K., Clarke, B., Jungjohann, K., Davis, K., & Smolkowski, K. (2008). Preventing early mathematics difficulties: the feasibility of a rigorous kindergarten mathematics curriculum. *Learning Disability Quarterly*, 31, 11-20. <http://dx.doi.org/10.2307/3003552>
- Charlesworth, R.(2005). Prekindergarten mathematics: Connecting with national standards. *Early Childhood Education Journal*, 32(4), 229- 236.
- Charlesworth, R. (2012). *Experiences in mathfor young children*. (6th edition). Wadsworth: Boston.
- Charlesworth, R., & Lind, K. K. (2003.) *Math and science for young children*, (4. Edition), New York, Delmar.
- Charlesworth, R., & Lind, K. K. (2010). *Math and science for young children* (6.Edition), Wadsworth, Cengage Learning: USA.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2008). Experimental evaluation of the effects of a researchbased preschool mathematics curriculum. *American Educational Research Journal*, 45(2), 443-494. <http://dx.doi.org/10.3102/0002831207312908>.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). Learning trajectories in early mathematics – sequences of acquisition and teaching. *Encyclopedia of Language and Literacy*.
- Clements, D. H. (1984). Training effects on the development and generalization of piagetion logical operations and knowledge of number. *Journal Of Educational Psychology*, 76, 766-776.
- Clements, D. H. (1999). Subitizing: What is it? Why teach it? *Teaching Children Mathematics*, 5(7), 400-405.
- Copley, J. V. (2000). *The young child and mathematics*. D. C. National Association fort the Educational of Young Children, Reston, VA. NCTM.
- Coşkun, F. (1990). *Anaokuluna giden beş yaş çocuklarının 1"den 5"e kadar sayı sembollerini öğrenmelerinde geleneksel eğitim ile bilgisayar eğitiminin*

- karşılaştırmalı olarak incelenmesi. Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*
- Coştu, S. (2019). *Matematik öğrenme güçlüğüne sahip (diskalkulik) bireylerin belirlenmesine yönelik model geliştirme çalışması. Doktora Tezi, Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.*
- Cotton, T. (2013). *Understanding and teaching primary mathematics. Harlow: Pearsons.*
- Curtis, R., Okamoto Y., & Weckbacher, L.M. (2009). Preschoolers' use of count information to judge relative quantity. *Early Childhood Research Quarterly, 24*, 325–336.
- Çakır, K. (2013). The role of knowledge of counting principles in acquiring counting skill in preschool children. *Mersin University Journal of the Faculty of Education, 9*(2), 234-244.
- Çamlıbel Çakmak, Ö. (2012). *Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 60-71 aylık çocuklara temel kavramların kazandırılmasında kavram eğitimi programının etkisinin incelenmesi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.*
- Çankaya, Ö. (2012). *Bilgisayar oyunlarının okul öncesi eğitiminde kullanılmasının bazı matematiksel kavramların öğretimi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Erzurum.*
- Çankaya, Ö., Le Fevre, A., & Dunbar, K. (2014). The role of number naming systems and numeracy experiences in children's rote counting: Evidence from Turkish and Canadian children. *Learning and Individual Differences, 32*, 238-245.
- Çelen, N. (1992). *4-6 Yaş çocuklarının sayı ve mekan korunumu kazanmasında sembolik oyunun işlevi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.*
- Çelik, M. (2015). Anasınıfına devam eden 60-72 aylık çocukların matematik gelişimlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*, 1-18.

- Çelik, M. (2012). 61-72 Aylık çocukların matematik gelişimine “küçük çocuklar için büyük matematik” (*big math for little kids*) eğitim programının etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çelik, M. (2014). Anasınıfına giden çocukların matematik gelişim düzeylerinin belirlenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 48-68
- Çelik, M., & Kandır. A. (2013). 61-72 aylık çocukların matematik gelişimine “Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik (Big Math for Little Kids)” eğitim programının etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim*, 6(4), 551-567.
- Çelikağ, İ. (2015). *Matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) hastaları ve sağlıklı kontrollerde sayı işleme performansının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çerezci, B. (2020). Mining the gap: Analysis of early mathematics instructional quality in prekindergarten classrooms. *Early Education and Development*, 32(5), 653-676.
- Çetin Sultanoğlu, S. (2021). *İşitsel bütünleme yöntemine dayalı gelişimsel destek programının otizmli çocukların duyu gelişimine ve öz düzenleme becerisine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çivril Yılmaz, D. (2022). *Okul öncesi 5-6 yaş çocuklarının oyun tercihlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Davun, Y. B. (1997). *Anasınıfı öğrencilerinde sayı kavramını geliştirmeye yönelik görsel araçlar ve anasınıfı öğrencileri için sayı kavramı alıştırtma kitabı örneği*. Sanatta Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Dehaene, S. (1997). *The number sense*. Oxford University Press.
- Dehaene, S. (2009). *Reading in the Brain: The New Science of How We Read*. Penguin.
- Dehaene, S. (2011). *The number sense*. Oxford University Press.
- Dehaene, S., Piazza, M., Pinel, P., & Cohen, L. (2003). Three parietal circuits for number processing. *Cognitive Neuropsychology*, 20, 487-506.

- Demir, B. (2005). *Okul öncesi ve ilköğretim I. sınıfa devam eden öğrencilerde özel öğrenme güçlüğünün belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Demirtaş, H. (2005). *Altı yaş çocuklarının matematiksel kavramlardan sınıflandırma ve sıralamayı high/scope eğitim programına göre kazanma durumlarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dere, H. (2000). *Okul öncesi eğitim kumlarına devam eden 6 yaş grubu çocuklarına bazı matematik kavramlarını kazandırmada yapılandırılmış ve geleneksel yöntemlerin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Desoete, A., Ceulemans, A., Roeyers, H., & Huylebroeck, A. (2009). Subitizing or counting as possible screening variables for learning disabilities in mathematics education or learning. *Educational Research Review*, 4(1), 55-66. doi: 10.1016/j.edurev.2008.11.003
- Develi, M.H., & Orbay, K. (2002). *İşlem öncesi dönem çocuklarında sayı kavramının gelişimi üzerine*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi. http://www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK5/b_kitabi/PDF/Matematik/Bildiri/t222d.pdf
- Dibek, E. (2018). Sayma - sayılar ve işlemler. İ. Ulutaş (Eds.) *Her yönüyle okul öncesi eğitim, okul öncesinde matematik eğitimi* içinde (s.106- 123). Ankara: Hedefcs.
- Dinçer, Ç., & Ulutaş, İ. (1999). Okul öncesi eğitimde matematik kavramları ve etkinlikler. *Yaşadıkça Eğitim*, 62, 6-11.
- Dinçer, M. (2008). *İlköğretim okullarında müziklendirilmiş matematik oyunları ile yapılan öğretimin akademik başarı ve tutuma etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

- Doğan, H. (2012). *Özel öğrenme güçlüğü riski taşıyan 5-6 yaş çocukları için uygulanan erken müdahale eğitim programının etkisinin incelenmesi*. Doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Doğmaz Tunalı, S., & Yıldız Demirtaş, V. (2022). Matematik öğrenme güçlüğü ve sayı hissi. *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 105-127.
- Duman, G. (2010). *Türkiye ve Amerika'da anasınıfına devam eden çocukların oyun davranışlarının incelenmesi 'kültürler arası bir çalışma*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Duman, G., & Koçak, N. (2013). Anaokulu kaynaştırma sınıfında yer alan özel gereksinimli bir çocuğun sosyal oyun ve sosyal iletişim özellikleri. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 2(3), 99-108.
- Duman, G., & Temel, Z. F. (2011). Türkiye ve Amerika Birleşik Devletleri'nde anasınıfına devam eden çocukların oyun davranışlarının incelenmesi. *Kırıkkale Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(1), 279-298.
- Dyson, N. I., Jordan, N. C., & Glutting, J. (2013). A number sense intervention for low income kindergartners at risk for mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 46(2), 166–181. <https://doi.org/10.1177/0022219411410233>
- Erdoğan, S. (2006). *Altı yaş grubu çocuklarına drama yöntemi ile verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erdoğan, S. (2012). Okul öncesi matematik öğretiminde başlıca kuram ve yaklaşımlar. *Çocuk Dergisi*, 95, 10-12.
- Erdoğan, S., & Baran, G. (2003). Erken çocukluk döneminde matematik. *Eğitim ve Bilim*, 28(130). 32-40.
- Ergel, A. (2022). *Matematik çantası erken eğitim programının etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erikson, E. H. (1985). *The life cycle completed*. New York: Norton.

- Ersoy, Y. (1997). Okullarda matematik eğitimi: Matematikte okur-yazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 115-120
- Ernest, P. (2011). Mathematics and special educational needs: Theories of mathematical ability and effective types of intervention with low and high attainers in mathematics. Germany: *Lap Lambert Academic*.
- Ersan, C., & İvrendi, A. (2016). Okul öncesi dönem çocukları için geliştirilen araştırma temelli matematik eğitim programlarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(1), 39-56.
- Faulkenberry, T. J., & Geye, T. L. (2014). The cognitive origins of mathematics learning disability: A review. *The Rehabilitation Professional*, 22(1), 9-16
- Feigenson, L., Dehaene, S., & Spelke, E. (2004). Core systems of number. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(7), 307-314.
- Fisher, R. (2003). Understanding creativity: A challenging concept. *Primary Leadership Paper*, 10 September. London: NAHT.
- Fischer, B., Gebhardt, C., & Hartnegg, K. (2008). Subitizing and visual counting in children with problems in acquiring basic arithmetic skills. *Optometry & Vision Development*, 39(1), 24-29.
- Floyd, R., Hojnoski, R., & Kry, J. (2006). General article related to special series-preliminary evidence of the technical adequacy of the preschool numeracy indicators, *School Psychology Review*. 4(35), 627- 644.
- Frakes, C., & Kline, K. (2000). Teaching young mathematicians. *The Challenges and Rewards. Teaching Children Mathematics*, 6(6), 376-381.
- Freud, S. (1961). *Civilization and its discontents*. New York: W. W. Norton ve Company
- Fuchs, D., Roberts, P. H., Fuchs, L. S., & Bowers, J. (1996). Reintegrating students with learning disabilities into the mainstream: A two-year study. *Learning Disabilities Research & Practice*, 11(4), 214-229.

- Fuchs, L. S., Geary, D. C., Compton, D. L., Fuchs, D., Hamlett, C. L., & Bryant, J. D. (2010). The contributions of numerosity and domain-general abilities to school readiness. *Child development*, 81(5), 1520-1533.
- Fuson, K. C., Scade, W. G., & Hall, J. W. (1983). Matching, counting, and conservation of numerical equivalence. *Child Development*, 54(1), 90-95.
- Gallistel, C. R. (2011). Prelinguistic thought. *Language Learning and Development*, 7, 253-262.
- Gallistel, C. R., & Gelman, R. (2000). Non-verbal numerical cognition: From reals to integers. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(2), 59-65.
- Geary, D. C., Brown, S. C., & Samaranayake, V. A. (1991). Cognitive addition: A short longitudinal study of strategy choice and speed-of-processing differences in normal and mathematically disabled children. *Developmental psychology*, 27(5), 787. <https://doi.org/10.1037/00121649.27.5.787>
- Geary, D. C. (1993). Mathematical disabilities: Cognition, neuropsychological and genetic components. *Psychological Bulletin*, 114, 345-362.
- Geary, D. C., Hoard, M. K., & Hamson, C. O. (1999). Numerical and arithmetical cognition: Patterns of functions and deficits in children at risk for a mathematical disability. *Journal of experimental child psychology*, 74(3), 213-239. <https://doi.org/10.1006/jecp.2000.2561>
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37(1), 4-15.
- Geary, D. C. (2006). Dyscalculia at an early age: Characteristics and potential influence on socio-emotional development. *Encyclopedia on Early Childhood Development*, 15, 1-4.
- Geary, D. C. (2011). Consequences, characteristics, and causes of poor mathematics achievement and mathematical learning disabilities. *Journal of Developmental &*

- Geist, E. (2001). Children are born mathematicians: Promoting the construction of early the mathematical concepts in children under five. *Young Children*, 56(4), 12-18.
- Gelman, R., & Gallistel, C.R. (1986). *The child's understanding of number*. USA Harvard University Press.
- Genç Çopur, H. (2021). *Dijital oyun destekli matematik eğitim programının 54-66 aylık çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerinin gelişimine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gersten, R., & Chard, D. (1999). Number sense: Rethinking arithmetic instruction for students with mathematical disabilities. *The Journal Of Special Education*, 33(1), 18-28.
- Gilmore, C. K., McCarthy, S. E., & Spelke, E. S. (2007). Symbolic arithmetic knowledge without instruction. *Nature*, 447, 589–592.
- Ginsburg, H. P., Cannon, J., Eisenband, J., & Pappas, S. (2006). Mathematical thinking and learning. In K. McCartney & D. Phillips (Eds.), *Blackwell handbooks of developmental psychology. Blackwell handbook of early childhood development* (pp. 208-229). Blackwell Publishing.
- Ginsburg, H.P., Greenes, C., & Balfanz, R. (2003). *Big math for little kids. "Program Overview" dale seymour publications. pearson learning group* . New Jersey.
- Ginsburg, H.P., & Ertle, B. (2008). Knowing the mathematics in early childhood mathematics. Olivia N Saracho ve Bernard Spodek (Ed.). *Contemporary perspectives on mathematics in early childhood education* içinde (s.45-66). Chapter 3.
- Giren, S. (2013). *Sosyal problem çözme eğitiminin altı yaş çocuklarının matematik becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

- Groffman, S. (2009). Subitizing: Vision therapy for math deficits. *Optometry & Vision Development*, 40(4), 229-238.
- Green, L.(1991). Children"s learning skills at the infant and junior stages: A followon study. *British Journal of Educational Psychology*, 58, 120-126.
- Greenes, C., Ginsburg, H. P., & Balfanz, R. (2004). Big math for little kids. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 159–166.
- Greens, C.(2004). Big math for little kids: Early childhood mathematics program. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 159-166.
- Gölleci, P. (2019). *Oyun temelli matematik eğitim programının okul öncesi çocukların dikkat ve sayı korunumu becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Gürsel, O. (1993). Zihinsel engelli çocukların doğal sayıları, gerçek nesneleri kullanarak eşleme, resimleri işaret ederek gösterme, rakamlar gösterildiğinde söyleme becerilerinin gerçekleştirilmesinde bireyselleştirilmiş öğretim materyalinin basamaklandırılmış yöntemle sunulmasının etkinliği. *Eskişehir: Anadolu Üniversitesi*.
- Güven, G., Ahi, B., Tan, S., & Karabulut, R. (2013). Okul öncesi öğretmenlerinin kullandıkları öğretim yöntemleri hakkındaki görüşler . *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(34), 25-49.
- Güven, Y. (2000). *Erken çocukluk döneminde sezgisel düşünme ve matematik*. 1.Basım. İstanbul: Ya-pa.
- Hain, L. A., Hale, J. B., & Kendorski, J. G. (2009). The comorbidity of psychopathology in cognitive and academic SLD subtypes. In S. G. Feifer & G. Rattan (Eds.), *Emotional disorders: A neuropsychological, psychopharmacological, and educational perspective* (pp. 199–225). School Neuropsych.

- Halberda, J., & Feigenson, L. (2008). Developmental change in the acuity of the "Number Sense": The Approximate Number System in 3-, 4-, 5-, and 6-year-olds and adults. *Developmental Psychology*, 44(5), 1457.
- Herwegen, J., Costa, H. M., & Passolunghi, M. C. (2016). Improving approximate number sense abilities in preschoolers: plus, game. *school psychology quarterly: the official journal of the division of school psychology, American Psychological Association*, 32(4), 497-508. <http://dx.doi.org/10.1037/spq0000191>
- Heuvel Panhuizen, M., Elia, I., & Robitzsch, A. (2016). Effects of reading picture books on kindergartners' mathematics performance. *Educational Psychology*, 36(2), 323-346. <https://doi.org/10.1080/01443410.2014.963029>
- Hirsh, K. P., & Golinkoff R. M. (2008). Why play=Learning. *Encyclopedia on Early Childhood Development*.
- Howell, S. C., & Kemp, C. R. (2010). Assessing Preschool Number Sense: Skills Demonstrated By Children Prior To School Entry. *Early Childhood Research Quarterly*, 30(4), 411-429.
- Hunting, R. P. (2003). Part-whole number knowledge in preschool children. *The Journal of Mathematical Behavior*, 22(3), 217-235.
- Individuals with Disabilities Education Act (IDEA) Amendments of 1997, PL 105-17, 105th Cong. 1st Sess. (1997).
- Izard, V., Pica, P., Spelke, E., & Dehaene, S. (2008). Exact Equality and Successor Function: Two Key Concepts on the Path towards Understanding Exact Numbers. *Philosophical Psychology*, 21(4), 491-505.
- İlkörücü, S. (2006). *Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 6 yaşındaki çocuklara uygulanan ev odaklı matematiksel destek programının çocukların matematiksel kavram edinimine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Jackman, L.H. (2005). *Early education curriculum: A child's connection to the world*. Third Edition, Thomson Delmar Learning, NY.
- Jordan, C. N., Kaplan, D., Olah, L.N., & Locuniak, M.N. (2006). Number sense growth in kindergarten: longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development*, 77(1), 153-175.
- Jordan, N. C., Hanich, L. B., & Kaplan, D. (2003). A longitudinal study of mathematical competencies in children with specific mathematics difficulties versus children with comorbid mathematics and reading difficulties. *Child Development*, 74(3), 834-850.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C., & Locuniak, M. N. (2009). Early math matters: kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Developmental Psychology*, 45(3), 850-867.
- Jordan, N. C., Glutting, J., Dyson, N., Hassinger Das, B., & Irwin, C. (2012). Building kindergartners' number sense: A randomized controlled study. *Journal of Educational Psychology*, 104(3), 647-660. <https://doi.org/10.1037/a0029018>
- Jung, M., Hartman, P., Smith, T., & Wallace, S. (2013). The effectiveness of teaching number relationships in preschool. *International Journal of Instruction January*, 6(1), 165-178.
- Kandır, A., & Orçan, M. (2010). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*. İstanbul: Morpa Kültür.
- Karademir, A. (2017). *Sorgulama temelli matematik etkinliklerinin çocukların matematiksel becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Karande, S., & Kulkarni, M. (2005). Poor school performance. *The Indian Journal of Pediatrics*, 72(11), 961- 967.
- Karataş, S. (1996) *Özel ve resmi anaokullarına devam eden 5-6 yaş grubundaki çocukların bazı sayı kavramlarına ait becerilerinin incelenmesi*, Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü: Ankara.

- Karadağ, F., Yıldız Demirtaş, V., & Girli, A. (2014). Okul öncesi dönemde akranların sınıflarındaki özel gereksinimli öğrenciyi tercih etme durumları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(31), 191-215. <https://doi.org/10.21764/efd.24605>
- Kaufmann, L., Delazer, M., Pohl, R., Semenza, C., & Döcker, A. (2005). Effects of a specific numeracy educational program in kindergarten children: A pilot study, *Educational Research and Evaluation*, 11(5), 405-431. <http://dx.doi:10.1080/13803610500110497>
- Kelanang, J.P.G., & Zakaria, E. (2012). Mathematics difficulties among primary students. *Advance in Natural and Applied Science*, 6(7), 1086- 1092.
- Kıraç, S. (2009). *Özel eğitim danışmanlığı yoluyla düşük akademik performanslı öğrencilerin yapabildiklerini dikkate alarak yapılan öğretim düzenlemesinin amaçları gerçekleştirmesindeki etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kırlar, B. (2006). *Okulöncesi eğitim kurumuna devam eden altı yaş çocuklarına bazı matematiksel kavramları kazandırmada yapılandırılmış yöntem ile geleneksel yöntemin etkinliğinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Kıvılcım, T., & Mertoğlu, E. (2017). Oku öncesi dönem çocuklarına uygulanan müzik eğitimi programının matematik becerileri açısından ilkökula hazır bulunuşluğa etkisi. *HUGSES The Journal of Educational Rsearch*, 3(1), 1-13.
- Kirk, S. A., & Bateman, B. (1962). Diagnosis and remediation of learning disabilities. *Exceptional Children*, 29(2), 73-78.
- Klein, A. S. (1984). *The early development of arithmetic reasoning: Numerative activities and logical operations (number, counting, representation)*. Unpublished PhD Thesis. City University of New York, USA.

- Koç, B. (2018). *Diskalkulik öğrencilere toplama ve çıkarma öğretimine yönelik bir eylem araştırması*. Doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Koçyiğit, S., Tuğluk, M.N., & Kök, M. (2007). Çocuğun gelişim sürecinde eğitsel bir etkinlik olarak oyun. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*(16).
- Kosc, L. (1974). Developmental dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*. 7(3), 164–177.
- Ktoridou, D., Eteokleous, N., & Gregoriou, G. (2005). Preschoolers developing mathematical understanding through computer-based activities, *Eurocon*, 1, 787-790
- Kucian, K., & von Aster, M. (2015). Developmental dyscalculia. *European Journal Of Pediatrics*, 174(1), 1- 13.
- Kunsch, C., Sood, S., & Jitendra, A. (2007). The effects of peer-mediated instruction in mathematics for students with learning problems: a research synthesis. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(1), 1-12.
- Lakoff, G., & Nuez, R.E. (2000). *Where mathematics come from* http://isites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic861364.files/Lakoff_Nunez.where.math.comes.from.2004.pdf. Erişim Tarihi 17.08.2023.
- Landerl, K., Bevan, A., & Butterworth, B. (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: a study of 8-9-year-old students. *Cognition*, 93(2), 99-125. doi: 10.1016/j.cognition.2003.11.004
- Lembke, E., & Foegen, A. (2009). Identifying numeracy indicators for kindergarten and first grade students. *Learning Disabilities Research & Practice*, 24(1), 12-20.
- Lerner, J. W., Egan, R. W., & James, K. W. (1997). *Learning disabilities: Theories, diagnosis, and teaching strategies*. Boston, USA: Houghton Mifflin.

- Lewis, C., Hitch, G. J., & Walker, P. (1994). The prevalence of specific arithmetic difficulties and specific reading difficulties in 9-to 10-year-old boys and girls. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 35(2), 283-292.
- Libertus, M. E., Odic, D., Feigenson, L., & Halberda, J. (2016). The precision of mapping between number words and the approximate number system predicts children's formal math abilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, 150, 207-226.
- Libertus, M., & Brannon, E. (2010). Stable individual differences in number discrimination in infancy. *Developmental Science*, 13(6), 900-906.
- Mabbott, D. J., & Bisanz, J. (2008). Computational skills, working memory, and conceptual knowledge in older children with mathematics learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 41, 15-28.
- Manfra, L., Dinehart, L. H., & Sembiente, S. F. (2014). Associations between counting ability in preschool and mathematic performance in first grade among a sample of ethnically diverse, low-income children. *Journal of Research in Childhood Education*, 28(1), 101-114.
- Manolov, R., Gast, D.L., Perdices, M., & Evans, J.J. (2014) Single-case experimental designs: Reflections on conduct and analysis. *Neuropsychological Rehabilitation*, 24, 634-660.
- Martin, R.B., Cirino, P.T., Sharp, C., & Barnes, M. (2014). Number and counting skills in kindergarten as predictors of grade 1 mathematical skills. *Learning and Individual Differences*, 34, 12-23.
- Mazzocco, M. M., Devlin, K. T., & McKenney, S. J. (2008). Is it a fact? Timed arithmetic performance of children with mathematical learning disabilities (MLD) varies as a function of how MLD is defined. *Developmental neuropsychology*, 33(3), 318-344.
- McCray, J. S., & Chen, J. Q. (2012). Pedagogical content knowledge for preschool mathematics: Construct validity of a new teacher interview. *Journal of Research in Childhood Education*, 26(3), 291-307.

- Milli Eğitim Bakanlığı (2006). *Okul öncesi eğitim programı*. (36-72 Aylık Çocuklar İçin). Devlet Kitapları Müdürlüğü, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Milli eğitim bakanlığı okul öncesi eğitim programı*. Ankara: MEB.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Matematik etkinlik klavuz kitabı*. Devlet Kitapları 1. Baskı, EBA.
- MEGEP, (2007). *Mesleki eğitim ve öğretim sisteminin güçlendirilmesi projesi*, Öğrenme güçlüğü. www.megep.meb.gov.tr. adresinden erişilmiştir. 17.08.2023.
- Melekoğlu, M. A. & Çakıroğlu, O. (2017). Öğrenme güçlüğü olma riski taşıyan öğrencilere yönelik değerlendirme süreçleri (ss 101-122). M. A. Melekoğlu & Orhan Çakıroğlu (Eds.). *Özel öğrenme güçlüğü olan çocuklar* içinde (3. Baskı). Ankara: Vize.
- Metin, N. (1992). *Okul öncesi dönemdeki çocuklarda matematik kavramlarının gelişimi*. Ya-pa 8. Okul Öncesi Eğitimi ve Yaygınlaştırılması Semineri, Bursa, 93-97
- Mix, K. S., Huttenlocher, J., & Levine, S. C. (2002). Quantitative development in infancy and early childhood. Oxford University Press. doi: 10.1093/acprof:oso/9780195123005.001.0001
- Moeller, K., Neuburger, S., Kaufmann, L., Landerl, K., & Nuerk, H. C. (2009). Basic number processing deficits in developmental dyscalculia: Evidence from eye tracking. *Cognitive Development*, 24(4), 371-386.
- Mohd Syah, N. E., Hamzaid, N. A., Murphy, B. P., & Lim, E. (2015). Development of computer play pedagogy intervention for children with low conceptual understanding in basic mathematics operation using the dyscalculia feature approach. *Interactive Learning Environments*(ahead-of-print), 1-20.
- Moomaw, S. (2015). Assessing the difficulty level of math board games for young children. *Journal of Research in Childhood Education*, 29(4), 492-509.
- Mussolin, C., Mejias, S., & Noël, M.-P. (2010). Symbolic and nonsymbolic number comparison in children with and without dyscalculia. *Cognition*, 115(1), 10-25.

- Mutlu, Y. (2016a). Matematik öğrenme güçlüğü (gelişimsel diskalkuli). E. Bingölbali, S. Arslan & İ. Ö. Zembat (Ed.) *Matematik eğitiminde teoriler içinde*, (s.881-889), Ankara: Pegem Akademi.
- Mutlu, Y. (2016b). *Bilgisayar destekli öğretim materyallerinin matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin sayı algılama becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Mutlu, Y., & Akgün, L. (2017). Matematik öğrenme güçlüğüne tanılamada yeni bir model önerisi: çoklu süzgeç modeli. *İlköğretim Online*, 16(3), 1153-1173
- Mutlu, Y., & Olkun, S. (2019). Tanılamadan eğitsel müdahaleye gelişimsel diskalkuli. Deniz, M. E., Toran, M., Sarı M. H., & Kamışlı, H. (Ed.) *Bütünsel Açından Çocuk*. Ankara: Pegem.
- Mutlu, Y. (2022). Matematiksel biliş ve eğitimsel sinirbilim. E. Keleş (Ed.) *Eğitimsel sinirbilim içinde*. Ankara:Nobel.
- Mutlu, Y., Başbunar, İ., Kaya, M., Kanbaş, E., Polat, N., & Öztürk, Ş. (2020). Öğrenme Güçlüğüne Oyunla Müdahale. Adıgüzel Kaydan, N. (Ed.) Ankara, Psikocan Akademi.
- Mutlu, Y., Akkuşçi, Y.E., & Söylemez, İ. (2022). 60-72 Aylık çocukların sayı hissi becerilerinin diskalkuli riski bağlamında incelenmesi. 6. Uluslararası Katılımlı Ulusal Disiplinlerarası Erken Çocuklukta Müdahale Kongresi. (s.146).
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1991). *Professional standards for teachingmathematics*.http://toolkitforchange.org/toolkit/documents/551_92_nctm_teaching_standards.pdf, Erişim Tarihi: 30.04.2024.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, Author.https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf, Erişim Tarihi: 30.04.2024.

- Newman, R. M. (1985). *Letter to my math teacher*. Retrieved from <http://www.shianet.org/~reeneenew/teacher.html>.
- Nişan, M.(2017). *Erken sayı programının 48-60 aylık çocukların sayı kavramı gelişimine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimleri Estitüsü, Aydın.
- Nunes, T., & Bryant, P.(1998). Young childres understanding of division: The relationship between division terms in a noncomputational task. *Journal of Educational Psychology*, 90(2); 321-329.
- Okur, M. (2019). *Öğrenme güçlüğü erken belirtileri tarama ölçeğinin psikometrik niteliklerinin belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Estitüsü, Eskişehir.
- Olkun, S. (2015). 6-11 yaş Türk çocukları örnekleminde diskalkuliye yatkınlığı ayırt etmede kullanılacak bir ölçme aracı. (TÜBİTAK Proje No: 111K545). https://www.researchgate.net/profile/Sinan_Olkun/publication/283633239 Erişim Tarihi: 17.07.2023.
- Olkun, S. (2021). Diskalkulik çocuklarda sayı hissi. Y. Mutlu, S, Olkun, L. Akgün & M. H. Sarı (Ed.) *Diskalkuli- Matematik öğrenme güçlüğüne sahip olan çocuklara matematik öğretimim içinde* (s. 79-90). Ankara: Vizetek.
- Olkun, S., & Akkurt-Denizli, Z. (2015). Temel sayı işleme görevleri kullanılarak matematik bozukluğu riskli öğrencilerin belirlenmesi. *The Journal of Psychiatry and Neurological Sciences*. 28, 47-57.
- Olkun, S., Altun, A., Cangöz, B., Gelbal, S., & Sucuoğlu, B. (2012). *Developing tasks for screening dyscalculia tendencies*. Berlin: E-Leader.
- Olkun, S., & Toluk-Uçar, Z. (2012). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi* (5. Baskı). Ankara: Eğiten.

- Olkun, S., Altun, A., Şahin, S. G., & Denizli, Z. A. (2015). Deficits in basic number competencies may cause low numeracy in primary school children. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 141-159.
- Olkun, S., Çelik, E., Sönmez, M.T., & Can, D. (2014). İlköğretim birinci sınıf Türk öğrencilerinde sayma ilkelerinin gelişimi. *Başkent University Journal of Education*, 1(2), 115-125.
- Olkun, S., Fidan, E., & Özer, A. B. (2013). 5- 7 yaş çocuklarda sayı kavramının gelişimi ve saymanın problem çözmede kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 38 (169).
- Olkun, S., Mutlu, Y., & Sarı, M. H. (2017). The relationships between number sense and mathematics achievement. *International Conference on Education and New Developments* (pp. 422-426).
- Olkun, S., & Özdem, Ş. (2015). Kavramsal şipşak sayılama uygulamalarının hesaplama performansına etkisi. *Başkent University Journal of Education*, 2(1), 1-9.
- Orçan, M. (2018). Matematik öğrenme süreçleri. İ. Ulutaş (Ed.) *Her yönüyle okul öncesi eğitim, okul öncesinde matematik eğitimi içinde* (s.42- 64). Ankara: Hedefcs.
- Ölekli Sönmez, N. (2021). 60-72 ay arası çocukların matematik becerilerinin desteklenmesinde duyu temelli matematik eğitimi programının etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ömercikoğlu, H. (2006). 4-7 yaş arası çocukların sayı kavramlarının Piaget'nin birebir eşleme deneyleri ile incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Önkol, F. L. (2012). *Erken sayı testi'nin uyarlanması ve erken sayı gelişim programının altı yaş çocukların sayı gelişimlerine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özgen, Ö. (1991). *Susam sokağı adlı televizyon okul öncesi eğitim dizisinin sayma, sayı ve sayısal işlemler bilgisi hedefleri doğrultusunda etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Özkut, Ç. (2011). *İlköğretimdeki öğrencilerin sınıflara göre matematik beceri düzeylerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özkür, F. (2019). *Embedded öğrenme temelli hareket eğitim programının 5 yaş grubu çocukların görsel-motor koordinasyon ve davranışsal öz-düzenleme gelişimlerine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pagani, L. S., Jalbert, J., & Girard, A. (2006). Does preschool enrichment of precursors to arithmetic influence intuitive knowledge of number in low income children? *Early Childhood Education Journal*, 34(2), 133-146.
- Pan, Y., Gauvain, M., Liu, Z., & Cheng, L. (2006). American and chinese parental involvement in young children's mathematics learning. *Cognitive Development*, 21, 17-35.
- Penner, A. M., Fast, L., LeFevre, J.-A., Smith-Chant, B. L., Skwarchuk, S.-L., Kamawar, D., & Bisanz, J. (2011). The foundations of numeracy: Subitizing, *Finger Gnosia, and Fine Motor Ability*. 1385-1390.
- Passolunghi, M. C., & Siegel, L. S. (2004). Working memory and access to numerical information in children with disability in mathematics. *Journal Of Experimental Child Psychology*, 88(4), 348-367. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2004.04.002>
- Passolunghi, M. C., & Lanfranchi, S. (2012). Domain-specific and domain-general precursors of mathematical achievement: A longitudinal study from kindergarten to first grade. *British Journal of Educational Psychology*, 82(1), 42-63.
- Patel, P., & Canobi, K. H. (2010). The role of number words in preschoolers' addition concepts and problem solving procedures. *Educational Psychology*, 30(2), 107-124.
- Pedük, Ş. B. (2007). *Altı yaş grubundaki çocuklara çoklu zeka kuramına dayalı olarak verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Pehlivan, H. (2005). *Oyun ve öğrenme*. Ankara: Anı.
- Penner-Wilger, M., Fast, L., LaFevre, J. A., Smith-Chant, B. L., Skwarchuck, S. L., Kamawar, D., & Bisanz, J. (2007). The foundations of numeracy: Subitizing, finger gnosis, and fine motor ability. *In Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 29(29). 1385-1390.
- Peters, S. (1998). Playing games and learning mathematics: The results of two intervention studies. *International Journal of Early Years Education*, 6(1), 49-58.
- Piaget, J. (1962). *Play, dreams, and imitation in childhood*. New York: Norton,
- Piazza, M., Facoetti, A., Trussardi, A. N., Berteletti, I., Conte, S., Lucangeli, D., Dhaene, S., & Zorzi, M. (2010). Developmental trajectory of number acuity reveals a severe impairment in developmental dyscalculia. *Cognition*, 116(1) 33-41.
- Piazza, M., Pinel, P., Le Bihan, D., & Dehaene, S. (2007). A magnitude code common to numerosities and number symbols in human intraparietal cortex. *Neuron*, 53(2), 293–305.
- Poyraz, H., & Turhan, G. (2006). Anasınıfına devam eden alt sosyo-ekonomik düzeydeki çocuklara uygulanan matematiksel kavramları destekleyici eğitim programının cümle ve sayı olgunluk puanlarına olan etkisinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 147-161.
- Price, G. R., & Ansari, D. (2013). Dyscalculia: Characteristics, causes, and treatments. *Numeracy*, 6(1), 1- 16.
- Räsänen, P., Salminen, J., Wilson, A. J., Aunio, P., & Dehaene, S. (2009). Computer-assisted intervention for children with low numeracy skills. *Cognitive Development*, 24(4), 450-472. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cogdev.2009.09.003>
- Robinson, C., Menchetti, B., & Torgesen, J. (2002). Toward a two-factor theory of one type of mathematics disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 17, 81–89.
- Rourke, B. P. (1993). Arithmetic disabilities, specific and otherwise: A neuropsychological perspective. *Journal of Learning Disabilities*, 26(4), 214-226.

- Rousselle, L. (2004). Magnitude comparison in preschoolers: What counts? Influence of perceptual variables. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87.
- Rubin, K., Fein, G., & Vandenberg, B. (1983). Play. In Mussin, P. (Ed). *Handbook of Child Psychology*, Vol IV. New York: John Wiley and Sons. p. 694-774.
- Rubinsten, O., & Henik, A. (2005). Automatic activation of internal magnitudes: a study of developmental dyscalculia. *Neuropsychology*, 19(5), 641.
- Rushworth-Little, C. (2012). Learning difficulties in mathematics. In McAteer, M. (Ed.) *Improving primary mathematics teaching and learning*. Maidenhead: OUP.
- San, P., & Arı, M. (1988). Anaokuluna giden beş-altı yaş çocuklarında sayı ve miktar korunumunun kazandırılmasında bilgisayarla yapılan eğitim etkisinin incelenmesi. *Çocuk Sağlığı ve Eğitimi Dergisi*, 3, 27-34.
- Sancak, Ö. (2003). *Okulöncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş çocuklarına sayı ve şekil kavramlarının kazandırılmasında bilgisayar destekli eğitim ile geleneksel eğitim yöntemlerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Saracho, O.N. (1999). A factor analysis of pre-school children's play strategies and cognitive style. *Educational Psychology*, 19(2), 165-180.
- Saracho, O. N., & Spodek, B. (2008). Trends in early childhood mathematics research. In O. N. Saracho, & B. Spodek (Eds.), *Contemporary perspectives in early childhood education* (p. 7). Charlotte, NC: Age Publishing Inc.
- Sarıca, N. (2007). Çocukta nicelik ve sayı kavramı üzerine. *Dilbilim*, 18(2), 77- 83.
- Seefeldt, C. (2005). *How to work with standards in the early childhood classroom*. Teachers College Press. New York.
- Seven, S. (2016). *Okul öncesi eğitime giriş*. İstanbul: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Sezer, S., & Akın, A. (2011). 6–14 yaş arası öğrencilerde görülen matematik öğrenme bozukluğuna ilişkin öğretmen görüşleri. *İlköğretim Online*, 10(2), 757-775.

- Sezer, T. (2008). *Okul öncesi eğitimi alan 5 yaş grubu çocuklara sayı ve işlem kavramlarını kazandırmada drama yönteminin etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Sezer, T., Güral, M., Güven, G., & Efe Azkeskin, K. (2013). Investigation of number and operations skills of children attending preschool education. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 3(1), 15- 21.
- Shalev, R. S. (2004). Developmental dyscalculia. *Journal Of Child Neurology*, 19(10), 765-771.
- Shalev, R. S., & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental dyscalculia. *Pediatric Neurology*, 24(5), 337-342.
- Shalev, R. S., Auerbach, J., Manor, O., & Gross-Tsur, V. (2000). Developmental dyscalculia: Prevalence and prognosis. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 9(2), 58-64.
- Sharma, M. C. (2015). A window into dyscalculia and other mathematics difficulties. *The Routledge International Handbook of Dyscalculia and Mathematical Learning Difficulties*, 277.
- Soares N, Evans T., & Patel, D. R. (2018). Specific learning disability in mathematics: A comprehensive review. *Translational Pediatric* 7(1), 48-62. doi: 10.21037/tp.2017.08.03
- Sood, S., & Jitendra, A. K. (2013). An exploratory study of a number sense program to develop kindergarten students' number proficiency. *Journal of Learning Disabilities*, 46(4), 328-346. <https://doi.org/10.1177/0022219411422380>
- Sophian, C. (1995). Representation and reasoning in early numerical development: Counting, conservation, and comparisons between sets. *Child Development*, 66(2), 559-577.

- Soysal, A., Koçkar, A., Erdoğan, E., Şenol, S., & Gücüyener, K. (2001). Öğrenme güçlüğü olan bir grup hastanın WISC-R profillerinin incelenmesi. *Klinik Psikiyatri*, 4, 225-231.
- Spelke, E. S., & Kinzler, K. D. (2007). Core knowledge. *Developmental Science*, 10(1), 89-96.
- Sperry Smith, S. (1996). *Early childhood mathematics*. A Viacom Company. USA .
- Starkey, P., Klein, A., & Wakelley, A. (2004). Enhacing young children's mathematical knowledge through a pre-kidergarten mathematics intervention. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 99-120. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.002>
- Şahin, F., Güven, B., Öztürk, Y., Karataş İ., & Arslan, S. (2012). *Okul öncesi öğretmenlerinin matematik öğrenme ve öğretmeye yönelik inançlarının sınıf ortamına yansımaları*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. http://www.pegem.net/akademi/kongrebildiri_detay.aspx?id=135836
- Şahin, S. (2019). *Öğrenme güçlüğü*. Ankara: Hedefcs.
- Şengül, S., & Dede, H.G. (2013). Sayı hissi bileşenlerine ait sınıflandırmaların incelenmesi. *International Journal of Social Science*, 6(8), 645-664. Doi number: <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS1000>.
- Şenel, H. G. (1995). “Özel Öğrenme Güçlüğü” terimi yerine alternatif arayışlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 2(1), 40-45.
- Şimşek, N., & Arslan, K. (2022). Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların betimsel analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(1), 433-449. <https://doi.org/10.51460/baebd.983453>
- Şirin, S.(2011). *Beş yaş grubu çocuklara sayı ve işlem kavramlarını kazandırmada oyun yönteminin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Taşkın, N. (2010). Küçük çocuklarda sayı kavramı. B. Akman (Ed), *Okul öncesi matematik eğitimi içinde* (68-82). Ankara: Pegem.

- Taşkın, R. B. (2022). *Okul öncesi eğitimi öğretmenlerinin matematiksel pedagojik alan bilgileri, matematiğe ve matematik öğretimine yönelik tutumları*. Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bolu.
- Taşlıbeyaz, H. F. (2021). *Öğrenme güçlüğü açısından risk grubunda olan öğrencilerin belirlenmesine yönelik ölçme aracı geliştirme çalışması*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tekin İftar, E. (2018). Grafik ve Grafiksiz Analiz. E. Tekin-İftar (Ed.). *Eğitim ve davranış bilimlerinde tek denekli araştırmalar* içinde Ankara: Anı. 401-442.
- Tekneci, S. S. (2009). *Okul öncesi dönemde alınan satranç eğitiminin ilköğretim birinci sınıf öğrencilerin matematik becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Thornton, J. S., Crim, C. L., & Hawkins, J. (2009). The impact of an ongoing professional development program on prekindergarten teachers' mathematics practices. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 30(2), 150- 161.
- Trick, L., & Pylyshyn, Z. W. (1994). Why are small and large numbers enumerated differently? A limited-capacity preattentive stage in vision. *Psychological Review*, 101, 80-102.
- Tuğrul, B., & Çaltı, A. (2005). *Okul öncesi çocuklarının sayma ve sayı kavramlarının gelişiminde oyunla eğitim programının etkisi*. V. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara: ODTÜ, 16–18 Eylül.
- Turhan, G. (2004) *Anasınıfına devam eden alt sosyo-ekonomik düzeydeki çocuklara uygulanan matematiksel kavramları destekleyici eğitim programının cümle ve sayı olgunluğuna etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Türkmenoğlu, F. (2005) *60-72 aylık çocukların matematik becerilerini kazanımlarında oyun yoluyla matematik becerilerini kazandırma Programı'nın etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Ulutaş, İ. (2018). *Okul öncesinde matematik eğitimi*. Ankara: Hedefcs.
- Ulutaş, İ., & Aydın, F. (2018). Okul öncesi matematik eğitiminde bireysel farklar ve değerlendirme. İ. Ulutaş (Ed.) *Her yönüyle okul öncesi eğitim, okul öncesinde matematik eğitimi içinde* (s.178- 202). Ankara: Hedefcs.
- Unutkan, Ö.P. (2007). Okul öncesi dönem çocuklarının matematik beceriler açısından ilköğretime hazır bulunuşluluğun incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 243-254.
- Uslu Çavdarıcı, T., & Ünal, F. (2021). The effects of family supported maths education programme's on the preschool children's early maths ability. *International Journal of Current Approaches in Language, Education and Social Sciences (CALESS)*, 3(2), 244-264. <https://doi.org/10.35452/caless.2021.13>
- Uyanık, Ö., & Kandır, A. (2010). Okul öncesi dönemde erken akademik beceriler. *Kuramsal Eğitim Bilim*, 3(2), 118-134.
- Uygun, N. (2019). *Matematik öğrenme güçlüğü risk grubu olan bir dördüncü sınıf öğrencisi için destek eğitim programı geliştirilmesine yönelik bir eylem araştırması*. Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ün, D. (2009). *Özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere yönelik bilişsel müdahale programı*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ünay, E. (2012). *Bireysel destek eğitiminin kaynaştırma öğrencilerinin matematik başarıları ve özyeterlilik algıları üzerindeki etkililiği*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ürkün, M. (1992). *Okulöncesi dönemde 4-5 yaşlarındaki çocuklara uygulanan matematiksel kavramlara dayalı destekleyici eğitim modelinin yaş ve cinsiyete göre etkisinin incelenmesi*. Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- VanDe Rijt, B. A.M., & Van Luit, J. E. H. (1998). Effectiveness of the additional early mathematics program for teaching children early mathematics. *Instructional Science*, 26, 337-358.
- Vanden Heuvel Panhuizen, M., Elia, I., & Robitzsch, A. (2016). Effects of reading picture books on kindergartners' mathematics performance. *Educational Psychology*, 36(2), 323–346. <https://dx.doi.org/10.1080/01443410.2014.963029>
- Von Aster, M. G., & Shalev, R. S. (2007). Number development and developmental dyscalculia. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(11), 868-873.
- Vygotsky, L. S. (1966). Play and its role in the mental development of the child. *Soviet Psychology*, 12(6), 62-76.
- Wilson, A. J., Revkin, S. K., Cohen, D., Cohen, L., & Dehaene, S. (2006). An open trial assessment of "The Number Race", an adaptive computer game for remediation of dyscalculia. *Behavioral and Brain Functions*, 2(20).
- Witzel, B. S., & Little, M. E. (2018). *Zorlanan çocuklar için ilköğretim matematik öğretimi*. (Çevirenler: M. F. Öçal ve T. Kar). Ankara: Anı.
- Wolfgang, H. C., Stannard, L. L., & Jones, I. (2001). Blocs play performance among preschoolers as a predictor of later school achievement in mathematics. *Journal of Research in Childhood Education*, 15(2), 173-178. <https://doi.org/10.1080/02568540109594958>.
- Wolfgang, H. (2003). Advanced constructional play with legos among preschoolers as a predictor of later school achievement in mathematics. *Early Child Development and Care*, 173(5).
- Yalım, N. (2009). *5-6 yaş çocuklarında matematiksel şekil algısı ve sayı kavramının gelişiminde drama yönteminin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Yavuzer, H. (1998). *Çocuk psikolojisi*. İstanbul: Remzi.
- Yavuzer, H. (2000). *Çocuğunuzun ilk altı yılı*. (11. Basım). İstanbul: Remzi.

- Yıldırım-Hacııbrahimoglu, B. (2014). Matematik ilkeleri ve standartları (ss. 11-25). B. Akman. (Ed.). *Okul öncesi matematik eğitimi* içinde (4. baskı). Ankara: Pegem.
- Yıldız, V. (1998). *İşbirlikli öğrenme ve geleneksel öğretimin okulöncesi çocuklarının temel matematik başarıları üzerindeki etkileri ve mevcut uygulamalarla ilgili öğretmen görüşleri*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Yıldız, V. (2002). Okul öncesi dönemde matematik eğitimi. *Çoluk Çocuk Aylık Anne Baba Eğitimci Dergisi*, 11, 16-19.
- Yılmaz Bolat, E., & Dikici Sığırtmaç, A. (2006). Sayı ve işlem kavramı kazanımında müzikli oyunların etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 7(2), 43-58.
- Yılmaz, B. (2015). *48-60 aylık çocuklar için erken sayı değerlendirme ölçeğinin geçerlik güvenirlik çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Yılmaz, E. (2006). *Okulöncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş çocuklarının sayı ve işlem kavramlarını kazanmalarında müzikli oyun etkinliklerinin kullanılmasının etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Yiğit, T. (2008). *Okulöncesi eğitim kurumlarında montessori ve geleneksel öğretim yöntemleri alan çocukların sayı kavramını kazanma davranışlarının karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Yörükoğlu, A. (1993). *Çocuk ruh sağlığı*. İstanbul : Özgür.
- Yüzbaşıoğlu, Y., & Tepeli, K. (2022). Küçük çocuklar için büyük matematik eğitim programının 36-48 aylık çocukların matematik becerilerine etkisinin incelenmesi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 12(1), 171-191.
- Zerafa, E. (2015). Helping children with dyscalculia: A Teaching Programme with three primary school children. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 191, 1178-1182.
- Zembat, R., & Unutkan Polat, Ö. (2001). *Okul öncesi dönemde çocuğun sosyalleşmesinde ailenin yeri*. İstanbul: Ya-Pa.

Zhou, X., & Wang, B. (2004). Preschool children's representation and understanding of written number symbols. *Early Child Development and Care*, 174(3), 253-266.



EKLER



Ek 1. Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Yazısı



T.C.
MUŞ VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-32026198-20-66992996
Konu : Araştırma İzni (Semih UÇAR)

28.12.2022

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi : Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 81576613-10.06.02-E.1563890 sayılı 2020/2 sayılı Genelgesi.

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Ana Bilim Dalı Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı doktora öğrencisi Semih UÇAR'ın yürütmekte olduğu "Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının 48-60 aylık Diskalkuli Riskli Çocukların Erken Sayı Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi" konulu tez çalışmasını Müdürlüğümüze bağlı Merkez İlçedeki ekli listede isimleri belirtilen okullarda uygulama talebi bildirilmiştir.

Söz konusu talep Müdürlüğümüz Araştırma İzin Komisyonunca incelemiş olup, yapılacak araştırma uygulamasının ilgi genelge hükümleri doğrultusunda, eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde gönüllülük esasına dayalı olarak yapılması, uygulamalarda sadece ekli mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kullanılması uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Nedim ÖNER
İl Milli Eğitim Şube Müdürü

OLUR
Enver KIVANÇ
İl Milli Eğitim Müdürü

Ek:
1-İlgi Yazı ve Ekleri (80 sayfa)
2-Ön İnceleme Formu (1 sayfa)
3-Anket Ölçeği (77 sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://ekim.gelisim.gov.tr/uzaktan-imza> adresinden kontrol edilebilir.

EK 2. Etik Komisyonu Onay Yazısı

Evrak Tarih ve Sayısı: 23.11.2022-E.517210



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Komisyonu**

Sayı : E-77082166-302.08.01-517210
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

23.11.2022

Dağıtım Yerlerine

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Ana Bilim Dalı **Doktora Öğrencisi Semih UÇAR'ın, Prof.Dr.Gökhan DUMAN'ın** danışmanlığında yürüttüğü *"Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının 48-60 Aylık Diskalkuli Riskli Çocukların Erken Sayı Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi "* adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **22.11.2022** tarih ve **19** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Araştırma Kod No: 2022 - 1229

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste

DAĞITIM

Gereği:

Sayın Prof. Dr. Gökhan DUMAN

Bilgi:

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Belge Doğrulama Kodu :BSREUE56N3

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/gazi-universitesi-chys>

Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK 3. Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği Uygulayıcı Sertifikası



Ek 4. Katılımcılar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

GAZİ ÜNİVERSİTESİ ETİK KOMİSYONU FORM-2
Rev-2
25.01.2022



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
ETİK KOMİSYONU**

KATILIMCILAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sizi, Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan 22.11.2022 tarih / E-77082166-302.08.01-517210 sayı ile izin alınan* ve Prof. Dr. Gökhan Duman danışmanlığında Semih Uçar tarafından yürütülen "Oyun Temelli Diskalkuli Eğitim Programının 48-60 Aylık Diskalkuli Riskli Olan Çocukların Erken Sayı Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi" başlıklı Doktora Tez çalışmasına davet ediyoruz. Bu çalışmaya çocuğunuzun katılımı tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya çocuğunuzu katmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çocuğunuzu çalışmadan çıkarma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmaya çocuğunuzun katılımı için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya çocuğunuz katıldığı için size bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup çocuğunuzun kişisel bilgileri gizli tutulacaktır.

*Gazi Üniversitesi Etik Komisyon izni alındıktan sonra doldurularak kullanılacaktır.

Araştırmanın Amacı	Bu çalışmanın amacı, matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) riski bulunan 48-60 yaş aralığında olan okul öncesi çocuklarına uygulanan oyun temelli diskalkuli eğitim programının çocukların erken sayı becerileri üzerindeki etkisini incelemektir.
Araştırmanın Yöntemi	Bu araştırmanın yöntemi, nicel yöntemdir. Oyun temelli diskalkuli eğitim programının 48-60 aylık diskalkuli riskli çocukların erken sayı becerileri üzerindeki etkililiğini belirleyebilmek amacıyla yarı deneysel araştırma modellerinden tek denekli araştırma modeli (ön test-son test yarı deneysel desen) kullanılacaktır.
Araştırmanın Öngörülen Süresi (Başlama ve Bitiş Tarihi Başvurudaki Başlangıç ve Bitiş Tarihi ile Uyumlu Olmalıdır.)	Araştırmanın Başlama Tarihi: 26.12.2022 Araştırmanın Bitiş Tarihi: 24.11.2024
Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı	3
Araştırmanın Yapılacağı Yerler	Muş İli merkezinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı , Lale Anaokulu, Vilayetler Birliği Anaokulu, Bal Peteği Anaokulu, Kardelen Anaokulu, 75. Yıl Anaokulu, Gökkuşağı Anaokulu, belirlenen okullarda katılımcı belirlemek için gerekli işlemler yapılacak ve en fazla 3 okuldan birer katılımcı seçilecektir.
Görüntü ve/veya ses kaydı alınacak mı?	Evet ☒ Hayır ☐

VELİ BEYANI

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya çocuğum katılımcı olarak davet edildi. Bu çalışmaya çocuğumun katılımını kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında çocuğumun kimliğinin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Çocuğuma ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında çocuğumun kişisel bilgilerinin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çocuğumu araştırmadan çekebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Çocuğum adına bana herhangi bir ödeme yapılamayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya çocuğumun katılımını hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Adı ve Soyadı	Prof. Dr. Gökhan Duman	Tarih ve İmza
Adres ve telefonu	Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Emniyet Mahallesi/	

GAZİ ÜNİVERSİTESİ ETİK KOMİSYONU FORM-2
Rev-2
25.01.2022

Katılımcı

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

Velayet veya Vesayet Altındaki Katılımcılar İçin Veli/Vası

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

Ek 5. “Algısal ve Kavramsal Sanbil” ve “Sembolik Sayı Karşılaştırma” Testleri Kullanım

İzin Yazısı

Ölçek Kullanım İzni Gelen Kutusu x



Semih UÇAR

Alıcı: Yılmaz ▼

14 Kas 2022 Pzt 14:21

Merhabalar Hocam,

Ben Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Okul Öncesi Eğitimi Doktora öğrencisi Semih Uçar doktora çalışmamda geliştirmiş olduğunuz " Sembolik Sayı Karşılaştırma Testi" ve "Algısal ve Kavramsal Sanbil Testi"ni izniniz olursa etik sınırlar çerçevesinde kullanmak istiyorum.

İzin vererseniz çok iyi olur şimdiden teşekkür ederim hocam.



Yılmaz Mutlu

Alıcı: ben ▼

15 Kas 2022 Sal 11:34

Semih hocam merhaba

" Sembolik Sayı Karşılaştırma Testi" ve "Algısal ve Kavramsal Sanbil Testi" çalışmalarınızda kullanabilirsiniz.

Not. Testlerin özellikleri test dosyalarında belirtilmiştir.

İyi çalışmalar dilerim.

Semih UÇAR 14 Kas 2022 Pzt, 14:21 tarihinde şunu yazdı:

...

Ek 6. “Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği” Kullanım İzin Yazısı

Ölçek Kullanım İzni

Uyarlamasını ve 48-60 aylık çocuklar için geçerlik ve güvenirlik çalışmalarını yaptığım “**Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin**” Semih Uçar tarafından etik kurallar gereğince kullanılması tarafımda uygun bulunmuştur. Çalışmalarınızda başarılar dilerim.

Başak YILMAZ

Tarih: 11.11.2022

İmza



EK 7. Genel Bilgi Formu

Değerli Anne ve Babalar,

Bu form, Oyun Temelli Diskalkuli Programı'nın 48-60 Aylık Diskalkuli Riskli Çocukların Erken Sayı Becerileri Üzerindeki Etkisini İncelemek amacıyla yapılan doktora tezinde çalışmaya katılan çocuklar ve ebeveynleri hakkında bilgi almak amacıyla düzenlenmiştir. Verilen ifadeleri dikkatle okuyarak verilenlerden size uygun olanın bulunduğu kısmı işaretlemeniz istenmekte ve verilen bilgiler araştırmanın amacına ulaşması için önemlidir. Verdiğiniz katkılar için teşekkür ederim.

1. Çocuğun adı-soyadı:.....

2. Doğum Tarihi (Gün/Ay/Yıl): /...../.....

3. Cinsiyeti:

() 1. Kız () 2. Erkek

4. Doğum sırası:

() 1. İlk çocuk () 2. Ortanca veya ortancalardan biri () 3. Son çocuk

5. Ailedeki çocuk sayısı:

() 1 çocuk () 2 çocuk () 3 çocuk () 4 çocuk ve fazlası

6. Çocuğunuz ne kadar süredir bir okul öncesi kuruma devam ediyor?

() 0-6 ay () 6-12 ay () 12-18 ay () 18-24 ay () İki yıldan fazla

7.Çocuğun Sağlık Durumu

Geçirdiği Hastalık Varsa Nelerdir?

Geçirdiği kazalar varsa nelerdir?

Hastalık yüzünden veya kaza yüzünden uzun süre okula gitmediği oldu mu?

.....

Görmede bir problem yaşıyor mu?

İşitmede bir problem yaşıyor mu?

Herhangi bir özel eğitim durumu var mı?

Ailede özel eğitim gerektiren birey var mı? () Varsa kimler.....

8. Anne-baba hayatta mı?**Anne****Baba**

1. Hayatta

.....

.....

2. Öldü

.....

.....

9. Anne-baba hayatta ise

() 1. Beraber yaşıyor

() 2. Ayrıldılar/boşandılar

10. Anne-babanın yaşı**Anne****Baba**

1. 25 ve altı

.....

.....

2. 25-30 yaş

.....

.....

3. 30-35 yaş

.....

.....

4. 35-40 yaş

.....

.....

5. 40 yaş ve üzeri

.....

.....

11. Öğrenim Durumu**Anne****Baba**

1. Okur yazar değil

.....

.....

2. Okur yazar

.....

.....

3. İlkokul ve ortaokul

.....

.....

4. Lise

.....

.....

5. Üniversite

.....

.....

12. Mesleği**Anne****Baba**

1. Ev hanımı

.....

.....

2. Memur

.....

.....

3. İşçi

.....

.....

4. Serbest

.....

.....

5. Diğer

.....

.....

13. Anne-baba ve çocuklar dışında evde yaşayan/yaşayanlar var mı? Kimler

() 1. Evet

() 2. Hayır

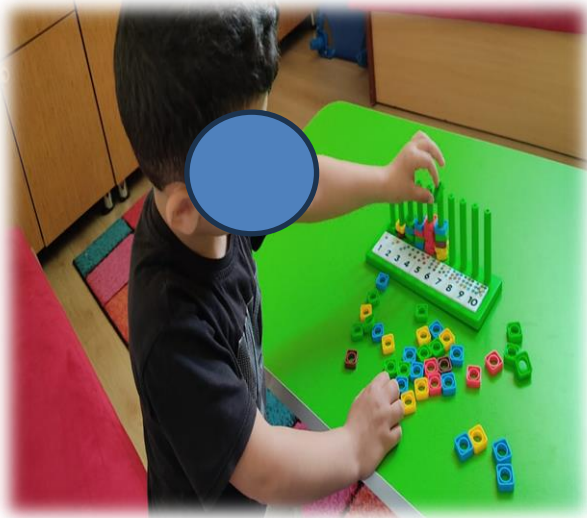
15. Ailenin ortalama aylık geliri nedir?

EK 8. Etkinlik Süreçlerine Ait Resimler











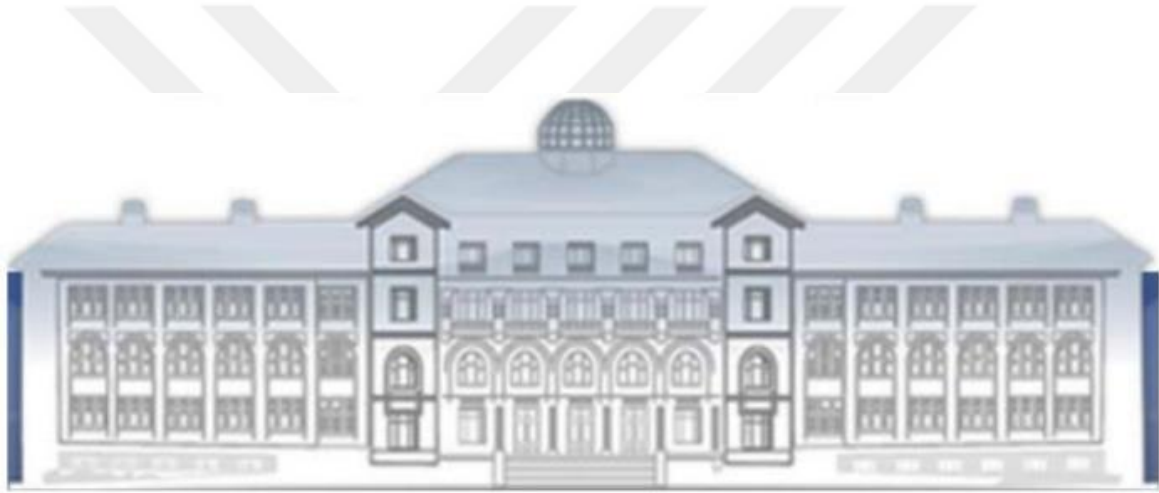












GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..