



T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temel Eğitim Anabilim Dalı  
Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**6 YAŞ ÇOCUKLARININ GEOMETRİK ŞEKİLLERİ TANIMA  
BECERİLERİ, KORUNUM BECERİLERİ VE ERKEN MATEMATİK  
BECERİLERİNİN İNCELENMESİ**

Merve ÖZTURHAN

Danışman  
Prof. Dr. Emel ARSLAN

Bu tez çalışması BAP Koordinatörlüğü tarafından 201310001 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Konya 2021

## TEŞEKKÜR

Gelişimin son derece önemli olduğu okul öncesi dönemde çocukların tüm gelişim alanlarını etkileyen, büyüme ve gelişimlerini destekleyen deneyim imkanlarının sunulması gerekmektedir. Gerek okul öncesi dönemde gerekse eğitim-öğretim hayatının diğer kademelerinde matematiğin önemli bir bilim dalı olduğu ve diğer bilim dalları ile de yakından ilişkili olduğu da apaçık bir gerçektir. Bu araştırma okul öncesi eğitime devam eden 6 yaş çocuklarının geometrik şekilleri tanıma becerileri, korunum becerileri ve erken matematik becerilerinin incelenmek amacıyla yapılmıştır.

Lisans eğitimim sürecinde tanıştığım, tezimin danışmanlığını titizlikle yürüten, hoş görüsünü, bilgi ve deneyimlerini her zaman benimle paylaşan, hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, bu çalışmada ve üzerimde çok büyük emeği olan ve kendisiyle çalışmayı bir şans olarak gördüğüm değerli tez danışmanım Prof. Dr. Emel ARSLAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Hem lisans hem yüksek lisans sürecinde üzerimde emeği bulunan, araştırmanın yürütülmesinde ve sonuçlanmasında bana destek olan değerli hocalarım Prof. Dr. Albülkadir Kabadayı, Doç. Dr. Kamile Özer Aytekin, Dr. Öğr. Üyesi Canan Yıldız Çiçekler hocalarıma teşekkür ve minnetlerimi sunuyorum.

Yaşam her zaman karşımıza neler çıkacağı belirsiz olan bir yoldur. Bu yolda, mesleki hayatımın en başında karşılaştığım güzel insanlar Dr. Öğr. Üyesi Süleyman Arslantaş ve değerli eşi, ablam Gülnihal Arslantaş'a ve yine bu yolda rastladığım dostlarım Tebessüm ve Kıvanç'a bana yol oldukları için sonsuz sevgilerimi sunuyorum.

Yine zahmetli ve uzun olan bu süreçte bana en büyük desteği sağlayan bu çalışmanın aslında en büyük mimarı olan bana her zaman en büyük motivasyonu sağlayan, kıymetli eşim yol arkadaşım Göksel Galip Özturhan'a sonsuz sevgi ve minnetlerimi sunuyorum.

Hayattaki en büyük şansım olan benden desteğini hiçbir zaman esirgemeyen her zaman arkamda olduklarını bildiğim ailem, başta biricik anne babam Nazlı ve Ahmet Düner'e, kardeşlerim Songül ve Ali Düner, Fatma Aygün, Leyla Ertürk ve yeğenlerime, sonsuz sevgilerimi sunuyorum.

Son olarak bu çalışmaya katkısı olan tüm idareci, öğretmen ve çocuklara teşekkür ediyorum.

Çocukluklarından ilham aldığım İlhami, Elif, Berat, Ömer, Selim, Aslı, Almina, Osman, Selahattin, Yaman ve adını sayamayacağım tüm öğrencilerime...

Merve ÖZTURHAN  
KONYA- 2021

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU .....	vi
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ.....	vii
ÖZET .....	x
ABSTRACT.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.2 Araştırmanın Amacı.....	3
1.2.1. Araştırmanın Alt Amaçları .....	3
1.3 Araştırmanın Önemi.....	4
1.4 Sınırlılıklar .....	6
1.5 Tanımlar .....	6
2. ALAN YAZIN .....	8
2.1 Bilişsel Gelişim.....	8
2.1.1 Bilişsel Gelişimle İlgili Kavramlar .....	8
<i>Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramı</i> .....	8
<i>Duyu-Motor Dönemi (0-2 yaş)</i> .....	9
<i>İşlem Öncesi Dönem (2-7 yaş)</i> .....	9
<i>Sembolik Dönem (2-4 yaş)</i> .....	10
<i>Sezgisel Dönem (4-7 yaş)</i> .....	10
<i>Somut İşlemler Dönemi (7-11 yaş)</i> .....	10
<i>Soyut İşlemler Dönemi (11 yaş ve üzeri)</i> .....	10
2.2. Okul Öncesi Dönemde Erken Akademik Beceriler .....	10
2.2.1 Okuma-Yazma Becerileri .....	11
2.2.2 Matematik Becerileri .....	13

2.3 Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi.....	14
2.3.1 Okul Öncesi Dönemde Matematik Beceri ve Kavramları .....	15
Sınıflandırma.....	15
Birebir Eşleme .....	17
Karşılaştırma .....	18
Sıralama .....	19
Sayı Kavramı .....	21
<i>Piaget ve Korunum</i> .....	22
<i>Piaget'e Yapılan Eleştiriler</i> .....	26
İşlem.....	27
Geometri ve Uzamsal Düşünme .....	28
<i>Geometri ve Uzamsal Düşünmeye İlişkin Görüşler</i> .....	29
Ölçme.....	31
Grafikler.....	32
2.4 Okul Öncesi Eğitim Programında Matematik Eğitimi.....	32
2.4.1 Okul Öncesi Eğitim Programında 36-72 Aylık Çocukların Matematiğe İlişkin Bilişsel Gelişim Özellikleri.....	33
2.4.2 Okul Öncesi Matematiğe İlişkin Bilişsel Alan Kazanım ve Göstergeleri .	34
2.4.3 Matematik Eğitimine İlişkin Standartlar.....	37
2.5 Sayı Korunumu , Geometri ve Erken Matematik Becerileri İle İlgili Yurtiçi Ve Yurt Dışı Yapılmış Çalışmalar.....	37
2.5.1 Sayı Korunumu İle İlgili Yapılan Çalışmalar .....	37
2.5.2 Geometri Becerileri İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	43
2.5.3 Erken Matematik Becerileri İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	46
3. YÖNTEM .....	56
3.1 Araştırmanın Modeli.....	56
3.2 Araştırmanın Çalışma Grubu .....	56
3.3 Veri Toplama Araç ve/veya Teknikleri .....	57
3.3.1 Erken Geometri Beceri Testi- EGBT.....	57

3.3.2 Erken Matematik Yeteneği Testi 3- TEMA.....	58
3.3.3 Piaget'in Sayı Korunum Testi.....	59
3.4 Verilerin Toplanması .....	60
3.5 Verilerin Çözömlenmesi (Verilerin Analizi) .....	60
4 BULGULAR.....	62
5 TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER .....	67
5.1 Tartışma .....	67
5.2 Sonuç.....	72
5.3 Öneriler .....	73
KAYNAKÇA.....	74

## TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

*6 Yaş Çocuklarının Geometrik Şekilleri Tanıma Becerileri, Korunum Becerileri ve Erken Matematik Becerilerinin İncelenmesi* başlıklı tez çalışmamın İç Kapak, Özetler, Ekler ve Ana Bölümlerden (Giriş, Alan Yazın, Yöntem, Bulgular, Tartışma, Sonuçlar ve Öneriler) oluşan toplam **73** sayfalık kısmına ilişkin, 27/04/2021 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%19** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez kabul sayfası hariç,
2. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç,
3. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç,
4. Önsöz hariç,
5. İçindekiler hariç,
6. Simgeler ve kısaltmalar hariç,
7. Kaynakça hariç
8. Özgeçmiş hariç,
9. Alıntılar dâhil,
10. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

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

27/04/2021  
Merve ÖZTURHAN

Prof. Dr. Emel ARSLAN

## **BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ**

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

27/04/2021  
Merve ÖZTURHAN

## **Kısaltmalar**

**M.E.B:** Milli Eğitim Bakanlığı.

**EGBT:** Erken Geometri Beceri Testi.

**TEMA 3:** Test of Early Mathematics Ability 3.

**NCTM:** National Council of Teachers of Mathematics.

## Tablolar

<b>Tablo 3.1.</b> Çalışma Grubunun Cinsiyet Değişkenine İlişkin Yüzde ve Frekans Değerleri Tablosu.....	58
<b>Tablo 3.2.</b> Araştırma Değişkenlerine İlişkin Normallik Testi Sonuçları Tablosu.....	63
<b>Tablo 4.1.</b> 6 Yaş Çocuklarının Erken Geometri Beceri Puanları ve Cinsiyete İlişkin Betimsel İstatistik Tablosu.....	64
<b>Tablo 4.2.</b> 6 Yaş Çocuklarının Cinsiyetlerine Göre Erken Geometri Becerileri Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin Mann-Whitney U Analiz Sonuçları.....	64
<b>Tablo 4.3.</b> 6 Yaş Çocuklarının Sayı Korunum Beceri Puanları ve Cinsiyete İlişkin Betimsel İstatistik Tablosu.....	64
<b>Tablo 4.4.</b> 6 Yaş Çocuklarının Cinsiyetlerine Göre Sayı Korunumu Becerileri Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin Mann-Whitney U Analiz Sonuçları.....	65
<b>Tablo 4.5.</b> 6 Yaş Çocuklarının Erken Matematik Beceri Puanları ve Cinsiyete İlişkin Betimsel İstatistik Tablosu.....	65
<b>Tablo 4.6.</b> 6 Yaş Çocuklarının Cinsiyetlerine Göre Erken Matematik Becerileri Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin Mann-Whitney U Analiz Sonuçları.....	66
<b>Tablo 4.7.</b> 6 Yaş Çocuklarının Erken Geometri Beceri Puanları ve Erken Matematik Beceri Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemek Üzere Uygulanan Spearman Sıra Farkları Korelasyon Analizi Sonuçları.....	66
<b>Tablo 4.8.</b> Yaş Çocuklarının Erken Geometri Beceri Puanları ve Sayı Korunumu Beceri Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemek Üzere Uygulanan Spearman Sıra Farkları Korelasyon Analizi Sonuçları.....	67
<b>Tablo 4.9.</b> 6 Yaş Çocuklarının Erken Matematik Beceri Puanları ve Sayı Korunumu Beceri Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemek Üzere Uygulanan Spearman Sıra Farkları Korelasyon Analizi Sonuçları.....	67

## ÖZET

Temel Eğitim Anabilim Dalı  
Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı  
Yüksek Lisans Tezi

### 6 YAŞ ÇOCUKLARININ GEOMETRİK ŞEKİLLERİ TANIMA BECERİLERİ, KORUNUM BECERİLERİ VE ERKEN MATEMATİK BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Merve ÖZTURHAN

Bu çalışma Konya il merkezinde okul öncesi eğitimi alan 6 yaş çocuklarının geometrik şekilleri tanıma becerileri, korunum becerileri ve erken matematik becerilerinin incelenmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Konya il merkezinde bulunan MEB'e bağlı resmi ilkokulların anasınıfı bünyesinde kayıtlı olan 322 çocuk oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak Sezer ve Güven(2015) tarafından geliştirilen "Geometrik Şekilleri tanıma Testi- EGBT", Akuysal-Aydoğan (2007) tarafından geçerlik güvenilirlik çalışmaları yapılan "Piaget Sayı Korunum Testi" ve Ginsburg ve Baroody (2003) tarafından geliştirilen ve Türkçe'ye uyarlaması Erdoğan(2006) tarafından yapılan "Erken Matematik Yeteneği Testi 3- TEMA 3" kullanılmıştır. Konya İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden çalışma için gerekli olan izinler alınmıştır. Uygulamalar öncesinde uygulama ortamı ve gerekli olan materyaller hazırlanmış, ortamın sessiz ve dikkat dağıtıcı unsurlardan uzak olmasına özen gösterilmiştir. Söz konusu olan her bir ölçme aracı da 322 çocuk ile birebir ve yüz yüze görüşme tekniği ile toplanmıştır. Ölçme araçlarının uygulanması her bir çocuk için ortalama 20-30 dk aralığında sürmüştür. Erken Geometri Beceri Testi, Sayı Korunum Testi ve TEMA-3 A Formu ile toplanmış olan çalışma verilerinin istatistiksel analizleri "IBM SPSS Statistics 20.0" programı ile yapılmış ve anlamlılık düzeyi 0.05 ( $p < 0.05$ ) olarak kabul edilmiştir.

Yapılan bu çalışmada örneklem grubu sayısı parametrik koşulları sağlamaktadır. Çalışmada verilerin normal dağılım gösterip göstermemesi durumuna Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi sonuçları ile bakılmıştır. Ancak sonuçlar incelendiğinde dağılımın normal olmadığı gözlenmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak grubun normal dağılmamış olması nedeniyle çalışmanın hipotezlerinin parametrik olmayan testler ile denemesi uygun görülmüştür. Bu sebeple çalışma verileri non-parametrik testlerden Mann Whitney U-Testi ile değerlendirilmiştir.

Çalışmanın bulgularına göre 6 yaş çocuklarının, erken geometri, sayı korunumu ve erken matematik becerileri puan ortalamalarının cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney U Testi ile bakılmış ve yapılan analizler sonucuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır. Yapılan bir diğer istatistiksel analizlerde 6 yaş çocuklarının erken geometri beceri puanları ve erken matematik beceri puanları arasındaki ilişkiye, erken geometri beceri puanları ve sayı korunumu beceri puanları arasındaki ilişkiye ve erken matematik beceri puanları ve sayı korunumu beceri puanları arasındaki ilişkiye Spearman Sıra Farkları Korelasyon Analizi sonuçları ile bakılmıştır. Yapılan tüm analizlere göre çocukların Erken Geometri Beceri Testinden aldıkları toplam puanlar ile Erken Matematik Yeteneği Testinden aldıkları puanlar arasında, Erken Geometri Beceri Testinden aldıkları toplam puanlar ile Sayı Korunumu Testinden aldıkları puanlar arasında ve Sayı Korunumu Testinden aldıkları toplam puanlar ile Erken Matematik Yeteneği Testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin pozitif yönde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan bu araştırmanın okul öncesi matematik eğitimi açısından alan yazınına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Geometri, Geometrik Şekiller, Matematik, Okul Öncesi, Sayı Korunumu.

## ABSTRACT

Department of Basic Education  
Preschool Education Program  
Master Thesis

### 6 YAŞ ÇOCUKLARININ GEOMETRİK ŞEKİLLERİ TANIMA BECERİLERİ, KORUNUM BECERİLERİ VE ERKEN MATEMATİK BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Merve ÖZTURHAN

This study was carried out to examine the geometric shapes recognition skills, conservation skills and early math skills of 6 year old children receiving preschool education in Konya city center. The study group of the research consists of 322 children registered in the kindergarten of official primary schools affiliated to the Ministry of National Education in Konya city center. The "Geometric Shapes Recognition Test-EGBT" developed by Sezer and Güven (2015), the "Piaget Number Preservation Test" developed by Akuysal-Aydoğan (2007) and the Turkish adaptation developed by Ginsburg and Baroody (2003) as data collection tools in the study. "Early Mathematics Ability Test 3- TEMA 3" conducted by Erdoğan (2006) was used. Necessary permissions for the study were obtained from Konya Provincial Directorate of National Education. Before the applications, the application environment and the necessary materials were prepared, care was taken to ensure that the environment was quiet and free from distractions. Each measurement tool in question was collected with 322 children using one-to-one and face-to-face interviews. The application of measurement tools took an average of 20-30 minutes for each child. The statistical analyzes of the study data collected with the Early Geometry Skill Test, Number Preservation Test and TEMA-3 A Form were performed with the "IBM SPSS Statistics 20.0" program and the level of significance was accepted as 0.05 ( $p < 0.05$ ).

In this study, the number of sample groups provides the parametric conditions. In the study, whether the data showed normal distribution or not was examined with the results of the Kolmogorov-Smirnov Normality Test. However, when the results were examined, it was observed that the distribution was not normal. Based on these results, it was deemed appropriate to test the hypotheses of the study with nonparametric tests, since the group was not distributed normally. For this reason, the study data were evaluated with the Mann Whitney U-Test, one of the non-parametric tests.

According to the findings of the study, the mean scores of 6-year-old children in early geometry, number conservation and early math skills were examined using the Mann-Whitney U Test, which was conducted to determine whether there was a statistically significant difference in terms of gender variable, and there was no statistically significant difference according to the results of the analysis. In another statistical analysis, the relationship between early geometry skill scores and early mathematics skill scores of 6-year-old children, the relationship between early geometry skill scores and number conservation skill scores, and the relationship between early math skill scores and number conservation skill scores has been looked. According to all the analyzes made, between the total scores of the children in the Early Geometry Skill Test and the Early Mathematics Ability Test, the total scores from the Early Geometry Skill Test and the Number Conservation Test; It was concluded that the statistically significant relationship was in the positive direction. It is thought that this research will contribute to the literature in terms of preschool mathematics education.

**Keywords:** Geometry, Geometric Shapes, Mathematics, Preschool, Number Conservation.

# BÖLÜM 1

## 1. GİRİŞ

### 1.1 Problem Durumu

Okul öncesi eğitim çocukların doğduğu andan itibaren ilkokula başladıkları zamana kadar geçen süreyi kapsayan, çocukların birçok tecrübe edindikleri ve ilk öğrenmelerinin gerçekleştiği dönemi oluşturmaktadır (Koçyiğit, 2014). Okul öncesi dönem bireyin gelişiminin en hızlı olduğu dönemdir. Bu dönemde çocuklar tüm gelişim alanlarında son derece önemli birtakım deneyimler edinmektedir (Uyanık ve Kandır, 2010). Bu deneyimler hem çocukların öğrenmeye olan tutumlarında hem de ilerleyen yıllardaki okul başarılarında önemli bir belirleyicidir. Yine bu dönemde olumlu deneyimlere sahip olan çocuklar öğrenmeye, okula ve kendi becerilerine karşı olumlu tutum geliştirirken, diğer yandan bu dönemde olumsuz deneyimlere sahip olan çocuklar ise öğrenmeye, okula ve kendi becerilerine karşı olumsuz bir tutum sergileyebilmekte ve okul yaşamında birtakım problemlerle karşı karşıya kalabilmektedirler (MEB, 2013). Gelişimin son derece önemli olduğu okul öncesi dönemde çocukların tüm gelişim alanlarını etkileyen, büyüme ve gelişimlerini destekleyen deneyim imkanlarının sunulması gerekmektedir. İlgili alan araştırmalarına bakıldığında da eğitime küçük yaşlarda başlanmasının, çocukların sağlıklı ve nitelikli bireyler olmalarında önemli rol oynadığı gözlenmektedir (Kandır ve Orçan, 2009). Aynı zamanda okul öncesi dönem bireyin beyin gelişiminin de en hızlı olduğu dönemdir. Beyin gelişimi çocukların tüm gelişim alanları için sağlam bir temel oluşturmaktadır. Bu dönemde beyin gelişimi hızla devam ettiğinden dolayı, beyin çevresel etmenlere de açıktır (MEB, 2013).

Tüm bunların yanında Türkiye'deki erken çocukluk eğitimi duruma bakılacak olunursa "Education at a Glance 2018" raporunda erken çocukluk okullaşma oranında Türkiye OECD ülkelerinin gerisinde yer almaktadır. 3-5 yaş için OECD ortalaması yüzde 86 okullaşma oranına sahip iken Türkiye yüzde 37 oranındadır (Arkan ve Öztürk, 2018). Bir Bakışta Eğitim (Education at a Glance), uluslararası düzeyde eğitimin durumu ile ilgili bilgiler içeren önemli bir kaynaktır. Avrupa Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ülke ve ekonomilerin eğitim sistemlerinin yapısı hakkında bilgiler sunar (OECD, 2019a).

Matematik eğitiminin amacı, çocuğun bilişsel gelişimine destek olmak, çocuğun matematiğe karşı pozitif tutum edinmesini sağlamak, çocukların daha önce kazandıkları

bilgiler ile yeni bilgiler arasında bağ kurmasını sağlamak, matematiksel kavramların nereden geldiğini niçin ve ne şekilde kullanıldığını anlamalarına yardımcı olmak, matematik aktiviteleri ile çocukların matematiksel muhakeme yeteneklerini geliştirmelerine olanak sağlamaktır. Söz konusu bu matematik etkinlikleri dahilinde çocuklar problem çözme, akıl yürütme, matematiksel kavramları kullanarak iletişim kurabilme, çevredeki örüntülerin farkına varabilme becerilerini geliştirirler (MEB, 2013).

Gerek okul öncesi dönemde gerekse eğitim-öğretim hayatının diğer kademelerinde matematiğin önemli bir bilim dalı olduğu ve diğer bilim dalları ile de yakından ilişkili olduğu açıktır. Matematik öğreniminin yaşam için bu denli önemli oluşu dolayısı ile dünya çapında birtakım izleme araştırmaları yapılmaktadır. Bu tür araştırmalarda ülkeler hem şu anki durumlarını görmekte hem de diğer ülkelerle aralarında bir karşılaştırma yapabilmektedirler. Ülkeler eğitim alanında yapacakları iyileştirmelerde söz konusu araştırma sonuçlarını baz almaktadır ve bu araştırmalara katılan ülkelerin sayısı yıllara göre artış göstermektedir. Bu doğrultuda yapılan araştırmaların en başında geleni de Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA)'dır. PISA, Avrupa Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından 15 yaş grubundaki örgün eğitime devam eden öğrencilerin matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri alanlarında okulda edindikleri bilgi ve becerileri günlük yaşamda kullanabilmelerini araştıran ve her üç senede bir yapılan dünya çapında bir değerlendirme araştırmadır. PISA araştırmalarına; 2003'te 41, 2006'da 57, 2009'da 65, 2012'de 65, 2015'te 72 ve 2018'de 79 ülke katılmıştır. Türkiye ise 2000 yılında uygulanmaya başlayan bu araştırmaya 2003 yılından beri katılmaktadır. Bir önceki dönem yani 2015 PISA araştırmasında Türkiye matematik okuryazarlığında 50. sırada iken 2018 PISA araştırmasında ise 42. sırada yer almış ve matematik puanı 34 puanlık artışla 454'e yükselmiştir. Bu sonuca göre Türkiye matematik okuryazarlığı alanında puanlarını en çok artıran birinci ülke konumundadır. Matematik alanında en yüksek başarıyı gösteren ülke ve ekonomiler Çin, Singapur, Makao (Çin), Hong Kong (Çin) ve Tayvan'dır. En düşük başarıyı sergileyen ülkeler ise Fas, Kosova, Panama, Filipinler ve Dominik Cumhuriyeti'dir (MEB 2019; OECD 2019a; OECD 2019b).

Erken dönemde verilen eğitimin yeterli olmayışının etkileri olarak, dünya çapında yapılan araştırmalarda çocukların matematik alanındaki problemleri göze çarpmaktadır (Orçan-Kaçan ve Halmatov, 2017). Söz konusu PISA araştırmalarına bakılacak olunursa okul öncesi eğitimin süresi, okul öncesi ve ilkokul kademesinde okullaşma düzeyleri gibi etkenler öğrencilerin başarı durumlarında önemli rol oynamaktadır (OECD 2016; Tomul,

2008; Orçan-Kaçan ve Halmatov, 2017; Aktan ve Akkutay, 2014). Buradan hareketle çocukların okul öncesi eğitim almaları ve erken yıllarda matematik eğitimi ile desteklenmelerinin önemi bir kez daha görülmektedir (Orçan-Kaçan ve Halmatov, 2017).

Tüm bu bilgiler ışığında erken dönemde matematik eğitimin önemi gözler önündedir. Matematik eğitimi çocuğun hem formal hem de informal yaşantısında önemli bir yere sahip olmakla beraber erken dönemde desteklenmelidir. Matematik eğitimi içeriğindeki birçok kavram ve becerinin ise çocukların korunumu edinip edinmemeleri ile yakından ilişkisi bulunmaktadır. Çünkü korunum her zihinsel aktivitenin bir ön koşuludur. Bu doğrultuda bakıldığında çocukların korunuma sahip olmaları ya da olmamaları ile ilgilenmekten ziyade zihinsel gelişimleri takip edilmelidir. Çünkü Piaget korunumu zihinsel gelişime indirgemıştır. Yani çocukların bilişsel gelişimi üzerine tanımladığı dört (duyu-motor dönem, işlem öncesi dönem, somut işlemler dönemi, soyut işlemler dönemi) gelişim dönemi aslında çocukların korunum kabiliyetleri ile doğrudan ilgilidir. Yine okul öncesi dönemde matematik eğitimi bünyesinde bulunan geometri becerileri de yalnızca şekilleri tanımaktan ibaret değildir. Birçok beceriyi (uzamsal düşünme, akıl yürütme, topoloji, geometrik ölçümler vb.) gerektirmektedir. Bütün bu bilgilerden yola çıkarak erken çocukluk döneminde matematik eğitimi de birçok zihinsel aktivite ve beceriyi kapsadığı için bu çalışmada korunum kavramı ve geometri becerileri ile birlikte incelenmek istenmiştir. Bu nedenle bu araştırma çocuklarının geometrik şekilleri tanıma becerileri, korunum becerileri ve erken matematik becerilerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

## **1.2 Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın genel amacı “ 6 yaş çocuklarının geometrik şekilleri tanıma becerileri, korunum becerileri ve erken matematik becerileri puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır? soruna yanıt aramaktadır. Araştırmanın genel amacı doğrultusunda alt amaçlar oluşturulmuştur.

### **1.2.1. Araştırmanın Alt Amaçları**

Araştırmanın amacı doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- 6 yaş çocuklarının erken matematik becerileri puan ortalamalarında cinsiyete göre bir farklılık var mıdır?

- 6 yaş çocuklarının korunum becerileri puan ortalamalarında cinsiyete göre bir farklılık var mıdır?
- 6 yaş çocuklarının geometri becerileri puan ortalamalarında cinsiyete göre bir farklılık var mıdır?
- 6 yaş çocuklarının erken matematik beceri puanları ile korunum beceri puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- 6 yaş çocuklarının erken matematik beceri puanları ile geometri beceri puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- 6 yaş çocuklarının korunum beceri puanları ile geometri beceri puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

### **1.3 Araştırmanın Önemi**

Birtakım bireysel farklılıklar gözlemlense de çocuklar benzer gelişim basamaklarından geçmektedirler. Bu gelişim basamaklarından ilki ve en önemlisi ise erken çocukluk dönemidir ve 0-8 yaş aralığını kapsamaktadır. Zekânın yaşamın ilk yıllarında (%75'i ilk dört yılda) diğer yıllara göre daha hızlı geliştiği bilinmektedir (Aral, 2011). Bireyin doğumundan itibaren ilk sekiz yılı içine alan erken çocukluk döneminin önem arz etmesinde çocukların bu dönemdeki beyin gelişimlerinin en üst seviyede olması ve hızlı bir gelişim göstermelerinin payı yadsınamaz (Yavuzer, 2002; MEB, 2013). Beyin gelişimi dolayısıyla ile çocukların birçok gelişim alanının da temeli bu dönemde atılmaktadır (MEB, 2013).

Eğitim sisteminin en temel yapı taşı ve ilk basamağı olan okul öncesi eğitim ise çocuğun doğumu ile başlayıp ilkokula başladığı güne dek geçen süreyi kapsamaktadır. Okul öncesi eğitime verilen öneminin gün geçtikçe arttığı görülmektedir. Bu doğrultuda ülkemizde uygulanmakta olan “MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı” çocuklara birçok imkan tanımakta çocukları ilkokula donamlı bir şekilde hazırlamaya da imkan sağlamaktadır. Söz konusu olan programın uygulayıcısı olarak okul öncesi öğretmenleri tarafından çocuklarının tüm gelişim özelliklerinin iyi bir şekilde bilinmesi, çocukların gelişim alanları açısından donanıma sahip olabilmeleri adına oldukça önemlidir. Nitelikli bir okul öncesi eğitimi çocuğun ilerleyen yıllardaki başarılarına da destek olacak ve olumlu izler bırakacaktır.

Okul öncesi dönemde verilen matematik eğitimi çocukların ilerleyen yıllardaki matematik başarılarını olumlu yönde desteklemektedir. Buna ek olarak çocukların daha önceden edindikleri kavram becerileri ile yeni edindikleri arasında bağ kurmalarına, yaparak ve yaşayarak öğrenmelerine, matematiksel kavramların kullanım amaçlarının kavranmasına, matematiğe karşı olumlu bir tutum sergilemelerine, kısacası matematiği anlamalarına yardımcı olmaktadır. Bu doğrultuda matematik eğitimi çocukların matematiksel muhakeme yapma, problem çözme, problem durumlarına alternatif öneriler geliştirebilme, deneme-yanılma yapabilme, akıl yürütme ve çevrelerini keşfetme gibi birçok alanda gelişimlerini desteklemeyi hedeflemektedir.

Erken çocukluk dönemi matematik eğitimi ile ilgili yapılan araştırmalar ise çoğunlukla farklı yöntem ve programların uygulanması konusunda ağırlık göstermekle beraber bu araştırmaların sayısında son yıllarda bir artış olduğu da görülmektedir (Bağcı ve İvrendi, 2016; Düner ve Arslan, 2019).

Jean Piaget'nin bilişsel gelişim kuramı bilişsel gelişim alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Matematik eğitimi konusunda ise yine Piaget'in bilişsel gelişim kuramı hakîm olmakla beraber geometri de matematik eğitimin önemli bileşenidir.

İyi bir okul öncesi eğitimi programı çocukların tüm gelişim alanlarına hitap etmekle beraber çocukları ilkokula da hazırlamaktadır. Çocukların ilkokula hazırlık sürecinde erken akademik becerilerinin (okuma yazma ve matematik becerileri) gelişimi ve takibi ise ciddi bir önem taşımaktadır. İlkokula iyi bir okul öncesi eğitim temeli ile başlayan çocuklar ilerde iyi bir okul öncesi eğitim temeli ile başlayamayan çocuklara göre fark oluşturacaktır. Bu doğrultuda erken akademik becerilerden olan matematik eğitimin de önemi ve gelecek yıllardaki eğitim sürecine etkisi yadsınamaz. Matematik eğitimi ise yalnızca sayılar, işlemler ve şekillerden ibaret olmamakla beraber özünde korunum ve geometri becerilerini barındırmaktadır. Literatür incelendiğinde okul öncesi dönem matematik eğitimi ile ilgili pek çok çalışmaya rastlanmıştır. Ancak çocukların zihinsel gelişimlerinin özü olan korunum becerileri ve matematiğin önemli bir parçasını oluşturan geometri becerileri ile; matematik becerilerini içine alan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma bu açıdan önem taşımaktadır. Bu doğrultuda bu araştırmanın alan yazınına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## 1.4 Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları şunlardır:

- Araştırma, örnekleme oluşturan Konya ili merkez ilçelerindeki Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 60-72 aylık 322 çocuktan toplanan veriler ile sınırlıdır.
- Veriler 2019-2020 eğitim-öğretim yılında bir defaya mahsus olmak üzere toplanmıştır.
- Bu çalışma 6 yaş çocuklarının geometrik şekilleri tanıma becerileri, korunum becerileri ve erken matematik becerileri açısından incelenmesi ile sınırlıdır.
- Bu araştırma korunum becerilerinden yalnızca sayı korunumu becerisi ile sınırlıdır.
- Veriler, araştırmada veri toplama araçları olarak kullanılan "Piaget Sayı Korunum Testi", "Erken Geometri Beceri Testi" ve "Erken Matematik Yeteneği Testi-3 (Test of Early Mathematics Ability, TEMA-3)" ile sınırlıdır.

## 1.5 Tanımlar

**Erken Matematik Becerisi:** Erken matematik becerileri, çocukların ilerleyen yıllardaki matematik performansını, matematik bilgisini etkileyen (Duncan ve diğ., 2007), sayı ve işlemler, geometri, ölçme, örüntü ve veri analizi alanlarını kapsayan (NCTM, 2000), resmi matematiksel öğrenmeden önce edinilen saymadan anlık bilme yetisi, büyüklük karşılaştırma, nesnelerin sınıflandırılması, sayma becerileri, sayı bilgisi, sayıların hafızaya alınması, sıralama ve nicelik becerilerini içerir (Krajewski ve Schneider, 2009; akt; Çetin, 2019).

**Sayının Korunumu:** Nesne kümelerinin uzamsal düzenden (nesnelerin fiziksel bir mekânda dizilmesi ve aralarındaki mesafenin genişletilip daraltılması) bağımsız olarak düşünebilme olarak tanımlanmaktadır (Piaget ve İnhelder, 2017).

**Geometri:** Nesnelerin uzaydaki mekânsal özellikleri, ilişkileri ve dönüşümlerini oluşturur (Sezer ve Güven, 2016).

**Geometri Becerileri:** Geometri becerileri yalnızca şekil tanıma, seçme, sınıflandırmadan ibaret olmamakla beraber şekilleri ve öğelerini tanıma, iki boyutlu ve üç boyutlu şekil çizimi, şekil kompozisyonu, geometrik ölçüm, örüntü ve şekilleri karşılaştırma, paralellik ve diklik, kullanılan dil, sağ-sol oryantasyonu, zihinsel döndürme ve perspektif alma, döndürme, koordinasyon, simetri, görselleştirme, iki boyutlu şekiller ile üç boyutlu şekiller arasındaki ilişkileri fark etme gibi çok çeşitli becerileri de içermektedir (Sezer ve Güven, 2016).

**Okul Öncesi Dönem:** Çocuğun doğumu ile başlayıp ilkokula başladığı güne kadar geçen süreyi kapsamaktadır (Aral, Kandır ve Yaşar, 2002).

## BÖLÜM 2

### 2. ALAN YAZIN

#### 2.1 Bilişsel Gelişim

##### 2.1.1 Bilişsel Gelişimle İlgili Kavramlar

Biliş kavramı içsel zihin sürecini ifade etmektedir. Biliş kavramı altında; algı, akıl, yaratıcılık, problem çözme, dikkat, okuma, bellek vb. gibi birçok alan bulunmaktadır (San-Bayhan ve Artan, 2009). Yeni doğan çocuğun dünyaya geldiği ilk andan itibaren karşılaştığı en önemli problem içinde bulunduğu dünyayı anlaması ve öğrenmesidir. Bireyin içinde bulunduğu dünyayı anlaması ve öğrenmesini sağlayan aktif zihinsel faaliyetlerdeki gelişime ise “bilişsel gelişim” adı verilir. Bilişsel gelişim sürecine bakıldığında çocukların içinde yaşadıkları sosyal çevreyi anlama ve düşünme kabiliyetlerini daha da geliştirme çabasında olduğu görülmektedir (Senemoğlu, 2007; Kol, 2013).

Bilişsel gelişimi daha yakından tanımak adına Piaget, Bruner ve Vygotsky'den bahsetmek mümkündür. Bilişsel gelişime katkıda bulunan bu kuramcılar çocukların yaşadıkları çevreyi farklı yaşlarda nasıl algıladıkları ile ilgilenmişlerdir (Arslan, 2011).

##### *Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramı*

Piaget'e göre bilişsel gelişim yaşamın ilk gününden ölüme kadar değişik aşamalardan geçerek düzenli bir şekilde niteliksel bir değişime girmesi olarak açıklanabilir. Piaget değişimdeki bu ilerlemeyi yaşlarla açıklamaktadır. Bunun nedeni ise her yaşın kendine özgü belirleyici birtakım özelliklerinin olmasına bağlıdır. Bir başka deyişle bilişsel gelişim Jean Piaget'e göre beyin ve sinir sisteminin olgunlaşmasıyla beraber çocuğun çevresindeki dünyaya adaptasyonunu kolaylaştıran tecrübelerin bir araya gelmesidir. Piaget bu durumu bireylerin birçok çevresel tecrübeyi paylaşmasına ve kalıtsal benzerliğe sahip olmalarına bağlamaktadır (San-Bayhan ve Artan, 2009). Piaget çocukların birtakım zihinsel yapılar ile doğduklarını ve bu yapıların ilerleyen yıllarda belirli yaşlarda sırası ile meydana gelmek için programlandığını savunmaktadır. Olgunlaşma ile beraber meydana gelen bu yapıların çok az çevresel etkilere ihtiyaç duymaktadır (Buldu, 2019). Bilişsel gelişim teorisini Piaget birtakım ilkelerle açıklar. Bunlar; zekâ, şema, olgunlaşma ve yaşantı, örgütlenme ve uyum, dengelemedir (Arslan,

2011). Piaget bilişsel gelişimi her çocuk için kendi içerisinde farklılık gösterebilen, sırası değişmeyen birbirinden farklı dört gelişim dönemine ayırmıştır (Baldu, 2019).

### ***Duyu-Motor Dönemi (0-2 yaş)***

Piaget'e göre bilişsel gelişimin ilk aşaması olan bu dönem doğumla başlayıp iki yaşa kadar sürmektedir. Bebekler bu dönemde yeteneklerini düzenlemek algılarını ve duyularını koordine etmek amacıyla fiziksel etkinliklerini ve hareketlerini geliştirmektedirler. Çünkü bu dönemin kaynağı davranış ve duyular arasındaki koordinasyondur. Bebekler bu davranışlar ile duyularını kontrol edebilmek için reflekslerini kullanmaya başlarlar (San-Bayhan ve Artan, 2009). Refleksler iç ve dış uyaranlara yanıt verirler ve dış uyaranlar ile birlikte gelişmektedirler (Maury, 2008). Buna ek olarak bebeklerin doğumdan itibaren getirdikleri bu reflekslerden olan emme ve yakalama refleksi de çoğu davranışların temelini oluşturmaktadır (Arslan, 2011). Duyu-motor dönemin önemli bir diğer özelliği ertelenmiş taklittir. Örneğin; bebeğin annesinin birkaç gün evvel göstermiş olduğu oyun davranışının bebek tarafından gösterilmesi (San-Bayhan ve Artan, 2009). Dönemin bir diğer özelliği ise nesne devamlılığıdır. Nesne devamlılığında çocuğa önce bir nesne gösterilir ve daha sonra bir örtünün (küçük objeler için elin altına) altına saklanır. Çocuklar örtülü olan bu nesneyi 8 yahut 9. aya doğru bulabilmektedir. Piaget daha sonra nesne devamlılığı çalışmasını biraz daha zorlaştırarak nesneyi her defasında sakladığı yerden başka bir yere saklar. Çocuğun bu farklılığı saptayabilmesi için bir yaşa ulaşması gerekmektedir. Çocuklar daha zor durumları ise 18. aya doğru kavrayabilmektedir. Piaget'in neden nesne devamlılığı üzerinde durduğuna bakılacak olunursa eğer; çocuk nesne devamlılığında nesneyi buluyor ise nesneden bağımsızdır nesne de çocuktan bağımsız olmuş olur. Bu durumda bir süreklilik sağlanmış olunur. Bu süreklilik de korunumun temelinde yer almaktadır (Maury, 2008).

### ***İşlem Öncesi Dönem (2-7 yaş)***

Bilişsel gelişimin ikinci aşaması işlem öncesi dönemdir. İşlemler çocukların fiziksel olarak gerçekleştirilmeden önce zihinlerinden akıl sayesinde kabullendikleri etkinliklerin tamamının içselleştirilmesidir. Bu dönemde düşünceler iyi bir şekilde düzenlenmiş değildir. Ayrıca bu dönem sürecinde gerçek işlemlerden bahsetmek mümkün değildir (San-Bayhan ve Artan, 2009). İşlem öncesi dönem ikiye ayrılmaktadır.

### ***Sembolik Dönem (2-4 yaş)***

Çocuklar işlem öncesi dönemin bu ilk basamağında yaşadığı dünyayı zihinsel olarak ifade ederken sembolik düşünce kabiliyetlerini kullanmaktadır. Dönemin önemli unsurlarından birisi sembolik oyundur. Örneğin; tren yerine herhangi bir bloğun kullanılması (San-Bayhan ve Artan, 2009). Diğer bir önemli özellik ise benmerkezciliktir. Bu durumda çocuklar başkalarının bakış açısı ile bakamazlar ve kendilerini başkalarının yerine koyamazlar (San-Bayhan ve Artan, 2009; Arslan, 2011). Bu dönemde çocuk düşüncesini etkileyen bir diğer önemli unsurda animizmdir. Piaget'e göre animizm cansız objelerin canlı özelliklere sahip olduğunun düşünülmesidir. Örneğin; yolda yürürken düşen bir çocuğun beni kaldırım düşürdü demesi ve vurması.

### ***Sezgisel Dönem (4-7 yaş)***

Çocuklarda sezgisel düşünce yaklaşık 4-7 yaşlarda oluşmaktadır. Piaget'e göre çocuklar bu dönemde bilgileri hususunda emindirler ancak neyi nasıl bildiklerinin halen farkında değildirler. Dönemin önemli bir özelliği çocukların bir durumun yalnızca bir özelliğine odaklanabilmesidir. Bir diğer özellik ise dönüşebilirlik özelliğinin kazanılmamış olmasıdır. Bu durumlarda çocuklarda henüz korunumun oluşmamış olduğunu göstermektedir (San-Bayhan ve Artan, 2009).

### ***Somut İşlemler Dönemi (7-11 yaş)***

Bu dönemde çocuklar objelerle ilgili olarak nedensel mantık kurdukları için dönem somut işlemler dönemi diye adlandırılmaktadır. Dönemin önemli özellikleri çocukların sınıflama ve sıralama yapabilmeleridir. Dönemin önemli bir diğer özelliği ise çocukların korunum kabiliyeti kazanmalarınıdır (San-Bayhan ve Artan, 2009; Arslan, 2011; Piaget ve İnhelder, 2017).

### ***Soyut İşlemler Dönemi (11 yaş ve üzeri)***

Bilişsel gelişimin son aşaması olan bu dönem soyut işlemler dönemidir. Çocuk bu dönemde soyut düşünmeye başlamaktadır. Bu dönemde çocuklar tümevarım ve tümdengelim yapabilmektedirler (Arslan, 2011).

## **2.2. Okul Öncesi Dönemde Erken Akademik Beceriler**

Okul öncesi eğitim; 0-72 ay çocukların gelişim özelliklerine uygun, çocukları sosyal ve psikolojik açıdan destekleyen, çocukları ilköğretime hazırlayan bir eğitimidir.

Bu dönemde çocuklar, zihinsel ve duygusal gelişime oldukça açıktır. Yaşamın ilk yıllarından itibaren, çocukların etkin bir şekilde temel kavramları edindikleri ve temel becerileri kazanmaya başladıkları bilinmektedir. Erken çocukluk döneminde, gelişim alanları açısından son derece önemli ve geleceğe temel hazırlayan özellikler kazanılmaktadır. Aynı zamanda okul öncesi eğitim çocuğun ilkökula hazırlanma aşamasında da önemli bir yere sahiptir.

Tüm gelişim alanlarında olduğu gibi zihinsel gelişimin de en hızlı olduğu bu dönemde, çocuğun kazandığı becerilerden biri de erken akademik becerilerdir. Bu süreçte edinilen beceriler, çocuğun daha sonraki eğitim-öğretim hayatında daha başarılı olmasını sağlamakta ve çocukların ilköğretime hazırbulunuşluk düzeyini arttırmaktadır.

Özellikle son yıllarda okul öncesi eğitim üzerine yapılan çalışmaların sayısı artmakta ve bu alanda önemli gelişmeler görülmektedir. Nitekim alan araştırmaları da erken çocukluk dönemi eğitimin öneminden bahsetmektedir. Yapılan araştırmalardan elde edilen bulgularda okul öncesi eğitimi almış çocukların, birinci sınıf başarı düzeylerinin yüksek olduğu ve okuma yazmaya daha hızlı geçtikleri görülmüştür. (Dağlı, 2007; Dikici-Sığırtmaç ve Yılmaz, 2008; Ekinci, 2001; Esaspehlivan, 2006; Kılıç, 2008; Özbek, 2003; Temiz, 2002; Yeşil, 2008).

Erken öğrenme becerileri bilginin en temel basamağını oluşturmaktadır. Okul öncesi dönemde çocukların erken öğrenme becerilerinin desteklenmesi çocuklara edindikleri bilgileri düzenlemelerine ve gruplandırmalarına da fırsat verecektir (Başaran, 2006).

Erken çocukluk döneminde uygulanmakta olan erken akademik beceri eğitimi çocukları formal bir şekilde eğitim görecekleri ilköğretim basamağına hazırlamakta ve ilerleyen yıllardaki akademik becerilerinde daha başarılı olmalarına olanak sağlamaktadır (Polat-Unutkan, 2007; Uyanık ve Kandır, 2010). Bu dönemde var olan okuma-yazma becerileri ve matematik becerileri erken akademik beceriler adıyla nitelendirilmektedir (Uyanık ve Alisinanoğlu, 2016).

### **2.2.1 Okuma-Yazma Becerileri**

Matematik ve okuma-yazma becerileri çocukların daha sonraki yıllarda başarılı olmalarını sağlayacak önemli faktörler arasındadır (Duncan ve diğ., 2007). Okul öncesi dönemde okuma-yazma becerileri diğer gelişim alanlarında olduğu gibi çevresel faktörlerden etkilenmektedir ve bu doğrultuda edinilmektedir. Çünkü çocuklar doğumdan itibaren yazılı materyalleri içinde barındıran bir çevrede yaşamaktadırlar. Nitekim

okuma-yazmaya ilişkin ilk tecrübeler de bu çevre içinde edinilir (Tercanlı-Metin ve Gökçay, 2014). Bu becerilerin oluşumu çocukların bebeklik dönemi ile başlayıp yaşam boyu devam eden bir süreci içermektedir (Kandır ve Yazıcı, 2016).

Çocuklar yazıya dair ilk edinimlerini karalama, işaretleme yoluyla ya da yazılı semboller kullanarak gösterebilmektedirler. (Öğretir-Özçelik, 2018). Bu dönem içinde çocukların okuma-yazma gelişimi için gerekli olan ön becerileri de oluşmaktadır (Üstün, 2007). 18-24 aylar arasında ortaya çıkmaya başlayan okuma-yazma becerisinin temeli konuşmaya dayanmaktadır, konuşma ise dinleme becerisinin ön koşulu niteliğindedir (Üstün, 2007; Uyanık ve Kandır, 2010).

Okumaya yazmaya hazırlık çalışmaları okul öncesi eğitim programında ilkokula hazırlık çalışmaları bünyesinde bulunmaktadır. Bu çalışmalar çocukları ilkokula hazırbulunluşluk düzeylerini artırmakla beraber çocukları ilkokula hazırlar. Söz konusu olan okuma yazma çalışmalarının içinde okuma yazma öğretimi bulunmamaktadır ve amacı okuma yazma öğretmek değildir (MEB, 2013). Okul öncesi dönemde çocukların edindikleri okuma-yazma becerilerini içeren araştırmalar incelendiğinde, ilkokula nitelikli bir okuma-yazma temeliyle başlayan çocukların okuma-yazma öğrenimi sürecinde daha avantajlı oldukları görülmektedir (Ukrainetz 2009; akt. Kandır ve Yazıcı 2016). Aynı zamanda ilk okuryazarlık tecrübelerinin temeli de okul öncesi okuma-yazma sürecine bağlıdır (Neuman ve Dickinson, 2001).

Çocukların ilkokulda başarılı olabilmeleri için gereken davranışları, okuma-yazma sürecine destek olacak beceri ve kavramları kazandırmak ve çocukları ilkokula hazırlamak okul öncesi eğitimin amaçlarından biridir (MEB, 2013). Ancak okul öncesi eğitim dönemi çocuğun ilkokula başlamadan önce okuma-yazma öğrendiği yer değil çocuğun ilkokulda okuma-yazma öğrenebilmesi için ihtiyacı olan beceri ve kavramları edindiği süreçtir. Bu doğrultuda okul öncesi eğitim tüm yönüyle çocuğu ilkokula hazırlamalıdır (Polat-Unutkan, 2007; Yangın, 2007; Kılıç, 2008; Büyüктаşkapu, 2011). Okul öncesi dönemde okuma-yazma becerilerine sahip olamayan çocuklar ise, ilkokula başlayıp okuma-yazma sürecinin içine girdiklerinde birtakım problemlerle karşılaşabilmektedirler (Justice ve Ezell, 2001).

Okul öncesi dönemde kazanılarak geliştirilecek olan ilk okuma-yazma becerileri ise şunlardır;

- Sözel dil yeteneği
- Genel kültür bilgisi

- Harf farkındalığı
- Alfabe bilgisi
- Fonolojik (ses) farkındalık
- Yazma öncesi beceriler (MCGee ve Marrow, 2005; Akt: Büyüктаşkapu, 2011).

### **2.2.2 Matematik Becerileri**

Çocukların matematik becerileri okul öncesi dönem boyunca gelişmektedir (Purpura, Schmitt ve Ganley, 2017 ; Schmitt, Geldhof, Purpura, Duncan, ve McClelland, 2017 ; Wolf ve McCoy, 2019; Esplin, Austin, Blevis-Knabe, Neilson ve Corwyn, 2020). Çocuğun doğumundan itibaren amacı, içerisinde yaşadığı yeri tanımadır. Çocuk dünyaya geldiği andan itibaren içgüdüsel olarak mevcut olan keşfetme arzusuyla etrafındaki objeleri karşılaştırarak, yeniden düzenleyerek ve birtakım sorular sorarak yaşamının önemli bir bölümünü oluşturan kavramlara ulaşmaya çalışır (Başaran, 2006).

Problem çözme, bağlantı kurma, akıl yürütme ve muhakeme matematiksel süreçlerin yapı taşı oluşturmaktadır (Botha, Maree ve Witt, 2005). Erken çocukluk döneminde çocukların sezgilerinin de matematiksel düşünmenin temelinde bulunduğu öne sürülmektedir (Güven, 2007; Polat-Unutkan, 2007). Çocukların matematiksel becerileri edinmeleri henüz ilköğretime başlamadan çok öncesinde yani okul öncesi dönemde meydana gelmektedir. Matematiksel beceriler günlük hayatın içinde ve yaşamın önemli bir parçasıdır. Örneğin; çocukların günlük hayatta karşılaşılabileceği nesnelere sayma, bazı özelliklerine göre gruplama ya da matematiksel hesaplamalar yapma gibi etkinlikler bazı matematiksel beceriler gerektirmektedir (Kandır ve Orçan, 2011).

Çocukların okul öncesi dönemde edindikleri kazanımlar, ilerleyen süreçteki matematik başarı düzeylerinde önemli bir etkiye sahiptir (Sarama ve Clements, 2009; Jordan, Kaplan, Ramineni ve Locunaik, 2009; Lopez, Gallimore, Garnier ve Reese, 2007; Nesbitt, Fuhs ve Farran, 2019 ; Nguyen ve Duncan, 2019 ; Simanowski ve Krajewski, 2019 ; Esplin ve diğ., 2020). Çocuğun ilk tecrübeleri ilerleyen dönemde okulda öğreneceği yazılı sembollerden oluşan formal matematiğin dayanağını oluşturur. Okul öncesi dönemde edinilen informal bilgiler ilköğretimde verilen formal matematiğin çocuğun düşünce düzeyine uygunluk göstermesi ve bazı öğrenme sorunları ile karşılaşılması için oldukça önemlidir (Polat-Unutkan, 2007).

Erken çocukluk döneminde çocuklar matematik eğitimi dahilinde matematiksel kavram ve sözcükler ile tanışarak söz konusu matematiksel becerilerini kullanmayı öğrenmektedirler. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli husus ise çocuklara matematik eğitimi sürecinde; düşünmeyi, muhakeme yapmayı, sorgulamayı, problemlere farklı çözüm yolları bulabilmeyi, kendi hayatlarıyla bağ kurmayı yani kısacası öğrenmeyi öğretmek olmaktadır (Byington, Kim ve Nazarechuk ,2013). Bu dönemde matematik eğitimi, çocuklara bilgilerin doğrudan aktarılması yerine çocukların bu bilgileri yaparak yaşayarak kazanması temelinde olmalıdır (Aktaş-Arnas, 2012; Aslan ve Günay-Bilaloğlu 2012). Umay'a (2003) göre ise, matematik korkusunun oluşmasının önlenmesinde ön büyük rol günlük hayat ile öğrenilmiş bilgiler yani formal ve informal süreç arasında bağ kurmaktır. Nitekim matematik, günlük hayatın bir parçası olduğunda çocuklar tarafından daha kolay anlaşılır hale gelmektedir (Jackman, 2012).

### **2.3 Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi**

Yaşamın bir parçası olan matematiksel kavramlar ile çocukluktan itibaren karşı karşıya kalınmaktadır (Çelik ve Kandır; 2011). Matematik içeren fikirler çocuklarda formal eğitime başlamadan önce informal eğitim ile oluşmaktadır (Akman, 2002). Yani çocuklarda matematiğin temeli çok büyük oranla yaşamın ilk yıllarında atılmaktadır (Clements ve Sarama, 2007).

Matematik yaşadığımız çevreyi keşfetmeyi ve anlamlandırmayı sağlayan önemli araçlardan biridir. Matematiksel düşünce ise düşünmeyi, muhakeme yapmayı, neden-sonuç ilişkisi kurmayı ve matematiğin temellerini içeren süreci oluşturmaktadır (Kesicioğlu, 2019). Matematik bilindiği üzere birtakım sembolleri bünyesinde barındırır. Ancak matematik yalnızca sembollerden ibaret değildir ve sembolleri kullanma durumu matematiği anlamamanın yapıtaşı değildir. Ezber ve tekrara dayalı bir öğrenmeye göre anlamaya dayalı bir öğrenme hem daha kalıcı hem de daha faydalıdır (Haylock ve Cockburn, 2014). Bu da çocukların matematiği yaparak ve yaşayarak öğrenmesine, sorgulamasına, araştırmasına ve objeler ile etkileşime girmesi ile sağlanmaktadır (Kesicioğlu, 2019).

Okul öncesi dönemde çocuklar günlük hayatta ve oyunlarında matematikle uğraşırlar ve bundan zevk alırlar. Bu tarz bir öğrenme hem anlamlı hem de motive edicidir. Örneğin; üç yaş çocukları günün yaklaşık %60'ını matematik deneyimleri ile geçirmektedirler. Matematik aynı zamanda çocukların okul başarılarında da önemli bir rol almaktadır. İlkokula az gelişmiş matematik becerileri ile başlayan çocukların gelişmiş

matematik becerileri ile başlayan çocuklara göre başarı oranları da düşük olmaktadır (Sarama ve Clements, 2010). Aynı zamanda çocuklara verilen erken dönemdeki eğitimin yeterli olmaması uluslararası alanda gerçekleştirilen bütün sınavlarda çocukların matematik alanında sıkıntı yaşamalarına da sebep olmaktadır (Platas, 2008; Orçan-Kaçan ve Halmatov, 2017). Tüm bunlar göz önüne alındığında okul öncesi dönemde matematik eğitimi büyük bir önem taşımaktadır.

### **2.3.1 Okul Öncesi Dönemde Matematik Beceri ve Kavramları**

Okul öncesi dönem temel matematik becerileri sınıflandırma, birebir eşleme, karşılaştırma ve sıralamadır. Hohmann ve Weikart'a (2000) göre erken çocukluk döneminde sıralama, karşılaştırma eşleştirme ve nesne gruplarını sayma ile ilgili yapılan çalışmalar çocukların ilerleyen yıllardaki matematik becerileri için temel niteliğindedir.

Kavramlar ise birden çok nesne, olay, durum ya da yaşantıyı belirten ya da bunlar arasındaki ilişkiyi anlatan bilişsel birimler, genel ya da soyut düşünceler olarak tanımlanmaktadır (Öncül, 2000). Okul öncesi dönem birçok gelişim alanında olduğu gibi matematiksel kavram gelişiminde de oldukça kritik bir dönemdir. Çocukların matematik eğitiminde başarı sağlamaları için ihtiyaçları olan kavramlar bu dönemde kazanılmaktadır. Çocukların günlük hayatta karşılaştıkları somut tecrübeler ile ilişkili olan matematik aynı zamanda çocukların kavram gelişiminde de önemli bir rol oynamaktadır.

### **Sınıflandırma**

Sınıflandırma nesnelere genel özelliklerine göre bir araya getirerek sınıflara ayırma sürecidir (Aktaş-Arnas, 2012). Okul öncesi dönemde matematiğin çevresel değişikliklerin gözlemi ve gruplandırılması ile başladığı savunulmaktadır (Botha, Maree ve Witt, 2005).

Bu dönemde çocuklar çevrelerindeki nesnelere farklı niteliklere göre (renk, şekil, boyut, yapı, doku, yapıldığı malzeme..) sınıflandırabilirler (Güven, 2005; Aktaş-Arnas, 2012; Charlesworth ve Lind, 2013; Karakuş, 2015; Ünal, 2019; Uludağ, 2019). Nitekim çocukların oyunlarında da sınıflandırmaya yani aynı olanları bir araya toplama sürecine rastlanmaktadır (Haylock ve Cockburn, 2014). Bu beceri çocuklara sınıflama yapılacak gruplar arasında (parça ile parça, parça ile bütün, bütün ile parça) ilişki kurma yetisi de kazandırmaktadır (Arslan, 2011). Sınıflandırma becerisi de diğer matematik becerileri

gibi formal ve informal deneyimlerle desteklenmektedir. Nitekim aileler tarafından evde sağlanan matematiksel beceri deneyimleri çocukların anaokulu süreçlerini de desteklemektedir. Ek olarak çocukların matematiksel becerileri okul öncesi öğretmenleri olarak okulda da desteklenmektedir (Byington ve diğ., 2013).

Erdoğan (2006)'a göre aynı zamanda karşılaştırma becerisinin gelişiminde ve temelinde sınıflandırma becerisinin gelişimi vardır. Çocuklar objelerin birtakım özelliklerini göz önüne alarak gruplamalar yapabilir ve birbirine benzeyen objeleri benzer şekillerde inceleyebilirler (Avcı, 2015). Piaget'e göre işlem öncesi dönemde çocuklar sınıflama yapılacak olan objelerin yalnızca bir özelliğini göz önüne alarak sınıflandırma yapabilirken somut işlemler dönemindeki çocuklar ise sınıflama yapılacak olan objelerin birden fazla özelliğini göz önüne alarak sınıflama yapabilmektedir (Uludağ, 2019).

Çocuklar sınıflandırma süreci ile mantıklı düşünebilme tecrübesi edinirler. Mantıklı sınıflamalar gerçekleştirdikçe objeleri birtakım ortak özelliklerine göre gruplarlar. Sınıflama becerisi aynı zamanda çocuğa objeleri benzerlik ve farklılıklarına göre ayırt etme yetisi kazandırır. Çocukların normal oyunlarının bir parçası sınıflandırmaya dayanır ve sınıflandırma doğal bir süreçtir (Karakuş, 2015).

Çocuklar 4 yaşından sonra sınıflandırma becerisini edinirler. Çocuklar sıkılmadan, nesne gruplarını sürekli olarak bir araya toplar, sonra tekrar ayırır ve tekrar bir arada toplarlar. Bu nesnelere farklı yerlere koyarak birbirinden ayırır sonra tekrar bir arada toplarlar. Toplama ve çıkarma işleminin temeli çocukların ayırıp-birleştirme oyunları ile sınıflandırma sürecinde atılmaktadır (Aktaş-Arnas, 2012).

Okul öncesi dönem etkinliklerinde sınıflama becerisi sıklıkla kullanılmaktadır. Örneğin;

- Blokları renklerine göre sınıflama (renk)
- Geometrik şekilleri kenar sayılarına göre sınıflama (şekil)
- Oyuncakları plastik, kumaş, tahta, metal oluşlarına göre sınıflama (yapıldığı malzeme)
- Kumaşları çizgili, çiçekli, kareli olarak sınıflama (desen)
- Yer zeminini pürüzlü, pürüzsüz, kaygan, sert olarak sınıflama (yapısal özellikler)

- Günlük hayattaki teknolojik aletleri kullanım alanlarına göre sınıflama (fonksiyon)
- Canlıları hayvan, insan, iek gibi gruplarla sınıflama (sınıf adları)
- Kalemleri ikişer, üçer, dörder sınıflama (sayı)
- Meslek gruplarının kullandığı araç gereçlerin sınıflanması (birlik-topluluk) gibi etkinlikler sınıflama becerilerini içermektedir.

### **Birebir Eşleme**

Birebir eşleme, iki grup nesneden gruptaki her nesnenin diğerk gruptaki nesnelere ile eşleştirme ve iki grup nesnenin sayılarının eşit olup olmadığını kavrama sürecidir. Sayı kavramının ve sayı korunumunun da en önemli temeli eşleştirme (birebir eşleme) becerisine dayanmaktadır (Kirova ve Bhargava, 2002a; Kandır ve Orçan, 2010; Aktaş-Arnas, 2012; Aslan ve Günay-Bilaloğlu, 2012, Uludağ, 2019). Öte yandan eşleştirme becerisi özünde denklik ve dönüşüm kavramlarını barındırmaktadır (Haylock ve Cockburn, 2014). Diğerk bir deyişle eşleştirme aynı kriterlerde olan nesnelere bulmayı içermektedir (Byington ve diğ., 2013). Aynı zamanda toplama ve çıkarma işlemi sürecinde de birebir eşleştirme becerisi oldukça önemli bir yere sahiptir (Baroody ve Dowker, 2005).

Kirova ve Bhargava (2002b)'ya göre okul öncesi dönem çocukları herhangi bir durumda 'aynı' sözcüğünü ifade edebiliyor ve yeniden kullanıyorsa iki grup nesne arasında birebir eşleme yapabilmesi olasıdır. nal 'a (2019) göre ise eşleştirme yapılacak objenin özelliklerini tanımlamak diğerk gruptan farklarını belirleyebilmek gerekmektedir.

Okul ncesi dönem çocuklarının birçoğu dört yaşına kadar eşleştirme becerisini kazandıkları, eğitim programlarında birebir eşleme becerisi içeren etkinlikler olan çocukların daha başarılı oldukları ve bilişsel gelişim olarak akranlarının gerisinde olan çocuklar ise bu beceriyi kazanmakta diğerklerine zorlandıkları bilinmektedir (Aktaş-Arnas, 2012). Üç yaş çocukları iki grup objeden grubun birindeki objeler arası mesafe daraltıldığında veya genişletildiğinde henüz korunum kavramını kazanmadıkları için iki sınıf obje sayısının eşit olmadığını belirtirken; aynı dizilişte olan iki sınıf objenin eşit sayıda olduğunu belirterek birebir eşleştirme yapabilirler, (Karakuş, 2015).

Kirova ve Bhargava'ya (2002b) göre okul öncesi dönem çocukları nesne grupları arasındaki eşitliği kavradıkça, eşit ve az-çok kavramını içeren üst seviyedeki etkinlikleri daha kolay yapabilmektedirler (Kandır ve Orçan, 2010).

Bu beceri okul öncesi dönem çocuklarınca sıklıkla kullanılmakta ve gün içindeki rutinlerde kolaylık sağlamaktadır. Örneğin;

- Herkesin kendine bir minder seçmesi
- Herkesin ayakkabılarını giymesi
- Her çocuğun bir çatalının olması
- Yemek masasında her tabağın yanına bir kaşık koyulması
- Saksıların her birine bir çiçek dikilmesi
- Çocukların her birine ikişer çilek dağıtılması
- Her fincanın bir tabağının olması
- On toptan oluşan bir grupta her topun bir top ile karşılıklı eşleştirilmesi
- Her vazoda bir çiçek olması
- Çiftlikteki koyunun bir kuzusunun olması
- Bir yiyecek paylaşılırken kişi sayısınca eşit dağıtılması gibi örnekler birebir eşleme becerisi içermektedir.

### **Karşılaştırma**

Karşılaştırma, iki nesnenin farklı özellikler (büyüklük, şekil, renk, sayı vb.) göz önüne alınarak benzer veya farklı oluşlarının belirlenmesi sürecidir. Nitekim karşılaştırma sürecinde iki objenin farklı olan yanları gözlemlenmektedir (Haylock ve Cockburn, 2014). Charlesworth ve Lind'e (2010) göre ise, sınıflandırma becerisi ile nesnelerin ortak özellikleri hesaba katılırken karşılaştırma becerisinde nesnelerin farklı özellikleri hesaba katılmaktadır (Aktaş-Arnas, 2012). Aynı zamanda çocukların karşılaştırma becerisinden önce edindikleri beceriler (eşleştirme, sınıflama, sayma vb.) karşılaştırma becerisi sürecinde çocuklara kolaylık sağlamaktadır (Charlesworth ve Lind, 2010; Karakuş, 2015).

Karşılaştırma becerisinde pek çok çocuk bir objenin tek seferde tek özelliğine göre karşılaştırma yapmakta zorlanmazken objelerin aynı seferde birden çok özelliğine dikkat etmekte zorlanabilir. Özellikle de zıt kavramların (uzun-kısa, geniş-dar, büyük-küçük vb.) aynı anda verilmesi çocukların karşılaştırma becerisi sürecini daha karmaşık bir hale getirmektedir. Renk ve şekil kavramlarında da çocukların tek seferde tek bir şekil veya renk üzerine yoğunlaştıkları birden çok kavramı aynı anda öğrenmede ve karşılaştırmada güçlük yaşayabilecekleri bilinmektedir (Kandır ve Orçan, 2010).

Küçük çocuklar iki grup nesneye bakarak algısal bir şekilde karşılaştırma yapabilirken büyük yaş grupları iki nesne grubu arası fark az olsa da saymaksızın algısal bir şekilde az-çok olanı bulabilir. Okul öncesi dönem çocukları karşılaştırma becerisi gerektiren durumlarda daha çok ya da daha az gibi karşılaştırma içeren sözcükler de kullanabilmektedirler (Copley, 2000).

Okul öncesi dönemde pek çok etkinlikte karşılaştırma becerisi kullanılmaktadır. Örneğin;

- Boya kalemlerinin boylarını uzunluk-kısalığa göre karşılaştırma (büyüklük)
- Kare ve üçgeni şekline göre karşılaştırma (şekil)
- Oyuncakları renklerine göre karşılaştırma (renk)
- İki grup nesneyi sayılarına göre karşılaştırma (sayı)

### **Sıralama**

Sıralama objelerin ölçülebilen veya ölçülemeyen nitelikleri bakımından düzene sokma sürecidir (Aktaş-Arnas, 2012). Okul öncesi dönem çocukları sıralama becerisini kullanırken iki sayıdan hangisinin diğerinden büyük veya küçük olduğunu belirtebilirler (Sarama ve Clements, 2009). Sıralama becerisi sürecinde matematiksel çıkarımlar yapma ve sayı kavramının alt yapısını oluşturmaktadır. Aynı zamanda karşılaştırma becerisinin üst düzeyi sıralama becerisidir (Erdoğan, 2006; Aktaş-Arnas, 2012; Avcı, 2015; Ünal, 2019; Uludağ, 2019).

Ölçme işleminin ilk hedefi, iki nesne arasında ağırlık, uzunluk, kapasite gibi belirli kriterlerin büyüklüğü göz önüne alınarak bu iki nesne arasında karşılaştırma yapmak ve sıralamaktır. Nesnelere sıralamak her türlü ölçümün de temelini oluşturmaktadır (Haylock

ve Cockburn, 2014). Sıralama becerisi, farklı olanı bulma ve birden fazla objeyi karşılaştırma içermektedir (Kirova ve Bhargava, 2002a; Byington ve diğ., 2013). Ek olarak sıralama becerisinin uygulanabilmesi için karşılaştırma becerisinin kavranmış olması önemlidir. Çünkü sıralama yapılırken çocuklar birden çok karar alması gerekir. (Avcı, 2015).

Piaget'e göre serileme (sıralama) becerilerin ilk izleri 1,5-2 yaş civarında görülmektedir. Çocukların ebat farkları çabucak sezilen geometrik şekillerle kule yapımı gibi oyunlarında bu becerilerin duyudevinimsel ilk taslaklarına rastlanmaktadır. Öte yandan Piaget çocuklarda sıralama becerisinin üç aşamadan oluştuğunu savunmuştur. İlk aşamada çocuk kendisine verilen objeleri küçük gruplara veya çiftlere ayırmakta, ikinci aşamada deneysel yordamlama yolu ile gruplama yaparken, son aşama olan üçüncü aşamada ise çocuk en küçük objeye ikili karşılaştırmalarla ulaşılır ve daha sonra kalan diğer objelerin en küçük olanları bularak sistemli bir şekilde sıralama işlemini tamamlar (Piaget ve İnhelder, 2017; Piaget, 2016).

3-4 yaş çocukları farklı uzunluktaki çubukları doğru bir şekilde sıralamakta zorlanabilirken, 5 yaş çocukları denemeler yaparak bu çubukları doğru bir şekilde sıralar. 6 yaş çocukları ise deneme yöntemine gitmeden önce inceleme yaparak durumu muhakeme ederek çubukları doğru bir şekilde dizebilirler (Karakuş 2015).

Sıralama becerisinin gelişiminde gün içinde kullanılacak pek çok etkinlik ve rutin vardır. Örneğin;

- Bir grup kalemi boylarına göre sıralama
- Renkli kâğıtları renk tonlarına göre sıralama
- Aile bireylerini büyükten küçüğe sıralama
- Günün zaman dilimlerini sıralama
- Rakamları birden başlayarak sıralama
- Hikâye kitaplarındaki olayları oluş sıralarına göre sıralama.

## Sayı Kavramı

Çocuklar çevrelerinde gördükleri birçok objede sayı kavramına aşinadır. Bu nesnelere; saat, takvim, sayfa numaraları, hız sınırı levhaları, telefon numaraları, termometreler, adresler şeklinde örneklendirilebilir (Eliason ve Jenkins, 2003).

Çocuklarda sayı hissiyatının oluşumu bebeklik döneminde başlamaktadır (Brannon, 2002). Sayı kavramı birçok matematik beceri ve kavramının oluşmasında temel rol oynar. Haylock ve Cockburn (2014) çocukların okul ve evdeki ilk tecrübeleri, karşılaştırma, birebir eşleme ve sıralama becerilerini içerdiğini belirtmiştir.

Çocukların sözel olarak saymayı öğrenmeleri sayı kavramını kazandıklarını düşündürmemelidir (Piaget ve Inhelder, 2017). Erken çocukluk dönemi çocukları 10'a 50'ye hatta 100'e kadar kusursuz sayabilirler, fakat bu sayma şekli ezbere bir saymadır ve çocukların sayı kavramını tam anlamıyla kazandıklarını göstermez (Aslan ve Günay-Bilaloğlu, 2012).

Nitekim ritmik sayma birebir nesnelere saymadan daha kolay bir işittir (Eliason ve Jenkins, 2003; Hicks, Sandefur, Warren ve Gamble, 2006). Decker (1990), Kennedy ve Tipps'e (1997) göre ezbere sayma bireyin bir ritim tutması ya da bir tekerleme öğrenmesindeki gibi aynı yolla sayı isimlerini tekrarlaması şeklinde bir saymadır.

Okul öncesi dönem çocuklarında sayı kavramının oluşması çocukların kardinal sayıların (1,2,3 gibi bir grupta kaç tane olduğunu belirten) diğer faktörlere göre değişmeyen sözcükleri belirttiğini anlamaları ile ilişkilidir (Erdoğan, 2006; Avcı, 2015).

Çocukların öğrendikleri sayılar aslında sembollerin biçimsel görünümüdür (San-Bayhan ve Artan, 2009). Çocukların sayı kavramını kazanabilmeleri sınıflandırma, sıralama, eşleştirme ve sayı korunumunu kazanıp kazanmamaları ile yakından ilişkilidir. Sarnecka ve Carey (2008) sayma işleminin bir obje grubundaki objelerin sayısını belirtmek gibi kompleks bir işlevi olduğunu belirtmektedir. Okul öncesi dönem çocuklarının sayı kavramını öğrenmede zorlanmalarının sebebi ise yetişkinlerin "aynı", "birçok", "daha az" gibi soyut sözcükleri kullanmaları olabilir (Aktaş-Arnas, 2012). Çocuklarda "az-çok" kavramlarından ilk önce gelişeni ise "çok" kavramıdır (Brannon, 2003; Yıldırım-Hacıbrahimoğlu, 2019).

Sayılar gündelik yaşamda kullanılma şekillerine göre üçe ayrılmaktadır. Bunlardan ilki *Nominal sayılar* olan yalnızca adlandırmada kullanılan sayılardır. Örneğin; 5 numaralı oda. İkincisi *Ordinal sayılar* olan ıra bildiren sayılardır. Örneğin; 13. kat gibi. Üçüncü ve sonuncusu ise *Kardinal sayılar* olan ve gruptaki nesne sayısını

(son nesne sayısı) ifade eden sayılardır. Örneğin; 518 sayfalık kitap gibi (Yıldırım-Hacııbrahimoğlu, 2019).

Okul öncesi dönem çocuklarının sayı kavramını edinmeleri ile ilgili farklı görüşler bulunmaktadır. Piaget'nin (1929/1971) görüşü çocuklarda kardinal (1, 2, 3 gibi bir grupta kaç tane olduğunu belirten) sayıları ve sıra sayılarının oluşumu uzun bir süreç içerdiği yönündedir. Bu dönemde çocuklar başarılı bir şekilde ezbere sayabilirken sayı sözcüklerinin ne anlama geldiklerini kesin bir şekilde anlamayabilirler. Bunun sebebi tersine çevrilebilmenin yeterince oluşmamasıdır (Smith, Dockrell, ve Tomlinson, 2005).

Piaget çocukların sayı korunumunu edinmeden mantıklı saymayı öğrenemeyecekleri düşüncesindedir (Maury, 2008). Aynı zamanda nesne kümelerini uzamsal düzenden (nesnelerin fiziksel bir mekânda dizilmesi ve aralarındaki mesafenin genişletilip daraltılması) bağımsız olarak düşünemedikçe işlemsel sayıların oluşmasından bahsedilemeyeceğini savunur. Yani sayı korunumunun oluşmamasından dolayı sayı kavramının tam anlamıyla oluşmayacağı düşüncesindedir (Maury, 2008; Piaget ve İnhelder, 2016).

Piaget'in görüşüne karşıt olarak Gelman ve Gallistel (1978) erken çocukluk döneminde çocuğa rehberlik edildiğinde çocukların sayı kavramına ilişkin temel becerileri edinebildiklerini belirtmiştir. Gelman, okul öncesi çocuklarının korunum deneylerindeki başarısızlıklarını Piaget'in aksine bilgi eksikliğinden değil de bellekten geri çağırma ve el-göz koordinasyonu gibi eylem içeren şemaların eksikliğinden kaynaklandığını belirtmiştir (akt: Aktaş-Arnas, 2012).

Piaget çocuklarda sayı kavramının tam anlamıyla 7 yaş civarında oluştuğunu savunurken, Becker (1989) 4 yaşındaki çocukların birçoğunun 3,5 yaşındaki çocukların ise bir kısmının iki nesne grubundaki nesnelerin sayısının aynı olup olmadığını bulmak için nesnelere saydıklarını ve son sayıyı söyleyerek nesne grubunun sayısını ifade edebildiklerini savunur.

Erken çocukluk döneminde sayı kavramı üzerine çalışan bazı araştırmacılar da Piaget'in korunum deneyini uygularken kullandığı dilin ve deneylerini sunma biçiminin yanlış olduğunu, çocukların aslında çok daha fazla bilgiye sahip olduklarını düşünmektedirler (Aktaş-Arnas, 2012).

### ***Piaget ve Korunum***

Öncelikle belirtmelidir ki Piaget'e göre 7 yaş öncesinde çocuklar soyut düşünemezler. Aynı zamanda bir takım matematiksel işlemleri yapmakta zorlanırlar.

Piaget matematiksel muhakeme ve beceriler için 7 yaşın beklenmesi gerektiğine dikkat çekmiştir. 7 yaşın matematik öğrenimi için evrensel olarak kabul görmüş olması ve buna ek olarak okula başlama yaşının da yine Piaget teorisine göre somut işlemler dönemi olan 7 yaş olması dikkati çekmektedir. (Aydın, 2009).

İlk olarak kelime anlamına bakılacak olunursa *korunum*; herhangi bir nesnenin görünümü değiştirilse bile miktar, sayı, ağırlık, hacim gibi özelliklerinin değişmeden aynı kalması durumu olarak açıklanmaktadır (Çapri ve Çelikkaleli, 2005; Çapri, 2005)

Korunum becerisi mantıksal ve matematiksel bir bütünün ölçütü niteliğindedir (Buldu, 2019). Aynı zamandan korunum kavramı çocukta işlemsel düşüncenin var veya yok oluşunun bir göstergesi olarak oldukça önemlidir (Çapri ve Çelikkaleli, 2005; Çapri, 2005; Özyürek, Gürleyik, Özdemir ve Güven-Sancı, 2017). Haylock ve Cockburn (2014) ise korunum sürecini dönüşüm ve denklik kavramları ile ilişkilendirerek özünde matematiksel akıl yürütme örnekleri olarak değerlendirmiştir. Çocuğun korunum sürecinde öğrenmesi gereken şeyin aslında farklı ölçme durumlarında hangi denkliklerin dönüşümü bozduğu ya da koruduğudur.

Akıl ile ilgili işlemlerin geçmişi organizmanın kalıtım ile birlikte gelen ve sonradan edilen özelliklerine dek uzanmaktadır. Çocuklar akılcı düşünceye ulaşıncaya kadar birtakım süreçlerden geçmektedir (Maury, 2008). Öte yandan Piaget'e göre korunum kavramı çocukta düşünce gelişimi açısından da bir dönüm noktası niteliğindedir (Çapri ve Çelikkaleli, 2005; Çapri, 2005; Özyürek ve diğ., 2017). Bu bağlamda çocuk düşüncesinin üç dizgesi bulunmaktadır. Bunlar hareket zekâsı, benmerkezcil düşünce ve akılcı düşüncedir. Akılcı düşünceye gelinceye dek çocuklar hareket zekâsı ve benmerkezcil düşüncenin oluşturduğu uzunca bir süreci geçmektedir. (Maury, 2008).

Çocuğun kendisine önce gösterilip sonra saklanan objeyi araması hareket zekâsına örnek olarak gösterilebilir. Bu da nesne sürekliliğini oluşturmaktadır. Bebeğin aradığı obje şüphesiz korunum ilkelerinin ilkinin oluşturmaktadır. Burada bebek saklanan objenin boyut ve şekil bakımından sürekliliğine inanmaktadır ve korunumun diğer ilkeleri de buradan sonra oluşmaktadır. Örneğin katı bir cismin değişmezliğini yaşamın ilk yılının sonunda hareket zekâsı düzleminde kazanılırken 7-12 yaşlar arasında maddenin ölçülebilir (hacim, ağırlık vb.) yönlerinin keşfi ile edinilir. Sonuç olarak Piaget, korunum deneyleri sayesinde zihinsel gelişimi korunum ilkesine indirgemmiştir ve korunumun etkinliği açıklarken yeterli olup olmaması ile ilgilenmez. Korunum her zihinsel aktivitenin bir ön koşuludur. Nitekim Piaget'e göre çocuklar mantıklı davranamıyorsa, bunun nedeni çocuğun henüz mantık yürütebilecek düzeyde olmayışıdır. Özetle bu

deneyler ile beraber Piaget bilişsel gelişimi korunum ilkesine indirgemıştır ve bu ilke de kendi içinde dört evrede (duyu-motor, işlem öncesi, somut işlem ve soyut işlem) görülmektedir (Maury, 2008). Ek olarak çocukların korunum becerilerini kazanma yaşları bireysel ve kültürel farklılıklarına göre değişiklik gösterirken, korunum kavramının kendi içinde belirli bir sırası bulunmaktadır (Arslan, 2011; Doğan ve Koçyiğit, 2015). Bunlar sırasıyla sayı, madde, uzunluk, alan, ağırlık ve hacim korunumu şeklindedir (Arslan, 2011).

#### *Sayı Korunumu (5-7 yaş)*

Eşit sayıda iki sıra şeklinde dizilen iki grup nesneden herhangi bir gruptaki nesnelerin arasının açılması ile gruptaki nesne sayısının eşit kalması durumu sayı korunumunu belirtmektedir. Piaget'e göre sayı korunumu çocuklarda yedi yaşında oluşmaktadır (San-Bayhan ve Artan, 2009)

Piaget sayının korunumu deneyini uygularken eşit sayıda ve eşit dizilişteki iki grup nesneyi çocuğa göstermiş daha sonra eşit olup olmadıklarını sormuştur. Daha sonra bir gruptaki nesnelerin arasını açarak nesne sayılarının eşit olup olmadığını ya da herhangi birinin diğerinden sayıca daha fazla olup olmadığını sormuştur. Sayı korunumunun oluşmadığı durumlarda çocuklar arası açık olan nesnelerin sayıca daha çok olduğunu söylerken sayı korunumu oluşan çocuklar her iki grupta da nesne sayısının değişmediğini yani aynı olduğunu söylemiştir (Arslan, 2011; Aktaş-Arnas, 2012; Haylock ve Cockburn, 2014; Yıldırım-Hacıbrahimoğlu 2019; Buldu, 2019).

#### *Sıvı Korunumu (7-8 yaş)*

Sıvının korunumu deneyinde çocuklara içinde eşit miktarda sıvı bulunan eşit uzunluktaki iki silindir kap gösterilir. Daha sonra kaplardan birindeki sıvı ilk durumdaki kaba göre daha yayvan (veya küçük) bir kaba aktarılır ve çocuklara eşitlik veya eşitsizlik durumları sorulur. Bu deney sonucunda çocuklarda sıvı korunumu oluştuysa ikinci durumda da ilk durumdaki gibi eşit miktarda sıvı olduğunu savunur. Ancak sıvı korunumu oluşmadıysa ikinci durumda çocuklar uzun olan silindir kapta daha fazla su olduğunu düşünebilmektedirler (Elkind, 1967; Maury, 2008; Haylock ve Cockburn, 2014; Piaget ve İnhelder, 2017).

#### *Uzunluk Korunumu (7-8 yaş)*

Uzunluk korunumu deneyi uygulanırken çocuklara eşit uzunlukta iki adet çubuk gösterilir ve daha sonra çubuklardan biri sağ tarafa doğru itilir. Çocuklara çubukların uzunluklarının eşit olup olmadığını ya da herhangi birinin diğerinden uzun olup olmadığını sorulur. Uzunluk korunumu deneyinde, uzunluk korunumu oluşan çocuklar çubukların birisi sağa itilse dahi ilk durumdaki gibi kalacağı yani uzunluklarının değişmediğini söylemektedirler (Elkind, 1967; Arslan, 2011; Haylock ve Cockburn, 2014; Çelik, 2019).

#### *Madde Korunumu (7-8 yaş)*

Özüne bakıldığında madde, ağırlık ve hacim korunumu aynı deney üzerinde farklı durumlarda görülmektedir. Bu deneyle birlikte Piaget bu üç korunum durumunun da peş peşe gerçekleştiğini saptamıştır (Maury, 2008) İlk olarak madde korunumu deneyinde çocuklara kilden veya hamurdan yapılmış eşit büyüklükte iki top gösterilir. Daha sonra bu toplardan birisinin şekli sosis şeklinde ya da bir ip gibi olacak şekilde değiştirilir ve çocuklara eşitlik eşitsizlik durumları sorulur. Çocuklar eğer bu topların şekli değişse bile miktarının değişmeyeceğini savunuyorsa bu çocuklarda madde korunumu oluşmuştur (Elkind, 1967; Arslan, 2011).

#### *Alan Korunumu (8-9 yaş)*

Alan korunumu deneyinde Piaget çocuklara üzerinde bir inek bulunan ve ineğin üstünde de saman balyaları olan bir resim gösterir. Daha sonra bu resmin yanına aynı şekilde bir ineğin bulunduğu ve balyaların olduğu ikinci resim konulur ancak ikinci resimde balyaların arası açılmış bir şekildedir. Akabinde çocuklara hangi ineğin daha fazla saman yediği ya da samana sahip olduğu, ya da eşit olup olmama durumları sorulur. Eğer çocuklar her iki durumda da ineğin aynı miktarda saman yediğini savunuyorsa alan korunumu gelişmiştir (Buldu, 2019).

#### *Ağırlık Korunumu (9-10 yaş)*

Bu korunum deneyinde madde korunumunda olduğu gibi çocuklara eşit büyüklükte kilden yapılmış iki top gösterilir. Daha sonra bu toplardan birisinin şekli sosis şeklinde değiştirilir ve çocuklara eşitlik eşitsizlik problemleri sorulur. Çocuklar ikinci durumda hamurların eşit ağırlıkta olmadığını söylüyorsa ağırlık korunumunu kazanamamışlardır (Arslan, 2011; Aktaş-Arnas, 2012; Piaget, 2016).

### *Hacim Korunumu (12-14 yaş)*

Bu korunum deneyinde yine madde korunumu ve ağırlık korunumu deneylerinde olduğu gibi eşit büyüklükte iki kil topu gösterilir. Daha sonra sıvı korunumu deneyinde olduğu gibi eşit miktarda sıvı barındıran iki eşit silindir kabın içine tek tek atılır. Daha sonra kaplardan birindeki hamur çıkarılır ve şekli sosis şekli gibi bozulur ve tekrar kaba atılır. Daha sonra çocuklara kaplardaki sıvıların yükselme durumlarındaki eşitlik ve eşitsizlik problemleri yöneltilir. Eğer çocuk her iki durumda da eşit miktarda sıvı yükseldiğini savunuyorsa hacim korunumu oluşmuş demektir (Arslan, 2011; Piaget, 2016).

### ***Piaget'e Yapılan Eleştiriler***

Açıkça görülmektedir ki Piaget bilişsel gelişimi korunum ilkelerine indirgemıştır. Bir başka deyişle Piaget'e göre her bilginin özünde olan korunum ilkesi bilişsel gelişimi de oluşturmaktadır. Korunum deneyleri dolayısı ile Piaget bazı bilim insanları tarafından eleştirilmiştir. Bu eleştirilerden biri Piaget'in uyguladığı deneylerde klinik yöntemle çalışma eğiliminden kaynaklanmıştır. Bir diğer eleştiri ise deneyler esnasında düzenlemeleri (kapları vs.) çocukların değil deney uygulayıcısının yapmasıdır. 60-70'li yıllarda bazı Amerikan eleştirmenler de Piaget'i çocukların korunum deneylerindeki sorulara çok daha erken dönemde doğru cevaplar verebilmesi üzerine eleştirmişlerdir. Bu sonuca da Piaget'in deneylerini tekrar tekrar farklı çeşitlerde uygulayarak ulaşımlardır. Örneğin Bruner sıvıların korunumu deneyinde Piaget'in deneyine ek olarak bir perde eklemiştir ve sıvıları ilk durumdan ikinci duruma çocuğun gözü önünde değil bu perdenin arkasında geçirmiştir. Sonuç olarak da çocukların daha erken yaşlarda doğru cevaplar verdiklerini ve korunumu daha kolay anladıklarını görmüştür (Maury, 2008). Bruner korunum ilkesinin ortaya çıkışı yaşını bir zekâ göstergesi olarak almamakta, bunu katı kültürünün ve eğitim sisteminin bir sonucu olduğu görüşünü savunmaktadır. Bruner, "batı tipi bilişsel gelişimin" temelinde yatan en önemli faktörün kişinin bağımlı olduğu durumdan soyutlanmasını (decontextualization) ve olaylara bir bakış açısı geliştirmesini göstermektedir. Batı kültüründe bu durumu ortaya çıkaran ve kişiye biliş üstü (metacognition) görüş olanağı kazandıran ara faktörleri şöyle belirleyebiliriz: algılama, durum hakkında konuşma, okula gitme, okur-yazarlık, tümevarım yaklaşımı içeren klasik eğitim, problem çözme becerileri, sembolik oyun, geometrik şekillerle ve renklerle sınıflandırma, birden fazla dilde iletişim kurabilme becerileri. Bu faktörler bireyi duygularından, yüzeysel algılarından, içinde bulunduğu çevre bağlanımdan, nesnelere

ve sözcüklerden bağımsız kılmakta ve düşünceye esneklik kazandırmaktadır. Aynı zamanda bu deneyimler bireyin zihinsel işlemlerinde tersine dönüştürme, nesnelere özdeşliği, bir şey eklenip çıkarılmadığı takdirde ayrı kalma özelliği gibi korunum ilkesinin gerekliliğinin yapısını hazırlar (Sevinç, 1996). Haylock ve Cockburn (2014) ise Piaget'in korunum deneylerinde sunduğu görevlerin çocuklar için amaçlı ve anlamlı olmadığını savunmaktadır. Çocukların aslında korunum deneylerindeki görevleri günlük hayatta anlamlı bir halde ve amaçlı bir görevde rahatlıkla kullanabildiğini öne sürmektedir. Örneğin; çocuklar Piaget'in sıvının korunumu deneyinde başarı gösteremeseler bile gündelik hayatta yemek yaparken bir kaptaki sıvının diğer kaba aktarımı durumunda sıvı miktarının azalması endişesi yaşamamaktadır. Bir başka boyuttaki eleştiri ise Piaget'in araştırma ve incelemelerini seçkin üst tabakaya yönelik olarak yaptığı ve yine bu tabakadan çocuklar ile çalıştığı yönündedir. Buna ek olarak çocukların korunum görevleri sürecindeki çıkarımlarını sözlü olarak ifade edememeleridir. Yani çocuklardan aritmetik bir sorunun çözümüne nasıl ulaştıklarını anlatmaları istendiğinde, korunumu edinmiş olsalar dahi süreçlerle hiçbir ilgisi olmayan mantıksal nedenler sunabilmektedirler (Elkind, 1967).

### **İşlem**

Aritmetik yeterlilikler erken çocuklukta matematik kavramlarının temelinde yer almaktadır (Sarama ve Clements, 2009; Clements, Sarama, Baroody, ve Joswick, 2020). Aritmetik ise kelime anlamı olarak; "Matematiğin, konusu sayılar, bunların özellikleri ve işlemler olan kolu, hesap" olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2020). Sayma ve sayı kavramı da ile toplama-çıkarma işlemi doğrudan ilişkilidir. Öyle ki, erken çocukluk döneminde çocuklar bir bilyenin yanına bir bilye daha ekleyince sonucun iki olduğunu, üç bilyenin yanına bir bilye daha getirince sonucun dört bilye olduğunu ya da iki bilyeden birini çıkarınca sonuçta bir bilyenin kaldığını görerek bunu ifade edebilirler. Toplama ve çıkarma bu şekilde birbirine eklenerek ya da eksilterek yapılan bir dizi işlemde meydana gelir (Aktaş-Arnas, 2012).

Sayı korunumu bir grup nesnenin uzamsal mekânda (fiziksel bir zeminde) aralarındaki mesafenin genişletilip daraltılması ve tekrar eski haline gelmesi şeklinde bir dizi işlemde meydana gelmekte ve çocuğun bu işlemler sonucunda nesnelere sayısının değişmediğini kavraması sonucu ile gerçekleşmektedir. Matematiksel işlemlere geçmeden önce çocukların sayı korunumunu da edinmiş olmaları gerekmektedir (Erdoğan, 2006; Baydemir, 2012). Sayı korunumu dışında, tersine çevirebilme, parça

bütün ilişkisi, sınıflama gibi beceriler de çocukların işlem kavramını öğrenmelerinde önemli rol oynamaktadır (Yıldırım-Hacıbrahimoglu, 2019; Sarama ve Clements, 2009; Aktaş-Arnas, 2012; Haylock ve Cockburn, 2014).

Okul öncesi dönem çocuklarının toplama ve çıkarma işleminde başarılı olabilmeleri için öncelikle ekleme ve eksiltme yapılacağını kavramaları gerekmektedir. Toplama işlemine iki grubun birleştirilmesi ile başlanmalıdır (Baydemir-Çınar, 2019).

Toplama işleminde çocuklar olarak parmaklarını, sınıflarındaki nesnelere ya da kız ve erkek çocukların bir araya gelmesi şeklinde iki grubun birleşimini somutlaştırarak deneyimlemektedirler (Haylock ve Cockburn, 2014). Çocuklar için çıkarma işlemi ise toplama işlemine göre zorlayıcıdır. Çocukların çıkarma işlemini kavramaları için geriye ritmik saymayı da öğrenmiş olmaları gerekmektedir (Haylock ve Cockburn, 2014). İleri ritmik sayma toplama işlemine, geriye ritmik sayma ise çıkarma işlemine temel hazırlayacaktır (Baydemir, 2015).

MEB 2013 programında da görülebildiği üzere çocuklar okul öncesi dönemde toplama çıkarma yapabilir seviyeye gelebilmektedirler. Çocuklara bu dönemde somut olmayan şekilde (yalnızca sayı ve sembollerle) işlem kavramı öğretilmesi ve ondan büyük sayılarla çalışılması yanlış görülmektedir (MEB, 2013; Yıldırım-Hacıbrahimoglu, 2019).

### **Geometri ve Uzamsal Düşünme**

Objeler arasındaki ilişki, mesafe ve mekandaki konumları, vücudumuzun kısımları, yönü ve vücudumuzun nesnelere olan ilişkileri uzay kavramı ile açıklanmaktadır (Charlesworth ve Radeloff 1991; Kurt 2002; Aktaş-Arnas 2012; Kesicioğlu ve Alisinanoğlu 2019).

Uzay geometrinin önemli bir parçasıdır (Kandır ve Orçan 2010). Aynı zamanda uzay, yakınında, uzağında, karşısında, kenarında, içinde, dışında, altında, üstünde gibi kavramlarla da ifade edilebilmektedir (Ergün 2003; Aktaş-Arnas 2012; Kesicioğlu ve Alisinanoğlu 2019)

Okul öncesi dönemde uzamsal düşünmenin de içeriği olarak hareketleri göz önünde canlandırabilme ve şekilleri farklı pozisyonlarda görme oldukça önemlidir. Günlük hayatta çocukların sordukları, Neredesin? Neredeyiz? Ne kadar uzak? Hangi yol? gibi sorular ve cevapları uzamsal kavram içermektedir (Kesicioğlu ve Alisinanoğlu 2019).

Buna ek olarak çocukların uzamsal düşünme becerileri uzamsal düşünme ne kadar soyut olarak görünse de okul öncesi yıllarda gelişmekte ve geliştirilmesi gereken bir beceridir. Aileler ve okul öncesi öğretmenleri günlük hayatta bu beceriye destek verebilirler. Nitekim uzamsal düşünme becerisinin ilk temelleri okul öncesi yıllarda atılmakla beraber bu beceri birikimli olarak sürekli bir ilerleyiş göstermektedir (Mart, 2019).

Çocukların nesnelere birbirlerinden ayırabilme ve nesnelere arasındaki mesafeyi anlayabilmesi geometri ve uzamsal düşünme ile açıklanmaktadır (Aktaş-Arnas 2012). Geometri içinde yaşadığımız fiziki dünyayı tanımlamakta ve sınıflandırmaktadır (Copley, 2000; Sezer ve Güven, 2016). Aynı zamanda geometri nesnelere uzaydaki mekânsal özellikleri, ilişkileri ve dönüşümlerini oluşturur (Sezer ve Güven, 2016). Hannibal (1999) geometrinin çocukların çevrelerindeki oyuncakları şekillerine göre gruplaması ile oluştuğunu savunmaktadır. Geometri aynı zamanda okul öncesi dönem matematik eğitiminde sayı kavramı ve işlem becerisinden sonra en önemli ikinci kısımdır ve sayı ve aritmetiğin de gelişimine destek sağlamaktadır (Aktaş-Arnas, 2012). Çocuklar bazı temel geometrik şekilleri işlem öncesi dönemin ortalarına doğru kazanmaktadır (Kandır ve Orçan, 2010). Okul öncesi dönem çocukları kare, dikdörtgen ve üçgen isimleri ile tanımakta ve bu şekiller hakkında fikir geliştirebilmektedir (Clements ve Sarama, 2000; Clements ve diğ., 1999;). Ancak geometri yalnızca şekillerle ilgili olarak düşünülmemelidir (Clements ve Sarama 2011; Sezer, 2015; Sezer ve Güven, 2016; Mart, 2019).

### ***Geometri ve Uzamsal Düşünmeye İlişkin Görüşler***

#### ***Piaget'in Görüşleri***

Piaget uzamsal algının çocuklarda doğuştan geldiğine ancak zaman içinde de geliştirilebildiğine inanmaktadır (Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2019). Aynı zamanda

Piaget geometrik düşüncenin gelişim sürecini üç aşamada ele almaktadır;

*Şekillerin keşfedilmesi:* Yalnızca bakmak ve şekilleri isimlendirmek yeterli değildir.

Her bir şekile dokunmak suretiyle şekil kavramı edinilmektedir.

*Şekillerin çizilmesi:* Burada çocuklar ilk aşamada öğrendikleri şekilleri anladıklarını çizerek göstermektedir.

*Bakış açısının kazanılması:* Bu aşama ise şekiller arasındaki ilişkinin (mekan, konum, yön) kavranması ve soyut olarak düşünebilme becerisinin edinildiği aşamadır (Kesicioğlu ve Alisinanoğlu 2019; Mart, 2019).

Bu aşamalara ek olarak Piaget çocukların geometrik şekilleri algılayışlarını topoloji kuramı ile açıklamakta; topoloji ise geometrik şekillerin belli dönüşümler (gerilerek farklı şekle dönüşümü) sonucunda değişmeden kalan özelliklerini içermektedir (Piaget ve İnhelder, 2017). Bu dönüşümler esnasında uzunluk, uzunluk oranı, açı, kenar sayısı ve kenarın düz oluşu gibi özellikler korunmaksızın şekil çizgilerin birleşmemesi şartı ile istenilen düzeyde çekilebilir veya genişletilebilir (Haylock ve Cockburn, 2014).

### ***Van Hiele'nin Görüşleri***

Van Hiele (1986) geometrik kavram gelişimini bir dizi aşamaya göre sıralamış ve bu şekilde incelemiştir (Kandır ve Orçan 2010; Aktaş-Arnas, 2012; Avci, 2015; Mart 2019; Kesicioğlu ve Alisinanoğlu 2019). Bu aşamalar beş farklı geometrik düşünme seviyesinden oluşur. Sırası ile göz önünde canlandırma, analiz etme, bilgi çıkarımı, sonuç çıkarma ve kesinlik şeklindedir. Çocuklar bu seviyeleri farklı yaşlarda geçseler de sıra ile geçeceklerdir (Aktaş-Arnas, 2012).

*Göz Önünde Canlandırma (Seviye 0):* Burada çocuklar şekillerle ilgili kararlar alırken şekillerin fiziksel görünüşlerini göz önüne alırlar ve herhangi bir akıl yürütmeye gitmeden algısal olarak yaklaşırlar (Aktaş-Arnas, 2012).

*Analiz Etme (Seviye 1):* Bu aşamada çocuklar şekilleri uzunluk, boyut, genişlik gibi birtakım özelliklere göre sınıflandırabilmektedirler. Şekillerin özelliklerini algılayabilirler, karenin bütün kenarlarının ve açılarının eşit olduğunu anlayabilirler. Ancak şekiller ve özellikler arasında ilişki kurmakta zorlanırlar (Kesicioğlu ve Alisinanoğlu 2019; Aktaş-Arnas, 2012).

*Bilgi Çıkarımı (Seviye 2):* Bu aşamada çocuklar şekillerle ilgili kararlar alırken muhakeme yapabilir ve akıl yürütebilirler (Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2019). Şekiller ve özellikleri arasında artık ilişki kurabilir düzeye gelmektedirler (Kandır ve Orçan, 2010; Mart 2019).

*Sonuç Çıkarma-Soyut (Seviye 3):* Çocuklar bu seviyeye geldiklerinde sonuç çıkarmak için artık teoremler, kanıt ve ispatlar sunabilmektedirler (Aktaş-Arnas, 2012; Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2019; Mart, 2019).

*Kesinlik (Seviye 4):* En üs düzey olan son seviyeye gelindiğinde bireyler artık bütün öğrenmelerini göz önünde bulundurarak kendi çıkarımlarını yapabilmektedirler (Mart 2019). Bütün bu seviyeler göz önüne alındığında eğitim öğretim kademelerine

göre seviye 0 okul öncesi döneme, seviye 1 ilköğretim 3-4. Sınıflara, seviye ilköğretim 5 ve sonrası kademelere, seviye 3'te ise lise yıllarına denk gelmektedir (Aktaş-Arnas, 2012).

## **Ölçme**

Ölçüm matematik eğitiminin en temel beceri ve uygulamalarından biridir (Yıldırım-Hacıbrahimoglu 2019; Çelik 2019).

Ölçme ise bünyesinde fiziksel (ağırlık, uzunluk, hacim gibi) ve fiziksel olmayan (zaman, sıcaklık, para gibi) nitelikleri ifade eden bir beceridir (Charlesworth ve Radeloff, 1991; Sperry-Smith 1996; Charlesworth 2000; Aktaş-Arnas, 2012; Yıldırım-Hacıbrahimoglu, 2019; Çelik, 2019).

Ölçüm yaparken fiziksel özellikler direkt olarak ölçülürken fiziksel olmayan özellikler ise dolaylı yollarla ölçülebilir (Çelik, 2019).

Ölçme gün içinde sıklıkla kullanılan bir kavramdır. Erken çocukluk döneminde çocuklar sürekli olarak bazı şeyleri ölçme eğilimindedirler. Ölçme kavramı matematik eğitimi sürecinde sürekli olarak kullanılmaktadır. Çocukların kullandıkları ne kadar büyük, ne kadar kısa, ne kadar ağır, ne kadar eski gibi karşılaştırma içeren muhakemeler ölçme kavramını içermektedir. Çocukların uzunluk, hacim, ağırlık, zaman kavramlarını öğrenmeleri, objeleri bu kriterleri bazı alarak karşılaştırmaları ve sıralamaları gerekmektedir. Okul öncesi dönemde ölçme, uzunluk, alan, hacim, ağırlık, zaman ve ısı kavramları ile ilişkili olarak kullanılır (Kandır ve Orçan, 2010).

Çocukların okul öncesi dönemde edindikleri sınıflandırma, birebir eşleme, karşılaştırma ve sıralama becerileri ölçme kavramının gelişimini desteklemektedir (Akman, 2002). Erken çocukluk döneminde ölçmenin amacı çocuklara standart birimlerle ölçme yapmayı öğretmekten ziyade, çocukların konu ile ilgili fikir yürütmelerini, muhakeme yapmalarını, problem durumlarına tahminler getirmelerini, akıl yürütebilmelerini sağlamaktır (Aktaş-Arnas, 2012).

Hem standart hem de standart olmayan ölçme araçları ile ölçüm yapılabilir (Aktaş-Arnas, 2012; Karakuş, 2015). Ölçmeye ilk olarak standart olmayan ölçme birimleri ile başlanmalı daha sonra standart ölçme birimleri kullanılmalıdır. Bu sayede çocuklar standart ölçme birimlerinin neden kullanıldığını daha kolay kavramaktadır (Sarama ve Clements, 2009).

## **Grafikler**

Sayısal, sözel ve görsel bilgiler içeren grafikler, veri kaydetmenin bir yoludur. Çocuklar grafikler sayesinde verileri gruplayabilir ve bu verilerden anlamlar çıkarabilirler. Grafikler yalnızca çocukların dikkatini çekmekle kalmaz aynı zamanda çocuklara doğrudan veya dolaylı olarak bilgiler sunarak var olan durumu analiz etme ve muhakeme etme fırsatı da sunar (Aktaş-Arnas, 2012).

Grafikler aynı zamanda iki ve daha fazla verinin karşılaştırmasını göz önüne sermektedir. Çocuklar grafikler dahilinde, karşılaştırma, eşleştirme, gruplandırma, sayma gibi becerileri de beraberinde gerektirmektedir (Charlesworth ve Lind, 2010; Sezer, 2019).

Okul öncesi dönemde grafik çalışmalarına ilk etapta somut materyallerle başlanmalıdır. (Aktaş-Arnas, 2012; Yıldırım-Hacıbrahimoglu 2019). Çalışmalara daha sonra resimler ve soyut durumlarla devam edilebilir (Aktaş-Arnas, 2012). Çeşitli grafik yöntemleri ile çocuklar bilgi ve verilerin hangi kategorilerde gruplandığını da somut bir şekilde görürler. Bu türler nesne grafiği, şekil/resim grafiği, çubuk/sütun grafiği, çizgi grafiği ve daire grafiğidir (Sezer, 2019).

Charlesworth ve Lind'e (2009) göre grafik oluşturma ve anlama beş gelişim aşaması ile açıklanabilir;

*Aşama 1:* Gerçek objeler kullanarak grafik oluşturma.

*Aşama 2:* İki'den çok obje ya da durum kullanarak grafik oluşturma.

*Aşama 3:* Satır ve sütunlar üzerinde gerçek objeler ile grafik oluşturma.

*Aşama 4:* Satır ve sütunlar üzerinde renk veya doku kartları ile grafik oluşturma.

*Aşama 5:* Daire ve çizgi grafiklerinin kullanımı.

İlkinde çocuklar iki objeyi karşılaştırır ve gerçek objeler ile grafik oluşturur, ikinci de daha fazla obje ile karşılaştırma yapılıır. Üçüncü aşamada çocuk artık gerçek objelere ihtiyaç duymadan kâğıtlar ile grafik oluşturur, dördüncü aşamada satır ve sütunlardan meydana gelen grafikte çalışırlar, son aşamada ise dairesel ve çizgisel grafikleri kullanmaya başlarlar (Karakuş, 2015).

### **2.4 Okul Öncesi Eğitim Programında Matematik Eğitimi**

Okul öncesi eğitim programı yaratıcı, düşünen, sorgulayan, araştıran ve çocukların sonraki öğrenmelerine hazırlık sağlayacak özelliklere sahip olmalıdır (Orçan-Kaçan ve Halmatov, 2017). Aynı zamanda çocukların gelişimsel özelliklerine uygun olarak iyi hazırlanmış bir okul öncesi matematik müfredatı ile çocukların; matematiksel

kavramları anlama, keşfetme, düşüncelerini uygulayabilme ve tartışma, neden-sonuç ilişkisi kurabilme gibi becerileri de desteklemektedir (Akman, 2002; Çelik ve Kandır, 2011). Söz konusu matematik programı çerçevesinde oluşturulan matematik etkinlikleri de yine çocukların gelişimlerine uygun olarak hazırlanmalı, yaparak yaşayarak öğrenmelerini desteklemeli, günlük hayatla ilişki kurabilmelerini sağlamalı, keşfetme duygularını geliştirecek şekilde oluşturulmalı, akıl yürütme becerilerini desteklemeli ve oyun temelli olmalıdır.

#### **2.4.1 Okul Öncesi Eğitim Programında 36-72 Aylık Çocukların Matematiğe İlişkin Bilişsel Gelişim Özellikleri**

##### ***36-48 aylık çocukların matematiğe ilişkin bilişsel gelişim özellikleri;***

- 1'den 10'a kadar sayar. (*sayı kavramı*)
- 1'den 10'a kadar olan nesnelere içinde istenilen sayıda nesneyi gösterir. (*sayı kavramı*)
- Bire bir eşleştirme yapar. (*eşleştirme*)
- Renkleri tanıyarak eşleştirir. (*eşleştirme*)
- Modele bakarak iki nesneden oluşan örüntüyü devam ettirir. (*örüntü*)

##### ***48-60 aylık çocukların matematiğe ilişkin bilişsel gelişim özellikleri;***

- Nesnelere ile rakamlar arasında ilişki kurar. (*sayı kavramı*)
- 1'den 20'ye kadar birer ritmik sayar. (*sayı kavramı*)
- 1-5 nesneyi ortak özelliklerine göre gruplandırır. (*sınıflandırma*)
- Aynı sayıdaki nesne gruplarını eşleştirir. (*eşleştirme*)
- Bir olayı oluş sırasına göre sıralama. (*sıralama*)
- Nesnelere çeşitli özelliklerine göre karşılaştırır. (*karşılaştırma*)
- İki nesneden oluşan örüntü yapar. (*örüntü*)

### **60-72 aylık çocukların matematiğe ilişkin bilişsel gelişim özellikleri;**

- Geometrik şekilleri birleştirerek yeni şekiller oluşturur. (*geometri*)
- 6-10 nesneyi herhangi bir özelliğine göre gruplandırır. (*sınıflandırma*)
- 1'den 10'a kadar olan nesne grupları ile rakamlar arasında ilişki kurar. (*sayı kavramı*)
- 1'den 10'a kadar olan nesnelere kullanarak toplama yapar. (*işlem*)
- 1'den 10'a kadar olan nesnelere kullanarak çıkarma yapar. (*işlem*)
- 1'den 20'ye kadar olan rakamları sıralar. (*sıralama*)
- Eşleştirme, ilişki kurma, gruplandırma ve sıralamayı nasıl yaptığını açıklar. (*eşleştirme, sınıflandırma, sıralama*)
- Miktar bildiren kıyaslama ifadelerini kullanır. (*karşılaştırma*)
- 20'ye kadar ritmik sayar. (*sayı kavramı*)
- Nesne grafiğini okur. (*grafik*)
- Üç nesneden oluşan örüntü yapar. (*örüntü*) (MEB, 2013).

#### **2.4.2 Okul Öncesi Matematiğe İlişkin Bilişsel Alan Kazanım ve Göstergeleri**

*Kazanım:* Nesnelere sayar.

*Göstergeleri:*

- İleriye/geriye doğru birer birer ritmik sayar.
- Belirtilen sayı kadar nesneyi gösterir.
- Saydığı nesnelere kaç tane olduğunu söyler.
- Sıra bildiren sayıyı söyler.
- 10'a kadar olan sayılar içerisinde bir sayıdan önce ve sonra gelen sayıyı söyler.

*Kazanım:* Nesne veya varlıkları özelliklerine göre eşleştirir.

*Göstergeleri:*

- Nesne/varlıkları bire bir eşleştirir.
- Nesne/varlıkları rengine, şekline, büyüklüğüne, uzunluğuna, dokusuna, sesine, yapıldığı malzemeye, tadına, kokusuna, miktarına ve kullanım amaçlarına göre ayırt eder, eşleştirir.
- Eş nesne/varlıkları gösterir.
- Nesne/varlıkları gölgeleri veya resimleriyle eşleştirir.

*Kazanım:* Nesne veya varlıkları özelliklerine göre gruplar.

*Göstergeleri:*

- Nesne/varlıkları rengine, şekline, büyüklüğüne, uzunluğuna, dokusuna, sesine, yapıldığı malzemeye, tadına, kokusuna, miktarına ve kullanım amaçlarına göre gruplar.

*Kazanım:* Nesne veya varlıkların özelliklerini karşılaştırır.

*Göstergeleri:*

- Nesne/varlıkların rengini, şeklini, büyüklüğünü, uzunluğunu, dokusunu, sesini, kokusunu, yapıldığı malzemeyi, tadını, miktarını ve kullanım amaçlarını ayırt eder, karşılaştırır.

*Kazanım:* Nesne veya varlıkları özelliklerine göre sıralar.

*Göstergeleri:*

- Nesne/varlıkları uzunluklarına, büyüklüklerine, miktarlarına, ağırlıklarına, renk tonlarına göre sıralar.

*Kazanım:* Nesnelere ölçer.

*Göstergeleri:*

- Ölçme sonucunu tahmin eder.
- Standart olmayan birimlerle ölçer.
- Ölçme sonucunu söyler.

- Ölçme sonuçlarını tahmin ettiği sonuçlarla karşılaştırır.
- Standart ölçme araçlarının neler olduğunu söyler.

*Kazanım:* Geometrik şekilleri tanıır.

*Göstergeleri:*

- Gösterilen geometrik şeklin ismini söyler.
- Geometrik şekillerin özelliklerini söyler.
- Geometrik şekillere benzeyen nesnelere gösterir.

*Kazanım:* Nesnelere örüntü oluşturur.

*Göstergeleri:*

- Modele bakarak nesnelere örüntü oluşturur.
- En çok üç öğeden oluşan örüntüdeki kuralı söyler.
- Bir örüntüde eksik bırakılan öğeyi söyler, tamamlar.
- Nesnelere özgün bir örüntü oluşturur.

*Kazanım:* Nesnelere kullanarak basit toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.

*Göstergeleri:*

- Nesne grubuna belirtilen sayı kadar nesne ekler.
- Nesne grubundan belirtilen sayı kadar nesneyi ayırır.

*Kazanım:* Nesne/sembollerle grafik hazırlar.

*Göstergeleri:*

- Nesnelere kullanarak grafik oluşturur.
- Nesnelere sembollerle göstererek grafik oluşturur.
- Grafiği oluşturan nesnelere veya sembollerini sayar.

- Grafiği inceleyerek sonuçları açıklar (MEB,2013).

### **2.4.3 Matematik Eğitimine İlişkin Standartlar**

“National Council of Teachers of Mathematics” (NCTM) (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi) 1920’de kurulmuş olan ve dünya çapında matematik eğitimi alanında benimsenmiş olan bir kurumdur (Yılmaz 2015). Uluslararası düzeyde matematik eğitimi üzerine yapılan araştırmalara bakıldığında “NCTM” ile sıklıkla karşı karşıya gelmek olasıdır. Çünkü “NCTM” matematik eğitimi alanında birtakım ilkeler, standartlar ve müfredat belirleyerek matematiğin temelini oluşturmakta ve bu sayede dünya çapında matematik eğitimi alanında benimsenmiş bir merkez durumundadır (Yıldırım-Hacıbrahimoğlu, 2019).

Okulöncesi matematik müfredatı “NCTM” tarafından oluşturulan; düşünceye yönelik (süreç standartları) ve içerik olmak üzere iki tür standarttan meydana gelmektedir. Süreç standartları matematiksel anlamda bir sonuca ulaşım üzerinde dururken, içerik standartları matematiksel konuları bünyesinde barındırmaktadır (Akman 2002; Yıldırım-Hacıbrahimoğlu, 2019). Bu doğrultuda süreç standartları; problem çözme, nedenler, iletişim, bağlantı ve görsel öğelerden oluşmaktadır. İçerik standartları ise; sayılar ve işlemler, şekiller, geometri, ölçme ve grafiklerden oluşmaktadır (NCTM, 2000; Copley 2000; Sperry-Smith, 2001). NCTM’nin belirlemiş olduğu ve matematik eğitiminde esas alınması gereken kural ise ilkelerdir. Bu ilkeler okul öncesi dönem matematik eğitiminde yüksek kalite oluşturacak olan temel kurallardır. Bunlar ise; eşitlik, müfredat, öğretim, öğrenme, değerlendirme ve teknoloji şeklinde sıralanmaktadır (NCTM, 2000).

## **2.5 Sayı Korunumu, Geometri ve Erken Matematik Becerileri ile İlgili Yurtiçi ve Yurt Dışı Yapılmış Çalışmalar**

### **2.5.1 Sayı Korunumu ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

Smither, Smiley ve Rees (1974) tarafından yapılan araştırmada 4-6 yaş çocuklarının sayı becerilerini incelemek hedeflenmiştir. Bu doğrultuda kırsal ve kentsel bölgeden seçilen toplamda 91 çocuk ile çalışmaya başlamışlar ancak çalışma sürecinde bu sayı 41’e düşmüştür. Verilerin toplanması için çocuklara konu ile alakalı 16 adet problem yöneltilmiş ve uygulama sonucunda çocukların sayı becerilerinin yaşlarına göre orantılı bir şekilde arttığı saptanmıştır.

Saxe (1979) tarafından yapılan “Developmental Relations Between National Counting and Number Conservation” başlıklı çalışmada çocukların sayı sayma becerileri ile sayı korunumu arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çalışma 4-6 yaş grubundan toplamda 66 çocuk ile yapılmıştır. Bu yaş grubu çocukları ile sayılar üzerinde ritmik sayma uygulamaları yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda 4-6 yaş çocuklarının sayı korunumunu edinmedikleri bulgusuna ulaşılmıştır.

Biars ve Siegler (1984) okul öncesi dönem çocuklarının sayma becerilerini (çocukların doğru bir şekilde sayabilmeleri için önemli görülen kriterler ile çocukların sayma becerilerini etkileyen diğer kriterler) incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırma 3-5 yaş çocukları ile yapılmış ve her yaştan 10’ar çocuk olmak üzere toplamda 30 çocuk ile çalışılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda sözcük kullanımı ve objeleri sayma arasında anlamlı bir ilişki görülürken, 4-5 yaş grubu çocukların büyük çoğunluğu bu kriterleri bilmeden sayma işlemi gerçekleştirdiği, 6 yaş çocukların ise bu kriterlere yönelik daha çok doğru yanıtladıkları saptanmıştır.

Coşkun’un (1990) “Anaokuluna Giden Beş Yas Çocuklarının 1-5’e Kadar Sayı Sembollerini Öğrenmelerinde Geleneksel Eğitim İle Bilgisayar Eğitiminin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi” başlıklı çalışmasında çocukların 1-5 arası sayı kavram düzeylerini incelemiştir. Verilerin toplanması için Piaget’in sayı korunum testini kullanmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda bilgisayar destekli eğitim alan çocukların geleneksel yöntem ile eğitim alan çocuklardan sayı kavram düzeyi olarak daha başarılı oldukları saptanmıştır.

Çelen (1992), 4-6 yaş çocuklarının sayı korunumu ve mekân korunumunu kazanmasında sembolik oyunun etkisinin incelenmesi amacıyla bir araştırma yapmıştır. Bu doğrultuda 4-6 yaş grubu toplam 60 çocuk ile çalışmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda sembolik oyunun sayı korunumuna etkisi anlamlı derecede bulunurken mekân korunumuna herhangi bir etkisinin bulunduğu saptanmamıştır.

Karataş (1996) tarafından yapılan, “Özel ve Resmi Anaokullarına Devam Eden 5-6 Yaş Grubundaki Çocukların Bazı Sayı Kavramlarına Ait Becerilerinin İncelenmesi” başlıklı çalışmada 4-6 yaş çocuklarının sayı becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda 4-6 yaş grubu toplamda 144 çocuk ile çalışılmıştır. Veri toplama aracı olarak Veriler “Sayı Kavramı Beceri Kayıt Formu” kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda çocukların okul öncesi eğitime devam etme süresi arttıkça matematiksel becerilerinin başarı oranının da arttığı ek olarak çocukların yaşlarının artmasıyla başarı oranlarının da arttığı saptanmıştır.

Davun (1997) tarafından yapılan araştırmada sayı kavramını destekleyici somut materyalleri incelenmesi ve 61-72 aylık çocuklar için matematik eğitiminde uygulanmak üzere “Sayı Kavramı Alıştırma Kitabı Örneği” hazırlanması amaçlanmıştır. 61-72 aylık çocuklar üzerinde uygulanan bu araştırmada incelenen bazı materyallerin çocukların sayı kavramı gelişiminde uygun olmayan kısımlarının bulunduğu saptanmıştır. Buna ek olarak çocuklar için uygulanmak üzere “Sayı Kavramı Alıştırma Kitabı Örneği” geliştirilmiştir.

Chao, Stigler ve Woodward (2000) matematiksel zenginleştirme programı dahilinde yaptıkları araştırmada 157 okul öncesi çocuğu ile çalışmış, fiziki materyallerin çocukların sayı kavramını edinmelerindeki etkisini incelemişlerdir. Uygulanacak zenginleştirme programından önce çocuklara konu ile ilgili 9 oyun oynatılmış ve sonrasında ön test son test ölçümleri alınmıştır. Ön testte "TEMA-2, Sayısal Müdahale Testi ve Sayı Dizisi Testi"ni son testte “TEMA-2, Flaş Desen Kartları Testi ve Toplama Çıkarma Testleri ve Base-10 Testi"ni uygulamışlardır. Program dahilinde kullanılan iki tür fiziksel materyalin, çocukların sayı kavramı ediniminde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Develi ve Orbay (2002) okul öncesi dönem 4-6 yaş çocuklarının sayı kavramı gelişim düzeylerini incelemek üzere yaptıkları çalışmada 95 çocukla çalışmışlardır. Çalışma oyun etkinliği tarzında gerçekleşmiştir. Çocukların sayı korunumu, sayının kardinal özelliğini kavrama başarısı ve toplama işlemine hazır oluş seviyeleri ölçülmüştür. Çalışma sonuçlarına göre; çocukların sayı korunum düzeylerinin bilinenlerden (kabul edilen teorilerden) daha erken kazandıkları tespit edilmiştir. 4 yaş çocuklarının sayı korunumunu kazanamadıkları ancak eşleştirmede başarılı oldukları, 5-6 çocuklarının sayı korunumunu kazandıkları, sayının kardinallik özelliğini edindikleri ve toplama işlemine hazır oldukları tespit edilmiştir.

Aktaş-Arnas ve diğ., (2003) tarafından yapılan çalışmada 48-86 aylık çocuklar için sayı ve işlem kavramının gelişimini inceleyen bir test geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda 48-86 aylık toplamda 865 çocuk ile çalışmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda cinsiyet faktörünün çocukların sayı ve işlem kavramı gelişiminde fark göstermediği ve yaş faktörünün çocukların sayı ve işlem kavramı gelişiminde anlamlı bir farklılık yarattığı saptanmıştır.

Yılmaz-Bolat ve Dikici-Sığırtmaç (2006) düşük sosyo-ekonomik gruptan okul öncesi eğitime devam eden 6 yaş çocukları ile çalışmış ve bu çalışmada çocukların müzikli oyunların sayı kavramı edinimine etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Deney ve kontrol grubu olarak iki gruptan oluşan çocuklara kontrol grubuna müzikli etkinliklerle

çalışılırken ikinci gruba ise müzikli etkinliklerden başka diğer etkinlikler çalışılmıştır. Bu çalışmada sayı kavramı ediniminde müzikli etkinliklerin etkili olduğu sonucuna ulaşılmış ve müzikli etkinlikler ile çalışılan grup diğer gruba göre daha fazla oranda başarı göstermiştir.

Jordan, Kaplan, Olah ve Locuniak (2006) okul öncesi eğitime devam etmekte olan düşük ve orta sosyo-ekonomik kesimden 411 çocuk ile çalışmış, bu çalışmada çocukların sayı kavramı gelişimini yaş, cinsiyet, okuma becerileri açısından okul öncesi eğitimin başından sonuna dek 4 kez ölçmüşlerdir. Bu ölçümlerde ölçmek istedikleri konuyu içeren etkinlikleri kapsayan bir ölçme aracı kullanmışlardır. Son ölçümde orta kesimdeki çocuklar düşük kesimdeki çocuklara kıyasla yüksek performans gösterirken; düşük ve orta kesimdeki çocuklar tüm ölçümler sonucunda eşit derecede bir ilerleyiş göstermişlerdir. Değişkenlerin sabit tutulduğu durumda ise erkeklerin kızlara göre sayı algısı başarı daha yüksek olduğu görülmüştür.

Jordan ve diğ. (2007) tarafından yapılan çalışmada okul öncesi dönemde edinilen erken sayı gelişiminin birinci sınıf sayı becerisi üzerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu doğrultuda okul öncesi ve birinci sınıf toplamda 277 çocuk ile çalıştılar. Veriler anasınıfının başından itibaren birinci sınıfın ortasına kadar altı kez ve birinci sınıfın sonunda genel matematik başarısı olarak toplanmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda ailenin sosyo-ekonomik yapısı, çocuğun cinsiyeti, yaşı ve okuma becerisi faktörleri herhangi bir farklılık yaratmazken, anaokuluna düşük sayı başarısı ile başlayıp anaokulunun ortalarında ortalama bir sayı başarısı yakalayan çocukların birinci sınıf sayı becerilerinin, anasınıfına düşük bir sayı başarısı ile başlayıp aynı şekilde düz bir ilerleyiş gösteren çocuklardan daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Jordan ve diğ., (2009) sosyo-ekonomik açıdan okul öncesi dönemdeki matematiksel becerilerin ilkokuldaki matematik başarısını yordaması, erken sayısal becerilerin daha sonraki yıllarda matematik başarısını etkilemesi durumlarını incelemişlerdir. Yaptıkları araştırmada 378 orta ve düşük sosyo-ekonomik kesimden çocuk ile çalışmış, anasınıfı eğitiminin başından üçüncü sınıfın sonuna kadar toplam 11 ölçüm gerçekleştirmişlerdir. Bu ölçümde ölçme aracı olarak sayı becerileri testi kullanmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre matematik becerileri ile erken sayı becerileri arasında anlamlı bir ilişki görülmüştür. Okul öncesi dönemdeki sayı becerilerinin de ilkokuldaki matematik becerisi gelişim oranını yordadığı tespit edilmiştir. Ayrıca düşük kesimden olan çocukların matematik başarıları orta kesimden olan çocuklara oranla daha düşük bulunmuştur.

Kleemans ve diğ. (2012) tarafından yapılan çalışmada okul öncesi çocuklarının evde edindikleri sayı becerilerinin okuldaki sayı becerilerine etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Bu doğrultuda okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 89 çocuk ve aileleriyle çalışılmıştır. Veri toplama aracı olarak "Bilişsel ve Dilsel Ölçekler", "Ev İçi Sayı Becerileri Ölçeği", "Ebeveyn Çocuk Sayı Aktiviteleri", "Ebeveyn Sayı Beklentileri Testi" ve "Erken Sayı Testi" kullanılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda çocukların evde kazandıkları sayı becerilerinin okuldaki sayı becerilerine olumlu bir etki sağladığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Colome ve Noel (2012) yaptıkları araştırmada orta sosyo-ekonomik kesimden 3-5 yaş 48 okul öncesi çocuğun, sayının kardinallik ve ordinallik ilkesinin gelişimini araştırmışlardır. Ön test ve son test olarak iki ölçüm yapılmış ve bu ölçümler sonucunda çocukların kardinallik ilkesinde daha başarılı oldukları saptanmıştır. Aynı zamanda kardinallik ve ordinallik ilkelerinin birbiriyle yakından ilişkili oldukları ve kardinallik ilkesinin ordinallik ilkesi için ön koşul niteliğinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Fischer ve diğ. (2017) tarafından yapılan "Counting On Fine Motor Skills: Links Between Preschool Finger Dexterity And Numerical Skills" başlıklı çalışmada okul öncesi sayma işlemi üzerine ince motor becerilerin (parmakla sayma) etkisinin olup olmadığını incelemek amaçlanmıştır. Bu doğrultuda toplamda 177 çocuk ile çalışılmışlardır. Verilerin toplanması amacıyla "İşlemsel Sayma Becerileri", "Kavramsal Sayma Bilgileri", "İnce Motor Beceriler Ve Genel Bilişsel Becerilerin Ölçütleri" ile "Ev Matematiği Ve İnce Motorlu Ortam" hakkındaki ana anketler kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda ince motor becerilerin erken saymada ve bununla birlikte kavramsal sayma bilgisinde rol oynadığını saptanmıştır.

Watanabe (2017) yaptığı çalışmada, korunum kavramının 3 yaş çocukları tarafından edinilme olasılığını, sıradan konuşma ve oyuna entegre edilmiş geliştirilmiş bir görevle incelemeyi amaçlamıştır. Piaget'in konseptini mevcut çalışmalardan farklı bir bakış açısıyla inceleyen bu çalışmada sayı, uzunluk ve sıvıların korunma kavramlarını elde etmek için küçük çocuklar ve görevler arasındaki ilişkinin geliştirilmesine odaklanılmıştır. Verilerin toplanmasında konuşma ve oyuna entegre edilen Piaget'in sayı, sıvı ve uzunluk deneyleri kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda, 3 yaşındaki bir çocuğun koruma kavramını anlama yeteneğini reddeden önceki çalışmaların sonuçlarının aksine, açıkça olumlu bulgulara rastlanmıştır.

Watts, Duncan, Clements ve Sarama (2017) okul öncesi matematik eğitimi ve ilerleyen dönemlerde matematik başarısı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla bir

çalışma yapmışlardır. Bu doğrultuda toplamda 880 çocuk ile çalışmışlardır. Bu çalışmada veriler okul öncesi dönemden ilköğretim beşinci sınıf sonuna kadar ki ölçümlerle toplanmış ve veri toplama aracı olarak Clements, Sarama, ve Liu tarafından geliştirilen “Research-based Early Math Assessment (REMA)” testi kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda okul öncesi matematik eğitiminin özellikle bir sonraki iki yıl olmak üzere, ilerleyen dönemlerdeki matematik başarısı üzerine otomatik olarak olumlu bir etki gösterdiği saptanmıştır.

İnal-Kızıltepe ve Uyanık-Aktulun (2017) tarafından yapılan araştırmada 48-60 aylık düşük sosyo-ekonomik kesimdeki çocukların sayı gelişiminde sayı tahtası oyununun etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu doğrultuda 48-60 aylık toplamda 71 çocuk ile çalışmışlardır. Verilerin toplanması amacıyla “Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği” (Nesne Sayma- Daire İçine Alma alt testi) kullanılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda sayı tahtası oyununun 48-60 aylık düşük sosyo-ekonomik kesimdeki çocukların sayı gelişimini desteklediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Demir ve Dere-Çiftçi (2018) “5-6 yaş çocuklarına sayı kavramını kazandırmada drama çalışmalarının etkisinin incelenmesi” başlıklı bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmanın amacı drama çalışmalarının 5-6 yaş grubu çocuklarının sayı kavramı gelişimine etkisinin incelenmesidir. Haftada iki gün olmak üzere toplamda altı haftalık bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında 60 çocuğun aileleriyle görüşmeler yapılmıştır. Verilerin toplanmasında ailelere yönelik “Kişisel Bilgi Formu” ve çocuklar için “5-6 Yaş Çocuklar İçin Sayı ve İşlem Kavramları Testi” kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda drama çalışmalarının çocukların sayı kavramını kazanmasında etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Mavilidi ve diğ. (2018) tarafından yapılan “Immediate And Delayed Effects Of Integrating Physical Activity Into Preschool Children’s Learning Of Numeracy Skills” başlıklı çalışmanın amacı sayısal beceriler ile ilgili bilişsel görevlere hareketleri entegre eden 4 haftalık bir uygulamanın etkilerini incelemektir. Bu doğrultuda 57 kız toplamda 120 çocuk ile çalışılmıştır. Çocuklara dört alt başlıkta uygulamalar yapılmıştır. Bunlar bütünleşik fiziksel aktivite (görevle ilgili) yapmak, bütünleşik olmayan fiziksel aktivite (görevle ilgisiz) yapmak, bütünleşik fiziksel aktivite gözlemlemek veya geleneksel hareketsiz öğretimdir. Yapılan çalışmalar dahilinde Sonuçlar, göreve bağlı bütünleşik fiziksel aktivite sergileyen çocukların, diğer tüm koşullarda çocuklardan daha iyi performans gösterdiğini yönündedir.

Mutlu, Olkun ve Cumhuri (2019) tarafından “Dokunsay Sayı Tabletlerinin Okul Öncesi Çocuklarının Aritmetik Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi” başlıklı bir araştırma yapılmıştır. Bu doğrultuda 48-60 aylık toplamda 20 çocuk ile çalışmışlar ve verileri 21 soruluk bir ölçme aracı ile toplamışlardır. Yapılan araştırmalar sonucunda dokunsay materyalinin 48-60 aylık çocukların aritmetik becerilerini desteklediği bulgusuna ulaşılmıştır.

### **2.5.2 Geometri Becerileri İle İlgili Yapılan Çalışmalar**

Asfuroğlu (1990) “Anasınıfına Devam Eden 5-6 Yaş Çocuklarına Üçgen, Daire ve Kare Kavramlarının Kazandırılması” başlıklı çalışmada 5-6 yaş grubu toplamda 36 çocuk ile çalışmıştır. Çocuklar deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmış ve on altı günlük bir uygulamada bir gruba materyal kullanarak eğitim verilirken diğer gruba materyal kullanılmadan eğitim verilmiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda materyal ile eğitim alan ve almayan grup arasındaki puanlarda büyük bir fark olduğu bulunmuştur.

Altun ve Kırçal (1999) 3-7 yaşlar arası çocuklarda geometrik düşüncenin gelişimini incelemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Bu amaçla 3-7 yaş arası toplamda 105 çocuk ile çalışmışlardır. Yedi tane uygulamalı soru ile çocukların geometrik düşünce gelişimleri incelenmiştir. Yapılan araştırmanın sonuçlarına göre çocukların geometrik düşünce becerileri farklılık göstermektedir. Aynı zamanda çocukların geometrik düşünce becerilerinin gelişimini ölçecek olan bir ölçek geliştirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Clements ve Sarama (2002) tarafından yapılan “Building Blocks for Young Children’s Mathematical Development” başlıklı çalışmanın amacı matematiğin çocukların günlük aktivitelerindeki yerini incelemektir. Bu çalışmada matematiğin çocukların günlük aktivitelerinin (sanat, öykü, şarkı...) kapsamını arttırmalarına destek olmak amacıyla dokuz aşamalı bir program oluşturulmuştur.

Sancak (2003) “Okul Öncesi Eğitim Kurumlarına Devam Eden 6 Yaş Çocuklarına Sayı ve Şekil Kavramlarının Kazandırılmasında Bilgisayar Destekli Eğitim İle Geleneksel Eğitim Yöntemlerinin Karşılaştırılması” başlıklı deneysel bir araştırma yapmıştır. Veri toplama aracı olarak “Geometrik Şekil Kavram Formu” ve “Piaget Sayı Korunum Testi” kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda bilgisayar destekli eğitim uygulamalarının puanları geleneksel yönteme göre sayı ve şekil kavramının kazanılmasına olumlu bir etki göstermiştir.

Aktaş-Arnas ve Aslan (2005) tarafından yapılan çalışmada 3-6 yaş çocuklarının geometrik şekilleri tanıma becerileri ve geometrik şekilleri ayırt ederken kullandıkları kriterleri incelemek amaçlanmıştır. Bu doğrultuda 3-6 yaş grubu toplamda 46 çocuk ile çalışılmıştır. Veriler bireysel görüşmeler ile toplanmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda çocukların şekillerin konum, basıklık, çarpıklık gibi özelliklerinden etkilendiği ve buna bağlı olarak da doğru bir şekilde gruplama yapamadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Aslan ve Aktaş-Arnas (2007) tarafından “Okul Öncesi Eğitim Materyallerinde Geometrik Şekillerin Sunuluşuna İlişkin İçerik Analizi” başlıklı bir araştırma yapılmıştır. Çalışmanın amacı 3-6 yaş grubu çocuklarına temel matematik eğitimi içinde verilen geometrik şekillerin sunuluşunun geometrinin öğretiminin temeline uygun olup olmaması durumunu incelemektir. Bu amaç doğrultusunda farklı yayın evleri tarafından yayınlanan 93 dergi, 50 kitap ve 10 tane de eğitim CD’si incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda kaynakların geometrik şekil öğretiminde şekillerin tipik örneklerini kullandıkları ve basıklık, çarpıklık, konum ve boyut gibi diğer özellikleri yansıtan örneklere ise oldukça az yer verdikleri saptanmıştır.

Kaçar ve Doğan (2007) bilgisayar destekli eğitim yöntemi ile geleneksel eğiti yönteminin sayı ve şekil kavramlarının kazanılmasındaki rolünü incelemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Bu amaçla 42 kız 38 erkek olmak üzere toplamda 80 çocuk ile çalışmışlardır. Verilerin toplanmasında “Geometrik Şekil Kavram Formu” ve “Piaget’in Sayı Korunumu Testi” ile “Çocukla Görüşme Formu” ve ailelerine de “Veli Anket Formu” uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda geleneksel yöntem ile eğitim alan çocukların bilgisayar destekli eğitim yöntemi ile eğitim alan çocuklara göre puan ortalamalarının daha düşük olduğu bulunmuştur.

Casey ve diğ. (2008) “Use Of A Storytelling Context To Improve Girls' And Boys' Geometry Skills In Kindergarten” başlıklı bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmanın amacı geometri öğretiminde hikâye anlatımının etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda okul öncesi yaş grubu 80 kız 75 erkek toplamda 155 çocuk ile çalışmışlardır. Araştırma dahilinde bir gruba hikaye anlatımı ile geometri eğitimi verilirken diğer gruba normal müfredata göre geometri eğitimi verilmiştir. Verilerin toplanmasında standardize edilmiş herhangi bir test kullanılmamış ve çocukların daha önceki geometri becerileri ile karşılaştırmalı olarak veriler analiz edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda hikaye anlatımının geometri eğitimini desteklediği ve matematik eğitimine dahil edilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kalenine ve diğ. (2011) tarafından yapılan çalışmada okul öncesi çocukların geometrik şekil kavramlarının öğreniminde görsel ve dokunsal materyallerin kullanımının etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Oluşturulan iki gruptan birine görsel materyallerle geometrik şekil eğitimi verilirken diğer gruba dokunsal materyallerle geometri eğitimi verilmiştir. Bu amaçla okul öncesi 72 çocuk ile çalışmışlardır. Yapılan araştırmalar sonucunda geometrik şekil öğreniminde dokunsal materyallerin görsel materyallerden daha etkili olduğu saptanmıştır.

Kesicioğlu, Alisinanoğlu ve Tuncer (2011) tarafından yapılan çalışmanın amacı okul öncesi çocuklarının geometrik şekilleri tanımalarına ilişkin derecelerini belirlemektir. Beş anaokulundan toplamda 123 çocuk çalışılmıştır. Veri toplama aracı olarak “Geometrik Şekilleri Tanıma Testi” kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda çocukların kare, dikdörtgen, daire ve üçgen gibi bazı temel geometrik şekillere ilişkin sorulara yanlış cevaplar verdikleri gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda problemin geometrik şekillerin öğretilmesinde yanlış örneklerle çalışıldığına ve öğretmenlere geometrik şekiller ile ilgili bilgilendirmelerin yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Sezer ve Güven (2016) 5-7 yaş çocuklarının geometrik becerilerini ölçmek amacıyla “Erken Geometri Beceri Testinin Geliştirilmesi” adlı bir çalışma yapmışlardır. Bu amaç doğrultusunda 5-7 yaş arası okul öncesi eğitim kurumuna ve ilköğretim birinci sınıfa devam eden 351 kız 403 erkek toplamda 754 çocukla çalışmışlardır. Veri toplama aracı olarak “Kişisel Bilgi Formu” ve “Erken Geometri Beceri Testi” kullanılmıştır. Testin kriter geçerliliğini ölçmek için “Frostig Görsel Algılama Testi” ve “Erken Sayı Testi A Formu” kullanılmıştır. Yapılan bu çalışmalar sonucunda testin geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İvrendi, Erol ve Atan (2018) tarafından 5-6 yaş çocuklarının geometri ve uzaysal algı becerilerini incelemeye bir test geliştirme çalışması yapılmıştır. Bu amaçla 5-6 yaş arası 500 çocuk ile çalışılmıştır. Yapılan test geliştirme çalışması sonucunda “Geometri ve Uzaysal Algı Testi”nin geçerli ve güvenilir bir test olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğütçen (2020) çalışmasında okul öncesi çocukların yürütücü işlevler becerileri ile geometrik şekilleri tanıma becerilerini farklı değişkenler (yaş, cinsiyet, anne-baba öğrenim düzeyi, okul öncesi eğitim alma yılı ve gelir düzeyi değişkenlerine) açısından incelemiş ve cinsiyet faktörünün çocukların geometrik şekilleri tanıma becerileri üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını saptamıştır.

### 2.5.3 Erken Matematik Becerileri İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Gelman (1972) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi dönem çocuklarının matematiksel zekâ kapasitelerini incelemek amacıyla iki aşamalı bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu doğrultuda 3-6 yaşlar arası 50'si kız toplamda 96 çocuk ile çalışmıştır. Verilerin toplanması için çocuklara sayı kavramını ve çıkarma işlemini içeren üç adet soru yöneltilmiş ve çocukların yaşları ile matematik başarı seviyelerinin doğru orantılı olduğu saptanmıştır. İkinci aşamada ise 18 kız toplamda 35 çocuk ile çalışmıştır. Verilerin toplanması için çocuklara küme kavramını ve toplama işlemini içeren sorular yöneltilmiş sonuç olarak her iki konuda da çocukların başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Baroody (1984) yaptığı çalışmada çocukların çıkarma işlemi sürecinde yaşadıkları problemleri ortaya çıkarmayı amaçlamış ve bu konu üzerinde durmuştur. Gözlemlendiği çocuklar üzerinde çıkarma işlemi sürecini incelemiş ve çocuklardan bazılarının yazılı şekilde ( $8-4=?$ ) olan problemleri anlamlandıramadıklarını gözlemlemiş, bunun sebebinin informal işleyişin çocukların mantıklı sonuçlara ulaşmasını ve muhakeme becerilerini kısıtlayabileceği düşüncesine ulaşmıştır.

Song ve Ginsburg (1987) tarafından yapılan çalışmanın amacı Koreli çocukların matematik başarısı ile Amerikalı çocukların matematik başarısını matematiksel düşünebilme seviyesi ile karşılaştırmaktır. Bu doğrultuda 4-8 yaş 853 çocuk (538 Amerikalı ve 315 Koreli) ile çalışmışlardır. Verilerin toplanması amacıyla "TEMA" testi uygulanmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda okul öncesi yaşlar için Koreli çocukların formal olmayan matematik başarısının Amerikalı çocuklarınkinden daha aşağıda olduğu bulunurken, 7-8 yaş tüm çocukların formal matematik başarısının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda Koreli çocukların okul öncesi dönemde başarısız olmalarına karşın okul döneminde bu başarısızlığı yenerek üstün bir başarı göstermekte oldukları sonucuna da ulaşılmıştır.

Robinson, Abbott, Berninger ve Busse (1996) tarafından yapılan çalışmada cinsiyet faktörünün matematiksel akıl yürütme becerisi iyi olan çocuklarda bilişsel yeteneklerinin işleyişine etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Bu doğrultuda 6 yaş toplamda 778 çocuk üzerinde anne-babaların doldurduğu matematik başarılarını ölçen bir anket uygulanmıştır. Bu anket sonucunda toplam 310 çocuk ile çalışma yapılmıştır. Verilerin toplanmasında 15 farklı test kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda erkekler birçok ölçme aracında kızlardan daha yüksek puan almışlardır.

Güven (1998) matematik başarı ve becerisinin cinsiyete göre farklılık gösterip göstermemesi durumunu araştırmak amacıyla öğretmen görüşlerine dayanan bir çalışma yapmıştır. Çalışmada 69 okul öncesi 98 ilköğretim kurumu olmak üzere toplamda 796 öğretmenle görüşme yapılmıştır. Araştırmada öğretmen görüşlerini almak için 12 sorudan oluşan bir anket kullanılmış ve kız çocukların erkek çocuklara göre başarı seviyelerinin düşük olduğu saptanmıştır. Aynı zamanda anne-babaların öğrenim düzeylerinin çocukların matematik başarısını büyük ölçüde etkilediği, anne-babasının öğrenim düzeyinin yüksek olduğu çocukların matematik başarısının da yüksek olduğu öğrenim seviyesi düştükçe matematik başarısının da belli oranda düştüğü gözlenmiştir.

Yıldız (1999) tarafından yapılan araştırmanın amacı işbirlikli öğrenme ve geleneksel öğretimin okul öncesi çocuklarının matematik becerileri üzerine etkisini incelemektir. Çalışma deney ve kontrol grubuna uygulanmıştır. Deney grubuna işbirlikli öğrenme uygulanmış kontrol grubuna ise geleneksel öğretim uygulanmış ve sonuçlar incelenmiştir. Veriler “Matematik Başarısı Gözlem Formu” ile toplanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda okul öncesi çocuklarının matematik becerileri üzerinde işbirlikli öğrenme geleneksel öğretime göre daha etkili olmuştur.

Güven ve Oktay (1999) tarafından yapılan araştırmada Gingsburg ve Baroody tarafından geliştirilen ve 3-8 yaş çocuklarının matematik yeteneğini ölçmede kullanılan Erken Matematik Yeteneği Testi-2 (TEMA-2)’nin geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını yapmayı amaçlamışlardır. Bu doğrultuda 3-8 yaş aralığında toplamda 1178 çocuk ile çalışmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda Tema-2’nin Türk çocuklarına uygulanabilir geçerli ve güvenilir bir test olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Güven (2001) tarafından 4-6 yaş çocuklarının matematiksel alanda sezgisel yeteneklerini ölçmek amacıyla “Sezgisel Matematik Yeteneği Testinin Geliştirilmesi” başlıklı bir ölçek geliştirme çalışması yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda 4-6 yaş grubu toplamda 200 çocuk ile çalışmış ve yapılan çalışmalar sonucunda testin geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Dikici (2002) müzik eğitiminde orff tekniğinin matematik becerisine etkisini incelemek üzere 5-6 yaş grubu 48 çocuk üzerinde bir araştırma yapmıştır. Bu araştırmadaki 48 çocuğun yarısı deney yarısı kontrol grubunu oluşturmaktadır. Araştırmada “TEMA-2” testi ile aileler hakkında bilgi sahibi olmak için “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Çalışmanın son test sonuçlarında her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunurken, matematik yeteneği ölçümlerinde cinsiyet, annenin eğitim durumu ve ailedeki kardeş sayısına göre herhangi bir fark saptanmamıştır.

Aktaş-Arnas, Deretarla-Gül ve Sığırtmaç (2003) tarafından yapılan bir çalışmada 48-86 ay arası çocukların sayı ve işlem kavramının edinilmesine ilişkin bir test geliştirmek amaçlanmıştır. Araştırmada 48-86 aylar arası toplamda 865 çocuk ile çalışılmıştır. Bu çalışma sonucunda cinsiyete ilişkin herhangi bir fark bulunmazken yaşa ilişkin sonuçlarda çocukların yaşları ile matematik başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuş, çocukların yaşları arttıkça matematik becerilerinin de arttığı saptanmıştır.

Starkey ve diğ. (2004) tarafından yapılan çalışmanın amacı sosyo-ekonomik durumun matematik başarısı üzerine etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda 3-5 yaş toplamda 163 çocuk ile çalışılmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda sosyo-ekonomik faktörün çocukların matematik başarısı üzerine olumsuz bir etki yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

Başaran (2006) tarafından yapılan araştırmada 48-66 aylık çocuklara yönelik erken öğrenme becerileri değerlendirme aracını Türk çocuklarına uyarlamak amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda 114 erkek 86 kız olmak üzere toplamda 200 çocuk ile çalışılmıştır. Test dil, düşünme ve matematik alanlarından oluşmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucunda testin 48-66 aylık çocukların dil, düşünme ve matematik becerilerini ölçmede kullanılabileceği geçerli ve güvenilir bir test olduğu sonucuna ulaşılabılır.

Erdoğan (2006) altı yaş grubu çocuklarına drama yöntemi kullanılarak verilen matematik eğitiminin çocukların matematik becerilerine etkisini incelemek üzere bir çalışma yapmıştır. Bu amaç doğrultusunda altı yaş grubu toplamda 105 çocuk ile çalışılmıştır. Yapılan bu araştırmada öncelikle “Erken Matematik Yeteneği Testi-3” (TEMA-3) ün geçerlik güvenirlik çalışması yapılmıştır. Verilerin toplanması için “Genel Bilgi Formu” ve “TEMA-3” kullanılmıştır. Aynı zamanda deney grubundaki çocuklara uygulanacak olan drama yöntemine dayalı matematik eğitimi programı hazırlanmış ve uygulanmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda drama yöntemine dayalı matematik eğitimi ile çocukların matematik yetenekleri arasında anlamlı bir ilişki bulunurken, cinsiyet ve anne-babanın eğitim durumu değişkenleri arasında herhangi bir farklılık yaratmamıştır. Buna karşın annenin çalışma durumunun kontrol grubu ön test ve son test puanlarında anlamlı derecede bir farklılık yarattığı saptanmıştır.

Bütün-Ayhan ve Aral (2007) yaptıkları araştırmada “Bracken Temel Kavram Ölçeği-Gözden Geçirilmiş Formunun” geçerlik ve güvenirlik çalışmasını gerçekleştirmeyi amaçlamışlardır. Yaptıkları çalışmalar sonucunda araştırmada “Bracken

Temel Kavram Ölçeği-Gözden Geçirilmiş Formunun” Türk çocuklarına uygulanabilecek geçerli ve güvenilir bir test olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Polat-Unutkan (2007) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi eğitim alan ve almayan çocukların matematik becerileri baz alınarak ilköğretime hazırbulunuşluk düzeylerini bazı değişkenler (yaş, cinsiyet, sosyo-ekonomik düzey) açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada 5-6 yaş aralığında okul öncesi eğitim alan 180 okul öncesi eğitim almayan 120 çocuk olmak üzere toplamda 300 çocuk ile çalışılmıştır. Veri toplama aracı olarak Marmara İlköğretime Hazır Oluş Ölçeği” nin matematik alt boyutu ile kişisel bilgilerin toplanması amacıyla bir anket formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda cinsiyet açısından anlamlı bir fark gözlenmezken, okul öncesi eğitim alıp almama durumu ile çocukların matematik becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Çocukların matematik becerilerinin yaşa oranla arttığı tespit edilirken, sosyo-ekonomik açıdan alt grupta olan çocukların matematik becerileri açısından ilköğretime yeterince hazır olmadıkları da saptanmıştır.

Melhuish ve diğ. (2008) tarafından yapılan çalışmada bilişsel gelişimin matematik yeteneği üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla anne babanın öğrenim düzeyi, ailenin sosyo-ekonomik durumu, çocuğun cinsiyeti faktörleri göz önüne alınarak okul öncesi 3-5 yaş aralığından 141 çocuk ile çalışılmış ve okul öncesindeki bilişsel beceriler ile 10 yaş matematik seviyeleri incelenmiştir. Verilerin toplanması için “Home Learning Environment (Ev Ortamı Öğrenme Envanteri)”, “Okul Öncesi ve İlkokul Etkililiği Envanteri” kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda ev öğrenme ortamı ve alınan okul öncesi eğitimin etkisinin çocukların ilerleyen yıllardaki matematiksel başarı seviyelerinin üzerine olumlu bir etki gösterdiği saptanmıştır.

Kandır ve Orçan (2009) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi eğitime devam eden farklı sosyo-ekonomik kesimdeki çocukların erken öğrenme becerilerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla 5-6 yaş grubu toplamda 162 çocukla çalışılmıştır. Verilerin toplanması amacıyla “Genel Bilgi Formu” ve “Erken Öğrenme Becerileri Değerlendirme Ölçeği” kullanılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda okul öncesi eğitime devam eden alt sosyo-ekonomik kesimdeki kız çocukların erkek çocuklara kıyasla düşünme becerileri puanları yüksek bulunmuştur. Okul öncesi eğitime devam eden alt ve üst kesimdeki çocukların okul öncesi eğitime başlama yaşı düştükçe test genelindeki puanlarının arttığı, üst kesimdeki çocukların okula başlama yaşı düştükçe dil ve sayı alanlarındaki puanlarının anlamlı bir şekilde arttığı, üst sosyo-

ekonomik kesimdeki okullarda okula başlama yaşının oldukça düşük olduğu sonuçlarına ulaşmıştır.

Aydın (2009) “Okul Öncesi Eğitimcilerinin Matematik Öğretimiyle İlgili Düşünceleri Ve Uygulamalarının Değerlendirilmesi” başlıklı araştırmasında Piagetci, Doğuşancı ve Yeniyapılandırıcı yaklaşımlara doğrultusunda okul öncesi öğretmenlerinin düşüncelerini ve uygulamalarını gruplandırarak açıklamayı amaçlamıştır. Bu doğrultuda sekiz öğretmenin uygulamaları gözlemlenerek incelenmiş ve veriler içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda öğretmenlerin matematik eğitimi ile ilgili düşünce ve uygulamalarının ilişkili ancak her zaman paralel olmadığı saptanmıştır. Öğretmenlerin en çok okul öncesi dönemde matematik öğretiminin ölçülmesi ile ilgili sorun yaşadıkları ve birkaç okulda idari ve fiziki sıkıntıların da olduğu gözlenmiştir.

Akuysal-Aydoğan ve Şen (2011) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi eğitime devam eden 6 yaş çocuklarının sayı kavramı ediniminde kavram eğitim programının etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada okul öncesi eğitime devam 6 yaş grubu 36 çocuk ile çalışılmış ve veri toplama aracı olarak “Piaget’in Sayı Korunum Testi” kullanılmıştır. Deneme modeli ile yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre ise ön test ve son test puanları alınmış buna göre kontrol grubu puanlarında anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Çelik (2011) 60-77 aylık çocuklarda uygulamak üzere “Matematik Gelişimi 6 Testi (Progress in Maths)” nin geçerlik ve güvenirlik çalışmasını yapmıştır. Bu amaçla 60-77 aylar arası toplamda 334 çocuk ile çalışmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda testin 60-77 aylık çocukların matematik yeteneğini ölçmede geçerli ve güvenilir olduğu saptanmıştır.

Aslan (2011) 3-6 yaş grubu 100 çocuk ile sınıflandırma, çapraz sınıflandırma ve çıkarım yapabilme becerisinin incelenmesi üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma sonucunda çocukların sınıflama becerilerinin henüz oluşmadığı ve çocukların bu beceriyi kazanma aşamasında buldukları sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda çalışmada üç yaş grubundaki çocuklar sınıflama yaparken kategorik olmayan nitelikleri baz alırken, dört-altı yaş grubu çocukların kategorik nitelikleri benimsedikleri tespit edilmiştir. Çocukların çapraz sınıflama ve çıkarım yapabilme becerilerinin henüz kazanma aşamasında oldukları bulunmuş ve sonuçlar yaşa göre anlamlı bir artış oluşturmuştur.

Anders ve diğ. (2012) “Home And Preschool Learning Environments And Their Relations To The Development Of Early Numeracy Skills” başlıklı bir araştırma

yapmışlardır. Bu araştırmanın amacı ev ve okul öncesi eğitim ortamlarının kalitesinin erken sayısal becerilerin gelişimine etkisini incelemektir. Bu amaçla 97 okul öncesi kurumundan 3-5 yaş arası toplamda 532 çocuk ile çalışmışlardır. Bu çalışmalar sonucunda ev ve okul öncesi eğitim ortamının kalitesi ile okul öncesi aritmetik beceriler arasında güçlü bir ilişki bulunmuştur.

Olkun, Fidan ve Babacan-Özer (2013) yaptıkları çalışmada 5-7 yaş çocuklarının sayı kavramı gelişim düzeylerini incelemeyi araştırmışlardır. Araştırmada okul öncesi ve birinci sınıf olmak üzere toplamda 74 çocuk ile çalışılmıştır. Verilerin toplanmasında 14 sorudan oluşan bir ölçme aracı kullanılmış ve sonuçta sayının kardinallik ilkesinin diğer ilkelere oranla daha az gelişmiş olduğu ve yaşa bağlı olarak sayı kavramı gelişim düzeylerinde bir artış görüldüğü belirtilmiştir.

Taştepe ve Temel (2013) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi dönemde uygulanan fen ve matematik eğitiminin planlı ve programlı bir şekilde yürütülebilmesini destekleyecek standartların geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda “Erken Çocukluk Dönemi Fen Eğitimi İçerik Standartları Ölçeği – FİSÖ” ve “Erken Çocukluk Dönemi Matematik Eğitimi İçerik Standartları Ölçeği- MİSÖ” geliştirilmiştir. FİSÖ’nün deneme formunda 3 alana dair toplam 51 madde, MİSÖ’nün deneme formunda 5 alana dair toplam 37 madde yer almaktadır. Yapılan bu çalışmalar sonucunda geliştirilen ölçeğin 60-72 aylık çocuklara fen ve matematik eğitimi içerik standartları için geçerli ve güvenilir olduğu saptanmıştır.

Çelik ve Kandır (2013) “61-72 Aylık Çocukların Matematik Gelişimine ‘Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik (Big Math for Little Kids)’ Eğitim Programının Etkisi” başlıklı çalışmayı beraber yürütmüşlerdir. Bu doğrultuda toplamda 42 çocuk ile çalışmışlardır. Verilerin toplanması amacıyla “Matematik Yeteneği 6” testi kullanılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda deney grubundaki çocukların puan ortalamaları kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

Taşkın ve Tuğrul (2014) “Okul Öncesindeki Çocukların Dil İle Matematik Becerileri Arasındaki İlişkinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi” başlıklı bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmanın amacı yaş ve cinsiyet faktörlerine göre dil ve matematik becerileri arasında ilişki olup olmadığını saptamaktır. Çalışma 5-6 yaş grubundan 70 çocuk ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak “Bracken Temel Kavram Ölçeği-Gözden Geçirilmiş Formu” ve “Peabody Resim-Kelime Testi” kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda dil becerileri ile matematik becerileri arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu saptanmıştır.

Ergül (2014) tarafından çocukların ölçme ve veri analizi-olasılık alanlarındaki matematiksel akıl yürütme becerilerini incelemek amacıyla 60-74 ay aralığından rastgele seçilen 204 çocuk üzerinde bir araştırma yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda “Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı” geliştirilmiş ve geçerlik-güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Bunun yanı sıra çocuğun cinsiyet, yaş, kuruma yarım/tam gün devam etmesi ve eğitim-öğretim gördüğü kurum türü, okul öncesi eğitimi aldığı toplam süre ile anne-babanın yaş ve eğitim durumu değişkenlerinin matematiksel akıl yürütme becerileri üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda geliştirilen ölçme aracının geçerli ve güvenilir olduğu bulunurken, kız ve erkek çocuklar arasından cinsiyet faktörüne göre anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Aynı zamanda anne-baba yaşı ve çocuğun okul öncesi eğitimi alma süresi faktörlerine göre de anlamlı değişiklikler söz konusu değildir.

Avcı (2015) tarafından 48-66 aylık çocukların matematik becerilerinin bazı değişkenlere (cinsiyet, yaş, sağ el-sol el kullanımı, doğum sırası, ailenin sosyo-ekonomik düzeyi ve okul öncesi eğitimi alma durumu) göre incelenmesi amacıyla 48-66 aylık 288 çocuk ve ebeveyni ile çalışılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak “TEMA-3” ve çocuk ile aile hakkında bilgi sahibi olmak için “Genel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda cinsiyet, doğum sırası ve el kullanımının matematik becerisi üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmadığı ancak, yaş, okul öncesi eğitimi alma durumu ve sosyo-ekonomik düzeyin matematik becerisi üzerinde anlamlı bir farklılık yarattığı saptanmıştır.

Karakuş (2015) tarafından yapılan çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişimine ilişkin inanışları ile çocukların matematik kavram kazanımları arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmıştır. Yapılan çalışmada 60 okul öncesi öğretmeni ve 300 çocuk ile çalışılmıştır. Verilerin toplanması için “Öğretmen Kişisel Bilgi Formu”, çocuklar hakkında bilgi edinmek amacıyla “Çocuk Kişisel Bilgi Formu”, “Matematiksel Gelişim İnanış Anketi” ve “Bracken Temel Kavram Ölçeği-Gözden Geçirilmiş Formu (BBCS-R)” kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre öğretmen inanışlarının genel anlamda pozitif olduğu ve bu inanışların öğretmenlerin mesleki tecrübelerine, mezun oldukları ve çalıştıkları okul türüne göre çeşitlilik gösterdiği saptanırken; yaş ve öğrenim durumuna göre farklılık göstermediği gözlemlenmiştir. Öğretmenlerin inanışları ile çocuklarda uygulanan “BBCS-R” arasında bir ilişki bulunamamıştır. Çocukların matematiksel kavram kazanımları yaşa, okul öncesi eğitimi aldıkları süreye ve daha önce okul öncesi eğitim alma durumuna göre farklılık

gösterirken, cinsiyete ve devam edilen okul türüne göre farklılık göstermediği de saptanmıştır.

Yılmaz (2015) “48-60 Aylık Çocuklar İçin "Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği 'nin Geçerlik Güvenirlik Çalışması” başlıklı bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmada amaç 48-60 aylık çocuklara yönelik “Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği”ni uyarlamaktır. Bu bağlamda 48-60 aylık toplamda 300 çocuk ile çalışılmıştır. Verilerin toplanmasında “Genel Bilgi Formu” ve “Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği” kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda testin Türk çocuklarına uygulamak için geçerli ve güvenilir olduğu tespit edilmiştir.

Kuru (2015) tarafından yapılan çalışmada 48-66 aylık çocukların bilimsel süreç becerileri ile matematik kavramları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda 48-66 aylık 250 çocuk ve 50 öğretmen ile çalışılmıştır. Veri toplama aracı olarak “Bracken Temel Kavramlar Ölçeği- Gözden Geçirilmiş Formu” (BBCS-R), “Fen Süreçleri Gözlem Formu” (Science Observation Form) ve “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda yaş, okul türü, daha önce okul öncesi eğitim alıp almama durumu gibi değişkenlerin çocukların bilimsel süreç becerileri ve matematik kavramlarının anlamlı açıklayıcısı olduğu gözlemlenirken, öğretmenlerin hizmet süresi, çocukların okul öncesi eğitimi alma süresi ve cinsiyeti tam tersi bir sonuç vermiştir. Buna ek olarak çocukların bilimsel süreç becerileri ile matematik kavramları arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Tuncer ve Kandır (2015) 48-66 aylık çocuklarda cinsiyet farkının erken öğrenme becerileri (dil, düşünme, sayı) üzerine etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada 48-66 aylık 86 kız ve 114 erkek olmak üzere toplam 200 çocuk ile çalışılmıştır. Bu çalışmada ölçme aracı araştırmacı tarafından Türkçe 'ye uyarlanmıştır. “Erken Öğrenme Becerileri Testi”nin dil, düşünme ve sayı alt ölçek maddelerinin analizlerine göre ölçeğin bu becerileri saptamada ayırt edici olduğu ortaya konmuştur. Testin üç boyutundan (dil, düşünce, sayı) elde edilen sonuçlara göre ise kız ve erkekler arasında anlamlı farklar bulunmamıştır.

Sertsöz ve Doğan-Temur (2017) “6 Yaş Çocuklarına Öyküleştirme Yöntemi ile Verilen Matematik Eğitiminin Çocukların Matematik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi” başlıklı araştırmalarında, 48-66 aylık çocuklara öyküleştirme yöntemi ile verilen matematik eğitiminin çocukların matematik başarılarına etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. 48-66 aylık toplamda 27 çocuk ile yapılan çalışmada verilerin toplanması amacıyla Piaget'in “Sayı Korunum Testi”, “Geometrik Şekilleri Tanıma

Testi” ve “Örüntü Testi” kullanılmıştır. Uygulama basamağında kontrol grubu kullanılmakta olan programla matematik eğitimi alırken deney grubu hazırlanan öyküleştirme yöntemi destekli matematik eğitim programı kapsamında eğitim almıştır. Yapılan bu çalışmalar sonucunda öyküleştirme yönteminin matematik eğitiminde matematik başarısını desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Hornburg ve diğ. (2018) tarafından yapılan “Relations Between Preschoolers’ Mathematical Language Understanding And Specific Numeracy Skills” başlıklı çalışmanın amacı okul öncesi çocukların matematik dili ile belirli sayısal beceriler (örneğin, kardinalite, sayısal karşılaştırma) arasındaki ilişkileri keşfetmektir. Bu doğrultuda 3-6 yaş arası toplamda 124 çocuk ile çalışmışlardır. Verilerin toplanmasında sayı becerilerini ölçmek için “Early numeracy” dil becerilerini ölçmek için “Expressive Vocabulary” kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda matematik dilinin genel dil yeteneğinden bağımsız olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kandır ve diğ. (2018) 61-72 aylık çocuklara uygulanan Örüntüye Dayalı Matematik Eğitim Programı’nın çocukların erken akademik ve dil becerilerine etkisini incelemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada 20 deney ve 20 kontrol grubu olmak üzere toplamda 40 çocuk ile çalışmışlardır. Uygulanan sekiz haftalık programdan sonra veriler “Genel Bilgi Formu” ve “Kaufman Erken Akademik ve Dil becerileri Testi” ile analiz edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda uygulanan programın çocukların matematik ve dil becerilerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bakker ve diğ. (2018) tarafından yapılan “Gender Equality İn 4- To 5-Year-Old Preschoolers’ Early Numerical Competencies” başlıklı çalışmanın amacı erken sayısal yeterliliklerde cinsiyet farklılıkları olup olmadığı araştırmaktır. Bu doğrultuda 4-5 yaş arası 402 çocuk ile çalışmışlardır. Verileri toplamak için çocuklara sekiz sayısal görevi içeren (sözel sayma, nesne sayma, sayı tanıma, sembolik karşılaştırma, sembolik olmayan karşılaştırma, sözel olmayan hesaplama, sayı sırası, nokta sayımı) bir uygulama yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda erken sayısal yeterliliklerde cinsiyet farkının önemli bir etmen olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

DeFlorio ve diğ. (2018) “A Study Of The Developing Relations Between Self-Regulation And Mathematical Knowledge İn The Context Of An Early Math İntervention” başlıklı bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırmanın amacı Çocukların erken matematiksel öğrenme ve gelişiminde öz düzenlemenin etkisini incelemektir. Bu çalışmada iki yıllık okul öncesi matematik uygulaması bağlamında matematik bilgisi ile öz düzenleme becerileri, özellikle engelleyici kontrol ve sebat arasındaki ilişkilerin

yönelimini, bir matematik uygulamasına katılımın engelleyici kontrol veya sebat üzerinde doğrudan bir etkisinin olup olmadığı ve öz düzenlemenin, çocukların matematik sonuçları üzerindeki etkisini değiştirip değiştirmeyeceği incelenmiştir. Yapılan araştırmada düşük sosyo-ekonomik kesimden toplamda 526 çocuk ile çalışılmıştır. Verilerin toplanması için çocuklar iki yıllık okul öncesi eğitim sürecinde “Child Math Assessment” ile üç kez değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın bulguları, öz-düzenleme ve matematik bilgisi arasındaki ilişkilerin, ölçülen öz-düzenleme bileşenlerine, bu bileşenleri ölçmek için kullanılan görevlere ve sürenin uzunluğuna bağlı olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak erken çocukluk döneminde öz-düzenleme ve matematiksel bilgi arasında karmaşık bir ilişkinin olduğu saptanmıştır.

Kaçıra ve Dağlıoğlu (2019) tarafından yapılan çalışmada Early Numeracy Test-Revised (Güncellenmiş Erken Aritmetik Testi)’in Türkçe’ye uyarlanması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda okul öncesi ve ilköğretim birinci sınıfa devam eden toplamda 251 çocuk ile çalışılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda testin geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Clements ve diğ., (2019) tarafından yapılan “Strategy Diversity in Early Mathematics Classrooms” isimli araştırmanın amacı strateji çeşitliliğinin matematik başarısı ile ilişkisini araştırmaktır. Bu doğrultuda 42 okul ve 106 sınıftan yaşları 44-64 ay arasında değişen toplamda 1305 çocuk ile çalışmışlardır. Stratejilerin matematik başarısına etkisini incelemek üzere belirlenen üç kategoriye (çeşitli stratejiler, yalnızca bir strateji ve ilk ikisinin kombinasyonu) rastgele bir şekilde sınıflara dağıtmışlardır. Araştırmanın verilerini Clements ve Sarama (2008) tarafından geliştirilen “REMA-The Research-based Elementary Math Assessment” testi ile alınmış ve sonuçta strateji çeşitliliğinin matematik başarısı ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmışlardır.

## BÖLÜM 3

### 3. YÖNTEM

#### 3.1 Araştırmanın Modeli

Araştırmanın modeli; araştırma amacına uygun ve ekonomik bir şekilde verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için gereken şartların düzenlenmesi olarak tanımlanmaktadır (Karasar, 2016). Bir başka deyişle araştırmanın modeli; araştırma sorularını cevaplamak veya varsayımlarını test etmek amacı ile araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan bir plandır (Balci, 1997). Araştırma modellerinde iki temel yaklaşım hakimdir; bunlardan ilki “deneme modeli” iken bir diğeri ise “tarama modeli” dir (Karasar, 2012).

Bu araştırma genel tarama modelinde yapılmıştır. Aynı zamanda çalışmada değişkenler arasındaki ilişkinin derecesi belirlenmesi amaçlandığından genel tarama modellerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır (Karasar, 2007). Bu araştırma öncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş (60-72 ay) çocuklarının geometrik şekilleri tanıma becerileri, korunum becerileri ve erken matematik becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla ilişkisel tarama modelinde yapılmış bir çalışmadır.

Tarama modeli, çalışmaya konu olan geçmişte ya da şimdi meydana gelen bir durumu, olay, kişi ya da nesneyi olduğu gibi betimlemeye çalışır (Karasar, 2007). Genel tarama modelleri ise, çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya ulaşmak amacıyla evrenin tamamı ya da ondan seçilecek bir grup, örnek ya da örneklem üzerinde yapılan tarama çalışmalarıdır. Genel tarama modelleriyle tekil veya ilişkisel taramalar yapılabilmektedir. İlişkisel tarama modeli; iki veya daha fazla sayıdaki değişken arasındaki birlikte değişim varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi hedefleyen araştırma modelidir (Karasar, 2006).

#### 3.2 Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2019-2020 eğitim öğretim yılında Konya İl Milli Eğitim Müdürlüğü’ne bağlı 3 resmi ilkokulda devam eden 6 yaş (60-72 aylık) toplam 322 (144 kız-178 erkek) çocuklar oluşturmaktadır. Araştırmacının ikamet ettiği ve çalışma gurubuna kolay ulaşabilir olması sebebi ile Konya ilinden veriler toplanmıştır.

**Tablo 3.1.** Çalışma Grubunun Cinsiyet Değişkenine İlişkin Yüzde ve Frekans Değerleri Tablosu

Cinsiyet	Frekans	Yüzde
Kız	144	44.7
Erkek	178	55.3
Toplam	322	100.0

Tablo 3.1’de verilmiş olan araştırma katılımcılarının cinsiyet değişkenine göre yüzde ve frekans dağılımları; kız katılımcılar %44.7 (n=144) ve erkek katılımcılar %55.3 (n=178) olarak bulgulanmıştır.

### 3.3 Veri Toplama Araç ve/veya Teknikleri

Araştırmada çocukların geometri becerilerini ölçmek amacıyla “Erken Geometri Beceri Test- EGBT”, matematik becerilerini ölçmek amacıyla “Erken Matematik Yeteneği Testi 3- TEMA-3”, çocukların korunum becerilerini ölçmek amacıyla da “Piaget’in Sayı Korunum Testi” olmak üzere toplamda üç veri toplama aracı, çocukların yaş ve cinsiyet bilgilerini toplamak için kişisel bilgi formu kullanılmıştır.

#### 3.3.1 Erken Geometri Beceri Testi- EGBT

Bu çalışmada çocukların geometrik şekilleri tanıma becerilerinin belirlenmesi amacıyla “Erken Geometri Beceri Testi” kullanılmıştır.

Sezer ve Güven (2016) tarafından geliştirilen “Erken Geometri Beceri Testi- EGBT” 5-7 yaş çocuklarının geometrik düşünme becerilerinin belirlenmesi amacı taşımaktadır. Testte bulunan her madde için Kapsam Geçerlik İndeksi, .65’tir. EGBT’nin kriter geçerliğinin belirlenmesi için Erken Sayı Testi ve Frostig Görsel Algılama Testi kullanılmıştır. Testin toplam güvenilirlik katsayısı Cronbach's Alpha değeri .855, KR20 katsayısı .853’tür. EGBT’nin Grup İçi Korelasyon Katsayısı kriteri .124’tür. Testinin iki yarısı arasında Pearson Korelasyon katsayısı .697’dir. Spearman-Brown katsayısı .821 ve Guttman Split-Half katsayısı .767’dir. Ek olarak EGBT’nin ilk yarısı için Cronbach's Alpha değeri: .764, ikinci yarısı için: .856’dır. Guttman Lambada (Li) yöntemine göre güvenilirlik katsayıları .760 ve .883 değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Test tekrar test sonuçları Pearson Korelasyon katsayısı için: .898’dir. Ulaşılan tüm bu bulgular neticesinde 5-7 yaş çocuklarının geometrik düşünme becerilerinin belirlenmesi amacı taşıyan 42 maddelik bu testin geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

EGBT'nin içeriğinde şekil (şekil seçme, kenar-köşe özelliği, şekil çizme, birleştirme veya ayırma ile yeni şekiller oluşturma, şekilleri zihinde çevirme), üç boyutlu cisimleri tanıma ve bir yüzeyini tahmin etme, örüntüyü devam ettirme, perspektif alma ve bloklarla inşa becerileri bulunmaktadır. Testin alt boyutlarını ise; İki boyutlu şekillerin tipik örneklerini tanıma, İki Boyutlu Şekil Seçme, İki Boyutlu Şekil Çizimi, İki Boyutlu Şekillerin Kenar-Köşe Özelliği, Şekil Döndürme, Zihinden Şekil Oluşturma, Şekil Ayırma, Materyal İle Şekil Oluşturma, Çubuklar İle Şekil Oluşturma, Şekil Zemin İlişkisi, Üç Boyutlu Şekilleri Tanıma, Örüntü, Perspektif Alma, Bloklarla İnşa ve Üç Boyutlu Şekillerin Yüzey Tahmini oluşturmaktadır (Sezer, 2015; Sezer ve Güven, 2016).

### **3.3.2 Erken Matematik Yeteneği Testi 3- TEMA**

Bu çalışmada çocukların matematik becerileri düzeylerinin belirlenmesi amacıyla "Erken Matematik Yeteneği Testi 3- TEMA-3" kullanılmıştır.

Test of Early Mathematics Ability-TEMA, 3 yaş ile 8 yaş 11 ay arasındaki çocukların erken matematik yeteneğini düzeylerinin belirlenmesi amacıyla Ginsburg ve Baroody (1983) geliştirilmiştir. Test 1990 yılında yeniden gözden geçirilerek ve Tema-2 adıyla yayınlanmıştır. Daha sonra ise yine Ginsburg ve Baroody (2003) tarafından yetersiz olan maddelerin eklenmesi ve testin daha kolay anlaşılır hale getirilmesi amacıyla yeniden gözden geçirilerek Tema-3 adıyla yayınlanmıştır. Tema-2'nin Türkçe'ye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması ise Güven (1997) tarafından gerçekleştirilmiş ve testin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu saptanmıştır. Tema-3'ün ise Türkçe'ye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması ise Erdoğan (2006) tarafından yapılmıştır. Test toplamda 72 maddeden oluşmakta ve her çocuğa bireysel olarak uygulanmaktadır. TEMA-3'te az-çok, sayma, informal hesaplama gibi informal matematik alanları ile sayılar, sayılar arası ilişkiler, hesaplama ve onluk kavramları gibi formal matematik alanlarını ölçmektedir. TEMA- 3 A ve B formları olmak üzere iki formdan meydana gelmektedir. Form A ve Form B birbirine paralel formlardır. Her iki formda da materyal olarak resimler, matematiksel semboller, sayılabilir küçük nesnelere bulunmaktadır. Formların deneysel çalışmalarda ön test ve son test olarak kullanılması önerilmektedir (Ginsburg ve Baroody, 2003; Erdoğan 2006).

Testte çocukların kronolojik yaşları hesaplanarak çocuğun bulunduğu yaşa denk gelen sorudan başlanmaktadır. Test uygulamalarına 36-48 aylık çocuklar için birinci, 48-60 aylık çocuklar için yedinci, 60-72 aylık çocuklar için on beşinci, 72- 84 aylık çocuklar için yirmi ikinci, 84-96 aylık çocuklar için otuz ikinci ve 96-107 aylık çocuklar için kırk

üçüncü maddeden başlanmaktadır. Daha önceki soruların ise doğru yanıtlandığı kabul edilmektedir. Testte her madde doğru ya da yanlış olarak işaretlenmektedir. Eğer çocuk peşi sıra beş soruyu doğru yanıtlayamazsa test uygulaması bitirilmektedir. Test sonunda çocukların doğru sayıları ham puanlarını vermektedir ve ham puanlar daha sonraki aşamada matematik puanına çevrilmektedir. Test sonucundaki matematik yetenek puanlarının artması çocukların matematik yeteneğindeki artışı göstermektedir (Ginsburg ve Baroody 2003; Erdoğan, 2006). Çalışmada testin güvenilirliğini test etmek için iç tutarlılık katsayısı da hesaplanmış, bu doğrultuda KR-20 Testi kullanılmıştır. Testin iç tutarlılık katsayısına ilişkin KR-20 değeri Form A için .92, Form B için .93 olarak saptanmıştır. Yapılan tüm istatistiksel analizler neticesinde testin geçerli ve güvenilir olduğu kanısına varılmıştır (Erdoğan, 2006).

### 3.3.3 Piaget'in Sayı Korunum Testi

Bu çalışmada çocukların sayılarla ilgili kavramları tanıma düzeylerini belirlemek amacıyla "Piaget Sayı Korunum Testi" kullanılmıştır.

Akuysal-Aydoğan (2007) tarafından geçerlik güvenilirlik çalışmaları yapılan testte; sayıları tanıma, tanıdığı sayıları söyleme, eşleştirme, ayırt etme, simgesel modellerini yazma becerilerinin belirlenmesi amacıyla toplam 8 adet test grubu yer almaktadır. Test 1: Aynı Sayıda Elemanı Olan İki Kümeyi Tanıyıp Eşleştirme, Test 2: Küme İçerisindeki Eleman Sayısını Sayma ve Kaç Olduğunu Söyleme, Test 3: Zarların Üzerindeki Nokta Sayısını Sayıp Söyleme, Test 4: Kümedeki Eleman Sayısını Sayarak, Sayının Sembolü İle Eşleştirme, Test 5: Aynı Sayıda Elemana Sahip İki Kümeyi Eşleştirme. Eşleştirdiği Kümenin Eleman Sayısını Sembolü İle Eşleştirme, Test 6: Örnekteki Sayıları Uygun Şekilde Çizme, Test 7: Gördüğü Resimdeki Nesnenin Kaç Tane Olduğunu Yazma, Test 8: Zarların Üzerindeki Noktaları Sayarak Uygun Sayıyı Yazma şeklindedir. İlk etapta "Piaget Sayı Korunum Testi"nin içeriğinde 1-5 arası sayılar ile ilgili kavramları tanıma becerilerine yöneliktir. Ancak daha sonra "Piaget Sayı Korunum Testi"ne testin özgün halini bozmadan aynı yönergeleri kullanarak 6-10 arasındaki sayılar ile ilgili kavramları tanımaya yönelik maddeler dahil edilmiştir. Testteki maddelerden madde ayırıcılık gücünün 0.25'in altında herhangi bir madde yoktur. Testteki maddelerin madde güçlükleri .59 ile .98 arasında değişmektedir. KR 20 Alfa değeri "Test 1" için .84, "Test 2" için .96, "Test 3" için .83, "Testi 4" için .89, "Test 5" için .86, "Test 6" için .79, "Test 7" için .73 ve "Testi 8" için .89'dir. Yapılan bu istatistiksel analizler neticesinde testin güvenilirliğe sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. "Piaget Sayı Korunum Testi"nin

uygulamasında çocukların cevapları önceden hazırlanan kayıt formuna not edilmektedir. Testte her bir doğru cevaba 1 puan, her bir yanlış cevaba ise 0 puan verilmektedir (Akuysal-Aydoğan, 2007; Akuysal-Aydoğan, ve Şen 2011).

### **3.4 Verilerin Toplanması**

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak “Sayı Korunum Testi”, “Erken Geometri Beceri Ölçeği” ve “TEMA-3 A Formu” kullanılmıştır. Bu çalışmada kullanılmak üzere testlerin gerekli izinleri alınmıştır. Ayrıca TEMA-3 testinin uygulayıcı eğitimi Testin Türkçe uyarlamasını yapan eğitimciden yüz yüze eğitim alınarak gerçekleştirilmiştir. Veri toplama sürecinden önce Konya İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden çalışma için gerekli olan izinler alınmıştır. Çalışmanın verileri 27 Ocak 2020-1 Mart 2020 tarihleri arasında toplanmıştır.

Uygulamalar öncesinde uygulama ortamı ve gerekli olan materyaller hazırlanmış, ortamın sessiz ve dikkat dağıtıcı unsurlardan uzak olmasına özen gösterilmiştir. Söz konusu olan her bir ölçme aracı da 322 çocuk ile birebir ve yüz yüze görüşme tekniği ile toplanmıştır. Ölçme araçlarının uygulanması her bir çocuk için ortalama 20-30 dk. aralığında sürmüştür.

### **3.5 Verilerin Çözümlemesi (Verilerin Analizi)**

. Sayı Korunum Testi, Erken Geometri Beceri Ölçeği ve TEMA-3 A Formu ile toplanmış olan çalışmanın verileri istatistiksel analizleri "IBM SPSS Statistics 20.0" programı ile yapılmış ve anlamlılık düzeyi 0.05 ( $p < 0.05$ ) olarak kabul edilmiştir.

Yapılan bu çalışmada örneklem grubu sayısı parametrik koşulları sağlamaktadır. Çalışmada verilerin normal dağılım gösterip göstermemesi durumuna Kolmogorov-Simirnov Normallik Testi sonuçları ile bakılmıştır. Ancak sonuçlar incelendiğinde dağılımın normal olmadığı gözlenmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak grubun normal dağılmamış olması nedeniyle çalışmanın hipotezlerinin parametrik olmayan testler ile denenmesi uygun görülmüştür. Bu sebeple çalışma verileri non-parametrik testlerden Mann Whitney U-Testi ile değerlendirilmiştir. Aynı zamanda çalışma verileri arasındaki var olan ilişkinin durumunu belirlemek üzere Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Katsayıları(Spearman rho) kullanılmıştır. Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Katsayıları (Spearman rho) sıralı puanlar kullanılarak ölçülen iki değişken arasındaki korelasyonu belirlemek amacıyla kullanılmaktadır.

Değişkenler	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<b>Cinsiyet</b>	.368	322	.000	.632	322	.000
<b>Geometrik Şekilleri Tanıma Becerileri</b>	.044	322	.200*	.987	322	.007
<b>Korunum Becerileri</b>	.041	322	.200*	.988	322	.007
<b>Erken Matematik Becerileri</b>	.072	322	.000	.990	322	.035

**Tablo 3.2.** Araştırma Değişkenlerine İlişkin Normallik Testi Sonuçları Tablosu

Tablo 3.2’de altı yaş çocuklarının cinsiyet, geometrik şekilleri tanıma becerileri, korunum becerileri ve erken matematik becerileri değişkenlerine göre normallik testi sonuçları verilmiştir. Buna göre n=322 olduğu için “Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi” sonuçları dikkate alınmıştır. Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi sonuçları incelendiğinde cinsiyet değişkenine göre ( $p = .000$ ) ve erken matematik becerileri testi puanlarına göre ( $p = .000$ ) dağılım normal değildir. Ancak geometrik şekilleri tanıma becerileri puanları ( $p = .200$ ) ve korunum becerileri puanları ( $p = .200$ ) normal dağılım göstermektedir. Bu sonuçlardan yola çıkarak değişkenlerden ikisinde grubun normal dağılmamış olması nedeniyle çalışmanın hipotezlerinin parametrik olmayan testler ile denemesi uygun görülmüştür.

## BÖLÜM 4

### 4 BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın amaç ve alt amaçlarına göre verilerin analiz sonucundan elde edilen bulgular, istatistiksel işlemler kullanılarak değerlendirilmiş ve tablolaştırılmıştır.

**Tablo 4.1.** 6 Yaş Çocuklarının Erken Geometri Beceri Puanları ve Cinsiyete İlişkin Betimsel İstatistik Tablosu

	<i>N</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>X</i>	<i>ss</i>
<b>Kız</b>	144	10.00	65.00	43.95	10.93
<b>Erkek</b>	178	15.00	68.00	43.88	9.93

**Tablo 4.2.** 6 Yaş Çocuklarının Cinsiyetlerine Göre Erken Geometri Becerileri Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin Mann-Whitney U Analiz Sonuçları

<b>Cinsiyet</b>	<i>N</i>	<i>S.O.</i>	<i>S.T.</i>	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>P</i>
<b>Kız</b>	144	163.05	23478.50			
<b>Erkek</b>	178	160.25	28524.50	12593.500	-.268	.789
<b>Toplam</b>	322					

Tablo 4.2'ye göre, erken geometri beceri testinden aldıkları puan ortalamalarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere uygulanan parametrik olmayan Mann Whitney U Testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan negatif yönlü anlamlı bir fark görülmemiştir  $U=12593.500$ ,  $p>.05$ . Bu sonuca göre, 6 yaş çocuklarının geometri becerileri, kız ve erkek çocuklarında farklılık oluşturmamaktadır.

**Tablo 4.3.** 6 Yaş Çocuklarının Sayı Korunum Beceri Puanları ve Cinsiyete İlişkin Betimsel İstatistik Tablosu

	<i>N</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>X</i>	<i>Ss</i>
<b>Kız</b>	144	13.00	80.00	53.77	14.47
<b>Erkek</b>	178	21.00	82.00	53.9213	13.12

**Tablo 4.4.** 6 Yaş Çocuklarının Cinsiyetlerine Göre Sayı Korunumu Becerileri Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin Mann-Whitney U Analiz Sonuçları

<b>Cinsiyet</b>	<i>N</i>	<i>S.O.</i>	<i>S.T.</i>	<i>U</i>	<i>Z</i>	<i>P</i>
<b>Kız</b>	144	161.63	23274.00			
<b>Erkek</b>	178	161.40	28729.00	12798.000	-.022	.983
<b>Toplam</b>	322					

Tablo 4.4'e göre sayı korunumu becerileri puan ortalamalarının cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney U Testi sonucu verilmiştir. Analiz sonucuna göre  $U=12798.000$ ,  $p>.05$  olduğundan istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır. Bu sonuca göre, 6 yaş çocuklarının sayı korunumu becerileri, kız ve erkek çocuklarında farklılık oluşturmamaktadır.

**Tablo 4.5.** 6 Yaş Çocuklarının Erken Matematik Beceri Puanları ve Cinsiyete İlişkin Betimsel İstatistik Tablosu

	<i>N</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>
<b>Kız</b>	144	68.00	119.00	97.54	9.35
<b>Erkek</b>	178	75.00	119.00	97.4101	8.80

**Tablo 4.6.** 6 Yaş Çocuklarının Cinsiyetlerine Göre Erken Matematik Becerileri Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin Mann-Whitney U Analiz Sonuçları

<i>Cinsiyet</i>	<i>N</i>	<i>S.O.</i>	<i>S.T.</i>	<i>U</i>	<i>Z</i>	<i>P</i>
<b>Kız</b>	144	164.57	23698.50			
<b>Erkek</b>	178	159.01	28304.50	12373.500	-.533	.594
<b>Toplam</b>	322					

Tablo 4.6'ya göre erken matematik yeteneği testi sonuçlarının cinsiyet değişkenine göre farkı incelenmiştir. Tabloya göre  $U=12373.500$ ,  $p> .05$  olduğundan istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır. Bu sonuca göre, 6 yaş çocuklarının matematik becerileri, kız ve erkek çocuklarında farklılık oluşturmamaktadır.

**Tablo 4.7.** 6 Yaş Çocuklarının Erken Geometri Beceri Puanları ve Erken Matematik Beceri Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemek Üzere Uygulanan Spearman Sıra Farkları Korelasyon Analizi Sonuçları

			<b>Erken Matematik Yeteneği Testi</b>
<b>Erken Geometri Beceri Testi</b>		Korelasyon Katsayısı	.483**
		Sig. (2-tailed)	.000
		N	322

Tablo 4.7'de yer alan bulgular incelendiğinde, Erken Geometri Beceri Testinden aldıkları toplam puanlar ile katılımcıların Erken Matematik Yeteneği Testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $p<.05$ ). Buna göre katılımcıların Erken Geometri Beceri Testinden aldıkları toplam

puanlar ile katılımcıların Erken Matematik Yeteneği Testinden aldıkları puanlar arasındaki istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin pozitif yönde ve orta düzeyde ( $r = .483$ ) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre, geometri becerileri yüksek olan 6 yaş çocukların matematik becerilerinin de yüksek olduğu gözlenmiştir.

**Tablo 4.8.** Yaş Çocuklarının Erken Geometri Beceri Puanları ve Sayı Korunumu Beceri Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemek Üzere Uygulanan Spearman Sıra Farkları Korelasyon Analizi Sonuçları

			Sayı
			Korunumu
			Becerileri Testi
<b>Erken Geometri Beceri Testi</b>		Korelasyon Katsayısı	.820**
		Sig. (2-tailed)	.000
		N	322

Tablo 4.8’de yer alan bulgular incelendiğinde, Erken Geometri Beceri Testinden aldıkları toplam puanlar ile katılımcıların Sayı Korunumu Becerileri Testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $p < .05$ ). Buna göre katılımcıların Erken Geometri Beceri Testinden aldıkları toplam puanlar ile katılımcıların Sayı Korunumu Testinden aldıkları puanlar arasındaki istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin pozitif yönde ve çok güçlü düzeyde ( $r = .820$ ) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre, geometri becerileri yüksek olan 6 yaş çocukların korunum becerilerinin de yüksek olduğu gözlenmiştir.

**Tablo 4.9.** 6 Yaş Çocuklarının Erken Matematik Beceri Puanları ve Sayı Korunumu Beceri Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemek Üzere Uygulanan Spearman Sıra Farkları Korelasyon Analizi Sonuçları

		Sayı Korunumu Becerileri Testi
<b>Erken Matematik Yeteneği Testi</b>	Korelasyon Katsayısı	.590**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	322

Tablo 4.9’da yer alan bulgular incelendiğinde, Erken Matematik Yeteneği Testinden aldıkları toplam puanlar ile katılımcıların Sayı Korunumu Becerileri Testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $p < .05$ ). Buna göre katılımcıların Erken Matematik Yeteneği Testinden aldıkları toplam puanlar ile Sayı Korunumu Becerileri Testinden aldıkları puanlar arasındaki istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin pozitif yönde ve orta düzeyde ( $r = .590$ ) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre, matematik becerileri yüksek olan 6 yaş çocukların korunum becerilerinin de yüksek olduğu gözlenmiştir.

## BÖLÜM 5

### 5 TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

#### 5.1 Tartışma

##### *6 yaş çocuklarının erken matematik becerileri puan ortalamalarında cinsiyete göre bir farklılık var mıdır?*

Araştırmada çocukların cinsiyetlerine göre erken matematik becerileri puan ortalamaları Man Whitney U testi ile değerlendirilmiştir. Araştırma bulgularında kız çocukların erken matematik yeteneği testi puan ortalamaları ile erkek çocukların erken matematik yeteneği testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>.05$ ). Bu doğrultuda çocukların erken matematik becerilerinde cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır. Bu bulgudan yola çıkılarak kız ve erkek çocukların erken matematik becerilerinin benzer düzeyde olduğu sonucuna varılmaktadır. Erken matematik becerileri, çocukların ilerleyen yıllardaki matematik performansını, matematik bilgisini etkileyen (Duncan ve diğ., 2007), sayı ve işlemler, geometri, ölçme, örüntü ve veri analizi alanlarını kapsayan (NCTM, 2000), resmi matematiksel öğrenmeden önce edinilen saymadan anlık bilme yetisi, büyüklük karşılaştırma, nesnelerin sınıflandırılması, sayma becerileri, sayı bilgisi, sayıların hafızaya alınması, sıralama ve nicelik becerilerini içerir (Krajewski ve Schneider 2009, akt; Çetin, 2019). Okul öncesi dönem çocukların gelişimsel özellikleri açısından kritik öneme sahiptir. Diğer birçok alan gibi matematik eğitiminin de temelleri okul öncesi dönemde atılmaktadır ve ilerleyen yıllardaki matematik başarısını etkilemektedir. Erken matematik becerileri aynı zamanda çocukların ilerleyen yıllardaki matematik başarılarının da kuvvetli bir öngörücüsüdür (Duncan ve diğ. 2007; Wolfe, Hurwitz, Clements, Sarama, Yoshikawa, 2012). Ülkemizde okul öncesi dönem matematik eğitimi alanında yapılan çalışmaların sayısında son yıllarda bir artış olduğu gözlemlenmiştir (Düner ve Arslan, 2020). Bu çalışmaların birçoğunda ise cinsiyet faktörü ele alınmıştır. Literatüre bakıldığı zaman da özellikle matematik alanında kız ve erkek çocuklar arasındaki başarı durumları ilgi gören bir konu durumundadır. Bu çalışmalardan bazılarında (Dikici, 2002; Karaman, 2002; Polat-Unutkan, 2007; Jordan ve diğ. 2007; Avcı, 2015), kız ve erkek çocukların erken matematik becerilerinde anlamlı bir farklılık saptanmazken, bazılarında (Robinson ve diğ., 1996; Güven, 1998) kız ve erkek

çocukların erken matematik becerilerinde farklılık gözlenmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde ulaşılan sonuçların birçoğu araştırma bulgularını destekler niteliktedir. Kız ve erkek çocuklarının erken matematik beceri puan ortalamalarındaki benzerliğin sebebi olarak, çocukların eşit eğitim olanaklarına sahip olmaları ve eşit şartlarda eğitim görmelerinden kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda MEB 2013 okul öncesi eğitim programında yer alan matematik etkinliklerinin diğer etkinlikler gibi oyun temelli olması da kız ve erkek çocuklar arasındaki eşitliği sağlayabileceği sonucuna ulaşılabilir. Nitekim MEB 2013 okul öncesi eğitim programının önemli özelliklerinden birisi programın oyun temelli olmasıdır (MEB, 2013).

***6 yaş çocuklarının korunum becerileri puan ortalamalarında cinsiyete göre bir farklılık var mıdır?***

Araştırmada çocukların cinsiyetlerine göre sayı korunum becerileri puan ortalamaları Man Witney U testi ile değerlendirilmiştir. Araştırma bulgularında kız çocukların sayı korunum testi puan ortalamaları ile erkek çocukların sayı korunum testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>.05$ ). Bu doğrultuda çocukların sayı korunum becerilerinde cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır. Tanımına bakılacak olunursa korunum; herhangi bir nesnenin görünümü değiştirilse bile miktar, sayı, ağırlık, hacim gibi özelliklerinin değişmeden aynı kalması durumu olarak açıklanmaktadır (Çapri ve Çelikkaleli, 2005; Çapri, 2005). Sayı korunumu ise nesne kümelerinin uzamsal düzenden (nesnelerin fiziksel bir mekânda dizilmesi ve aralarındaki mesafenin genişletilip daraltılması) bağımsız olarak düşünebilme olarak tanımlanmaktadır (Piaget ve İnhelder, 2017). Bu çalışmada kız ve erkek çocuklarının korunum beceri puan ortalamalarındaki benzerlik korunum becerisinin bilişsel gelişimin bir parçası olduğunu akla getirmektedir. Çünkü Piaget'e göre korunum her zihinsel aktivitenin bir ön koşuludur ve Piaget korunumu zihinsel gelişime indirgemıştır (Maury, 2008). Yani çocukların bilişsel gelişimi üzerine tanımladığı dört (duyu-motor dönem, işlem öncesi dönem, somut işlemler dönemi, soyut işlemler dönemi) gelişim dönemi aslında çocukların korunum kabiliyetleri ile doğrudan ilgilidir. Bu doğrultuda bakıldığı zaman çocukların korunum beceri puan ortalamalarındaki benzerliğin çocukların aynı bilişsel gelişim döneminde olduklarından kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir.

***6 yaş çocuklarının geometri becerileri puan ortalamalarında cinsiyete göre bir farklılık var mıdır?***

Araştırma bulgularında kız çocukların erken geometri beceri testi puan ortalamaları ile erkek çocukların erken geometri beceri testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>.05$ ). Bu doğrultuda çocukların erken geometri beceri becerilerinde cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır. Geometri, nesnelerin uzaydaki mekânsal özellikleri, ilişkileri ve dönüşümlerini oluşturmaktadır (Sezer ve Güven, 2016). Okul öncesi dönemde geometri becerileri yalnızca şekil tanıma, seçme, sınıflandırmadan ibaret olmamakla beraber şekilleri ve öğelerini tanıma, iki boyutlu ve üç boyutlu şekil çizimi, şekil kompozisyonu, geometrik ölçüm, örüntü ve şekilleri karşılaştırma, paralellik ve diklik, kullanılan dil, sağ-sol oryantasyonu, zihinsel döndürme ve perspektif alma, döndürme, koordinasyon, simetri, görselleştirme, iki boyutlu şekiller ile üç boyutlu şekiller arasındaki ilişkileri fark etme gibi çok çeşitli becerileri de içermektedir (Sezer, 2015; Sezer ve Güven, 2016). Okul öncesi dönemde geometri üzerine yapılan çalışmalarda cinsiyet faktörünü de baz alan çalışmalara rastlanmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında sonuçlarda daha önce yapılan çalışmalarla paralellik gösterdiği saptanmıştır. Yapılan bu çalışmalarda (Clements ve diğ., 1999; Sezer, 2015; Ögütçen, 2020) kız ve erkek çocukların geometri becerilerinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu doğrultuda okul öncesi dönemde cinsiyet faktörünün geometri becerisi üzerinde etkili olmadığı ya da farklı bir deyişle geometri becerisinin cinsiyet faktöründen etkilenmediği sonucuna ulaşılabılır. Bunun sebebi olarak ise çocukların eşit eğitim olanaklarına sahip olmaları ve eşit şartlarda eğitim görmelerinden kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir.

***6 yaş çocuklarının erken matematik beceri puanları ile korunum beceri puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?***

Okul öncesi dönem matematik beceri ve kavramlarını (birebir eşleştirme, karşılaştırma, sıralama, ölçme vb.) korunum becerisine dayandırmak mümkündür. Okul öncesi dönem matematik eğitimi sürecine bakıldığı zaman her bir becerinin oluşumu bir önceki becerinin oluşumu ile yakından ilgili olduğu görülmektedir (Erdoğan, 2006; Aktaş-Arnas, 2012; Avcı, 2015; Ünal, 2019; Uludağ, 2019). Örneğin; çocukların sayı kavramını edinebilmeleri sınıflandırma, sıralama, eşleştirme ve sayı korunumunu kazanıp

kazanmamalarına bağlıdır (Haylock ve Cockburn, 2014). Piaget'e göre birçok matematiksel beceri ve kavramı özünde sayı korunumu becerisinin edinilmiş olmasına bağlıdır. Piaget aynı zamanda çocuklarda sayı korunumunun oluşmamasından dolayı sayı kavramının tam anlamıyla oluşmayacağı düşüncesindedir (Maury, 2008; Piaget ve İnhelder, 2016). Özetle sayının korunumu ile matematik beceri ve kavramları büyük oranda iç içedir. Yapılan bu çalışmada bulgular incelendiğinde, çocukların Erken Matematik Yeteneği Testinden ulaştıkları puan ortalamaları ile Sayı Korunumu Becerileri Testinden ulaştıkları puan ortalamaları arasında istatistiksel açıdan olumlu yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $p < .05$ ). Buna göre çocukların Erken Matematik Yeteneği Testinden elde ettikleri puanlar ile Sayı Korunumu Becerileri Testinden elde edilen puanlar paralellik göstermektedir. Erken Matematik Yeteneği Testinden yüksek puan alan çocukların Sayı Korunumu Becerileri Testinden de yüksek puan elde ederken, Erken Matematik Yeteneği Testinden düşük puan alan çocuklar Sayı Korunumu Becerileri Testinden de düşük puan almışlardır. Kız ve erkek çocuklarının erken matematik yeteneği puan ortalamaları ile korunum beceri puan ortalamalarındaki benzerliğin sebebi olarak; korunum becerisinin okul öncesi dönem matematiği üzerinde önemli bir etkiye sahip olmasından kaynaklanıyor olabileceği düşünülebilir. Bundan dolayı çocukların erken matematik yeteneği puan ortalamaları ile korunum becerileri puan ortalamaları paralellik gösteriyor olabileceği düşünülebilir.

***6 yaş çocuklarının erken matematik beceri puanları ile geometri beceri puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?***

Okul öncesi dönem matematik eğitimi sürecine bakıldığında zaman her bir becerinin oluşumu bir önceki becerinin oluşumu ile yakından ilgili olduğu ve bir sonraki becerinin de temelini oluşturduğu görülmektedir (Erdoğan, 2006; Aktaş-Arnas, 2012; Avcı, 2015; Ünal, 2019; Uludağ, 2019). Geometri ise okul öncesi dönem matematik eğitiminde sayı kavramı ve işlem becerisinden sonra en önemli ikinci kısımdır ve sayı ve aritmetiğin de gelişimine destek sağlamaktadır (Aktaş-Arnas, 2012). Çocukların geometri becerilerinde iyi performans göstermeleri de yine daha önceki kavram ve becerilerin edinilmiş olmalarına bağlıdır. Bu doğrultuda hem matematik eğitimi için hem de geometri için birtakım becerilerin edinilmiş olması gerekmektedir ve bu beceriler her iki alanda da benzerlik göstermektedir (sınıflama, sıralama, karşılaştırma, sayı, işlem vb.). Öte yandan geometri okul öncesi dönem matematiğinin önemli bir parçasıdır. Bu doğrultuda yapılan

bu araştırmada bulgular incelendiğinde, çocukların Erken Matematik Yeteneği Testinden aldıkları toplam puanlar ile Erken Geometri Beceri Testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel açıdan olumlu yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $p<.05$ ). Buna göre çocukların Erken Matematik Yeteneği Testinden elde ettikleri puanlar ile Erken Geometri Beceri Testinden elde edilen puanlar paralellik göstermektedir. Erken Matematik Yeteneği Testinden yüksek puan alan çocukların Erken Geometri Beceri Testinden de yüksek puan elde ederken, Erken Matematik Yeteneği Testinden düşük puan alan çocuklar Erken Geometri Beceri Testinden de düşük puan almışlardır. Bundan dolayı çocukların erken matematik yeteneği puan ortalamaları ile geometri beceri puan ortalamalarının paralel ve benzerlik gösterdiği sonucuna ulaşılabilir.

***6 yaş çocuklarının korunum beceri puanları ile geometri beceri puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?***

Literatüre bakıldığı zaman okul öncesi dönemde geometri eğitimi yalnızca şekiller ve şekillerin öğretiminden oluşmamaktadır. Okul öncesi dönemde geometri, şekilleri ve öğelerini tanıma, iki boyutlu ve üç boyutlu şekil çizimi, şekil kompozisyonu, geometrik ölçüm, örüntü ve şekilleri karşılaştırma, paralellik ve diklik, kullanılan dil, sağ-sol oryantasyonu, zihinsel döndürme ve perspektif alma, döndürme, koordinasyon, simetri, görselleştirme, iki boyutlu şekiller ile üç boyutlu şekiller arasındaki ilişkileri fark etme gibi çok çeşitli becerileri de içermektedir (Sezer, 2015; Sezer ve Güven, 2016). Bu becerilerin birçoğu da korunum becerisi ile ilişkilidir. Araştırma bulguları incelendiğinde, çocukların Sayı Korunumu Becerileri Testinden aldıkları toplam puanlar ile Erken Geometri Beceri Testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel açıdan olumlu yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $p<.05$ ). Buna göre çocukların Sayı Korunumu Becerileri Testinden elde ettikleri puanlar ile Erken Geometri Beceri Testinden elde edilen puanlar paralellik göstermektedir. Sayı Korunumu Becerileri Testinden yüksek puan alan çocukların Erken Geometri Beceri Testinden de yüksek puan elde ederken, Sayı Korunumu Becerileri Testinden düşük puan alan çocuklar Erken Geometri Beceri Testinden de düşük puan almışlardır. Ek olarak geometri eğitimindeki en önemli kavramlardan biri olan topoloji kavramı Piaget'in öne sürdüğu bir kavramdır ve direk olarak korunum ile iç içedir. Buradan sonuçla geometri ve korunum becerisi bundan dolayı paralellik gösteriyor olabileceği sonucuna ulaşılabilir.

## 5.2 Sonuç

Çalışmanın bu bölümünde araştırma bulgularına dayalı ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir. Bu araştırma 6 yaş çocuklarının sayı korunumu, geometri ve erken matematik becerilerinin incelenmesi amacıyla 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Konya ili MEB'e bağlı ilkokulların anasınıflarına devam eden 6 yaş grubu 322 çocuk ile çalışılmıştır. Yapılan bu çalışmada ulaşılan sonuçlar aşağıdaki gibidir;

- 6 yaş çocuklarının cinsiyetlerine göre erken geometri beceri puan ortalamalarında kız ve erkek çocuklarında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
- 6 yaş çocuklarının cinsiyetlerine göre sayı korunumu beceri puan ortalamalarında kız ve erkek çocuklarında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
- 6 yaş çocuklarının cinsiyetlerine göre erken matematik beceri puan ortalamalarında kız ve erkek çocuklarında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
- Erken geometri becerileri ve erken matematik becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yapılan çalışma sonucunda, çocukların erken geometri becerileri ile erken matematik becerileri puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- Erken geometri becerileri ve sayı korunumu becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yapılan çalışma sonucunda, çocukların erken geometri becerileri ile sayı korunumu becerileri puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- Erken matematik becerileri ve sayı korunumu becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yapılan çalışma sonucunda, çocukların erken matematik becerileri ile sayı korunumu becerileri puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### 5.3 Öneriler

- Bu çalışma Konya ili MEB'e bağlı ilkokulların anasınıflarına devam eden 6 yaş grubu çocuklarla yapılan kesitsel bir çalışmadır. Çocukların matematiksel becerilerinin daha yakın takibi amacıyla aynı çalışma grubunun gelişiminin izlendiği ve birden fazla veri toplandığı boylamsal çalışmalar yapılabilir.
- Bu çalışma okul öncesi eğitime devam eden 6 yaş grubu çocuklarla yapılmıştır. Daha sonraki çalışmalar okul öncesi eğitimi almayan çocuklar ile ya da okul öncesi eğitimi alan ve almayan çocuklar ile çalışılabilir.
- Bu çalışma yalnızca MEB'e bağlı ilkokulların anasınıflarına devam eden 6 yaş grubu çocuklarla yapılmıştır. Daha sonraki çalışmalar MEB'e bağlı olmayan özel okullara devam eden 6 yaş grubu çocuklar ile ya da; MEB'e bağlı olmayan özel okullara devam eden 6 yaş grubu çocuklar ve MEB'e bağlı olan ilkokulların anasınıflarına devam eden 6 yaş grubu çocuklar ile karşılaştırmalı olarak yapılabilir.
- Bu çalışma yalnızca "Erken Geometri Beceri Test- EGBT", "Erken Matematik Yeteneği Testi 3- TEMA-3", "Piaget'in Sayı Korunum Testi" ve "Kişisel Bilgi Formu" kullanılmıştır. Daha sonra yapılacak olan bir çalışma farklı ölçme araçları kullanılarak yapılabilir.
- Öğretmenlere matematik eğitimi alanında seminerler verilebilir programlar arttırılabilir.

## KAYNAKÇA

- Akman, B. (2002). Okul öncesi dönemde matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Sayı (23). 244-248.
- Aktan, O. ve Akkutay, Ü. (2014). OECD ülkelerinde ve Türkiye’de okul öncesi eğitim. *Asya Öğretim Dergisi [Asian Journal of Instruction]* 2 (1). 64-79.
- Aktaş Arnas, Y. ve Aslan, D. (2005). Okul öncesi dönemde geometri. *Eğitim Bilim Toplum Dergisi*, 3(9), s. 36-46.
- Aktaş Arnas, Y., Deretarla, G. ve Sığırmaç, A. (2003). 48-86 ay çocuklar için sayı ve işlem kavramları testi’nin geçerlilik ve güvenirlik çalışması, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(12), 147-157.
- Aktaş-Arnas, Y., ve Aslan, D., (2003). 3-6 yaş grubu çocuklarda geometrik düşüncenin gelişimi . *I. Uluslararası Okul Öncesi Eğitim Kongresi*.
- Aktaş-Arnas. Y. (2012). *Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi*. Ankara. Vize Yayıncılık.
- Akuysal-Aydoğan, S. ve Şen, S. (2011). 6 yaş çocuklarının sayı kavramının gelişiminde kavram eğitim programının etkisinin incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*. 2 (1). 37-51.
- Altun, M. ve Kırçal, H. (1999). 3-7 yaş çocuklarında geometrik düşünmenin gelişimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (6), 71-79.
- Anders, Y., Rossbach, H.G., Weinert, S., Ebert, S., Kuger,S., Lehrl, 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.
- Aral, N. (2011). *Bilişsel Gelişim*. N. Aral, G. Baran (Ed). İstanbul. Ya-Pa Yayınları.
- Aral, N., Kandır, A. ve Yaşar, M. (2002). *Okul Öncesi Eğitim ve Okul Öncesi Eğitim Programı*. İstanbul: Ya-Pa Yayınları.
- Arkan, A. ve Öztürk, N. (2018). 2023 Eğitim vizyonu’nda erken çocukluk eğitimi. *SETA Foundation for Political, Economic and Social Research*. Sayı 218.
- Arslan, E. (2011). Erken çocuklukta bilişsel gelişim. *Erken Çocukluk Döneminde Gelişim*. (3. Baskı). M. E. Deniz (Ed). Ankara: Ertem Basım.
- Asfuroğlu, B. (1990). Anasınıfına Devam Eden 5-6 Yaş Çocuklarına Üçgen, Daire Ve Kare Kavramlarının Kazandırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova

Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana

- Aslan D., ve Aktaş-Arnas. Y. (2007). Okul öncesi eğitim materyallerinde geometrik şekillerin sunulmasına ilişkin içerik analizi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 16 (1):69-80.
- Aslan D. ve Günay-Bilaloğlu R. (2012). *Okul Öncesi Eğitimde Matematik Ve Fen Etkinlikleri*. Y. Aktaş-Arnas (Ed.). Ankara: Vize Yayıncılık.
- Aslan, D. (2011). 3-6 Yaş Çocuklarda Kategorizasyon, Çapraz Sınıflandırma Ve Çıkarım Yapma Becerilerinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Adana.
- Avcı, K. (2015). Okul Öncesi Eğitimi Alan 48-66 Aylık Çocukların Matematik Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Aydın, S. (2009). Okul Öncesi Eğitimcilerinin Matematik Öğretimiyle İlgili Düşünce Ve Uygulamalarının Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ayhan, A. ve Aral, N . (2007). Bracken Temel Kavram Ölçeği-gözden geçirilmiş formunun altı yaş çocukları için uyarlama çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32 (32), 42-51. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/hunefd/issue/7804/102310>
- Bağcı, B. ve İvrendi , A. (2016). Türkiye’ de okul öncesi dönem matematik becerileri ve eğitimi araştırmaları: Sentez çalışması. *NEF-EFMED Cilt 10, Sayı 2*.
- Bakker, M., Torbeyns, J., Wijns, N., Verschaffel, L. and De Smedt, B. (2018). Gender equality in 4- to 5-year-old preschoolers' early numerical competencies. *Developmental Science*, 22.
- Balcı, A. (1997). Sosyal Bilimlerde Araştırma. Ankara.
- Barody. A. (1984). Children's difficulties in subtraction: some causes and questions. *Journal For Research In Mathematics Education* 15(3). 203-213.
- Baroody, A.J. and Dowker, A. (2005). Reviewed Work: The development of arithmetic concepts and skills: constructing adaptive expertise. *The American Journal of Psychology Vol. 118, No. 3*. pp. 489-496.
- Başaran, N. (2006) Erken Öğrenme Becerilerini Değerlendirme Aracının Tokat Örneğinde 48–66 Ay Türk Çocuklarına Uyarlanması. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Baydemir, G. (2015). Okul Öncesi Dönemde İşlem Kavramı. B. Akman (Ed), *Okul*

*Öncesi Matematik Eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.

- Baydemir-Çınar, G. (2019). Erken çocukluk döneminde işlem kavramı. B. Akman (Ed), *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi*. (8. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Becker, J. (1989). Preschoolers' use of number words to denote one-to-one correspondence. *Child Development*. Vol. 60, No. 5. pp. 1147-1157.
- Biars, D. and Siegler, R. (1984) A featural analysis of preschoolers' counting knowledge. *Developmental Psycholog*, 20(4), pp.607-618.
- Bolat, E. ve Sığırtmaç, A. (2006). Sayı ve işlem kavramı kazanımında müzikli oyunların etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 7(2), 43-58. <https://dergipark.org.tr/en/pub/egeefd/issue/4915/67279>.
- Botha, M., Maree, J. G. and 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 (7-8), 697–717. doi:10.1080/0300443042000302582.
- Brannon, E. M. (2002). The development of ordinal numerical knowledge in infancy. *Cognition*, 83 (3), 223–240. doi:10.1016/s0010-0277 (02)00005-7.
- Brannon, E. M. (2003). Number knows no bounds. *Trends in Cognitive Sciences*, 7 (7), 279–281. doi:10.1016/s1364-6613 (03)00137-2.
- Buldu, M. (2019). Erken Çocukluk döneminde matematiksel kavram gelişimi. B. Akman (Ed), *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi*. (8. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüктаşkapu, S. (2012). Okul öncesi eğitimi sürecinde çocuklara uygulanan aile destekli okumaya hazırlık programının ilkokuldaki okuma başarılarına etkisi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12 (1), 301-316.
- Byington, T., Kim, Y., Nazarechuk, C. and Weigel, D. (2013). Math in the preschool classroom classification, matching, seriation and patterning. United states: University of Nevada Cooperative Extension. |<https://extension.unr.edu/publication.aspx?PubID=2680>. Erişim Tarihi:24.02.2020.
- Casey, B., Erkut, S., Ceder, I. and Young, J. M. (2008). Use of a storytelling context to improve girls' and boys' geometry skills in kindergarten. *Journal of Applied Developmental Psychology*
- Chao, S.-J., Stigler, J. W. and Woodward, J. A. (2000). The effects of physical

- materials on Kindergartners' learning of number concepts. *Cognition and Instruction*, 18(3), 285-316.
- Charlesworth, R. and Lind, K. K. (2010). *Math And Science For Young Children*. (6th Ed.). Belmont: Wadsworth/Cengage Learning.
- Charlesworth, R. and Lind, K. K. (2009). *Math and Science For Young Children*. (5th ed.). New York: Thomson Delmar Learning.
- Charlesworth, R. (2000). *Experiences in Math for Young Children*. Delmar: Thomson Learning.
- Charlesworth, R. and Radeloff, D.J. (1991). *Experiences In Math For Young Children*. (2th Ed). New York: Delmar Publishers Inc.
- Charlesworth. R and Lind, K.K. (2013). *Math and Sience For Young Children*. (7<sup>th</sup> Ed). Wadsworth: Cengage Learning.
- Clements, D. H., Swaminathan, S., Hannibal, M. A. Z., and Sarama, J. (1999). Young children's concepts of shape. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30 (2), 192-212.
- Clements, D. H. and Sarama, J. (2000). Young children's ideas about Geometric shapes. *Teaching Children Mathematics*, 6 (8), 482-488.
- Clements, D.H. and Sarama,S. (2007) Early childhood mathematics learning. In. F. K. Lester, Jr. (Ed). *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Vol 1. 461-555.
- Clements, D.H. and Sarama, J. (2011). Geometry. F.S. Fennel and M. College (Eds). *Achieving Fluency In Special Education And Mathematics*, Pp. 163-196. Reston:National Council Of Teachers Of Mathematics.
- Clements, DH, Dumas, D., Dong, Y., Banse, HW, Sarama, J. and Day-Hess, CA (2019). Strategy diversity in early mathematics classrooms diversity in early mathematics classrooms. *Contemporary Educational Psychology*. doi: 10.1016/j.cedpsych.2019.101834.
- Clements, D. H., Sarama, J., Baroody, A.J. and Joswick, C. (2020). Efficacy of a learning trajectory approach compared to a teach-to-target approach for addition and subtraction. *ZDM: The International Journal On Mathematics Education*.
- Colomé, À. and Noël, M. P. (2012). One first? Acquisition of the cardinal and ordinal uses of numbers in preschoolers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 113(2), 233–247.

- Copley, J.V. (2000). The young child and mathematics. *National Association For The Education Of Young Children Published*. Washington.
- Coşkun, F. (1990). Anaokuluna Giden Beş Yaş Çocuklarının 1-5'e Kadar Sayı Sembollerini Öğrenmelerinde Geleneksel Eğitim İle Bilgisayar Eğitiminin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Çapri, B. (2005). 7-11 Yaş çocuklarında korunum kavramının gelişimi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (30), 78-88.
- Çapri, B. ve Çelikkaleli, Ö. (2005). İlköğretim birinci kademedeki (7-11 yaş grubu) çocukların korunum gelişim düzeylerinin cinsiyet ve sınıf değişkeni açısından incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 1, Sayı 1, 48-65.
- Çelen, N. (1992). 4-6 Yaş Çocuklarının Sayı ve Mekân Korunumu Kazanmasında Sembolik Oyunun İşlevi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Çelik, M. (2019) Ölçme. G. Uludağ (Ed), *Erken Çocukluk Döneminde Matematik Eğitimi*. (1. Baskı). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Çelik, M. ve Kandır, A. (2011). Matematik gelişimi 6 testi (progress in maths) nin 60-77 aylar arasında olan çocuklar için geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kuramsal Eğitimbilim*, 4 (1), 146-153.
- Çelik, M. ve Kandır, A. (2013). Küçük çocuklar için büyük matematik öğretim programının 61-72 aylık çocukların matematiksel gelişimine etkisi. *Kuramsal Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6 (4), 551-567.
- Çetin, A. (2019). Erken Okuryazarlık Becerileri Eğitim Programının Erken Okuryazarlık ve Erken Matematik Becerileri Üzerine Etkisinin İncelenmesi, Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Dağlı, A. (2007). Okul Öncesi Eğitimi Alan Ve Almayan İlköğretim Birinci Sınıf Öğrencilerinin Türkçe Ve Matematik Derslerindeki Akademik Başarılarının Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Davun, Y. B. (1997). Anasınıfı Öğrencilerinde Sayı Kavramını Geliştirmeye Yönelik Görsel Araçlar ve Anasınıfı Öğrencileri İçin Sayı Kavramı Alıştırma Kitabı Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- DeFlorio, L., Klein, A., Starkey, P., Swank, P. R., Taylor, H. B., Halliday, S. E. and Mulcahy, C. (2019). A study of the developing relations between self-regulation and mathematical knowledge in the context of an early math intervention. *Early Childhood Research Quarterly*, 46, 33-48. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.06.008>
- Demir, E. ve Dere-Çiftçi. H. (2018). 5-6 yaş çocuklarına sayı kavramını kazandırmada drama çalışmalarının etkisinin incelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi* 2(2). s.309-333
- Develi, M.H. ve Orbay, K.(1994). İşlem öncesi dönem çocuklarında sayı kavramının gelişimi üzerine. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, 16-18 Eylül.
- Dikici, A. (2002). Orff Tekniği İle Verilen Müzik Yeteneğinin Matematik Yeteneğine Etkisinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Dikici-Sığırtmaç, A. ve Yılmaz, E. (2008). İlköğretim birinci sınıfa devam eden çocukların ilk okuma yazmaya geçiş sürelerinin okul öncesi eğitim alma durumuna göre incelenmesi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*.
- Doğan, H. ve Koçyiğit, S. (2015). Beş-on dört yaşlar arası çocuklarda temel korunum becerilerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi. Cilt, 1. Sayı, 2.* 266-282.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., P., Pagani, LS , Feinstein, L. , Engel, M. , Brooks-Gunn, J. , Sexton, H. , Duckworth, K. and Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43 (6), 1428–1446. <http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>.
- Düner, M. ve Arslan, E. (2019). Türkiye’de okul öncesi dönem sayı korunumu, geometri ve erken matematik ile ilgili yapılan yüksek lisans ve doktora tezlerinin incelenmesi. *2. Uluslararası Temel Eğitim Kongresi (UTEK) Bildiri Kitabı*. 1095-1107.
- Ekinci, O. (2001). Okul Öncesi Eğitimin İlköğretim Birinci Sınıf Öğrencilerinin Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- Eliason, C. and Jenkins, L. (2003). *A Practical Guide To Early Childhood Curriculum*. Upper Saddle, NJ: Merrill Prentice Hall.

- Elkind, D. (1967). Piaget's conservation problems. *Society for Research in Child Development, Vol. 38, No. 1*, 15-27.
- Erdoğan, S. (2006). Altı Yaş Grubu Çocuklarına Drama Yöntemi Ile Verilen Matematik Eğitiminin Matematik Yeteneğine Etkisinin İncelenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erdoğan, S. (2019). Erken çocukluk dönemi matematik programı. B. Akman (Ed), *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi*. (8. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Ergül, A. (2014). Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracının Geliştirilmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ergün, S. (2003). Okul Öncesi Eğitimi Alan Ve Almayan İlköğretim Birinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Yetenek Ve Başarılarının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Esaspehlivan, M. (2006). Okul Öncesi Eğitim Kurumuna Gitmiş Ve Gitmemiş 78 Ve 68 Aylık Çocukların Okula Hazır Bulunuşluklarının Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Esplin, J. A., Austin, A. M. B., Blevis-Knabe, B., Neilson. B. G., and Corwyn, R. F. (2020). preschool mathematics performance and executive function: rural-urban comparisons across time. *Journal of Research in Childhood Education*.
- Fischer, U., Suggate, S. P., Schmir, J., and Stoeger, H. (2017). Counting on fine motor skills: Links between preschool finger dexterity and numerical skills. *Developmental Science*. <https://doi.org/10.1111/desc.12623>
- Gelman, R. (1972). Logical capacity of very young children: number invariance rules. *Child Development Vol. 43, No. 1* pp. 75-90.
- Gelman R. and Gallistel CR. *The Child's Understanding Of Number*. Cambridge, MA: Harvard University.
- Ginsburg, H. and Baroody, A. (2003). Test of early mathematics ability-third edition. *Journal of Psychoeducational Assessment. 24 (1)*, 85-91.
- Güven, Y. (2005). Okul Öncesi Öğretmenleri ve İlköğretim Öğretmenleri İçin Erken Çocukluk Döneminde Matematiksel Düşünme ve Matematiği Öğrenme. İstanbul. Küçük Adımlar Eğitim Yayınları.
- Güven, Y. ve Oktay, A. (1999). Erken Matematik Yeteneği Testi-2'nin (Test of Early Mathematics Ability-2) Türkiye uyarlaması: Geçerlik, güvenirlik ve norm

- çalışması. M.Ü. Eğitim Bilimleri Dergisi, 11, 163-182
- Güven, Y. (1998). Kız ve erkek çocuklarda matematik yeteneği ve matematik başarısı konusunda okulöncesi ve ilkokul (ilköğretim) öğretmenlerinin görüşlerinin değerlendirilmesi. *M.Ü. Eğitim Bilimleri Dergisi*. 10, 121-138.
- Güven, Y. (2001). Sezgisel Matematik Yeteneği Testi'nin geliştirilmesi. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, Sayı 15(2), 23-28.
- Güven, Y. (2007). Okul öncesi dönem çocuklarının sezgisel matematik yeteneklerinin incelenmesi. *Öneri Dergisi*, 7 (28), 389-395. DOI: 10.14783 / maruoneri.684548.
- Hannibal, M. A. (1999). Young children's developing understanding of geometric shapes. *Teaching Children Mathematics*, 5(6), 353-357.
- Haylock D., ve Cockburn A. (2014). *Küçük Çocuklar İçin Matematiği Anlama*. (Çeviri Ed:Zuhal Yılmaz). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Hicks, H.K., Sandefur, S.J., Warren, A.R. and Gamble, A. (2006). *Project Reel: Resources For Early Educator Learning*. [https://www.utc.edu/school-education/pdfs/reel/ece/numeracy.pdf. Erişim Tarihi: 26.02.2020]
- Hohmann, M. and Weikart, D.P., 2000. *Küçük Çocukların Eğitimi*. (Çeviren: Sibel Saltiel Kohen ve Ülfet Ögüt). Hisar Eğitim Vakfı Yayınları. İstanbul.
- Hornburg, C. B., Schmitt, S. A. and Purpura, D. J. (2018). Relations between preschoolers' mathematical language understanding and specific numeracy skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, 176, 84–100. doi:10.1016/j.jecp.2018.07.005  
https://dergipark.org.tr/en/pub/tujped/issue/32340/370012.
- İnal Kızıltepe, G., ve Uyanık Aktulun, Ö. (2017). Sayı tahtası oyununun düşük sosyo ekonomik düzeydeki 48-60 aylık çocukların sayı gelişimine etkisi . *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 0 (44) , 402-423 . DOI: 10.21764/maeuefd.330034.
- İvrendi, A., Erol, A., ve Atan, A. (2018). Developing a test for geometry and spatial perceptions of 5-6 year old children. *Kastamonu Education Journal*, 26(6), 1823.
- Jackman, H. (2012). *Early Education Curriculum: A child's Connection to the World* (5th Edition). U.S.A.: Wadsworth Cengage Learning.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C. and Locuniak, M. N. (2009). Early math matters: Kindergarten number competence and later mathematics

- outcomes. *Developmental Psychology*, 45(3), 850–867. <https://doi.org/10.1037/a0014939>.
- Jordan, N.C., Kaplan, D., Locuniak, M.N., and Ramineni, C. (2007). Predicting first grade math achievement from developmental number sense trajectories. *Learning Disabilities Research and Practice (Wiley-Blackwell)*, 22(1), 36-46. doi:10.1111/j.1540-5826.2007.00229.x.
- Jordan, N.C., Kaplan, D., Oláh, L., and Locuniak, M.N. (2006). Number sense growth in kindergarten: A longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development*, 77(1), 153-175. doi:10.1111/j.1467-8624.2006.00862.x.
- Justice, L.M. and Ezell, H.K. (2001). Written language awareness in preschool children from low-income households: A descriptive analysis. *Communication Disorders Quarterly*, 22(3), 123-134.
- Kaçar A.Ö. ve Doğan N. (2007). Okul öncesi eğitimde bilgisayar destekli öğretimin rolü. *Akademik Bilişim. Dumlupınar Üniversitesi*.
- Kaçıra, B. (2019). Güncellenmiş Erken Aritmetik Testinin Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışması. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri, Ankara.
- Kalenine, S., Pinet, L., and Gentaz, E. (2011). The visual and visuo-haptic exploration of geometrical shapes increases their recognition in preschoolers. *International Journal of Behavioral Development*, 35, 18–26.
- Kalyoncu, Ş. (2008). *10-11 Yaşındaki Öğrencilerin Bilişsel Değerlendirme Sistemi İle Yönetici İşlevler Arasındaki İlişki*. Yüksek Lisans Tezi. Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Kandır, A. ve Orçan, M. (2009). Alt ve üst sosyo- ekonomik düzeydeki ailelerin beş-altı yaş çocuklarının erken öğrenme becerilerinin bazı değişkenler yönünden incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim*, 2 (1), 1-13.
- Kandır, A. ve Orçan, M. (2011). Beş-Altı Yaş Çocuklarının Erken Öğrenme Becerileri ile Sosyal Uyum Becerilerinin Karşılaştırmalı İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 10 (1), 40-50.
- Kandır, A. ve Yazıcı, E. (2016). MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı'nın Okuma Yazma Becerilerinin Gelişimi Yönünden Değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36 (3).
- Kandır, A., Gök-Çolak, F. and Uyanık-Aktulun, Ö. (2018). The effect of pattern-based mathematics education program (pmp) on 61-72-month-old preschoolers'

early academic and language skills. *Educational Research and Reviews*, v13 n22 p735-744.

Karakuş, H. (2015). Okul Öncesi Öğretmenlerinin Matematiksel Gelişimine İlişkin İnanışları İle Çocukların Matematik Kavram Kazanımları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

Karaman, G. (2002). Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 5-6 yaş grubu çocukların bilişsel üslupları ile oyun davranışları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 42 (2), 163-182.

Karasar, N. (2006). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Nobel.

Karasar, N. (2007). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (17. Baskı). Ankara: Nobel Yayınları.

Karasar, N. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (24. Basım). Ankara: Nobel Akademik.

Karasar, N. (2016). *Bilimsel İrade Algı Çerçevesi İle Bilimsel Araştırma Yöntemi Kavramlar İlkeler Teknikler*. (31. Baskı). Ankara: Nobel Yayınları.

Karataş, Ş. (1996). Özel Ve Resmi Anaokullarına Devam Eden 5-6 Yaş Grubundaki Çocukların Bazı Sayı Kavramlarına Ait Becerilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Kennedy, L.M. and Tipps, S. (1997). *Guiding Children's Learning Of Mathematics*. (8th Ed.) Belmont, Ca: Wadsworth.

Kesicioğlu, O. S. (2019) Erken çocukluk döneminde matematik eğitimi". G. Uludağ (Ed), *Erken Çocukluk Döneminde Matematik Eğitimi*. (1. Baskı). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Kesicioğlu, O. S., Alisinanoğlu, F., ve Tuncer, A. T. (2011). The Analysis of Kindergarteners Recognition Degrees of Geometric Shapes. *Elementary Education Online*, 10(3), 1093-1111.

Kesicioğlu, S. ve Alisinanoğlu, F. (2019). Erken çocukluk döneminde uzay, geometri ve geometrik şekiller. B. Akman (Ed), *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi*. (8. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Kılıç, Z. (2008). İlköğretim Birinci Sınıf Öğretmenlerinin Görüşlerine Göre Okul Öncesi Eğitim Alan Ve Almayan Öğrencilerin Gelişim Becerilerinin Karşılaştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, İstanbul.

Kirova, A. and Bhargava, A. (2002a). Learning to guide preschool children's

- mathematical understanding: a teacher's professional growth. *Early Childhood Research and Practice. Vol 4, No 1.*
- Kirova, A. and Bhargava, A. (2002b). Assessing the development of mathematical concepts in preschool children: checklists for teachers. *Journal of Teaching and Learning. Vol:2, No.1.*
- Kleemans, T., Peeters, M., Segers, E. and Verhoeven, L. (2012). Child and home predictors of early numeracy skills in kindergarten. *Early Childhood Research Quarterly, 27(3)*, 471–477.
- Koçyiğit, S. (2014). Çocukların Bakış Açısıyla Okul Öncesi Eğitim. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2 (36)*, 203-214.
- Kol, S. (2013). Erken çocuklukta bilişsel gelişim ve dil gelişimi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi , 21 (21)* , 1-21.
- Krajewski K. and Schneider W. (2009). Exploring the impact of phonological awareness, visual-spatial working memory, and preschool quantity-number competencies on mathematics achievement in elementary school: Findings from a 3-year longitudinal study. *J Exp Child Psychol, 103(4)*, 516–531.
- Kurt, M. (2002) Görsel-uzaysal yeteneklerin bileşenleri. *Klinik Psikiyatri. 5:* 120-125.
- Kuru, N. (2015). 48-66 Aylık Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ve Matematik Kavramları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Lopez, E. M., Gallimore, R., Garnier, H., and Reese, L. (2007). Preschool antecedents of mathematics achievement of latinos the influence of family resources, early literacy experiences and preschool attendance. *Hispanic Journal of Behavioral Sciences, 29(4)*, 456-471.
- Mart, M. (2019) Geometri, uzamsal düşünme ve şekil. G. Uludağ (Ed), *Erken Çocukluk Döneminde Matematik Eğitimi. (1. Baskı)*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Maury, L. (2008). *Piaget ve Çocuk. (Çeviri: Nurten Sarıca)*. Ankara. De Ki Yayıncılık.
- Mavilidi MF, Okely A, Chandler P, Louise Domazet S, Paas F.(2018). Immediate and delayed effects of integrating physical activity into preschool children's learning of numeracy skills. *J Exp Child Psychol. 166*, 502-519. doi: 10.1016/j.jecp.2017.09.009. Epub 2017 Oct 31. PMID: 29096234.
- Mcgee,L.M. and Morrow, L.M.(2005). *Teaching Literacy In Kindergarten*. New

- York. London: The Guilford Pres.
- MEB (2019). PISA 2018 Türkiye Ön Raporu. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi. No:10.
- MEB. EARGED (Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı) (2005). PISA 2003 projesi ulusal nihai rapor, Ankara.
- MEB. EARGED. (MEB Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı) (2007). *PISA 2006 Ulusal Ön Rapor*, Ankara.
- Melhuish, E. C., Sylva, K., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., Taggart, B. and Phan, M.B. (2008). *Preschool influences on mathematics achievement. Science, 321*, 1161–1162.
- Mutlu, Y., Olkun, S., ve Cumhuriyet, F. (2019). Dokunsay sayı tabletlerinin okul öncesi çocuklarının aritmetik becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi. *İlköğretim Online, 18(1)*, 437-450. DOI: 10.17051/ilkonline.2019.527655
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles And Standards For School Mathematics*. Reston, Va: NCTM.
- Nesbitt, K. T., Fuhs, M. W., and Farran, D. C. (2019). Stability and instability in the co-development of mathematics, executive function skills, and visual-motor integration from prekindergarten to first grade. *Early Childhood Research Quarterly, 46(1)*, 262–274.
- Neuman, S. B., and Dickinson, D. (2001). *Handbook Of Early Literacy Research*. New York: Guilford.
- Nguyen, T., and Duncan, G. J. (2019). Kindergarten components of executive function and third grade achievement: A national study. *Early Childhood Research Quarterly, 46(1)*, 49–61.
- OECD (2016), *PISA 2015 Results in Focus*, Paris: OECD Publishing.
- OECD (2019a). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. Paris: OECD Publishing. doi:<https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>.
- OECD (2019b). PISA 2018 results volume I: What students know and can do. Paris: OECD Publishing.
- Öğretir-Özçelik, A. D. (2018). Okul öncesi eğitimi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının okuma yazmaya hazırlık çalışmalarına ilişkin görüş ve algılamalarının belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 38 (3)*, 825-843.
- Öğütçen, A. (2020). *Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Yürütücü İşlev Becerileri Ve*

- Geometrik Şekil Algılarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara
- Olkun, S., Fidan, E. ve Özer, A. B. (2013). 5- 7 yaş çocuklarda sayı kavramının gelişimi ve saymanın problem çözmede kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 38.
- Öncül, R. (2000). *Eğitim Ve Eğitim Bilimleri Sözlüğü*. İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Orçan-Kaçan, M. ve Halmatov, M. (2017). Türkiye’de uygulanan okul öncesi eğitim programında matematik:planlama ve uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı 42*. 149-161.
- Özbek, A. (2003). Okul Öncesi Eğitim Kurumlarına Devam Eden Ve Etmeyen Çocukların İlköğretim Birinci Sınıfta Sosyal Gelişim Açısından Öğretmen Görüşüne Dayalı İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Özyürek, A., Gürleyik, S., Özdemir, S. ve Güven-Sancı, N. (2017). Çocuklarda sayı, sivi ve uzunluk korunumu gelişiminin cinsiyet ve yaş değişkeni açısından incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi. Sayı 216*. 5-19.
- Piaget, J. (2016). *Zekâ Psikolojisi*. (1. Baskı). (Çeviren: İsmailHakkı Yılmaz). İstanbul: Pinhan Yayıncılık.
- Piaget, J. and Inhelder, B. (2017). *Çocuk Psikolojisi*. (2.Baskı). (Çeviren: Orçun Türkay). İstanbul: Pinhan Yayıncılık.
- Platas, L. (2008). Measuring Teachers’ Knowledge Of Early Mathematical Development And Their Beliefs About Mathematics Teaching And Learning In The Preschool Classroom. (Phd Dissertation), University Of California, Berkeley.
- Polat-Unutkan, Ö . (2007). Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Matematik Becerileri Açısından İlköğretime Hazır Bulunuşluğunun İncelenmesi . *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 32 (32), 243-254 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hunefd/issue/7804/102328>
- Purpura, D. J., Schmitt, S. A., and Ganley, C. M. (2017). Foundations of mathematics and literacy: The role of executive functioning components. *Journal of Experimental Child Psychology*, 153, 15–34.
- Ribner, A. D. (2020). Executive function facilitates learning from math instruction in kindergarten: Evidence from the ECLS-K. *Learning and Instruction*, 65, 101251. doi:10.1016/j.learninstruc.2019.101251.

- Robinson, N. M., Abbott, R. D., Berninger, V. W. and Busse, J. (1996). Structure of abilities in math-precocious young children: Gender similarities and differences. *Journal of Educational Psychology*, 88 (2), 341.
- Robinson, N. M., Abbott, R. D., Berninger, V. W., and Busse, J. (1996). Structure of abilities in math-precocious young children: Gender similarities and differences. *Journal of Educational Psychology*, 88(2), 341–352. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.88.2.341>
- San-Bayhan, P. ve Artan, İ. (2009). *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi*. Ankara: Morpa Kültür Yayınları.
- Sancak, Ö. (2003). Okulöncesi Eğitim Kurumlarına Devam Eden 6 Yaş Çocuklarına Sayı ve Şekil Kavramlarının Kazandırılmasında Bilgisayar Destekli Eğitim İle Geleneksel Eğitim Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi . Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Sarama J. and Clements, DH. (2002). Building blocks for the mathematical development of young children. *Journal of Educational Computing Research*. 27 (1). 93-110. doi: 10.2190 / F85E-QQXB-UAX4-BMBJ
- Sarama, J. and Clements, D. H. (2009). Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children. *New York, NY: Routledge*.
- Sarama, J. and Clements, D. H. (2010). *Preschool Mathematics Curricula*. In B. J. Reys, R. E. Reys, and R. Rubenstein (Eds.), *Mathematics Curriculum: Issues, Trends, and Future Directions; Seventy-Second Yearbook* (pp. 115-126). Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics.
- Sarnecka, B. W. and Carey, S. (2008). How counting represents number: what children must learn and when they learn it. *Cognition*, 108, 662–674.
- Saxe, G. (1979). Developmental Relations between Notational Counting and Number Conservation. *Child Development*, 50(1), 180-187. doi:10.2307/1129054.
- Schmitt, S. A., Geldhof, G. J., Purpura, D. J., Duncan, R. and McClelland, M. M. (2017). Examining the relations between executive function, math, and literacy during the transition to kindergarten: A multi-analytic approach. *Journal of Educational Psychology*, 109(8), 1120–1140.
- Şen. A. P. (2017). Froebel Armağanlarının, Okul Öncesi Eğitim Kurumuna Devam Eden 60 – 72 Aylık Çocukların Geometri Becerilerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Okan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Senemoğlu, N. (2007). *Gelişim Öğrenme Ve Öğretim (Kuramdan Uygulamaya)*.

Ankara: Gönül Yayıncılık.

- Sertsöz, A., ve Temur, Ö. D. (2017). 6 yaş çocuklarına öyküleştirme yöntemi ile verilen matematik eğitiminin çocukların matematik başarılarına etkisinin incelenmesi. *Academy Journal of Educational Sciences*, 1(1), 1-10.
- Sevinç, M. (1996). Farklı sosyo ekonomik düzeylerde ve farklı kültürlerde yapılan çalışmaların bilişsel gelişime yönelik incelenmesi ve eğitimsel önemi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*. Sayı : 8. 213 – 216.
- Sezer, T. ve Güven, Y. (2016). Erken geometri beceri testinin geliştirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*. Sayı 33. 1-22 .
- Sezer, T. (2019). Veri analizi, grafik oluşturma ve olasılık. G. Uludağ (Ed), *Erken Çocukluk Döneminde Matematik Eğitimi*. (1. Baskı). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Simanowski, S., and Krajewski, K. (2019). Specific preschool executive functions predict unique aspects of mathematics development: A 3-year longitudinal study. *Child Development*, 90(2), 544–561.
- Smith, L., Dockrell, J. and Tomlinson, P. (2005). Piaget, Vygotsky and Beyond Central Issues In Developmental Psychology and Education. (1st ed.) London. Routledge.
- Smither, S.J., Smiley S.S. and Rees, R. (1974) The use of perceptual cues for number judgment by young children, *Child Development*, Vol. 45, No. 3: 693-699.
- Song, M. J. and Ginsburg, H. P. (1987) The development of informal and formal mathematical thinking in Korean and U.S. children. *Child Development* 58. 1286-96.
- Sperry-Smith, S. (1996). *Early Childhood Mathematics*. USA: A Viacom Company.
- Sperry-Smith, S. (2001). *Early Childhood Mathematics*. Second edition. Allyn and Bacon, Boston.
- Starkey, P., Klein, A. and Wakeley, A. (2004). Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 99-120.
- Taşkın, N. ve Tuğrul, B. (2015). Okul öncesindeki çocukların dil ile matematik becerileri arasındaki ilişkinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 129-148. <https://dergipark.org.tr/en/pub/yyuefd/issue/13704/166086>
- Taştepe, T. ve Temel, ZF (2013). Erken çocukluk dönemi fen ve matematik eğitimi

- araştırma sonuçlarını araştırmak (Geçerlik ve güvenilirlik araştırması). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21 (4 (ÖS)), 1625-1640.
- Temiz, G. (2002). *Okul Öncesi Eğitimin Çocuğun Dil Gelişimine Olan Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Tercanlı Metin, G. ve Gökçay, G. (2014). Bebeklik ve erken çocukluk döneminde kitap okuma: çocuk sağlığı izlemlerinde etkili bir gelişim önerisi . *Çocuk Dergisi* , 14 (3) , 89-94 . DOI: 10.5222/j.child.2014.089.
- Tomul, E. (2008). Türkiye’de ailenin sosyoekonomik özelliklerinin eğitime katılım üzerinde görece etkisi. *Eurasian Journal of Educational Research*, 30.
- Tuncer, N. ve Kandır, A. (2015). Erken öğrenme becerileri değerlendirme aracının cinsiyete ilişkin farklılıklar yönünden incelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 71-82.
- Uludağ, G. (2019). Erken çocukluk dönemi matematik becerileri. G. Uludağ (Ed), *Erken Çocukluk Döneminde Matematik Eğitimi*. (1. Baskı). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Umay, A . (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği . *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24). Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hunefd/issue/7812/102550>
- Ünal, M. (2019). Matematiksel kavram gelişiminde eşleştirme, sınıflandırma, gruplama, karşılaştırma, sıralama. B. Akman (Ed), *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi*. (8. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Üstün, E. (2007). *Okul Öncesi Çocuklarının Okuma Yazma Becerilerinin Gelişimi*. İstanbul: Morpa Kültür.
- Uyanık, Ö. ve Alisinanoğlu, F. (2016). Akademik ve dil becerileri eğitim programının 61-66 aylık çocukların bilişsel yetenekleri ile erken akademik ve dil becerilerine etkisi. *Mediterranean Journal of Humanities*, 6(2), 459-481.
- Uyanık, Ö. ve Kandır, A. (2010). Okul öncesi dönemde erken akademik beceriler. *Kuramsal Eğitim Bilim*, 3(2), 118-134.
- Watanabe, N. (2017). Acquiring Piaget’s conservation concept of numbers, lengths, and liquids as ordinary play. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 7(1), 210-217.
- Watts, T. W., Duncan, G. J., Siegler, R. S. and Davis-Kean, P. E. (2014). What’s past is prologue: Relations between early mathematics knowledge and high school achievement. *Educational Researcher*, 43(7), 352-360.

- Weiland, C., Wolfe, C. B., Hurwitz, M. D., Clements, D. H., Sarama, J. H. and Yoshikawa, H. (2012). early mathematics assessment: validation of the short form of a prekindergarten and kindergarten mathematics measure, *Educational Psychology: An International Journal Of Experimental Educational Psychology*, 32:3, 311-333.
- Wolf, S., and McCoy, D. C. (2019). Household socioeconomic status and parental investments: Direct and indirect relations with school readiness in Ghana. *Child Development*, 90(1), 260–278.
- Yangın, B . (2007). Okul öncesi eğitim kurumlarındaki altı yaş çocuklarının yazmayı öğrenmeye hazır bulunuşluk durumları . *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32 (32), 294-305. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/hunefd/issue/7804/102332>.
- Yavuzer, H. (2002). Çocuğunuzun İlk Altı Yılı. Remzi Kitapevi, İstanbul
- Yeşil, D. (2008). *Okul Öncesi Eğitim Alanı Almayan Öğrencilerin Okula Uyumlarını Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldırım-Hacıbrahimoğlu, B. (2019). Erken çocukluk döneminde uzay, geometri ve geometrik şekiller. B. Akman (Ed), *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi*. (8. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Yıldırım-Hacıbrahimoğlu, B. (2019). Grafikler. B. Akman (Ed), *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi*. (8. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Yıldırım-Hacıbrahimoğlu, B. (2019). Sayı, sayma ve işlem. G. Uludağ (Ed), *Erken Çocukluk Döneminde Matematik Eğitimi*. (1. Baskı). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yıldız, V. (1999). İşbirlikli öğrenme ve öğretimin okul öncesi temel matematik becerilerinin üzerindeki etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 23 (111), 42 - 50.
- Yılmaz, B. (2015). 48 - 60 Aylık Çocuklar İçin Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin Geçerlik Güvenirlik Çalışması. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Aydın.

