

**T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**48-66 AYLIK ÇOCUKLARIN ÖLÇME
BECERİLERİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tuğba AVCILAR

GİRESUN

2017

**T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**48-66 AYLIK ÇOCUKLARIN ÖLÇME
BECERİLERİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tuğba AVCILAR

Danışman

Doç. Dr. Oğuz Serdar KESİCİOĞLU



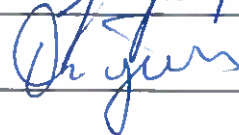
GİRESUN

2017

JÜRİ ÜYELERİ ONAY SAYFASI

Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nün 31.07.2017 tarihli toplantısında oluşturulan jüri, Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Tuğba AVCILAR'ın "48-66 aylık Çocukların Ölçme Becerilerinin İncelenmesi" başlıklı tezini incelemiş olup aday 04.08.2017 tarihinde, saat 14:00'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Aday çalışma, sınav sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Sınav Jürisi	Ünvanı, Adı Soyadı	İmzası
Üye (Başkan)	Doç. Dr. Oğuz Serdar KESİCİOĞLU	
Üye	Yrd. Doç. Dr. Tevfik UZUN	
Üye	Yrd. Doç. Dr. Özlem YURT	
Üye		
Üye		

04/08/2017

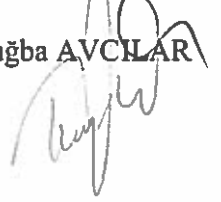
ONAY
Doç. Dr. Güven ÖZDEM
Enstitü Müdürü

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “48-66 Aylık Çocukların Ölçme Becerilerinin İncelenmesi” adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım kaynakların kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

23/08/2017

Tuğba AVCIAR



I

ÖNSÖZ

Bu araştırma, anasınıfına devam eden 48-66 aylık çocukların ölçme becerilerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Araştırmamı yaparken, araştırmanın başından sonuna kadar, bilgi ve deneyimini benden esirgemeyen, araştırma imkanlarını bana sağlayan, göstermiş olduğu sabır ve ilgisi ile kendisinden çok şey öğrendiğim, tez danışmanım olmasından onur duyduğum sayın Doç. Dr. Oğuz Serdar KESİCİOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunuyorum.

Veri toplama sürecinde yardımlarını esirgemeyen, gerek uygulama alanı tahsisi konusunda gerekse yaptıkları işbirliği için uygulama yaptığım okullardaki tüm idari personel ve öğretmenlere teşekkür ederim.

Ayrıca araştırmanın her aşamasında değerli görüşlerini esirgemeyen hocalarıma ve içten dostlukları ile her zaman yanımda olan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Hayatımın her önemli zamanında yanımda olan, benim bugünlere gelmeme vesile olan, sevgi ve desteklerini eksik etmeyen annem Ferdiye AVCILAR ve babam Abidin AVCILAR'a, araştırma boyunca her konuda yanımda olan maddi ve manevi desteğini eksik etmeyen sevgili eşim Mahmut ARSLANTAŞ'a ve diğer aile fertlerime teşekkür ederim.

Tuğba AVCILAR

II

ÖZET

Okul öncesi eğitimi alan çocukların ölçme becerilerinin bazı değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığını ve ölçme becerisi yetersizlik nedenlerini tespit etmek bu araştırmanın amacını oluşturmaktadır. Bu araştırma çocukların ölçme becerilerini hangi değişkenlerin etkilediğini ve yetersizlik nedenlerini tespit etmek ve çözüm yolları bulmak açısından önem taşımaktadır. Çalışma bulgularının program geliştirme, pedagojik müdahaleler ve çocukların matematik becerilerini hedefleyen değerlendirme araçları üzerine yapılacak yeni çalışmaları destekleyerek erken dönem matematik ve ölçme eğitimine katkıda bulunması beklenmektedir.

Betimsel araştırma modelinin kullanıldığı araştırmanın evreni 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Ankara ilinin Çankaya ilçesinde Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığına bağlı özel anaokullarına devam eden çocuklardır. Örneklemin belirlenmesinde Uygun durum çalışma grubu örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Örnekleme iki farklı okuldan 99 çocuk alınmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen ölçme becerileri testi ve çocuk kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Araştırmada bulguların yorumlanmasında 0.05 anlamlılık düzeyi esas alınmıştır. Analizler SPSS programı kullanılarak yapılmıştır.

Araştırma sonucuna göre ölçme becerisi puanlarının normal dağılım göstermediği saptanmıştır. Çocukların alan-hacim ve ölçme becerisi toplam puanlarında, yaşa göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$).

Cinsiyet ve eğitim yılı durumları ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Anahtar Kelimeler: Okul Öncesi Dönem, Okul Öncesi Dönem Matematik Eğitimi, Ölçme

III

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine whether the measurement skills of preschool children differ according to some variables and to determine the causes of inadequacy of measurement skills. This research is important in terms of determining which variables influence the measurement skills and the causes of inadequacy and finding solutions. Work findings are expected to contribute to early mathematics and measurement education by supporting new developments in curriculum development, pedagogical interventions, and assessment tools aimed at children's mathematical skills.

The universe of the research in which the descriptive research model is used is the students who attend private kindergartens attached to the Ministry of Family and Social Policy in Çankaya province of Ankara in 2015-2016 academic year. The case study group sampling method was used. Sampling has taken 99 children from two different schools. As a means of data collection in the research, the measurement skill test developed by the researcher and the student observation form were used. The interpretation of findings in the study was based on a significance level of 0.05. Analyzes were made using the SPSS program.

According to the results of the research, it was determined that the measurement skill scores did not show normal distribution. The total scores of area-volume and measuring ability of children were statistically significant ($p < 0.05$).

Gender and educational year status were not statistically significant ($p > 0.05$).

Keywords: Preschool Period, Preschool Period Mathematics Education, Measurement

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
BİRİNCİ BÖLÜM	1
1.GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	2
1.1.1.Alt Problemler	3
1.1. Araştırmanın Amacı	4
1.2. Araştırmanın Önemi	4
1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları	6
1.4. Varsayımlar	6
İKİNCİ BÖLÜM.....	7
2.KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	7
2.1. Okul Öncesi Eğitimin Tanımı ve Önemi	7
2.2. Okul Öncesi Dönemde Matematiksel Kavramların Gelişimi	8
2.2.1.Piaget'e Göre Matematiksel Kavram Gelişimi.....	10
2.2.2.Vygotsky'e Göre Matematiksel Kavram Gelişimi	14
2.2.3 Bruner'e Göre Çocukta Matematiksel Düşüncenin Gelişimi	15
2.3. Okul Öncesi Dönem Matematik Eğitimi.....	16
2.3.1. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) Göre Matematiksel Beceriler	18
2.3.2. PISA Sonuçlarına Göre Matematik	21
2.4.Okul Öncesi Dönem Matematik Becerileri.....	23
2.4.1 Sınıflandırma ve Gruplandırma	23
2.4.2. Birebir Eşleme	24
2.4.3. Karşılaştırma.....	25
2.4.4. Sıralama	26
2.4.5. Sayı Kavramı	27
2.4.6. İşlem Kavramı	30

2.4.7. Uzaysal Algı	31
2.4.8. Geometri ve Geometrik Şekiller.....	33
2.4.9.Örüntü.....	34
2.4.10.Grafik.....	35
2.4.11.Ölçme	36
2.4.11.1. NCTM’ye Göre Ölçme Standartları	38
2.4.11.2. Ölçme Becerisine Temel Olan Özellikler.....	40
2.4.11.3. Ölçme Çeşitleri	42
A. Fiziksel Ölçümler	42
Uzunluk	42
Alan	43
Hacim	43
Ağırlık.....	43
B. Fiziksel Olmayan Ölçümler.....	44
Zaman	44
Sıcaklık.....	45
2.5. Erken Çocukluk Döneminde Matematiğin Gelişimini Etkileyen Faktörler	45
2.6. İlgili Araştırmalar	46
2.6.1.Yurt İçi Araştırmalar	46
2.6.2 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar	53
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	58
3.YÖNTEM	58
3.1.Araştırma Modeli	58
3.2.Evren ve Örneklem	59
3.2.1.Evren.....	59
3.2.2.Örneklem	59
3.3.Veritoplama Araçları	60
3.4.Verilerin Toplanması	62
3.5.Verilerin İstatistiksel Analizi	63
3.6.Ölçme Becerisi Testi Güvenirlik ve Geçerlilik.....	64
3.6.1.Ölçme Becerisi Testi Güvenirlik Testi Sonuçları.....	64
3.6.2.Ölçme Becerisi Testi Geçerlik Analizi Sonuçları	64
3.6.3.Ölçme Becerisi Testi Madde Ayırt Edicilik ve Güçlük Endeksi Sonuçları ...	64
3.6.4.Ölçme Becerisi Testi Kapsam Geçerliği Sonuçları	68

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	70
4.BULGULAR VE YORUMLAR	70
BEŞİNCİ BÖLÜM	79
5.SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	79
5.1.SONUÇ VE TARTIŞMA	79
5.1.1.Çocukların Ölçme Becerileri Testinden Aldıkları Puanlar ve Cinsiyet Değişkenine İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	79
5.1.2.Çocukların Ölçme Becerileri Testinden Aldıkları Puanlar ve Yaş Değişkenine İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	80
5.1.3.Çocukların Ölçme Becerileri Testinden Aldıkları Puanlar ve Eğitim Yılı Değişkenine İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	82
5.2.Öneriler	83
5.2.1.Araştırmacılara Yönelik Öneriler.....	83
5.2.2.Öğretmenlere Yönelik Öneriler.....	83
5.2.3.Aileye Yönelik Öneriler	84
5.2.4.Eğitim Politikası Üreticilerine Yönelik Öneriler.....	84
KAYNAKÇA.....	85
EKLER.....	101
EK-1: Çocuk Kişisel Bilgi Formu.....	101

SİMGELER VE KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NAEYC: Küçük Çocukların Eğitimi Ulusal Birliği (National Association for the Education of Young Children)

NCTM: Ulusal Matematik Öğretmenleri Derneği (National Council of Teachers of Mathematics)

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment)

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

U: Uzunluk

A: Ağırlık

H: Hacim

N: Katılımcı Sayısı

SS: Standart Sapma

Min: Gruba ait minimum puan

Max: Gruba ait maksimum puan

KW: Kruskal Wallis H-Testi

MW: Mann Whitney-U Testi

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Öğrencilerin Tanımlayıcı Özellikleri	60
Tablo 2. Normal Dağılım Testi.....	63
Tablo 3. Bilgi Testi Güvenilirlik Analizi.....	64
Tablo 4. Madde Ayırt Edicilik Endeksi Değerlendirme Kriterleri (Turgut, 1992).....	65
Tablo 5. Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İçin Değerlendirme Kriterleri(Turgut, 1992)	66
Tablo 6. Madde Güçlüğü ve Madde Ayırcılık.....	66
Tablo 7. Ölçme Becerisi Puanları Ortalaması	70
Tablo 8. Çocukların Ölçme Testi Uzunluk Alt Boyutu Puanları Cinsiyete Göre İstatiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?.....	71
Tablo 9. Çocukların Ölçme Testi Uzunluk Alt Boyutu Puanları Yaşa Göre İstatiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?.....	71
Tablo 10. Çocukların Ölçme Testi Uzunluk Alt Boyutu Puanları Eğitim Yılına Göre İstatiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?	72
Tablo 11. Çocukların Ölçme Testi Ağırlık Alt Boyutu Puanları Cinsiyete Göre İstatiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?.....	72
Tablo 12. Çocukların Ölçme Testi Ağırlık Alt Boyutu Puanları Yaşa Göre İstatiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?.....	73
Tablo 13. Çocukların Ölçme Testi Ağırlık Alt Boyutu Puanları Eğitim Yılına Göre İstatiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?	74
Tablo 14. Çocukların Ölçme Testi Alan-Hacim Alt Boyutu Puanları Cinsiyete Göre İstatiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?	74
Tablo 15. Çocukların Ölçme Testi Alan-Hacim Alt Boyutu Puanları Yaşa Göre İstatiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?	75
Tablo 16. Çocukların Ölçme Testi Alan-Hacim Alt Boyutu Puanları Eğitim Yılına Göre İstatiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?	75
Tablo 17. Çocukların Ölçme Toplam Puanları Cinsiyete Göre İstatiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?.....	76
Tablo 18. Çocukların Ölçme Toplam Puanları Yaşa Göre İstatiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?.....	76

IX

Tablo 19. Çocukların Ölçme Toplam Puanları Eğitim Yılına Göre İstatiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?..... 77

Tablo 20. Ölçme Becerisi Alt Boyutları Arasındaki İlişki 78

BİRİNCİ BÖLÜM

1.GİRİŞ

Çocukların eğitim ve kişisel başarıları, düşünceleri, olaylar arasında bağlantı kurmaları ve iyi düşünen bireyler olabilmeleri için eğitimlerine erken yaşta başlamaları gerekmektedir. Gelişim ve öğrenmenin en hızlı olduğu bu dönemde çocukların edindikleri deneyimler daha sonraki yaşantıları için temel oluşturur (Akman, 2002). Bu yüzden gelişim alanlarının büyük bir bölümünün bu ilk altı yılda tamamlandığını göz önünde bulundurursak çocuğu desteklemek için ilkökula başlamasını beklemek bu zamanda artık çok geç olacağı gibi, yaşamın ilerleyen zamanlarında da telafisi mümkün olmayan kayıplara sebep olabilmektedir (Kartal, 2007).

Çocuklar matematiksel kavramlarla günlük yaşamlarında çok sık karşılaşmaları nedeniyle oyunlarda, birbirleriyle olan diyaloglarında, hikayeler anlatmaya çalıştıklarında matematiğin oldukça geniş kısmıyla ilgilendikleri ve bu durumdan zevk aldıkları görülmektedir. (Jackman, 2005; Ginsburg ve diğ., 2003). Günümüzdeki araştırmacılar erken çocukluk yıllarında çocukların matematiği öğrenmesi için özel bir çabaya gereksinim duymasalar da günlük deneyimin yanı sıra çocukların matematik gelişimleri için içinde buldukları sosyal ortamın önemi üzerinde durmaktadırlar. Çünkü çocukların matematiği anlaması etraflarındaki dikkatlerini çeken, etkileyen durumlarla bağlantılı olarak gerçekleşmektedir (Jackman, 2005).

Literatür incelendiğinde bir çok araştırma sonucu, ebeveynlerin ev ortamında uyguladıkları matematiksel aktivitelerin sıklığının ve çeşidinin çocukların matematik gelişimine olumlu katkıda bulduklarını ortaya koymaktadır. (Starkey ve diğ., 2004; Young ve Loveridge, 2004).Okul öncesi dönem matematik gelişimleri için okulda öğretmenin, çocukların sosyal motivasyona dayalı ve bilişsel davranışların geliştirilebildiği bir sınıfta, öğrenme ortamı oluşturma girişiminde bulunması önemli görülmektedir. Öğretmenlerin, matematiği konuşmada etkin kullanmaları, matematiksel bilgilerin çocuklar tarafından okul ortamında sıklıkla kullanılmasını sağlamaları ve belirlenen plan çerçevesinde gelişimlerini desteklemeleri

gerekmektedir. Ayrıca eğitimcilerin, çocuklarla beraber vakit geçirebilecekleri, tartışabilecekleri, gayret gösterip planlayabilecekleri, risk alabilecekleri, öğrenme ve problem çözmeye yönelik farklılıklara saygı gösterebilecekleri sinyalini veren, özgürlük sunan, destekleyici bir ortam oluşturmaya çalışmasının çocukların matematik gelişimi için gerekli olduğu düşünülmektedir (Kriova ve Bhargava, 2002; Ginsburg ve diğ., 2003; Geerens, 2004; Jackman, 2005).

Okul öncesi dönemde çocukların matematik ile ilgili öğrenmesi gereken becerileri üç ana başlıkta incelemek mümkündür. Bunlar;

1. Sayı
2. Uzamsal Kavramlar
3. Ölçme

yukarıda belirtilen üç ana başlıkta matematik eğitiminin çocuklara kazandırmayı planladığı temel amaçları bulunmaktadır. Bu amaçlar; betimleme, örüntü kurma, kıyaslama, eşitleme, sınıflama, gözleme, sıralama, ölçme, semboller kullanma, grafik çizme gibi konularla çocukların ileriki yaşamlarında matematiği anlayarak öğrenmelerini ve ayrıca çocukların matematiği severek, yaparak-yaşayarak, günlük yaşamlarının her alanında kullanmalarını sağlamaktır (Akman, 2002). Ölçme matematiğin en geniş kullanım alanına sahip uygulamalarından biridir. Okul matematiğinde sayı ve geometri gibi iki önemli alanı birbirine bağlayan köprü vazifesi görmektedir. Ölçmeyle ilgili etkinlikler matematiğin çeşitli alanlarındaki bilgilerini güçlendirirken, çocuğa günlük hayatta kullanacağı önemli becerileri de kazandırır (NCTM, 2000). Bu beceriler incelendiğinde ölçme en önemli matematik becerilerinden biri olmakta ve ülkemizde ve yurt dışında bu konu ile ilgili çalışmalara rastlanmamaktadır. Bu amaç doğrultusunda yapılan bu çalışma da 48-66 aylık çocukların ölçme becerileri incelenmiştir.

1.1. Problem Durumu

48-66 aylık çocuklarının ölçme becerilerinin incelenmesi araştırmanın ana problemini oluşturmaktadır.

1.1.1.Alt Problemler

Yukarıda belirtilen problemin çözümüne ulaşabilmek için aşağıdaki alt problemlere yanıtlar aranmıştır.

1. Çocukların ölçme testi uzunluk alt boyutu puanları cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
2. Çocukların ölçme testi uzunluk alt boyutu puanları yaşa göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
3. Çocukların ölçme testi uzunluk alt boyutu puanları eğitim yılına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
4. Çocukların ölçme testi ağırlık alt boyutu puanları cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
5. Çocukların ölçme testi ağırlık alt boyutu puanları yaşa göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
6. Çocukların ölçme testi ağırlık alt boyutu puanları eğitim yılına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
7. Çocukların ölçme testi alan/hacim alt boyutu puanları cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
8. Çocukların ölçme testi alan/hacim alt boyutu puanları yaşa göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
9. Çocukların ölçme testi alan/hacim alt boyutu puanları eğitim yılına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
10. Çocukların ölçme testi toplam puanları cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
11. Çocukların ölçme testi toplam puanları yaşa göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

12. Çocukların ölçme testi toplam puanları eğitim yılına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

1.1. Araştırmanın Amacı

Araştırma, 48-66 aylık çocukların ölçme becerilerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

1.2. Araştırmanın Önemi

Okul öncesi dönemde çocuklar oldukça meraklıdırlar. Oynadıkları oyunlarda ve yaptıkları etkinliklerde dünyanın nasıl işlediğini bulmaya çalışırlar. Çocuklara bu dönemde verilecek iyi bir matematik eğitimi çocukların aktif katıldığı, yaparak yaşayarak öğrendiği çocuk merkezli çalışmalarını içerecek şekilde düzenlenmelidir (Kartal, 2007).

Beyin gelişimi ve sinaptik bağlantıların kurulma oranının en yoğun ve hızlı yaşandığı dönem erken çocukluk dönemidir. Çocuğun bilişsel, dil, motor, sosyal ve duygusal gelişimi için beyin gelişimi sağlam bir alt yapı oluşturmaktadır. Yaşamın ilk altı yılı olarak adlandırılan bu dönemde çocuklar çok hızlı büyümekle beraber belirtilen bu gelişim alanlarında da şaşırtıcı bir şekilde gelişim gösterirler. Bu şekilde çocuk kendi potansiyelini gerçekleştirebilecek ve topluma faydalı bir birey olabilmesinin yolu açılmış olacaktır (MEB, 2013). Erken çocukluk döneminde çocukların matematiksel olarak düşünebilmelerinin temelinde sezgilerin yer aldığı da söylenmektedir. Erken çocukluk döneminde kazanılan ilk deneyimler daha sonraki okul hayatında öğreneceği matematiğe de temel oluşturmasından dolayı önemlidir. Okulöncesi dönemde kazanılan hayat tecrübeleri ve doğal bilgiler, daha sonraki yıllarda okulda semboller eşliğinde verilen matematik bilgisinin çocuğun öğrenme düzeyine uygun olması ve bazı öğrenme problemlerinin gerçekleşmemesi için önem arz etmektedir (Polat Unutkan, 2007).

Çocuklar okul öncesi dönemi boyunca ve daha sonraki zamanlarda öğrenmelerini destekleyecek bilgiler edinirler ve beceriler geliştirirler. Kendilerini ifade etmeyi öğrenirler, dillerini geliştirirler, matematik ve okuma yazma öncesi becerilerini, problem çözme, karar verme becerilerini geliştirebilecekleri tecrübeler

yaşarlar. Eğer çocuklar bu gibi becerileri zamanında geliştiremezlerse, çocukların daha sonraki eğitim hayatındaki ve yaşamındaki öğrenmeleri daha zor geçecektir (Güneysu, 2005).

Son yıllarda erken yaşlarda matematik eğitimine başlamanın önemine, çoğu batı ülkelerinin eğitim sistemlerinde daha fazla yer verilmeye başlanmıştır. Ülkeler okul öncesi eğitimlerinde matematik eğitime yönelik kendi ilke ve standartlarını belirleyerek yeni ve etkin programlar hazırlamaya çalışmaktadır (Taşkın, 2013). Amerika Birleşik Devletleri'nde son 20 yıldır erken çocukluk döneminde matematik eğitimi anaokul ve anasınıfı uygulamalarının önemli bir parçası olmuştur. Özellikle düşük ve orta sosyoekonomik seviyedeki çocukların kendilerine güven duymaları ve okul başarısının artmasında erken yaşta verilen matematik eğitimi oldukça önemli rol oynamaktadır (Boyd ve ark., 2008).

Matematik uygulamalarında en sık karşılaşılan ve kullanılan kavramlardan biri ölçmedir. Çocuklar sürekli olarak çevrelerindeki nesnelerin uzunluk, boyut, alan, hacim, ağırlık gibi özellikleri hakkında sezgisel düşünceler geliştirir ve kullanırlar. Matematiğin iki ana alanı olan geometri ve sayılar arasında ölçmenin köprü görevinin olduğu görülmektedir (Kandır ve Orçan, 2011). Çocukların standart birimlerle ölçüm yapmalarından çok ölçme hakkında farkındalık geliştirmeleri, erken çocukluk dönemi ölçme etkinliklerinin amacını oluşturmaktadır (Erdoğan, 2006; İşlik, 2011). Çeşitli deneyimler sonucunda çocuklar, daha bilinen ölçüm araçlarına gereksinim duymaktadır. Her ne kadar saat, cetvel, tartı gibi standart ölçüm araçlarının kullanımına dair eğitim anaokulu sonunda ve ilkokulda verilse de, bu aletler çocuklarla daha önce tanıştırıldığı takdirde, çocuklar bunları keşfedip, oyunlarında ve araştırmalarında kullanabilmektedir (Charlesworth ve Lind, 2007; McGrath, 2010; ODE, 2004).

Okul öncesi dönemde çocuklara verilecek matematik eğitiminin öneminden yola çıkılarak yapılan bu çalışmanın bulgularının okul öncesi dönem çocuklarının ölçme becerileri ile belli değişkenlerle ilişkilerini ve öğretmenlerin matematik eğitiminde daha etkin olmalarının yollarını belirleme konusunda, bu alanda yapılacak çalışmalara katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Ayrıca daha önceki araştırmalar incelendiğinde okul öncesi dönem matematik ile ilgili birçok çalışma yapılmış fakat

ölçme becerileri ile ilgili bir araştırmaya rastlanmamıştır. Daha önce okul öncesi dönem çocuklarının ölçme becerilerini inceleyen araştırma yapılmamış olması ve araştırmacı tarafından geliştirilen ölçme becerileri testi da yapılan araştırmayı önemli kılmaktadır.

1.3.Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmada aşağıdaki sınırlılıklar mevcuttur:

- Araştırma, Ankara il merkezinde özel bir anaokuluna devam eden 48-66 aylık yaş grubundaki toplam 99 çocuktan elde edilen veriler ile sınırlıdır.
- Veriler, 2015-2016 eğitim öğretim yılında bir defaya mahsus toplanmıştır.
- Elde edilen veriler, araştırma kapsamında kullanılan ölçme aracı “Ölçme Becerileri Testi” ile sınırlıdır.

1.4.Varsayımlar

Araştırmanın temel varsayımları şunlardır:

- Araştırmaya katılan çocukların sorulara verdikleri cevaplar çocukların gerçek performanslarını yansıtmaktadır.
- Kullanılan ölçme aracı çocukların ölçme becerilerini ölçmek için uygundur.

İKİNCİ BÖLÜM

2.KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Okul Öncesi Eğitimin Tanımı ve Önemi

Okul öncesi dönem; çocukların gelişim ve bireysel farklılıkları dikkate alınarak, çocuklara zengin çevre fırsatları sunan, motor, bilişsel, bedensel ve duygusal gelişimi gibi tüm gelişim alanlarını ilerletmesine fırsat veren ve çocuğun ilkokula hazır başlamasını sağlayan bir eğitim sürecidir (Artut ve Tarım, 2004; Dağlıoğlu, 2008).

Aral ve diğ. (2002) ise, okul öncesi eğitimi, çocuğun doğduğu günden ilköğretime başladığı ana kadar geçen zamanı kapsayan ve çocukların daha sonraki yaşantılarında önemli rolleri olan; bedensel, psikomotor, sosyal-duygusal, zihinsel ve dil gelişimlerinin önemli bir kısmının tamamlandığı, ailenin ve kurumlarında eğitime katkısıyla çocuğun kişiliğinin oluşmaya başladığı eğitimin bir süreci olarak tanımlamışlardır.

Toplumun temel yapısını oluşturan sosyal, kültürel, ekonomik ve politik özellikler eğitim yoluyla kazandırılır. Kaliteli, sağlıklı ve istenilen özelliklere sahip kişilerin yetiştirilmesi için, eğitime erken çocukluk döneminde başlanılmasının gerekliliği bilinmektedir. Yapılan çalışmalar, okul öncesi dönemde alınan eğitimin çocuğun daha sonraki dönemlerdeki okul başarısının aynı yaştaki arkadaşlarından daha iyi olduğunu göstermiştir (Yılmaz, 2003).

Günümüzde okul öncesi dönemde verilen kaliteli eğitimin çocukların okula ve çevreye uyumunu sağlayarak daha sonraki yıllarda yaşamdaki başarısını artıracığı kabul edilmektedir. Erken çocukluk dönemi çocuğun fiziksel, zihinsel ve sosyal gelişiminin en hızlı olduğu dönem kabul edilmekte ve yapılan çalışmalar da bu dönemdeki olumlu gelişimin çocuğun ilerleyen yıllarda öğrenme ve büyüme yeteneklerini büyük ölçüde etkilediğini göstermektedir. Bloom'un zihinsel gelişimle ilgili yaptığı çalışmalara göre 17 yaşına kadar olan gelişimin %50'si dört yaşına, %30'u dört yaşından sekiz yaşına kadar, %20'si ise sekiz yaşından 17 yaşına kadar

oluşmaktadır. Bu araştırma verileri, okulöncesi eğitimin ne denli önemli olduğunun birer göstergesidir (Yıldırım, 2008; Yılmaz, 2003).

Okul öncesi dönem, gelişim ve öğrenmenin en yoğun yaşandığı yıllar olup bu dönemde kazanılan beceri ve deneyimler daha sonraki yıllara zemin oluşturmaktadır. Gelişim alanlarının büyük bir kısmı yaşamın ilk altı yılında tamamlandığı ileri sürülmektedir. Dolayısıyla gelişim alanlarını desteklemek için çocuğun ilkokula başlamasını beklemek ileride telafi imkanı olmayacak sonuçlara sebep olabilir (Kartal, 2007).

Bu dönem, çocuğun kendi etrafını tanıyıp keşfetmeye çabaladığı, etrafıyla diyaloga geçmeye istekli olduğu, içinde bulunduğu çevrenin değer yargılarını ve o çevrenin etnik yapısına uyan davranışları ve alışkanlıkları kazanmaya başladığı bir dönemdir. Erken çocukluk yıllarında elverişli eğitim olanakları sağlanarak, çocukların bilişsel, dil, sosyal, duygusal ve motor becerilerinin gelişimi desteklenebilmektedir. Erken yıllarda sağlanan tecrübelerle çocuğun elde ettiği esas bilgi, yeti ve alışkanlıklar, ilerleyen yıllardaki eğitim-öğretim hayatının yanında sosyal ve duygusal hayatını da şekillendirecek potansiyelindedir. Rastlantılara bırakılmayacak kadar önemli, bilimsel sistemlerle planlanması gerekli erken çocukluk dönemi eğitim hizmetleri, tüm eğitim sisteminin önemli bir aşamasıdır (Dirim, 2004).

Erken çocukluk dönemi, insan yaşamının en temel sürecini içermektedir. Bu dönemde çocukların keşfetme ve öğrenme için doğal bir eğilimleri vardır. Öğrenme hızı çok yüksektir. Çocuklar, aktif bir şekilde çevrelerini keşfeder, iletişim kurmayı öğrenirler. Çevreleri ile kurulan etkileşimleri sonucunda fikir ve tutum oluşturmaya başlarlar (MEB, 2006; 2012). Okul öncesi dönem çocuğu, etrafını merak etmekte, öğrenmeye ve düşünmeye güdülenmiş durumdadır ve bu özelliklerin yönetilmesi, rehberlik edilmesi, desteklemesi, cesaretlendirilmesi ve geliştirilmesi gibi önemli görevleri üstlenmektedir (Senemoğlu ve Genç, 1999).

2.2. Okul Öncesi Dönemde Matematiksel Kavramların Gelişimi

Bilişsel becerilerin gelişmesi, büyük ölçüde kavramların yerleşmesi ile gerçekleşir. Kavramlar gün içindeki deneyimlerin sınıflanıp gruplanması için bir bütün olarak zihnin temelini oluştururlar. Nesnelerin ve durumların ortak

özelliklerini simgeleyen içsel sürece kavram denir. Bu yüzden çocuğun algısal uyarıcıları düzenlemesi ilerledikçe kavramlar öğrenilmeye, anlaşılmaya başlarlar (Arı ve diğ., 1995).

Çocukların kavram öğrenme deneyimleri üç şekilde gerçekleşmektedir. Bunlar doğal, yani kendiliğinden, informal ve yapılandırılmış olarak öğrenme deneyimleridir. Doğal deneyimlerde eylem ve seçeneklerin kontrolü çocukta olmaktadır. İnformal deneyimlerde çocuk aktivite ve eylemleri seçerken yetişkininde müdahalesi bulunabilmektedir. Yapılandırılmış öğrenme de ise eylem ve aktiviteler yetişkin tarafından seçilip çocuğa seviyesine uygun yönergeler ile birlikte verilmektedir (Aktaş Arnas, 2006).

Çocuklarda kavram gelişimi emekleme dönemi dediğimiz 1-3 yaş civarı başlamaktadır (Buldu, 2012). Bebeklerin düşünme tarzları, çocuklardan ve yetişkinlerden oldukça farklıdır (Berk, 2013; Trawick-Smith, 2013). Çocuk doğduğu zamandan itibaren içinde bulunduğu dünyayı tanımaya amaçlamaktadır. Bundan dolayı dünyaya geldiği andan itibaren merak ve keşfetme duygusu ile etrafındaki eşyaları kurcalayarak, düzenleyerek, karşılaştırma yaparak ve sorular sorarak çeşitli kavramları öğrenip anlamaya çalışırlar ve öğrenilen her bir kavram yeni bir kavram öğrenmek için bir basamak bir araç olmaktadır (Erdoğan Çimen ve Baran, 2003).

Doğumdan altıncı aya kadar olan dönemde çocuklar döngüsel tepkilerde bulunurlar. Bir hareket yapıldığında ya da ses çıkartıldığında bu bebekte tekrar eden eylemlere dönüşür. Boyut, ağırlık, şekil ve zaman ve uzay algıları bu dönemlerde oluşmaya başlar. Bir yaş civarında çocuklar neden-sonuç ilişkisi kurmaya başlarlar. Bu durum çocuklarda çevrelerine karşı olan ilgiyi ve keşfetme çabalarını artırır (Buldu, 2012). İki yaşlarına doğru ise çocuklar problemleri yansıtıcı düşünce ve zihinsel imgeler kullanma yolu ile düşünerek çözerler (Trawick-Smith, 2013).

4 yaşına gelen bir çocuk 5 veya 10'a kadar olan sayıları ve bu sayılar içerisinde sonra gelen sayının ne olduğunu söyleyebilirler (NAEYC, 2008). Çocukların bu dönemde örüntüleri anlama yeteneği ile birlikte sınıflama becerisi de gelişmektedir (Berk, 2013).

5 yaş döneminde çocuklar yer-yön tarifi için konumsal kavramlar kullanmaya başlar. Bu yaşlarda sayı sisteminin temeli de oluşmaktadır (Ünal, 2012; Buldu, 2012).

3-6 yaş dönemi çocuklarında korunum kavramını geliştirmekle birlikte 6 yaş dönemi çocuklarının sayı korunumu kazandıkları görülmektedir. Bu yaşa gelindiğinde sınıflandırma becerilerinin önceki dönemlere göre geliştiği gözlemlenebilir (NAEYC, 2008).

Araştırmalar çocukların okula başlamadan çok önce matematik öğrenmeye dair sahip oldukları yeteneğe ve zihinsel gelişimlerinin erken matematik öğrenmeyle ilerleme gösterdiğine yönelik birçok bulgu ortaya koymaktadır (NRC, 2009; Worthington ve Carruthers, 2006). Kavram gelişimi ve çocuğun yaşadığı günlük somut tecrübeler matematik öğrenme ile alakalı olmakla beraber; betimleme, örüntüleme, kıyaslama, eşitleme, sınıflama, gözleme, sıralama, ölçme ve semboller kullanma ve grafik çizme gibi konular çocuğun ilerleyen yıllarda matematiği anlayarak öğrenmesini kolaylaştıracak ve kavramların anlaşılması ve kullanılmasını sağlayacaktır (Polat Unutkan, 2007). Bu sebepten, çocuğa daha sonraki okul yaşantısında lazım olacak matematiksel beceriler için matematik kavramıyla alakalı alt yapının güvenli biçimde oluşturulması ve bu alt yapıya uyan eğitim programları ile teminat altına alınması gerekmektedir (Cantekinler ve diğ., 1999). Ancak erken çocukluk döneminde nitelikli bir matematik eğitimi temelinin atılması için çocukların dikkatini belirli bir matematik kavramı üzerine toplayan özenle planlanmış eğlenceli ve özendirici bir matematik eğitimi programı gerekmektedir (İşlik, 2011; ODE, 2004; Worthington ve Carruthers, 2003). Bu nedenle erken çocukluk eğitimcilerinin, çocukları keşfetmeye, tartışmaya sevk edecek ve düşüncelerini uygulayabilmelerine imkan verecek şekilde nitelikli bir matematik eğitimi programı oluşturmaları onların matematiksel beceri kazanmalarına yardımcı olacaktır (Sheffield ve Curikshank, 2005; Akman, 2002).

2.2.1. Piaget'e Göre Matematiksel Kavram Gelişimi

Piaget'nin bilişsel gelişim alanındaki çalışmaları, çocukların ve gençlerin kendi dünyaları ile ilgili düşüncelerinin ve problem çözmelerinin nasıl değiştiğini ve geliştiğini anlamak için faydalı bir çerçeve sunmaktadır (Knight ve Sutton, 2004).

Piaget bilgiyi üç alana ayırmıştır: fiziksel bilgi, mantıksal-matematiksel bilgi ve sosyal veya geleneksel bilgi (Kamii ve Livingston, 1994). Piaget bilişsel gelişim teorisini, öğrenmenin temel yapı taşları olarak gördüğü ‘zihinsel yapı-şema, adaptasyon, asimilasyon, bütünleştirme-akomodasyon ve dengeleme’ kavramları etrafında tasarlamıştır (Wadsworth, 2004).

Piaget’e göre bilişsel gelişim, birbirinden farklı, değişmeyen, sıralı, her birey için kendi içinde farklılık gösteren dört döneme ayrılmıştır. Bu dönemler, duyu-motor dönemi (0-2 yaş), işlem öncesi dönem (2-7 yaş), somut işlemler dönemi (7-11 yaş) ve soyut işlemler dönemidir (11-15+ yaş). Bu dönemlerden ilk ikisi olan duyu-motor dönemi ve işlem öncesi dönem, okul öncesi yılları kapsar. (Buldu, 2012).

a. Duyu Motor Dönem

Duyu-motor döneminde çocuklar çevresinde olup bitenleri duyu ve hareket yoluyla keşfeder. Bu dönemin sonunda nesne devamlılığı ve nesne farkındalığı gelişir (Charlesworth ve Lind, 2010). Bu dönemde çocuklar gözleri, kulakları, elleri ve diğer duyu organları ile düşünürler (Berk, 2013).

Doğumdan altıncı aya kadar olan dönemde çocuklar döngüsel tepkilerde bulunurlar. Bir hareket yapıldığında ya da ses çıkartıldığında bu bebekte tekrar eden eylemlere dönüşür. Boyut, ağırlık, şekil, zaman ve uzay algıları bu dönemlerde oluşmaya başlar (Trawick-Smith, 2013). Bir yaş civarında çocuklar neden-sonuç ilişkisi kurmaya başlar. İki yaşına doğru çocuklar çevrelerindeki nesnelere etkileşimde bulundukça şekilleri de tanımaya başlarlar (Buldu, 2012). On-on iki ay civarında bebekler analogi yöntemi kullanarak bir problemin çözümündeki kullandıkları stratejiyi ilişkili başka problemlerin çözümü için de kullanabilirler. 0-2 yaş arasında üçten küçük sayıları tam olarak, daha büyük sayıları ise yaklaşık olarak zihinlerinde temsil ettikleri bulunmuştur (Berk, 2013; Olkun, 2012).

b. İşlem Öncesi Dönem

İşlem öncesi dönemin en belirgin özellikleri ise dili kullanma yeteneklerinin gelişmesi, sembolik düşüncenin oluşması, benmerkezci bakış açısına sahip olma, odaklanma, tersine çevirebilme ve sınırlı akıl yürütmenin gelişmesidir (Charlesworth ve Lind, 2010; Wadsworth, 2004).

İşlem öncesi dönemde çocuk başkasının bakış açısını kendisinininkinden ayırt edemez ve herkesin kendisi gibi düşündüğünü belirtir (Berk, 2013). Sezgisel dönemde çocuk mantık kurallarına uygun düşünmek yerine sezgilerini kullanır ve problemleri sezgilerine dayanarak çözmeye çalışır (Aslan, 2011; Berk, 2013).

Piaget'ye göre 3-6 dönemi çocukları neden-sonuç ilişkisi kurmada bebeklerden daha iyi durumdadırlar. Yine de nedensel düşünce halen sınırlı bir durumdadır (Berk, 2013; Trawick-Smith, 2013). Çocuklar 3 yaşla birlikte oynadıkları oyunlar ve günlük rutinlerinde matematiği kullanmaya ve bu sayede matematiksel becerileri geliştirmeye başlarlar. Nesnelere sınıflandırıp, renk, şekil ve kullanım alanlarına göre gruplamakta günlük rutinlerinde karşılaştığı problemlerde akıl yürütmektedirler (NAEYC, 2002). Bu yaş grubu çocukları büyük-küçük, uzun-kısa, ağır-hafif gibi kavramları algılamakta ve ifade edebilmektedir.

İşlem öncesi dönemin belirgin özelliklerinden birisi 'odaklanma' olarak adlandırılır. Çocuklar bir nesnenin ya da bir problemin bir tek boyutuna odaklanırlar. Çocuklar birden fazla fikir ve etkinliği yürütmekte zorluk yaşarlar. Piaget bu durumu şu örnekle somutlaştırmıştır: *"Bir duvar inşa eden baba kızına büyük bir kare taş bulmasını söyler. Çocuk gider ve küçük bir tane ile döner. "Çok küçük" der babası. "Büyük bir kareye ihtiyacım var."* Der ve *çocuk gider ve bu kez kocaman yuvarlak bir taşla döner* (Trawick-Smith, 2013). Sonuç olarak bu çağdaki bir çocuk gözlemlediği olayların belirli noktalarına yoğunlaşır ve bunun sonucunda olayları bütün yönleri ile kavrayamaz.

Piaget zekanın en belirgin tanımlanmış özelliğinin tersine çevrilebilirlik olduğunu belirtmiştir (Wadsworth, 2004). Tersine çevrilebilirlik verilen bir grup nesnenin aynı sayıda bir kardinal sayıya denk geldiğini anlamak için önemlidir (Smith ve ark., 2005). "Küçük bir okul öncesi dönem çocuğu ağabeyinin okul için hazırladığı bilim projesini karıştırır. Projeyi tamamen parçalarına ayırır. Babası küçük kızın bunu yaptığını keşfeder ve kızından tüm parçaları olduğu gibi geri koymasını ister. Bununla birlikte, küçük kızın yaptıklarını nasıl düzelterceğine ve parçaları nasıl eski yerlerine koyacağına dair hiçbir fikri yoktur." Bu örnekte de olduğu gibi çocuklar bazı düşüncelerin yönünü tersine çevirmede sıkıntı yaşarlar

(Trawick-Swith, 2013). Zihinsel işlemlerin geriye çevrilememesi Piaget tarafından işlem öncesi dönem çocuğunun belirgin karakterlerinden biri olarak nitelenmiştir.

Piaget, nesnelerin görünüşleri değişse bile özelliklerinin ve miktarlarının aynı kalacağını ifade eden korunum fikrini okul öncesi dönem çocuklarının sahip olamadıklarını savunmuştur. Çocuğun gözünün önünde aynı miktar dolu olan iki su bardağından birini, uzun ince bir bardağa, diğeri de geniş bir bardağa boşaltıldığında uzun ince bardaktaki su çocuğa daha çok görüneceğinden, o bardaktaki suyun daha fazla olduğunu söyleyecektir. (Senemoğlu, 2009).

İşlem öncesi dönemde 5 yaş civarı çocuklarda sayı korunumu gelişmemiştir (Wadsworth, 2004). Piaget'nin bilişsel gelişim teorisine göre çocuk bu dönemde olayların bir noktasına odaklanırken bilişsel olarak farkında olduğu bir başka belirgin özelliğini gözardı eder (Smith, 2009). Bilişsel ve algısal çözümlerin çakıştığı bir problemde çocuk genelde algısal bağımlılıktan dolayı cevabını algısal çözümden yana kullanır (Buldu, 2012). 6-7 yaş civarına gelindiğinde tersine çevrilebilirlik iyice yerleşir ve sayı korunumu için gerekli akıl yürütme yapılandırılmış olur (Smith, 2009; Wadsworth, 2004).

Piaget genellikle sayı korunumunun diğer korunum becerilerinden daha önce edinildiğini, hacim korunumunun ise en son edinildiğini söylemiştir. Korunum yapılanması genelde şu yaş sıralamasına göre gerçekleşmektedir: (Wadsworth, 2004)

- Sayı korunumu (5-6 yaş)
 - Madde (kütle) korunumu (7-8 yaş)
 - Alan korunumu (7-8 yaş)
 - Sıvı hacim korunumu (7-8 yaş)
 - Ağırlık korunumu (9-10 yaş)
 - Katı hacim korunumu (11-12 yaş)
- Sayı korunumu, eşit sayıdaki nesnelerin düzensiz ya da birbirine yakın halde bulunma durumlarında bile miktarının değişmediğinin öğrenilmesidir. 6-7 yaş civarına gelindiğinde tersine çevrilebilirlik iyice yerleşir ve sayı korunumu için gerekli akıl yürütme yapılandırılmış olur (Smith, 2009; Wadsworth, 2004).

- Alan korunumu, bir kağıt parçasının kapladığı alan, kağıt kesilip başka şekiller oluşturulsa bile alanın değişmediğinin öğrenilmesidir. Alan korunumu bilgi ve akıl yürütmesi çocuklarda 7-8 yaş gibi oluşmaya başlar (Wadsworth, 2004).
- Hacim korunumu, bir şeyin şeklinde değişiklik olsa bile hacminin değişmediğinin öğrenilmesi durumudur. Genelde somut işlemler döneminde ortaya çıkan hacim korunumu işlem öncesi çocuklarında görülmemektedir (Charlesworth ve Lind, 2010).
- Ağırlık korunumu ise bir şeyin hacminde ve görünümünde değişiklik olsa bile ağırlığında değişiklik olmadığını öğrenilmesidir. Ağırlık korunumu çocuklarda 9-10 yaş gibi oluşmaya başlar (Wadsworth, 2004).

2.2.2.Vygotsky'e Göre Matematiksel Kavram Gelişimi

Bilişsel gelişime katkı yapan bir diğer kuramcıda Rus psikolog Lev Vygotsky'dir. Vygotsky de Piaget gibi çocukların bilgiye ulaşım sürecinde aktif olduklarını savunmuştur. Her iki kuramcıda çocuğun anlama becerisinin kendisi tarafından organize edildiğini, yaş ve tecrübeyle bu anlama becerisinin yeniden inşa edildiğini belirtmişlerdir (Bodrova ve Leong, 2010). Vygotsky, bilgiyi yapılandırmada dil, sosyal etkileşim ve toplum gibi dış faktörlere daha çok önem vermektedir (Trawick-Swith, 2013).

Vygotsky'nin sosyo-kültürel kuramına göre biliş, sosyal bir olgudan ibarettir. Düşünce sosyal tecrübelerle şekillenir. Dil, sosyal olarak oluşturulan belleğin oluşmasında, önemli bir yere sahiptir, çünkü diğer insanlarla zihinsel ilişki kurabilmek için kullanılacak araç dildir. Dil sosyal deneyimlerin psikolojik olarak temsil edilmesini ve düşüncenin gelişmesini sağlar. Sosyo-kültürel çevreyle kişinin zihinsel süreçleri arasında bir köprü işlevi gören dilin öğrenilmesi kişinin zihinsel gelişiminde oldukça önemli bir süreçtir (Oktay, 2000). Dil, çocukların zihinsel aktiviteleri ve davranışları hakkında düşüncelerine ve eylemlerine yardım etmektedir. Bu yüzden ezber ve hatırlama, sınıflama, planlama, problem çözme ve kendini yansıtma dahil olmak üzere birçok üst düzey bilişsel süreçlerin temeli dildir (Berk, 2013).

Vygotsky'ye göre çocukların düşünceleri diğer insanlarla yaptıkları etkileşimler ve konuşmalardan etkilenmektedir. Çocukların kendilerinden olgun kişilerle etkileşimi düşünmede çıraklık olarak isimlendirilmiştir. Piaget'nin kuramında çalışma birimi olarak birey seçilirken, Vygotsky'in yaklaşımı tam zıddıdır. Vygotsky'a göre her çocuk dikkat, algılama ve hafıza gibi bir dizi içsel becerilerle doğar ve çocuk daha tecrübeli yetişkinler ve arkadaşlarıyla iletişiminden aldığı toplumsal ve kültürel verileri bu ana yetenekleri daha kompleks ve üst düzey bilişsel işlevleri yerine getirmek üzere kullanabilir (Ömeroğlu ve Kandır, 2005).

Vygotsky (1935-1978) göre, çocuklar erken matematik becerilerini okula başlamadan çok önce, okul öncesi aritmetik becerilerini diğer kişilerle etkileşime geçmek şartıyla, onlardan öğrendikleriyle yapabilirler, özellikle kültürel anlamda önemli birikimleri, yetenekleri ve kavrayışı kazanırlar. Çocukların yaptığı bölme, toplama, çıkarma yetişkinlerle yaptıkları etkinlikler sayesinde olmaktadır ve çocuklar bir nesnenin ya da şeklin büyüklüğüne karar verebilirler (Tudge ve Doucet, 2004).

Vygotsky'a göre kavramlar, kendiliğinden elde edilen ve öğretilen kavramlar olmak üzere iki başlık olarak incelenir. Piaget'den farklı olan yönü bu kısımdır. Kendiliğinden elde edilen kavramalar tümdengelim yoluyla edinilen ve günlük hayatta kullanılan kavramlardır. Öğretilen kavramlar ise formel ortamlarda, örneğin okulda edinilen kavramlardır. Piaget'de ise böyle bir ayrıma rastlanmamaktadır (Selçuk, 2000; Bacanlı, 2002).

Piaget kuramının da bireyci ve içsel görüşlere önem verir, Vygotsky'nin kuramında bilişsel gelişim incelenir ve toplumsal çevre ile iletişime büyük önem verilir (İnanç vd., 2004).

2.2.3 Bruner'e Göre Çocukta Matematiksel Düşüncenin Gelişimi

Bilişsel gelişimle ilgilenen bir diğer kuramcıda "Buluş Yoluyla Öğrenme" kuramını geliştiren Jerome Bruner'dir. Bruner 1966 yılında yayımladığı "Öğretim Teorisi Üzerine" adlı kitabında bilişsel gelişim fonksiyonlarını incelemiştir (Senemoğlu, 2009). Bruner öğrencilere gelişim özelliklerine göre bilgi sunulursa, her yaşta, her türlü bilgiyi öğrenebileceklerini savunur. Bilgiler eylemselden sembolige doğru düzenlendikçe yeni bilgilerin öğrenilmesi sağlanır. Öğrenmede pekiştiriciler

önemli rol oynamaktadır (Erden ve Akman, 1998). Bruner'e göre bilişsel gelişim "Eylemsel Dönem, İmgesel Dönem ve Sembolik Dönem" olarak 3 bölüme ayırmıştır (Baydemir, 2012).

1. **Eylemsel Dönem:** 0-3 yaş arasındaki dönemi kapsayan ilk dönem olan eylemsel dönemde çocuk duyu organlarının tümünü kullanarak öğrenir. Bu dönemde çocuklar sadece hareket ederler ve fiziksel dünyaya tepki verirler (Smith, 2006). Çocukların yaparak yaşayarak öğrenmesi söz konusudur. Çocuklar bu sayede bilgiyi nesnelere ilişki kurarak öğrenirler (Senemoğlu, 2009; Baydemir, 2012).
2. **İmgesel Dönem:** İmgesel dönemde bilgiler görsel imgeler yoluyla taşınır. Bu dönemdeki çocuk ortamda bulunmayan bir yetişkinin görsel, işitsel ya da dokunsal bir görüntüsünü hatırlayabilir (Smith, 2006). Görsel bellek gelişmiştir. Bu yüzden öğretimde resim ve fotoğraflardan faydalanılabilir. Bu döneme karşılık Piaget'nin işlem öncesi dönemi gelmektedir (Senemoğlu, 2009).
3. **Sembolik Dönem:** Son aşama olan sembolik dönemde dil ve semboller önem kazanmaktadır. Dilin düşünceyle ve hareketle bütünlüğünün gelişimi bu döneme denk gelmektedir (Altaş, 2002). Sembolik dönemde çocuk dil, mantık, matematik, müzik vb. alanların sembollerini kullanarak iletişim kurar (Senemoğlu, 2009).

Buluş yoluyla öğrenmenin üzerinde duran Bruner buluş yolu ile öğrenmenin akılda tutmayı ve öğrenmeyi motive ettiğini bu sayede de öğrenmeyi kolaylaştırdığını savunmuştur. Burada amaç çocukların bilgiye ulaşabilmeleri için ortam hazırlamaktır (Ergün, 2003; Erdem, 2006). Bruner çocuğun öğrenmesinde daha çok kendi buluşlarının etkili olduğunu savunurken, Vygotsky ise yetişkinlerin ve çevrenin rolünün daha çok olduğunu savunmaktadır.

2.3. Okul Öncesi Dönem Matematik Eğitimi

Matematik eğitimi, çocuğun bilişsel gelişimine katkı sağlayabilmeli, çocuklarda matematiğe karşı olumlu bir tutum kazandırmalı, çocukların önceden getirdikleri kavramsal bilgilerle yeni bilgiler arasında bağ kurmasına yardımcı olmalı, matematiksel kavramların neden ve nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı

olmalı gibi amaçları taşımalıdır. Bunun yanı sıra uygulanacak matematik çalışmalarıyla çocukların matematiksel muhakeme yeteneklerinin geliştirilmesi hedeflenmelidir. Uygulanacak matematik çalışmalarıyla çocukların etraflarındaki örüntüleri fark etmesini, hipotezler geliştirip bunları deneyebilmesini, problem çözebilmesini, akıl yürütebilmesini ve matematik kavramlarını kullanarak iletişim kurabilmesinin sağlanması amaçlanmalıdır (MEB, 2012). Erken çocukluk dönemi boyunca çocuklar dünyalarının matematiksel boyutuna dikkat ederler ve onu keşfe çıkarlar. Daha yaşamlarının ilk yıllarından itibaren çocuklar bazı matematiksel kavramları (büyüklük, sayı, şekil, miktar) algılayarak, nesnelere fonksiyonlarını ve hareketlerini fark edebilirler. Aslında çocuklar dil gibi matematiği de doğal yollardan öğrenirler. Erken yaşlardan itibaren ev numarası, telefon numarası, kardeşinin yaşı ve oynadığı oyunlarda matematiksel dili kullanmaya başlamaktadır (Tokgöz, 2006).

Literatür incelendiğinde tıpkı diğer bilgilerin öğrenimi gibi matematiksel bilginin de öğreniminde çevresel etkileşimin önemi görülmektedir. Bu durumu destekleyen bilgiler Piaget, Bruner, Vygotsky ve Donaldson'ın çalışmalarında da görülmektedir (Akman, 2002). Piaget, her çocuğun, matematiksel bilgiyi nasıl yapılandırıldığını bilimsel olarak kanıtlamıştır. Piaget'e göre çocuklar, herhangi bir öğretim olmadan matematiksel kavramları yapılandırabilirler. Çocuklar çevrelerindeki varlıkları keşfettikçe, kendi bilgilerini de yapılandırır (Kamii, 2004). Piaget, üç çeşit bilgidен söz etmektedir; fiziksel bilgi, sosyal-geleneksel bilgi ve mantıksal-matematiksel bilgi. Fiziksel bilgi, dış dünyadaki nesnelere dair bilgileri içermektedir (renk, koku vb.). Mantıksal matematiksel bilgi ise zihinsel bilgileri içerir (Kamii, 2004).

Vygotsky göre çocuğun zihinsel gelişimi, Piaget'in kuramında öne sürülen çocuğun neredeyse kendi başına gerçekleştirdiği bir süreç olmadığı, başkalarına da bağlı bir süreç olarak gerçekleştiği bir süreç olduğunu ileri sürmektedir. Vygotsky'e göre, kendi başına başardığı davranışlar olduğu gibi, henüz kendi başına başaramadığı ancak bir yetişkinin yardımı ile başarabileceği davranışlar vardır (Bacanlı, 2006). Vygotsky'ye (1978) gelişimin bir etkileşim ürünü olduğunu ve etkileşimin dil aracılığıyla gerçekleştiğini savunmaktadır. Bir işte daha tecrübeli bireyler yeni öğrenenin yaklaşık gelişim alanına girerek ihtiyaç duyulan ipuçlarını, yardımı ve desteği sağlarlar. Gerçek gelişim düzeyi ile potansiyel gelişim düzeyi

arasındaki farka yaklaşık gelişim alanı denir. Yani öğrenmenin olabilmesi için çocuğun kendi yaklaşık gelişim alanında çalışmasının gerçekleşmesi gerekir. Çocuğun yaklaşık gelişim alanına etki etmek için, henüz kendi başına yapamadığı; ancak bir yetişkin veya akranından yardım alarak başarabildiği işler gerekmektedir. Çocuk diğer çocuklar ya da yetişkinlerle etkileşimi girdikçe bilişsel süreç başlamış olur (Akt: Açıköz, 2003; Bacanlı, 2002).

2.3.1. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) Göre Matematiksel Beceriler

Merkezi Amerika'da bulunan Ulusal Matematik Öğretmenleri Derneği'nin [National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)] 2000'de yayınladığı 'Principles and Standards of School Mathematics'(PSSM) adlı yayında okul öncesi dönemden başlayarak 12. sınıfın sonuna kadar matematik süreç ve içeriklerinin nasıl olması gerektiğini açıklamıştır. Bu yayında matematiksel süreç ve becerilerinin ezbere değil materyal, akran, yetişkin ve çevre etkileşimi ile yaparak yaşayarak ve anlayarak öğrenildiği düşüncesi temel alınmıştır. NCTM matematik öğretiminde belirlediği ve okul öncesi dönemden 12. sınıfa kadar kazanacakları bilgi, yetenek ve ayrımı ayrıntılarla belirlediği standartlar aşağıda verilmiştir.

İçerik Standartları: Öğrencilerin öğrenmesi gereken sayma ve işlem, cebir, geometri, ölçme, veri analizi ve olasılık olmak üzere 5 alanı içermektedir.

1. **Sayı ve İşlem:** Sayıları tanıma, gösterme, birbirleriyle olan ilişkilerini ve sayı sistemini anlama; işlemlerin anlamını ve işlemler arası ilişkileri anlamak, akıcı bir biçimde hesaplama yapmak ve mantıklı tahminlerde bulunmak.
2. **Cebir:** Örüntü, ilişki ve işlevleri anlamak, tekrar eden ve büyüyen örüntüleri analiz etmek, cebir sembollerini kullanarak matematiksel durumları, yapıları analiz etmek ve temsilleştirmek, nicel ilişkileri anlamak ve temsilleştirmek için matematiksel modeller kullanmak, farklı yapılardaki değişimi analiz etmek.
3. **Geometri:** 2 ve 3 boyutlu geometrik şekillerin özelliklerini analiz etmek ve geometrik ilişkiler hakkında matematiksel tartışmalar geliştirmek, uzaysal ilişkiyi tanımlamak ve konumu belirtmek, matematiksel durumları analiz

etmek için simetri kullanmak ve dönüşümlere uygulamak, problem çözmek için uzamsal, görsel akıl yürütme ve geometrik modellemeyi kullanmak.

4. **Ölçme:** Nesnelerin, yapıların, sistemlerin ölçülebilir özelliklerini ve ölçme süreçlerini anlamak, ölçme için uygun teknik, araç ve formülleri uygulamak.
5. **Veri Analizi ve Olasılık:** Sorular oluşturmak ve bu soruları cevaplamak için veri toplamak, verileri düzenlemek ve resimlemek, verileri analiz etmede uygun istatistiksel yöntemleri seçmek ve kullanmak, verileri temel olarak tahminleri değerlendirmek ve çıkarımlar geliştirmek, temel olasılık kavramlarını anlamak ve uygulamak

Süreç Standartları: Öğrencinin bilgiyi elde etme ve bilgiyi kullanmasını sağlayan problem çözme, akıl yürütme ve ispat, iletişim, ilişkilendirme ve temsilleştirme birer süreç standardıdır.

1. **Problem Çözme:** Problem çözme yoluyla yeni matematiksel bilgi oluşturmak, matematikte ve diğer bağlamlarda çıkacak problemleri çözebilmek.
2. **Akıl Yürütme ve İspat:** Akıl yürütme ve ispatı matematiğin temel bir yönü olarak tanımak, matematiksel kestirimler yapmak ve incelemek, matematiksel tartışmaları ve ispatları geliştirmek ve değerlendirmek.
3. **İletişim:** İletişim yoluyla matematiksel düşünceleri organize edebilmek ve pekiştirmek, öğretmenlerle, arkadaşlarla ya da diğer insanlarla doğru bir şekilde matematiksel iletişim kurabilmek.
4. **İlişkilendirme:** Matematiksel fikirler arasındaki bağlantıları fark etmek ve kullanmak, matematik dışındaki alanlara matematiği uygulayabilme.
5. **Gösterim:** Matematiksel fikirlerin organize edilmesi, kaydedilmesi ve bunlarla iletişim kurulması için gösterimlerin yaratılması ve kullanılması, problemin çözebilmesi için matematiksel gösterimlerin birbirine çevirmesi, uygulanması ve seçilmesi.

NCTM, okul öncesi döneme ait oluşturduğu standartları desteklemek için Küçük Çocukların Eğitimi Ulusal Birliği ile "Okul Öncesi Matematik: İyi Başlangıçları Desteklemek" başlıklı ek bir bildiri yayınlamıştır. Bildiride 3-6 yaş grubu çocukların

kaliteli bir matematik eğitimi almaları konusunda öğretmenlere ve uzmanlara yönelik hazırlanmış maddeler yer almaktadır. Buna göre öğretmenler:

1. Çocukların matematiğe olan doğal ilgilerini desteklemelidirler.
2. Çocukların ailelerini, kültürlerini, toplumsal geçmişlerini kapsayan deneyimlerini; öğrenmeye yönelik bireysel yaklaşımlarını ve formel olmayan bilgilerini kullanmalıdırlar.
3. Matematik müfredatını ve öğretimsel uygulamaları bilişsel, dilsel, fiziksel ve sosyal-duygusal gelişim alanlarına dayandırmalıdırlar.
4. Çocukların problem çözme ve muhakeme süreçlerini destekleyen müfredat ve öğretimsel uygulamaları kullanmalıdırlar.
5. Müfredatın, matematiksel düşüncelerin sıralarının ve birbiriyle ilişkilerinin tutarlı ve uyum içerisinde olmasını sağlamalıdırlar.
6. Çocukların önemli matematiksel düşünceler ile ayrıntılı ve sürdürülebilir bir etkileşim içinde olmalarını sağlamalıdırlar.
7. Matematiği başka etkinliklerle, başka ya da farklı etkinlikleri de matematikle bütünleştirmelidirler.
8. Çocukların matematiksel düşüncelerini keşfetmeyi sağlayacak, onları meşgul edecek bir oyun ortamı için yeterli zaman, materyal ve öğretmen desteği sağlamalıdırlar.
9. Uygun deneyimler ve öğretim yöntemleri ile matematik dilini, matematiksel kavram ve yöntemlerini etkin biçimde tanıtmalıdırlar.
10. Çocukların matematik bilgisini, becerisini ve stratejilerini değerlendirerek öğrenmelerini desteklemelidirler (NCTM, 2000).

MEB (2013) programıyla NCTM standartlarını karşılaştırdığımızda benzerlikler görülmektedir. MEB (2013) programında da NCTM standartlarına paralel olarak programın bilişsel gelişim alanı altında çeşitli kazanım ve göstergelerle verilmektedir. Bu kazanımlar şu şekilde sıralanmıştır:

1. Nesne/durum/olaya dikkatini verir
2. Nesne/durum/olayla ilgili tahminde bulunur
3. Algıladıklarını hatırlar
4. Nesnelere sayar

5. Nesne veya varlıkları gözlemler
6. Nesne veya varlıkları özelliklerine göre eşleştirir
7. Nesne veya varlıkları özelliklerine göre gruplar
8. Nesne veya varlıkları özelliklerine göre karşılaştırır
9. Nesne veya varlıkları özelliklerine göre sıralar
10. Mekanda konum ile ilgili yönergeleri uygular
11. Nesneleri ölçer
12. Geometrik şekilleri tanıır
13. Günlük yaşamda kullanılan sembolleri tanıır
14. Nesnelerle örüntü oluşturur
15. Parça-bütün ilişkisini kavrar
16. Nesneleri kullanarak basit toplama çıkarma işlemlerini yapar
17. Neden sonuç ilişkisini kurar
18. Zamanla ilgili kavramları açıklar
19. Problem durumuna çözüm üretir
20. Nesne ve sembollerle grafik hazırlar

Programında matematik eğitimi; çocuğun bilişsel gelişimine katkı sağlamalı, çocuklarda matematiğe karşı olumlu bir tutum kazandırmalı, çocukların önceden getirdikleri kavramsal bilgilerle yeni bilgiler arasında bağ kurmasına yardımcı olmalı, matematiksel kavramların neden ve nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmalı, amaçları çerçevesinde olmalıdır. Bunun yanı sıra programda matematiğin, çocukların günlük hayatta karşılaşılabilecekleri örneklerle de verilmesi gerektiğini belirtmiştir (MEB, 2013).

2.3.2. PISA Sonuçlarına Göre Matematik

Okul öncesi dönemde kazanılan akademik beceriler çocukların ileri yaşlardaki akademik becerilerinin oluşmasında oldukça önemlidir (Buldu, 2012). Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından üçer yıllık dönemler halinde uygulanan “Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA)” projesinde ülkemizin aldığı puanlar ve sıralamalara bakıldığında bu açıkça görülmektedir.

PISA 2006’ya 30 OECD ülkesi ile 27 OECD ortağı olmak üzere toplam 57 ülke katılmış ve 400 000 öğrenciye test uygulanmıştır. Fen alanının ağırlıklı olarak

belirlendiği PISA 2006’da Türkiye ise üç alanda 57 ülke arasında 56. Sırada yer almıştır (Yalçın, 2011).

PISA 2009’a 34 OECD ülkesi ile 31 OECD ortağı olmak üzere toplam 65 ülke katılmış ve 470 000 öğrenciye test uygulanmıştır. Okuma becerileri ağırlıklı olarak belirlendiği PISA 2009’da Türkiye ise yine üç alanda 65 ülke arasında 64. Sırada yer alabilmiştir (PISA, 2010).

PISA 2012’ye 34’ü OECD ülkesi olmak üzere toplam 65 ülke katılmış ve 510 000 öğrenciye test uygulanmıştır. Matematik alanının ağırlıklı olarak belirlendiği PISA 2012’ye Türkiye’den toplamda 4848 öğrenci katılmış ve üç alanın ortalama sıralamasında 64 ülke arasında okuma alanında 42., fen alanında ise 43. Sırada yer alabilmiştir. Ülkemiz matematik alanında önceki yıllara göre aşama kaydederek 44. Sıraya yükselmiş olmasına rağmen öğrencilerin aldıkları puanlar halen ortalamanın altındadır (PISA, 2013).

PISA 2015’e 35’i OECD üyesi olmak üzere 72 ülke ve 540 000’e yakın öğrenci katılmıştır. İlk defa bilgisayar tabanlı değerlendirme ve fen okuryazarlığı ağırlıklı alan olarak yapılmıştır. Türkiye’den toplam 5895 öğrenci katılmıştır. Fen okuryazarlığı alanında katılımcı tüm ülkelere ilişkin ortalama puan 465 iken Türkiye ortalaması 425’tir. Okuma becerileri alanında Türkiye ortalaması 428 ve tüm ülkelerin ortalaması 460’tır. Matematik okuryazarlığında Türkiye ortalaması 420 ve tüm ülkelerin ortalaması 461’tir.

OECD (2004) tarafından yayınlanan “Learning for Tomorrow’s World First Results from PISA 2003” başlıklı raporda, katılımcı ülkelerin çocuklarının matematik başarısını etkileyen faktörler arasında okul öncesi dönemdeki deneyimlerin de olduğu ifade edilmiştir.

Erken çocukluk dönemi, matematik kavram gelişiminin ve matematiksel beceri kazanımının aktif olarak çok yoğun yaşandığı bir dönem olması sebebiyle önemlidir. Bu dönemde sınıflandırma, birebir eşleme, karşılaştırma, sıralama, örüntü oluşturma gibi beceriler matematik eğitimine temel oluşturacak ön becerilerdir. Matematik eğitimine temel oluşturacak bu ön beceriler aşağıda sunulmuştur.

2.4.Okul Öncesi Dönem Matematik Becerileri

2.4.1 Sınıflandırma ve Gruplandırma

Sınıflandırma becerisi, nesnelere bir veya birden çok niteliği temel alarak ayırma işlemi olarak ifade edilmektedir. Sınıflandırma becerisi, nesnelere arasındaki benzerlik ve farklılıkları gözlemleme, bir ya da daha fazla özellik veya ölçütü temel alarak seçme, genel özelliğe göre sınıflama ve gruplamalarını isimlendirme olmak üzere dört aşamada gerçekleşmektedir. Çocuklar, nesnelere bir veya birden fazla ortak özelliğe göre farklı gruplara ayırarak, benzer nesnelere arasında ilişki kurmaya, benzer nesne ve olayları benzer şekilde ele almaya başlamaktadır (Aslan, 2004; Charlesworth ve Lind, 2007; Sperry-Smith, 2009; Troutman ve Lichtenberg, 2003; Ünal, 2012).

Sınıflandırma becerisi çocuklarda çok erken yaşlarda başlamasına rağmen ancak dört yaşından sonra başarılabilen bir yetenektir (Aslan, 2004; Erdoğan, 2006; Ünal, 2012). Okul öncesi dönemdeki çocuklar ilk olarak nesnelere renklerine ve şekillerine göre sınıflandırabilirken daha sonra boyutlarına göre sınıflandırabilirler. Çocuklardan birkaç özelliğe göre sınıflandırma yapmaları istendiğinde küçük çocuklar ancak nesnelere bir özelliğine göre sınıflandırma yapabilirler. Bu nedenle öğretmenler çocuklardan sınıflandırma yapmalarını istediklerinde onların dikkatini aynı anda nesnelere birden fazla özelliğine çekmeli ve nesnelere birden fazla özelliğine dikkat ederek sınıflandırma yapmaları konusunda cesaretlendirmelidir (Aktaş Arnas, 2006).

Piaget'e göre, 3-6 yaş arasındaki gruplama beş aşamada gerçekleşmektedir;

- **Algısal Gruplama:** Çocukların tek bir nesneyi gördüğü ve algıladığı fakat zihinsel işlemin yapılmadığı gruplamadır .
- **Zihinsel Gruplama:** Çocuğun nesnelere bazı sıfatlara göre sınıflandırılabilmesini anladığı gruplamadır. Bu basamakta çocuk soyutlamaya başlar.
- **Çoklu Gruplama:** Çocuğun bir nesnenin birden çok sınıflama yollarının olduğunu anlaması ve nesnelere renkleri, şekilleri, hacimlerine göre sınıflandırabildiği gruplamadır.

- **Farklılıkları Anlayarak Gruplama:** Çocuğun zihinsel olarak nesnelere farklı özellikleri olduğunu anlamaya başladığı gruptur.
- **Kendi İçinde Gruplama:** 5-6 yaşlarındaki çocuk sınıflandırmış olduğu grupları karşılaştırmaya başlar. Gerçek sınıflandırmayı anlayacak düzeye gelmiş olur (Cantekinler ve diğ., 2002).

Çocukların sınıflandırma becerilerinin gelişmesi için hem sınıf hem de günlük yaşam içinde yetişkinler tarafından sorulan soruların ve cesaretlendirmelerin etkisi oldukça fazladır. Bunların rengi ne? Bunlardan plastik olan hangisi? Bu şapkaları sınıflandırabilmek için ne yapabilirsin? gibi (Essa, 2007, Charlesworth ve Lind, 2003).

2.4.2. Birebir Eşleme

Bir kümenin elemanları ile diğer bir kümenin elemanlarının karşılık getirilmesine eşleştirme denir. Birebir eşleme de bir elemana yalnızca bir eleman gelecek şekilde yapılır. Birebir eşlemenin yapılabilmesi için öncelikle bir nesnenin bazı özelliklerini tanınması ve diğer nesnelere farklarının ne olduğunun ayırt edilmesi gerekmektedir (Metin ve Dağlıoğlu, 2004).

En önce gelişmesi beklenen matematik kavramlarından biri eşleştirmedir. Aynı zamanda mantıklı düşünmenin gelişimi için temel oluşturur (Aktaş, 2002).

Çocuk nesnelere dış görünümlerine göre bir araya getirmek için günlük hayatta kazandığı tecrübeleri kullanır. Çocuk bunu yaparken sadece görsel algılarını kullanır (Düzce ve Cinel, 2006).

Küçük çocukların ilk öğrendikleri kelimelerden biri 'fazla' kelimesidir. Çocuklar iki yaşına geldiklerinde sezgisel olarak nesnelere eksilip arttığını fark ederler. 2-4 yaşındaki çocuklara 3 parçadan oluşan bir nesne grubu gösterildiğinde ve üstü kapatılıp içine bir nesne daha eklendiğinde, çocuklar gruptaki nesne sayısının artık aynı olmadığını fark ederler (Smith, 2006). Çocuklar iki nesnenin görsel farklılığının yarattığı avantajı kullanarak, farklı nesnelere oluşan iki kümeyi eşlemeyi daha kolay yaparlar. Eleman sayısı 5 ve 5'ten az olan kümelerdeki nesnelere birbirleriyle eşlemesi kolay iken, eleman sayısı arttığında çocukların birebir eşlemede başarılı olma şansının azaldığı görülmektedir. Eleman sayıları aynı olan iki kümenin

birbiriyle eşlenmesi kolay iken, bununla birlikte çocuğa aynı nesnelere oluşan iki küme verildiğinde kümeleri birbiriyle eşlemede zorlanmaktadır. Eşleştirme yapmayı kolaylaştırmak için kümeler birbirleriyle bir çizgiyle ya da alt alta kareler içinde yerleştirilerek birleştirilebilirler (Sperry-Smith, 2001).

Eşleştirme sayı sisteminin temelini oluşturmada aynı zamanda toplama ve çıkarmada da önemli rol oynamaktadır. Korunumun kazanılmasında da ön koşul olmasından dolayı son derece önemlidir (Smith, Dockrell ve Tomlinson, 2005). Çocukların eşleştirme kavramının geliştirilmesi için hafıza kartları, dominolar, resimli tombalar gibi eğitsel oyuncaklar ve günlük hayattaki birçok etkinlikten faydalanılabilir (Düzce ve Cinel, 2006).

2.4.3. Karşılaştırma

Sınıflandırma becerisi 'aynı' kavramı ile ilişkili olarak karşılaştırma becerisi zıtlıklarla ilişkilidir (Smith, 2006). Küçük çocuklar algısal yolla az ve çok olan önlerindeki iki nesne grubuna bakarak ayırt edebilmektedirler. Daha ileriki yaşlarda ise gruplar arası fark çok azalsa da hangi grubun elemanın çok, hangisinin az olduğunu saymadan algısal olarak ayırt etmektedirler (Aktaş, 2002; Copley, 2000).

Karşılaştırmada nesne benzerlik ve farklılıklarına göre kıyaslanmaya tabi tutulur. Karşılaştırmayı yapabilme okul öncesi çocuk için önemli bir beceridir (Alisinanoğlu ve diğ., 2011).

Gözlem süreci, karşılaştırma sürecinin alt basamağıdır. Bir nesnenin belirgin özelliğini gözlemlemenin yanı sıra, çocuklar, o nesneyi aynı cins nesnelere karşılaştırmak suretiyle, o nesne hakkında çok şey öğrenmektedirler. Örneğin; her çocuk bir yaprak bularak sınıfa getirir; getirilen yapraklar diğer yapraklarla karşılaştırılır. Karşılaştırma yapılırken "Bunlar neye benziyor? Yapraklar arasında farklılık var mı? Yapraklardan büyük olan hangisi, hangisi tüysüz?" gibi sorularla karşılaştırma süreci kolaylaştırılır (Lind, 2000).

Çocuklar karşılaştırma yaparken duyuları aracılığı ile elde ettikleri her algıyı benzer ve farklı yönleri ile irdelerler. Bu nedenle oyun içerisinde ve günlük bir aktivite içerisinde nesnelere ait farklılık ve benzerlikleri veya yanlışlıkları bulmaktan hoşlanırlar (Veziroğlu, 2012). Çocuklar nesnelere bazı belirli karakterlerinden ve

özelliklerinden yola çıkarak iki nesne ya da grup arasında karşılaştırma yaparlar. Bu özellikler ebat, uzunluk, yükseklik, ağırlık, hız gibi informal ölçümlerdir. Diğerleri ise niceliksel karşılaştırmadır. Bu karşılaştırma yapılırken, nesnelerin aynı sayıda olup olmadığına ya da hangisinin fazla olduğuna bakılır. Karşılaştırma, sıralama ve ölçmeye temel oluşturmaktadır (Charlesworth ve Lind, 2003).

Okul öncesi dönemde ebeveynler çocuklarla evde yapacakları etkinliklerle çocukları karşılaştırma yapmaya yönlendirebilirler. Örneğin 'ağır-hafif' gibi bir karşılaştırma etkinliği nesnelere tartarken öğretilebilir (Smith, 2006).

2.4.4. Sıralama

Sıralama ikiden fazla nesneyi veya elemanı düzene koyma işlemi olarak tanımlanabilir (Smith, 2006). Aynı zamanda sıralama nesnelerin ölçülebilen özellikleri yönünden birbirlerine oranla 'aynı, daha az veya daha fazla' olup olmadığının belirlenmesini sağlar. (Erdem, 2006).

Sıralama nesnelere belli bir özelliği bakımından mantıksal bir sıraya dizmeyi içerir. Bir başka ifade ile nesnelere, belli bir özelliği bakımından birbirleriyle karşılaştırılıp uygun yere yerleştirilmediği. Çocuğun kazanacağı beceriler açısından bakıldığında çocuklara bu tür çalışmalar yapmaları için fırsat verilmesi önemlidir. Sıralama becerisi ile ilgili yapılan çalışmalar, aynı zamanda dil becerilerini de geliştirir. Çocuğun dili daha etkin kullanmayı sağlar (Senemoğlu, 1994).

Piaget değişik uzunluktaki 10 çubuk grubunu çocuklara vererek uzunluklarına göre sıralamalarını istemiş ve çocuklardaki sıralama yeteneğini üç aşamada ele almıştır.

Birinci aşama: 3-4 yaşındaki çocuklar rastgele sıralama yapmışlardır.

İkinci aşama: 4-5 yaşındaki çocuklar deneme yanılma yolu ile üç çubuğu kolaylıkla sıralayabilmişlerdir.

Üçüncü aşama: 5-6 yaşındaki çocuklar çubukları merdiven basamağı gibi sıraya koymuşlardır (Akt. Arnas Aktaş, 2006).

Çocuklarla günlük rutinleri olan kahvaltı, öğle yemeği, akşam yemeği zamanlarında sıralama etkinlikleri yapılabilir. Yine aile bireylerini küçükten büyüğe doğru sıra ile bilmesini sağlama bir sıralama etkinliğidir (Smith, 2006).

2.4.5. Sayı Kavramı

Okul öncesi dönemde ki çocuklar, günlük hayatta matematiği öğrenirken, sayıları kullanmaktadırlar. Jackman (2012)'a göre bazı kavram, beceri ve süreçler erken dönemde matematiğin temelini oluşturmaktadır. Bunlar; sayı, birebir benzerlik, sayma, sınıflandırma ve ayırmadır. Sayı kavramı, adından da anlaşıldığı gibi bir kavram, sayma ise bir beceridir.

Sayma işlemi, dili çok fazla kullanma olanağı sağladığından oldukça önemlidir (Taşkın, 2012). Çocuklar sayı sözcüklerini kullanmaya konuşmaya başlar başlamaz başlarlar. Sayma, çocuklara somut algıları ile soyut olan matematiği anlamada bağlantı kurar (Güven ve Oktay, 1999). Bilişsel bir aktivite olan anlamlı sayma becerisinin olabilmesi için çocuğun sayı sözcüklerini ve sayma ilkeleri bilgisini bilmesini gerektirmektedir. Anlamlı saymanın olması için çocuğun el-göz koordinasyonu ile birlikte dil ve hafızasını da işe koşması gerekir. El-göz koordinasyonunun gelişimi küçük çocuklar da zorlanılan bir alandır (Young-Loveridge, 2004).

Piaget'e göre çocuklarda, sayı kavramı kazanılmadan önce bire bir eşleştirme, sınıflandırma, sıralama becerilerinin ve sayı korunumunun kazanılmış olması gerekmektedir (Orçan, 2009). Piaget ve Kamii sayı kavramının yaklaşık yedi yaşında somut işlemler dönemine geçinceye kadar tam olarak gelişmediğini belirtmiştir. Çocukların sayı saymayı tam olarak kavrayabilmesi için, bilişsel olarak, sayılabilecek ve sayılamayacak durumları ayırt etmeleri gerekmektedir. Belli bir aşamaya geldikten sonra çocuklar, saydıkları son sayının o gruptaki nesne sayısını belirttiğini kavrayabilmektedirler (kardinal sayı ilkesi) (Charlesworth ve Lind, 2013).

Gellman ve Gallistel'e göre, çocukların saymasını tanımlayabilecek beş prensip vardır:

1. Birebir İlkesi (One-to-one principle): Her nesne için sadece bir sayı kullanma anlamına gelmektedir.

2. Sabit Sıra İlkesi (The stable order principle): Sayı sözcüklerini değişmez bir sırada kullanma anlamına gelmektedir. Genel olarak 3 yaş çocuklarının beşe kadar sayması beklenmektedir.
3. Sıranın Önemsizliği İlkesi (The order irrelevance principle): Saymaya hangi nesneden başlandığının bir önemi yoktur ve tüm nesnelere sayılabilir örneğin beşe nesneyi saymaya hangi nesneden başlanması, nesne sayısını değiştirmemektedir.
4. Kardinal Sayı İlkesi (The cardinality principle): Nesnelere sayarken, en son sayı sözcüğünün o nesnelere sayı olduğunun anlaşılmasıdır.
5. Ayırma İlkesi (The abstraction principle): Sayma işlemi tüm nesne gruplarına uygulanabilmektedir (Akt: Kandır ve Oręan, 2010)

NCTM'in okul öncesinden ilköğretim ikinci sınıfa kadar belirlemiş olduğu içerik standartlarının sayılarla ilgili kısmında sayılarla ilgili hedefler 'sayıları tanıma, gösterme birbirleriyle olan ilişkilerini ve sayı sistemlerini anlama' şeklinde belirlenmiştir (Yıldırım, 2012).

Okul öncesi yıllarda saymanın gelişiminde başlangıçta, çocuklar sayıların isimlerini sırayla söyleyebilirler. Onlar sözcükleri hatırlarlar, fakat söylediklerinin anlamını bilmezler (Jackman, 2005). Çocuklar genellikle beşe yaşına kadar miktar hakkında bilgiye sahip değildirler. Üç-dört yaşındaki çocuklar 1'den 20'ye kadar hatta 1'den 100'e kadar doğru şekilde ezberde sayabilirler ve rakamları tanıyabilirler. Hatta bu yaşta çocuklar belli bir sayıdan önce ve sonra gelen sayıyı da bulabilirler. Ancak sayının miktarını bilemezler (Seefeldt, 2005; Sperry-Smith, 1996).

Çocuklar ilk olarak yetişkinleri taklit ederek sayıları ritmik olarak ezberden saymaktadır. İki yaşlarında ilk on rakamı doğru sırada ritmik olarak sayabilmektedirler. Dört-beşe yaşlarına geldiklerinde bir-beşe arası rakamları tanıyıp isimlendirebilirler. Beşe-altı yaşlarında ise birden yirmiye kadar sayıların kardinal anlamlarını bilerek sayabilmekte ve sayıları büyüklüğüne ve küçüklüğüne göre sıralayabilmektedirler (Kandır ve Oręan, 2010; Uyanık, 2013).

Çocuklara bir grup nesne gösterilerek 'kaç tane var?' sorusu sorulduğunda, direkt olarak cevabı tahmin edebilirler. Tam olarak saymadan cevabı bilebilirler, küçük çocuklar özellikle 4 nesneyi kolaylıkla hesaplarlar. Diğer bir deyişe, çocuklara 4

nesneden oluşan bir grubun sayısını söylemeleri istendiğinde, saymadan cevaplandırabilmektedirler. Bu beceri, kardinal sayı ilkesinin de temelini oluşturmaktadır (Charlesworth ve Lind, 2013).

Çocukta saymanın gelişimsel olarak ilerlemesi önce sözel bir oyun olarak başlar, daha sonra nesnelere ilişkilendirilerek ve rakamlarla sembolize edilerek devam eder (Baroody, 2004). Çocuğun sayı saymada deneyim kazandığının göstergesi rakamları anlamasıdır. 6 yaşına gelen çocuk, aynı dokudaki 6-10 nesneyi sayarak eşleştirebilir, gruplandırabilir. 1'den 10'a kadar olan rakamları düzgün bir şekilde sıralayabilir. Bunun yanı sıra "en az, en çok, birkaç" gibi sayısal olmayan ancak miktar bildiren ifadeleri de kullanır (MEB, 2006).

Okul öncesi dönemdeki çocuklara '7 mi 9 mu daha büyük?' diye sorulduğunda verdikleri cevaplar, sayı duyguları hakkında ipuçlarını gösterir. Sorulara verilen yanıtlar sayesinde aynı zamanda gelişimsel süreç de görülebilmektedir. İlk aşamada 'Bilmiyorum' diye yanıtlar gelir. Daha sonraki zamanda tereddüt ederek '9 büyüktür' der, sebebi sorulduğunda 'Çünkü 9 daha büyük' gibi bir cevap verirler (Griffin, 2004a).

Yapılan çalışmalara göre ileriki zamanlardaki aritmetik becerinin öncüsü, sayma becerisidir. Sayı temellerinin atılmasıyla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme yani dört işlemi yapabilmektedir. Bu yüzden çocukların sayı kavramını kazanmaları son derece önemlidir (Stock, Desoete ve Roeyers, 2009).

Sayı kavramının gelişiminde öğretmenlerin ve sınıf ortamlarının önemli ve büyük etkisi bulunmaktadır. Çocuklarda sayı kavramı, matematik üzerinde düşünme, açıklama ve tartışma için çocukları destekleyen, onları cesaretlendiren etkinlikler ile birlikte yürütüldüğünde daha kolay ve kalıcı öğrenilmektedir (Kandır ve Orçan, 2011).

Sayı kavramının kazanılmasında şu üç maddenin göz önünde bulundurulması fayda sağlayacaktır. İlk olarak, sayı duygusunun gelişiminde çocuklar arasındaki bireysel farklılıklar göz önünde bulundurulmalıdır. İkinci olarak, sayı kavramının gelişiminde ilköğretime başlamadan önce aynı yaştaki arkadaşlarının gerisinde kalmış çocuklar belirlenmeli ve desteklenmelidir. Üçüncü olarak, ilerideki matematik eğitiminin temelini sayı duygusunun erken gelişimi etkilemektedir. Eğer çocuk bu

konuda sorun yaşıyorsa büyük olasılıkla ilerleyen yıllarda öğrenme ve öğretme zorlukları ile karşılaşacaktır (Aunio, Hautamaki ve Van Luit, 2005).

2.4.6. İşlem Kavramı

İşlem kavramının gelişimi sayma becerisinin kazanılmasıyla paralellik gösterir. Toplama ve çıkarma işlemlerine başlamadan önce; 10'a kadar sayma, 1'den 10'a kadar nesnelere sıralama, 10'a kadar sayıları yazma ve okuma, 10'a kadar sayı isimleri ile sayıları ilişkilendirme ve sayı korunumunun kazandırılması gerekir (Avcı ve Dere, 2002).

Çocuklar 4-5 yaşlarında 1'den 10'a kadar ezbere sayabilir, 1 ile 5 arasındaki rakamları tanıyıp isimlendirebilirler. 5-6 yaşlarında çocuklar 1'den 20'ye kadar anlamlarını bilerek sayabilirler ve bir grup nesneyi tek tek sayarak kaç tane olduğunu söyleyebilirler. Ayrıca, 1'le 10 arasındaki rakamları sıraya dizebilmekte ve tanıyıp isimlendirebilmekte; bir grup nesneyi büyüklüğüne göre sıralayabilmekte, sıra sayılarını öğrenebilmekte; yarım ve bütünü gösterip, bir grup nesneyi ikişerli üçerli gruplara ayırabilmekte; küçük sayılar içinde toplama çıkarma yapabilmektedirler (Metin, 1992).

Çocukların, genel olarak, işlem problemlerini çözmede üç aşama izledikleri ortaya koyulmuştur. Çocuklar,

- Tüm nesnelere sayabilirler. Örneğin, üç elma dört elma ile toplandığı zaman, önce dört elmayı, sonra üç elmayı birer birer sayarlar.
- Üzerine sayabilirler. Diğer bir deyişle dört elma olduğunu zaten bilirler ve böylece şöyle söylerler: “dört, beş, altı, yedi”.
- Zihinsel gösterim aracılığıyla, işlemleri yaparlar. Bunun için ya nesnelere zihinsel olarak çeşitli şekillerde hareket ettirilmeli ya da işlem ezberlenmelidir (Copley, 2000).

Çocuk toplama ve çıkarma işlemleri yapabilmek için nasıl ekleme ve eksiltme yapacağını öğrenmelidir (Baydemir, 2012; Erdem, 2006). 3-4 yaş grubundaki çocuklar bir nesne grubu içindeki miktarın nasıl eksildiğini ya da nasıl çoğaldığını anlarlar (Ginsburg ve ark., 2006). 5-6 yaş civarına geldiklerinde ise ona kadar olan sayılarla toplama ve çıkarma işlemi yapılabilir. Fakat bu tarz aritmetik işlemlere

geçmeden önce çocukların sayı korunumunun kazanılmış olmalarına bakılması gerekir (Erdoğan, 2006; Baydemir, 2012).

Toplama işleminin öğretimine başlamadan önce “ve”, “daha”, “toplam”, “artı” ve “eşittir” kelimeleri kullanılmalı ve kümeleri birleştirerek devam edilmelidir (Baykul, 1995).

Çocukların toplama işlemini öğrenmesi önce bir boncuğa bir tane daha eklendiğinde sonucun 2 olduğunu görmesi ve bunu söylemesidir. Çıkarma işleminde de benzer şekilde 3 boncuktan biri alındığında 2 boncuk kaldığını görebilir (Aktaş Arnas, 2006). İlköğretime henüz başlamamış, bu dönem çocuğuna “2, 1 daha kaç eder?” sorusunun sorulması anlamsızdır, bunun sebebi çocuk daha önce bu soruyla karşılaşmamıştır. Bunun yerine “2 elmam var, 1 elma daha verdim. Kaç elmam oldu?” şeklinde sorulabilir. Çıkarma işlemi, toplama işlemine göre daha karmaşık bir süreç olduğu için çıkarma işlemine, toplama işlemi öğretildikten sonra geçilmelidir (Aktaş Arnas, 2004). Çıkarma işlemi çocukla yapılırken, “eksildi, çıktı, azaldı, kaldı” sözcüklerinin kullanılması bu sözcüklerin çıkarmayla ilgisinin olduğu çocuğa fark ettirilmiş olur (Pesen, 2006; Baykul, 1999).

2.4.7. Uzaysal Algı

Uzamsal (mekânsal) algıyı içeren geometri; çevredeki şekillerin ve yapıların tanınması, nesnelere arasındaki mesafe ile ilişkilerin ortaya konması, kişinin vücudunun yönünü bilmesi anlamına gelmekte kısaca konum, yön ve mesafeyi içermektedir (ODE, 2004).

Duyu-motor evresinde bebeğin oyun ve etkinliklerinin çoğu şekiller hakkında bilgi edinme odaklı olmaktadır. Bebekler görerek ve elleri ile ağızları yardımıyla hissederek öğrenmekte ve bu sayede bazı şekillerin diğerlerine göre daha kolay tutulduğunu anlamaktadırlar. Belirli bir şekil türüne sahip nesnelere yuvarlanabildiklerini kavramaya başlamaktadırlar. Bazı nesnelere diğerleriyle aynı şekle sahip olduğunu fark eden çocuk, bu sayede, bir nesnenin diğerine göre konumunu tecrübe ederek uzamsal ilişkilere dair zihinsel bir şemaya sahip olmaya başlamaktadır (Gordon ve Browne, 2007; ODE, 2004). Gerçek manada mekana hakimiyet yürümeye başlama ile olmaktadır. Dört yaşından sonra açık-kapalı, içinde-

dışında gibi konumlar ile çevredeki nesnelere değişen şekil ve boyutları algılanmaya başlanmaktadır. Altında-üstünde, yanında, yakında, uzakta, arasında gibi mekânsal ilişkiler okulöncesi dönem boyunca kazanılmaya devam etmektedir (Aktaş Armas, 2006).

Okul öncesi dönemde çocuk çevresi ile etkileşimde bulunarak öğrenir. Düşünceleri ve bilgileri soyut bir şekilde ele almadan önce, nesnelere ve gerçek yaşantıların keşfedilmesi gerekir. Uzaysal kavramların gelişiminin gerçek dünya ile olan aktif etkileşimi olumlu yönde etkilediği ve algı ile temsil arasında bir fark olduğu Piaget'nin uzaysal kavramların gelişimi ile ilgili görüşünün en önemli noktasıdır. Algı, nesnelere ile olan doğrudan etkileşim ile mümkün iken; temsil ise bir nesnenin zihinsel imajını yaratma ve bu imajı nesne olmadığı zaman geri çağırma becerisi olarak açıklanmaktadır. Çocukta algı becerisi, doğumdan itibaren başlarken; nesnelere temsil etme becerisi ise daha sonra ortaya çıkar ve tam anlamıyla ilkököl çağında olgunlaşır. Farklı renkte, boyda ve yapıda materyalin sınıf ortamında bulunması bu dönem çocuklarının uzaysal kavramların farkına varması ve kavraması açısından çok önemlidir (Akman, 2002; Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2012).

Smith, (2006) okul öncesi dönemde, uzaysal algının gelişmesi için büyük alan, orta büyüklükte alan ve küçük alanlarda yapılan çalışmaların çocukların uzaysal algısını geliştireceğini belirtmiştir. Bunlar; *Büyük alan*: büyük oyun alanlarını, sahaları, tırmanma, koşma, yüzme, kayma alanlarını kapsamaktadır. *Orta büyüklükte alan*: blok köşesi, evcilik köşesi, kendilerinden daha büyük yapılar oluşturacakları yerler. *Küçük alan*: Legoların ve manipülatif küçük oyuncakların oynandığı yerleri kapsamaktadır.

Çocuklarda uzaysal algının gelişimi durağan bir süreç değildir ve zamanla geliştirilebilir. Piaget çocuklarda uzaysal algının gelişiminde bazı noktalara dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Çocuğun şekillere dokunması onları keşfetmesi gerektiğini belirtmiştir. Çocuklarda uzaysal algının gelişimi çocuğun aktif hale getirilmesi ve kendi deneyimleri aracılığıyla olmaktadır (Piaget ve İnhelder, 1967).

2.4.8. Geometri ve Geometrik Şekiller

Erken çocukluk dönemi geometri müfredatı geleneksel olarak şekilleri 4 temel kategoride tanımlamaktadır: daire, kare, üçgen ve dikdörtgen (Clements, 1998; MEB, 2006).

Van Hiele yaklaşımına göre geometrik kavramları anlama beş seviyede gerçekleşmektedir. Bu geometriksel düşünme basamakları şöyledir:

0. Seviye (Göz önünde canlandırma): Geometrik düşünme seviyelerinde,

bu seviye sözel olmayan düşünme ile başlar ve en alttaki seviye olan görsel seviyedir. Görsel düşünme seviyesinde, figürler görünüşleri ile değerlendirilirler.

1. Seviye (Analiz etme): Bu aşamada şekilleri tanımlamada dil önemlidir.

2. Seviye (Bilgi çıkarımı): Öğrenciler tanımlarında bildikleri özellikleri

Kullanırlar.

1. Seviye (Sonuç çıkarma-Soyut): Lise yıllarına denk gelen bu dönemde çocuk sonuç çıkarmak için kanıtlar, teoremler kullanır ve ispat etmenin önemini anlar.

2. Seviye (Kesinlik): Çocuğun geometriyi bir bilim olarak ele alıp inceleyebildiği ve soyut çıkarımlar yapabildiği düzeydir (Van Hiele, 1999).

Şekil, geometrinin bilişsel gelişiminde var olan ve geometriden daha ileri olan temel bir yapıdır (Jönes ve Smith, 2002 akt: Clements ve Sarama, 2007a). İşlem öncesi dönem ile birlikte çocuklar zamanlarının çoğunu nesnelere eşleştirmeye ve sınıflandırmaya başlamaktadır. Şekiller genellikle bu tarz etkinliklerin temelini oluşturmaktadır (Charlesworth ve Lind, 2007). İşlem öncesi dönemin ortalarına doğru çember, üçgen, kare, silindir, küre gibi belirli şekillerin özel isimleri olduğunu da öğrenmeye başlayan çocuk, öncelikle şekillerin temel özelliklerini “dört düz kenar” veya “eğri çizgi” gibi kendi kelimeleriyle anlatmaya ve zamanla bilinen geometri terimlerini kullanmaya başlamaktadır (McGrath, 2010). Renk, şekillerin belirlenmesinde önemli bir araçtır ve neredeyse her objenin şeklinin ve biçiminin,

renginden daha önemli olduğu düşünülmektedir. Okul öncesi dönem çocuğu, göz önünde canlandırma seviyesinde şekil bilgisine sahip olduğundan geometrik şekilleri daha çok bir bütün olarak tanıyabilmekte ve adlandırabilmektedir (Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2010).

Araştırmalar en erken yaşlarda bile (iki-üç yaşlarında) çocukların doğrusal ve eğrisel şekiller arasında ayırım yapabildiğini ortaya çıkarmıştır. İki yaşlarında daireyi dikkatsizce çizebilirler. Üç yaşlarında tam bir daire çizebilirler. Dört yaşına kadar kare şeklini tanırlar ve bir karenin dört köşesi olduğunu söyleyebilirler. Altı-yedi yaşına kadar üçgeni tanıyabilir ve çizebilirler ayrıca dikdörtgenle kare arasındaki farkı açıklayabilirler (Clements ve Sarama, 2007a; Seefeldt, 2005).

Çocuklara şekil kavramını kazandırmak için iki veya üç boyutlu şekillerle başlanmaktadır (Lemme, 1998). İki veya üç boyutlu şekillerle başlanması çocuğun şekli daha kolay anlamasını sağlar (Cockcroft, 1999).

Çocuk duyu-motor dönemin ilk aşamalarında ve işlem öncesi dönemin başlarında zamanının çoğunu nesnelere sınıflandırma ve eşleştirme çalışmalarına ayırır. Bu aktivitelerin temelini şekil oluşturur. Çocuk işlem öncesi dönemin ortalarına girerken kendine ait isimleri olan temel şekilleri öğrenir; bu şekiller geometrik şekiller diye adlandırılır. İlk olarak çember, üçgen ve kare öğrenilirken, sonra dikdörtgen, eşkenar dörtgen ve elips şekli öğrenilir (Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2012).

2.4.9.Örüntü

Şekillerin, nesnelere ve sayıların düzenli bir biçimde yerleştirilmesi örüntü olarak isimlendirilir. Karşılaştırma becerisinin bir üst seviyesini oluşturan sıralama becerisi, zihinsel olarak nesnelere belli bir düzende sıralamayı, örüntü oluşturma ise bu sıralamada nesnelere arasında zihinsel ilişkileri ve kombinasyonlar oluşturmaya sağlamaktır (Charlesworth ve Lind, 2007; ODE, 2004; Sperry-Smith, 2009; Ünal, 2012). Örüntüleri tanıma, devam ettirme ve oluşturma yeteneği; matematiksel ilişkileri görmede, genelleme yapmada, matematiğin düzenini ve mantığını anlamada temeldir (Burns, 2000).

Okul öncesinden ilköğretim ikinci sınıfa kadar olan dönemde NCTM'nin belirlediği örüntüleri, bağıntıları ve fonksiyonları anlama standardının içeriği, öncelikle büyüklüklerine, sayılarına ve diğer özelliklerine göre nesnelere ayırma, sıralama ve sınıflama, daha sonra tekrarlanan ve değişen örüntüleri tanıma, tanımlama, devam ettirme, analiz etme ve örüntü oluşturma çalışmalarından oluşmaktadır (NCTM, 2000).

Okul öncesi dönem çocukları kendi çevreleri ve okul yaşantılarıyla örüntüyü tanır. Çocukların örüntü becerilerini daha çok geliştirmek için nesnenin, şeklin, sayının düzenlenmesi ve sonrasında neyin geleceğini tahmin etme çalışmaları yapılabilir. İlk başta çocuklar tekrarlanan örüntülerle ilgili tecrübe yaşarlar ve örüntüleri sembollerden çok ritmik sayma, ritmik şarkı söyleme gibi sözel olarak ifade etme eğilimindedirler (NCTM, 2000).

Çocuğun temel sıralama bilgisini kazanmış olması örüntüye temel oluşturmaktadır. Çünkü, örüntü görsel, fiziksel, işitsel bir düzeni kapsamaktadır. Küçük yaş grubu çocuklar da ilk sıralama deneyimleri, örüntülerin bire bir eşleme yapılarak yerleştirme şeklinde gerçekleşir. Daha sonra nesnelere uzunluk, büyüklük ve genişliklerine göre sıralanmaktadır (Charlesworth, 2000).

2.4.10.Grafik

Grafik oluşturma, tanımlama, düzenleme, temsilleştirme ve veriyi analiz etmenin bir yoludur (Copley, 2000). Erken çocukluk dönemi matematik eğitiminde çocukların; "sorular oluşturma ve bu soruları cevaplamak için veri toplama, verileri düzenleme ve resimleme, verileri analiz etmede uygun istatistiksel yöntemleri seçme ve kullanma, verileri temel olarak tahminleri değerlendirme ve çıkarımlar geliştirme, temel olasılık kavramlarını anlama ve uygulama" alanında bilgi ve becerilerinin desteklenmesi gerekmektedir (NCTM, 2000).

Çocuk grafiği oluştururken veriyi sınıflandırarak, durumu gözden geçirip ölçer ve yorumlar. Bu süreçte grafikleri kullanarak benzerlik ve farklılıkları görür, karşılaştırır, veriler üzerine fikir yürüterek tartışır ve sonucu sayısallaştırır. Grafik oluşturmak, çocukların grafik okuma becerisini de geliştirmektedir. Farklı

grafik modelleri üzerinde çalışmak, çocuklara veri çeşidine göre hangi modelin veriyi daha etkin biçimde sunduğunu öğrenmelerini sağlayacaktır (Seefeldt, 2005).

Grafiklendirme kavramı her ne kadar küçük çocuklar için soyut bir kavram olsa da, öncelikle gerçek nesnelere ve daha sonra sembolik gösterimler kullanılarak basit grafikler oluşturulmaktadır (ODE, 2004). İlk aşama olan nesne grafikler aşamasında, çocuk grafiğini gerçek nesnelere kullanarak oluşturmaktadır. Bu aşamada, sadece iki şey karşılaştırılmakta ve karşılaştırmanın temeli, birebir eşleme ve uzunluk ile yüksekliğin görselleştirilmesine dayanmaktadır. İkinci aşama olan resim grafikler aşamasında, ikiden fazla nesne karşılaştırılmakta ve daha kalıcı bir grafiksel kayıt tutulmaktadır. Üçüncü aşamada ise çocuklar resimlerle oluşturulan grafiklerden sütun grafiklere doğru ilerleme göstermektedir. Çocuklar grafiklerinde gerçek nesnelere kullanmaya gerek kalmadan, doğrudan kesilmiş kare kağıtlarla grafiklerini oluşturmaktadır (Charlesworth ve Lind, 2007).

Sınıf içi rutinlerde öğretmen durumlara ilişkin veri analizi yapma fırsatı yaratabilir. Örneğin; kahvaltı saatinde çocuklara kimlerin meyve suyu kimlerin süt içmek istediğini sorması çocukların gözlem yaparak ve sayma becerilerini kullanarak grafik çalışmalarına yönelik doğal deneyimler kazanmalarını sağlar (Copley, 2000).

2.4.11. Ölçme

Ölçme bir şeyleri karşılaştırmak, miktarlarını belirlemek için kullanılan bir kavramdır (Dere ve Ömeroğlu, 2001). Çocukların standart birimlerle ölçüm yapmalarından çok ölçme hakkında farkındalık geliştirmeleri, erken çocukluk dönemi ölçme etkinliklerinin amacını oluşturmaktadır (Erdoğan, 2006; İşlik, 2011). Ölçme; uzunluk, ağırlık, yükseklik, hacim gibi fiziksel özellikler ile zaman, sıcaklık, para gibi fiziksel olmayan özellikleri içermektedir. Fiziksel ölçümler doğrudan nesnelere ölçülmesiyle bulunurken, fiziksel olmayan ölçümler dolaylı yöntemlerle ölçülmektedir (Sperry-Smith, 2009).

Piaget'e göre çocuklarda ölçümlerin anlaşılabilmesi için korunum ve transfer kavramlarının gelişmesi gereklidir. Çocuklar ancak okul öncesi dönemin sonlarına doğru bu kavramları kazanırlar (Akman, 2002). Çocuklar bir nesnenin ölçülen miktarı değiştirilmeden çeşitli boyutlara ayrılabilirliğini kavramada başarısız

olurlar. Nesnelere gruplandırmak ve anlamlı birimlerle miktarını ölçmek yerine, nesnelere bütünü parçaları değil farklı parçalar olarak sayarlar. Örneğin bir yumurtanın iki yarısının birleşiminin bir yumurta olmasına karşın bu parçaları ayrı birer yumurta olarak sayarlar (Cross, Woods ve Schweingruber, 2009).

Çocuğun sayıları sembolik olarak ifade edememesi gözlediği herhangi bir cisim niteliksel olarak ölçemeyeceği anlamına gelmez. Yani yaptığı karşılaştırmalarla yakınlık-uzaklık, büyüklük-küçüklük kavramlarını kullanarak nitel ifadelerde bulunur. Çocuğun rakamlarla tanışmasıyla nicel ölçme başlar. Sayıların sembollerini öğrenen çocuk boyunu, kilosunu niceliksel olarak ölçebilir duruma gelmektedir (Ayvaci, 2010).

Çocuklar uygulamalı alıştırmalarda ölçüm için çeşitli standart ve standart olmayan gereçler kullanarak ölçmeyi öğrenmektedirler. Genellikle çocuklar ilk aşama olarak, herhangi bir ölçüm aracı kullanmadan karşılaştırma yapmaktadırlar. Oyunlarında kullandıkları materyaller yardımıyla daha uzun, daha kısa, daha ağır ve daha hafif gibi kavramlarla tanışan çocuklar daha sonra bir parça ip, kurdele gibi standart olmayan malzemeler aracılığıyla nesnelere ölçmeye ilgi duymaktadırlar. Her ne kadar saat, cetvel, tartı gibi standart ölçüm araçlarının kullanımına dair eğitim anaokulu sonunda ve ilkokulda verilse de, bu aletler çocuklarla daha önce tanıştırıldığı takdirde, çocuklar bunları keşfedip, oyunlarında ve araştırmalarında kullanabilmektedir (Charlesworth ve Lind, 2007; McGrath, 2010; ODE, 2004).

Avcı ve Dere'ye (2002) göre, çocuklar bebeklikten itibaren ölçme kavramı ile iç içedirler ve ölçüm kavramlarının gelişiminde beş aşama bulunmaktadır.

- İlk aşama oyun aşamasıdır. Daha büyük yaş grubu çocukların ve yetişkinlerin taklit edildiği aşamadır. Yetişkinleri cetveller, ölçme kapları, ölçüm kaşıkları, kovalar vb. araçları kullanırken gördüklerinde o araçlar ile oyun oynamaya başlarlar. Oyun sırasında elindeki kovanın ağırlığını, kovaların boyutunu fark eder. Bu basamak çocuklar doğar doğmaz başlar ve duyu-motor dönemini kapsar.
- İkinci aşama somut işlemler döneminde görülmektedir. Bu aşamada çocuk karşılaştırmalar yapabilmekte, daha büyük-daha küçük, daha ağır-daha hafif, daha sıcak-daha soğuk gibi karşılaştırmalarda

bulunabilmektedir. Bu dönemde başlayan karşılaştırma becerisi ilerleyerek daha üst düzeyde kullanılmaya başlanır.

- Üçüncü aşama, somut işlemler döneminin sonuna soyut işlemler döneminin başlangıcına denk gelir. Standart olmayan ölçü araçları ve birimler kullanılmaya başlanır. Bardak, fincan, karış, parmak gibi birimlerle ölçümler yapar. Bu aşamada süt şişesinin içini kaç fincan kum ile dolduracağını dener ve söyler.
- Dördüncü aşamada çocuk soyut işlemler döneminin başındadır. Bu aşamada çocuk standart birimlerin önemini ve gerekliliğini anlamaya başlar ve ortak ölçü birimlerinin herkes tarafından anlaşılabilceğini ve herkes tarafından aynı anlama geldiğini fark eder.
- Beşinci aşamada ise çocuk, standart ölçü birimlerini kullanmaya başlamaktadır. Santimetre, metre, litre, kilo, gram, derece gibi ölçüm birimleri ile ölçümler yapabilir. Bu dönem ilköğretim düzeyine denk gelmektedir.

2.4.11.1. NCTM'ye Göre Ölçme Standartları

Küçük yaş grubundaki çocukların formel ölçme yöntem ve birimlerini kullanması beklenilmez fakat bu ölçmeyi kullanmadıkları ve anlamadıkları anlamı gelmemelidir. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM) çocukların değişken ölçme araçları (el, ayak, ip, kap vb.) ile ölçme deneyimleri kazanmaları gerektiğini vurgulamaktadır (NCTM, 2000).

NCTM, okul öncesi dönemde ölçme standartlarını;

- Nesnelerin, yapıların, sistemlerin ölçülebilir özelliklerini ve ölçme süreçlerini anlamak
- Uzunluk, hacim, ağırlık, alan ve zaman özelliklerini anlamak
- Uzunluk, hacim, ağırlık, alan ve zaman özelliklerine göre nesnelere ya da durumları sıralamak ve karşılaştırmak
- Standart olan ve standart olmayan birimlerle ölçme yapmanın gereğini kavramak

- Ölçmek için uygun standart birimin ve aracın seçilmesi
- Ölçmek için uygun teknik, araç ve formülleri uygulamak
- Aynı büyüklükte çok sayıda birimle ölçme
- Belirlenen basit bir birimden başka büyük olan bir nesneyi bu birimi tekrarlayarak kullanıp ölçmek
- Ölçme araçlarını kullanmak
- Karşılaştırma ve tahminde bulunmak için yaygın araçlar kullanmak

Olarak belirlenmiştir (NCTM, 2000).

Ölçüm yapılırken bazı ilkeler göz önünde bulundurulmalıdır. Bu ölçme ilkeleri aşağıda sıralanmıştır (Smith, 2004).

1. Sayı çizgisi, birim ile eşleştirilir. Her bir birim aynıdır ve toplama ulaşana kadar ölçümler tekrarlanır.
2. Ölçme "0" noktasından başlar ve nicel sona kadar devam eder.
3. Formel ölçümlerde farklı birimler kullanılır. Örneğin, aynı isimde 2 birimi kapsamak (kapasite ifadesi için gram, ağırlık için gram gibi).
4. Ölçümlerin bazıları birbirine ilave edilebilir. Örneğin, 2 farklı uzunluktaki ipin toplam uzunluğunu bulmak. Ancak bazı ölçümlerde bu işlem yapılamaz. Örneğin, 1 fincan şeker ve 2 bardak suyu, toplam 3 fincan eder şeklinde ifade edemeyiz. Çünkü hem ölçme birimi hem de kullanılan maddeler farklıdır.
5. Ölçüm, tahminidir. Ayrıntılı ve derece derece çıkan ve inen ölçümler daha doğru ölçümlerdir. Örneğin, spor saatlerinde zamanın dakika, saniye ve salise olarak sunulması.
6. Ölçüm, birbirine geçişlidir. Kağıdınızın boy uzunluğunu (A - B) cetvelle (C - D) 10 cm olarak ölçtünüz ve kitabınızın boy uzunluğunu da (E - F) 10 cm olarak hesapladınız. Bunun sonucunda $AB=CD$ $EF=CD$ ve $AB=EF$ diyebiliriz. Çocuklar bu 6 ilkeyi okul öncesi dönemden başlayarak ilköğretim sürecinde kazanır.

2.4.11.2. Ölçme Becerisine Temel Olan Özellikler

Yapılan çalışmalar matematiğin erken bilişsel temellerinin yalnızca sayı olmadığını veya sayıyla sınırlı olmadığını göstermektedir. Yeni yürümeye başlayan çocuklar uzunluk simgesini zihinde canlandırma becerileri olmadığı halde nesne uzunlukları arasında belirgin bir fark olduğunu ayırt edebilirler. Örnek olarak onlara gösterilen farklı boyutlardaki takozları ayırt edebilirler. Dört yaşındakiler ise böyle bir fark olmaksızın ayırt edebilirler (Clements ve Sarama, 2007).

Okul öncesi çocukları kütle, uzunluk ve ağırlık gibi sürekli özneliklerin var olduğunu bilir fakat onların miktarını doğru bir şekilde belirleyemezler ve ölçemezler. İki- dört yaş arasındaki çocuklar bir şeyi “büyük” ve “küçük” olarak değerlendirirken yetişkinlerin kullandığı üç tip ölçütü kullanabilirler: algısal (nesne, fiziksel olarak var olan bir başka nesneyle karşılaştırılır) ve işlevsel (bu şapkanın büyüklüğü bu bebeğe uygun mudur?). Ayrıca çocuklar bir uyumsuzluk durumunda algısal ölçütü normatife tercih ederek bunları düzenleyebilirler. Dört- beş yaşlarında çocuklar algısal ipuçlarını kullanmayı öğrenir ve nicelikleri anlamlandırmada ve ölçmede ilerler (Clements ve Sarama, 2007).

Çocuklarda ölçme becerisi için bölünme, geçişli muhakeme, birim tekrarı, geçişlilik, korunum, yığılma uzaklığı ve sayı bağlantısı kavramlarının kazanılması gerekmektedir.

- **Bölünme:** Nesne ölçülmeden önce parçalardan oluştuğunu anlamayı içermektedir.
- **Geçişli Muhakeme:** Bir nesneyi diğer ikisiyle karşılaştırmak ve sonra bu 3 nesnenin birbiri ile ilişkisini ifade etmektir. Geçişli muhakeme, sınıf içinde ve günlük deneyimlerde çocuklara problemler sorularak geliştirilebilir (Copley, 2000).
- **Birim Tekrarı:** Nesnedeki küçük parçanın ölçülen bütün parçanın bir ögesi olması ve nesnenin uzunluğu/alanı boyunca küçük parçanın yinelenerek bütünde yer alması olarak açıklanmaktadır.
- **Geçişlilik:** Eğer “A” nesnesinin uzunluğu “B” nesnesi ile eşit, “B” nesnesi “C” nesnesi ile eşit uzunlukta ise “A” nesnesinin de “C” nesnesi ile eşit uzunlukta olduğunu kavramayı içerir.

- **Korunum:** Ölçmenin kazanılmasında en önemli kavram, korunumun kazanılmasıdır. Eşit miktarlardaki maddelerin farklı görünecek şekilde yeniden düzenlenseler dahi aynı kaldıklarını kavrayabilme durumuna korunum ilkesi denir (Singer ve Revenson, 1996). Uzunluk, hacim ve ağırlık korunumu çocuklarda aynı zamanlarda başlamakta ve aynı aşamalardan geçmektedir. Piaget, korunum çalışmalarında korunum gelişimini anlamak için 3 aşama açıklamıştır. Çocuklara 2 çamur top göstermiş ve çocuklar başta toplardaki çamur miktarının aynı olduğunu söylemişlerdir. Daha sonra toplardan birini yuvarlak diğerini uzun yılan şekline getirmiş ve “Şimdi bu 2 parçadaki çamur miktarı aynı mı?” diye sorduğunda 4-5 yaşındaki çocuklar yılan şeklindeki parçada daha fazla çamur olduğunu söylemişlerdir ve parçanın bir yönüne odaklanmışlardır. İkinci aşamada, 5-6 yaş çocukları yılanda mı, topta mı daha fazla çamur olduğuna karar verememişlerdir. Onlar yılan kısa olduğunda aynı miktarda çamur olduğunu söylerken yılan büyüdükçe daha fazla çamur olduğunu söylemişlerdir. 6-7 yaşlarında ise yılanın uzunluğuna bakmaksızın top ve yılanda aynı miktar çamur olduğunu belirtmişlerdir. Yılan şeklindeki çamur, top şekline getirildiğinde işlemi geri dönüştürebilmişleridir (Singer ve Revenson, 1996; Charlesworth, 2000).
- **Yığılma Uzaklığı:** Nesnenin uzunluğu boyunca tekrarlanan birimin toplam tekrarının sayılmasıyla ortaya çıkan sayı bütün birimin kapladığı alanı vermektedir. Yığılma uzaklığı, 6 yaşında yapılandırılarak 9-10 yaş civarında kazanılmaktadır.
- **Sayı Bağlantısı:** Ölçüm yaparken sayının kullanılması ve ölçüm sonucunda nesnelerin tekrar düzenlenmesidir (Clement ve Stephan, 2004; Geist, 2008).

2.4.11.3. Ölçme Çeşitleri

A. Fiziksel Ölçümler

Uzunluk

Uzunluk bir nesnenin uç noktaları arasındaki uzaklığın ölçülmesiyle bulunan ayırt edici bir özelliktir. Uzaklık da çoğu zaman benzer bir şekilde herhangi iki nokta arasındaki uzunluğun ölçülmesi anlamına gelir (Clements ve Sarama, 2007). Uzunluk çalışmalarına standart olmayan birimleri kullanılarak başlanır. Bu dönemde uzunluk korunumunun kazanılması uzunluk ölçümlerinin anlaşılmasına temel oluşturur. Bir çubuğun parçalara ayrılrsa bile toplam uzunluğunda bir değişme olmadığını anlaması gerekmektedir (Clements ve Stephan, 2004).

Uzunluk için ip, adım ve karış kullanılabilir. Sınıf masalarını parmak boyası ile boyayarak el izlerini çıkarır ve masanın uzunluğunu ölçerler. Bu işlem bir de öğretmenin yardımı ile cetvel kullanılarak tekrarlanır. Öğretmen burada cetveli tanıtır, cetvelin üzerindeki sayıların ne ifade ettiğini anlatır, “Masanın uzunluğunu başka nelerle ölçebiliriz?” gibi sorular yöneltebilir. Standart olmayan ve standart olan ölçümler arasındaki farklar üzerine tartışılabilir (Smith, 2004). Uzunluk çalışmalarında cetvel ve metrik çubuklar standart birim olarak kullanılmalıdır (Copley, 2000).

Yapılan araştırmalardan dört çıkarım elde edilebilir. İlk olarak, ölçüm basit bir beceri değildir fakat daha çok yıllar içerisinde gelişen becerilerin ve kavramların kompleks kombinasyonudur. İkinci olarak, aktiviteler daha uzun, daha kısa, uzunluk olarak eşit gibi kavramları ya da dolaysız karşılaştırma gibi stratejileri geliştirir ve uzunluk yaklaşımının oluşmasını sağlar. Üçüncü olarak, gerçek ölçüm problemlerini çözmeye üzerine yapılan vurgu ve bunu yaparken de birimleri oluşturma ve yineleme, çocukların güçlü kavramlar ve beceriler geliştirmesini sağlar. Dördüncü olarak, çocukların manipulatif birimlerin ve cetvellerin kullanımının ilişkilendirilmesini öğrenmeye gereksinimleri vardır. Bu şekilde ilerlenildiği zaman, ölçüm araçları ve prosedürleri matematik ve matematiksel düşünce için araç niteliğinde olurlar (Clements ve Sarama, 2007).

Alan

Alan ölçümünün kazanılması birçok düşünceyi öğrenmeyi ve koordine etmeyi içerir (Clements ve Stephan, 2004). Alan ölçüm sürecinde 2 boyutlu birim karesi kullanılır. Alana ilişkin ilk deneyimler yüzey kaplama ile başlamaktadır. Çocukların alan ölçümleri gelişimleri için standart olmayan birimlerle alanları tahmin etmeye ve alanları standart birimlerle ölçüp sonucu tahminleri ile karşılaştırmaya gereksinimleri vardır. Okul öncesi dönemde alan kavramı yüzeye dokunma çalışmaları ile desteklenmelidir (Smith, 2004).

Alan kavramları küçük yaş grubu çocuklar için bir boyuttan daha fazla boyuta odaklanmayı gerektirdiği için daha zordur. Uygun öğrenme deneyimleri sağlayarak alan birimlerini kullanmaya ve alan ölçümünü kazanmaya başlarlar (Copley, 2000).

Hacim

Hacim üç boyutlu (uzunluk, genişlik ve boy) nesnelere ile kapladıkları alandır (Kandır ve Orçan, 2010). Okul öncesi dönemde çocuklar hacmi deneyimleri sonucunda fark ederler. Örnek olarak çocuklar önce bir kovayı doldurmak için kaç kepçe su koymasına gerektiğini tahmin eder kovayı su ile doldurur ve tahmin ettiği kepçe sayısı ile gerçek sayıyı karşılaştırırlar (Ginsburg ve diğ., 2003).

Sıvı hacimlerinde ise kapasite terimi kullanılmaktadır. Okul öncesi dönemde çocuklar hacim ve kapasiteye ilişkin deneyimleri blok köşesinde, kum/su havuzunda keşfederler. Ayrıca “dolu, boş, yarı dolu” gibi hacimle ilgili kelimelere yer verilmelidir (Copley, 2000).

Ağırlık

Ağırlık, nesnenin kütlesi ve bu nesne üzerindeki yer çekimi etkisidir (Kandır ve Orçan, 2010). Çocuklar günlük yaşamları sırasında bu terimi çok duymaktadırlar. Doktora gittiğinde kilosunun ölçülmesi, manavda, bakkalda, markette, kasapta ağırlık ölçümleri ile karşılaşmaktadır (Smith, 2004).

Öğretmen ağırlık çalışmalarında çocukların ağırlığı hissetmesini sağlamalıdır. Bunu elleriyle taşıyıp tartma ya da basit terazilerde ölçüm yapma fırsatı tanıyarak sunmalıdır (Smith, 2004). “Ağır, daha ağır, en ağır, hangisi daha hafif, terazide hangi

bölme daha hafif' ağırlığa ilişkin okul öncesi dönemde kullanılması gereken kelimelerdir (Yıldırım, 2012).

B. Fiziksel Olmayan Ölçümler

Zaman

Zaman, süre ve sırayı kapsamaktadır. Piaget'e göre 5 yaşındaki bir çocuk kardeşinin küçük olduğunu, yaşça kendisinin büyük olduğunu bilir ve 8 yaş civarındaki çocuklar durumların sırasını ve süresini anlarlar (Smith, 2004).

Çocuğun zamanı öğrenmesi 3 şeye bağlantı kurarak gerçekleşir: kişisel deneyim, sosyal etkinlik ve kültür.

- Kişisel deneyim içerisinde çocuğun kendi geçmişi, bugünü ve geleceği vardır. Geçmiş genellikle "ben küçükken, geçen gece" şu anki zamanın öncesi olarak, gelecek ise "ben büyüdüğüm zaman, uyduktan sonra" gibi ifadelerle anlatılır.
- Sosyal etkinlikte çocuklar düzene ve rutine uymaya yatkındır. Zamanla programa uyar ve bir değişiklik olduğunda karışıklık çıkar. Her sabah uyandığında, günlük alışlagelmiş rutinlerini sayabilir. Okula gittiğinde okulda da bir zaman düzeni olduğunu bilir.
- Kültür zamanı ise, saatler ve takvimler tarafından sabitlenmiştir. Çocuklar somut işlemler dönemine kadar buna geçemez ama konuşmalarında saniye, dakika, gün, ay, duvar saati, takvim gibi kavramları kullanırlar (Charlesworth, 2000).

Çocuklarda zaman kavramının informal gelişimi genellikle anaokulundan önce başlar ve her yıl daha fazla formalleşerek ilkokul döneminin sonuna kadar devam eder (Heddens ve Speer, 2001). Günlük etkinlik takvimi, çocukların zaman akışını öğrenmelerini sağlar. Böylelikle çocukların sürekli sordukları "Bundan sonra hangi etkinliği yapacağız?" sorusunun cevabı verilmiş hem de çocuklar gelecek çalışmaya yönelik hazırlanarak sınıf düzeni sağlanmış olur (Charlesworth, 2000).

6-7 yaşında çocuk haftanın günlerini ve aylarını sırasıyla sayabilir bu saymayı ritmik sayma gibi yapar ve günler arasında anlamlı ilişki kuramaz. Bu şekilde

haftanın günlerini, aylarını doğru olarak saymaları çocukların bu zaman kavramlarını kazandıkları anlamına gelmez (Leushina, 1991).

Sıcaklık

Çocuklar sıcaklığı mevsim değişiklikleri ile fark ederler. Birçok öğrenme ortamında mevsim panolarının, hava durumu panolarının bulunması sıcaklığa ilişkin yapılan genel çalışmalardır (Smith, 2004).

2.5. Erken Çocukluk Döneminde Matematiğin Gelişimini Etkileyen Faktörler

Çocuklarda matematik gelişimini etkileyen bazı etmenler bulunmaktadır. Yapılan bazı araştırmalarda erken çocukluk döneminde çocukların matematik becerilerinde cinsiyet açısından farklılık bulunmadığı belirtilmiştir (Clements ve Sarama, 1999; Güven, 1997; Unutkan, 2007). Bununla birlikte matematik becerilerinin yaşa göre değişimi incelendiğinde ise yaşa bağlı bir artış olduğu tespit edilmiştir (Güven, 1997; Unutkan, 2007).

Erken çocukluk dönemi çocuğun çevre ile etkileşiminin fazla olduğu ve çocuğun çevreden en çok etkilendiği dönemdir (Gülaçtı, 2012). Erken çocukluk döneminde çocuğun matematiği öğrenmesi için günlük deneyiminin yanında içinde bulunduğu çevrenin önemi büyüktür (Çelik ve Kandır, 2013). Clements ve Sarama (2004) ailenin eğitim durumunun, matematiğe olan tutumlarının, evde çocuğa sundukları matematik etkinliklerinin kalitesinin ve problem çözme sürecinde çocuğa gösterdikleri ilginin çocuğun matematik gelişimine ilgisi olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan bazı araştırmalar ailelerin evde çocukların matematik gelişimi için yaptıkları uygulamaların çocukta matematiksel gelişimi desteklemede etkili olduğunu göstermiştir (Starkey ve ark., 2004; Young-Loveridge, 2004). Oktay ve Güven (1998) yaptıkları araştırmada anne-babanın eğitim düzeyinin de çocukların matematik yeteneklerini etkilediğini bulmuşlardır.

Araştırmacılar düşük sosyo-ekonomik düzeyde olan çocukların matematik becerileri yönünden üst sosyo-ekonomik düzeyde olanlara oranla daha geride olduklarını belirtmişlerdir (Güven, 1998; Kandır ve Tümer, 2013; Unutkan, 2007).

Çocuğun daha sonraki okul yaşantısında kullanacağı temel kavram ve becerilerini kazanabilmesi geliştirebilmesi ve sürdürebilmesi için ise uygun ve etkin eğitim ortamlarına, materyallere, programa ve rehberliğe ihtiyacı vardır (Tokgöz, 2006). Yapılan bazı araştırmalar okul öncesi eğitimi alan çocukların burada edindikleri matematik becerilerinin ileriki okul yaşamlarındaki matematik performanslarını etkilediğini göstermektedir (Jordan, Kaplan, Ramineni ve Locunaik, 2009; Lopez, Gallimore, Garnier ve Reese, 2007). Çocukların özellikleri göz önünde bulundurularak yapılandırılan eğitim programlarının çocukların matematik becerilerini önemli ölçüde etkilediği ve bu becerileri olumlu yönde geliştirdiği bilinmektedir (Ayvacı, 2010; Clements ve Sarama, 2008; Kartal, 2007; Tarım ve Artut, 2004).

2.6. İlgili Araştırmalar

2.6.1.Yurt İçi Araştırmalar

Güven (1998) kız ve erkek çocuklarda matematik yeteneği ve matematik başarısını cinsiyete bağlı bir değişim olup olmadığını öğretmen görüşlerine dayanarak incelemiştir. Bunun için 69 okul öncesi ve 98 ilköğretim kurumunda görev yapan toplam 796 öğretmenle 12 sorudan oluşan bir anketle görüşme yapmıştır. Öğretmen görüşlerine göre erkekler kızlara oranla matematikte daha başarılıdır. Ayrıca öğretmenler anne babanın eğitim düzeyinin çocuğun matematik başarısını önemli ölçüde etkilediğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin belirttiği görüşe göre anne-babanın eğitim düzeyi yükseldikçe çocukların matematik başarısı da yükselmektedir.

Develi ve Orbay (2002) 4-5 ve 6 yaş çocuklarının sayı kavramı gelişim düzeylerini araştırmak için anasınıfına devam eden toplam 95 çocukla bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sayıyı koruma, bu dönemde ortaya çıkan sayının kardinal özelliği ve toplamaya hazır oluş düzeylerini ölçme ile sınırlı tutulmuştur. Sayıyı koruma başarısı, 4 yaş için %53, 5 yaş için %77, 6 yaş için %87; kardinal özelliği kavrama başarısı, 4 yaş için %37, 5 yaş için %85, 6 yaş için %94; toplamaya hazır oluş yeterliliği, 4 yaş için %58, 5 yaş için %92, 6 yaş için %92 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu bulgulara göre çocukların sayıyı koruma düzeyine bu konuda araştırma yapmış araştırmacıların belirlediğinden daha erken dönemlerde ulaştığı sonucuna varılabildiğini belirtmiştir. 5-6 yaş çocuklarının sayı korunumu

kazandıkları, kardinallik ilkesini edindikleri ve toplama işlemini yapmaya hazır durumda oldukları belirtilmiştir. Tüm hesaplamalar sonucunda yaşa bağlı olarak bir ilerleme görülmüştür.

Aslan (2004) 3-6 yaş grubundaki çocukların temel geometrik şekilleri tanımlarını ve şekilleri birbirinden ayırt etmede kullandıkları kriterleri belirlemek üzere bir çalışma yapmıştır. Araştırma verileri 3-6 yaş grubunda toplam 100 çocukla yapılan bireysel görüşme sonucunda elde edilmiştir. Araştırma sonucunda 3-6 yaş grubu çocuklarının üçgen, dikdörtgen, kare ve daireyi güvenilir bir biçimde tanıyıp ayırt edemedikleri, şekillerin tipik örneklerini tanımada oldukça başarılı olmalarına karşılık, tipik örneklerin konum, boyut ya da kenar özellikleri değiştirildiğinde şekilleri tanımada zorluk yaşadıkları görülmüştür. Buna karşın çocukların yaşı arttıkça belirleyici özelliklere daha fazla dikkat ettikleri saptanmıştır.

Metin ve Dağlıoğlu (2004) okul öncesi dönemdeki çocukların günlük yaşam olaylarında bazı matematiksel kavramları eşleştirme, karşılaştırma, grublama, serileme ve basit toplama-çıkarma düzeylerinde kullanımları ile ilgili becerilerini incelemek amacıyla araştırmayı yapmışlardır. Çalışma 110 çocuk üzerinde yürütülmüş ve veri toplama aracı olarak günlük yaşam olaylarını içeren beş çalışma sayfası kullanılmıştır. Araştırma sonucunda 6 yaş grubu çocuklarının araştırılan matematiksel beceriler konusunda yaş düzeyleri dikkate alındığında kazanmış olmaları gereken becerilerde başarılarının düşük olduğu bulunmuştur.

Aslan ve diğ. (2006) yaptıkları çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin günlük programlarında matematik öğretimine ne sıklıkla yer verdikleri, matematik öğretiminde hangi kaynaklardan yararlandıkları, hangi yöntemleri kullandıklarını ve yöntemleri uygulamada kendilerini nasıl bulduklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. 22 öğretmenle bireysel görüşme yapılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin çoğunun matematik etkinliklerine günlük programlarında her gün yer verdiklerini ifade etmelerine karşılık, yapılan gözlem çalışmasında öğretmenlerin ancak yarısının matematik etkinliği gerçekleştirdikleri saptanmıştır. Ayrıca, öğretmenlerin en fazla yer verdikleri matematik etkinliklerinin sayılar olduğu bunu geometrik şekiller, işlem ve karşılaştırmanın izlediği belirlenmiştir. Görüşmeler sırasında öğretmenlerin matematik kavramları öğretirken en çok kullandıkları yöntemlerin somut materyaller

ve eğitici oyuncaklar kullanma, oyunlaştırma ve dram olduğunu ifade etmelerine karşın, gözlemlerde çoğunlukla, sadece dergi çalışmalarına yer verdikleri gözlemlenmiştir.

İrkörücü (2006) anaokuluna devam eden altı yaşındaki çocukların annelerine uygulanan örnek bir matematiksel destek programının çocukların matematiksel kavram becerilerine etkisini ve ailelerin eğitime katılımları sonucunda çocuğun eğitimdeki gelişimlerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma 50 çocuk ve anneleri ile yapılmıştır. Araştırmada verilerin toplanması için “Matematiksel Kavram Becerileri Kontrol Listesi” kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre sayı becerileri puanları, uzay becerileri puanları, ölçme becerileri puanları, grafik becerileri puanları, zaman kavram becerileri puanları, işlem becerileri puanları, şekil becerileri puanları, zıt kavram becerileri puanları anlamlı derecede kontrol grubuna göre yüksek olması verilen eğitimin çocuklar üzerinde pozitif etkisini ortaya koymuştur.

Ömercikoğlu (2006) 4, 5, 6, 7 yaşlarındaki çocukların sayı kavramlarını Piaget’in “Birebir Eşleme Deneyle” ile incelemiş araştırmaya 268 çocuk katılmış ve çocuklara bireysel uygulama yapılmıştır. Elde edilen sonuçta 4 ile 5 yaş arasında, 6 ile 7 yaş arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Fakat 5 ile 6 yaş çocuklarının performansları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Bulut-Pedük (2007) anasınıfına devam eden 6 yaş grubu çocuklara çoklu zeka kuramına dayalı olarak verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin olup olmadığını belirlemek, çoklu zeka kuramına dayalı matematik eğitiminin kalıcılığını belirlemek, bazı değişkenlerin matematik yetenek düzeylerinde farklılık yaratıp yaratmadığını ortaya koymak amacıyla 60 çocuk ile bir araştırma yapmıştır. Çalışmada, çocukların ve ailelerin hakkında bilgi almak için “Genel Bilgi Formu”, çocukların matematik yeteneklerini belirlemek için “TEMA-3 Form A ve Form B” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda çocukların matematik yetenek testi puanlarının uygulanan deneysel işleme bağlı olarak anlamlı bir şekilde değiştiği saptanmıştır. Tüm grupların matematik yeteneği ön test ve son test puanlarında cinsiyet, doğum sırası, anne ve baba yaşına göre gözlenen farkların anlamlı düzeyde olmadığı belirtilmiştir. Çocukların matematik yeteneği son test puanlarında anne

öğrenim düzeyine, ön test ve son test puanlarında baba öğrenim düzeyine göre anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır.

Unutkan (2007) çocukların matematik becerileri temelinde ilkokula hazır bulunuşluk düzeylerini; yaş, cinsiyet, sosyo-ekonomik düzey değişkenlerine bağlı olarak karşılaştırmıştır. Araştırmaya katılan okul öncesi eğitimi alan 180 ve okul öncesi eğitimi almayan 120, 5-6 yaş arasındaki çocuklara “Marmara İlköğretime Hazır Oluş Ölçeği'nin” matematik alt testi uygulanmıştır. Çocukların matematik becerilerinde cinsiyete bağlı bir farklılık bulunmazken, 6 yaş çocuklarının matematik becerileri açısından alt yaş grubu çocuklardan daha iyi olduğu saptanmıştır. Araştırma sonucuna göre alt sosyo-ekonomik düzeyden gelen çocukların matematik becerileri açısından ilköğretime hazır olmadıkları belirlenmiştir.

Öngören (2008), okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 4-5 yaş grubu çocuklarına geometrik şekil kavramı kazandırmada Montessori Eğitim Yöntemi'nin etkisini incelemiş araştırmaya toplam 40 çocuk katılmıştır. Veriler araştırmacı tarafından hazırlanan “Geometrik Şekil Kavram Formu” ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda okul öncesi eğitim kurumuna devam eden çocuklara uygulanan “Montessori Eğitim Programı'nın”, geometrik şekil kazandırmada daha etkili olduğu bulunmuştur.

Bütün Ayhan (2008), anaokuluna devam eden 6 yaş grubu çocukların kavram gelişiminde cinsiyet, anne-baba öğrenim düzeyi ve anaokuluna devam etme süresinin etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada 100 çocuğu araştırma kapsamına almıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından oluşturulan ‘Genel Bilgi Formu’, çocukların kavram gelişimini belirlemek amacıyla Bracken (1998) tarafından geliştirilen “Bracken Temel Kavram Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda anne-baba öğrenim düzeyi ile anaokuluna devam etme süresinin çocuğun kavram gelişimi puan ortalamalarında anlamlı farklılık yarattığı belirlenirken; çocuğunun cinsiyetinin ise anlamlı farklılık yaratmadığı belirlenmiştir.

Kandır ve Orçan (2009) okul öncesi eğitim kurumuna devam eden alt ve üst sosyo-ekonomik düzeydeki ailelerin 5-6 yaş çocuklarının erken öğrenme becerilerini cinsiyet ve okula başlama yaşı düzeyinde incelemişlerdir. Çocukların erken öğrenme becerilerini belirlemek üzere; “Düşünme, Dil ve Sayı Becerileri” alt ölçeklerinin

bulunduğu “Erken Öğrenme Becerileri Değerlendirme Ölçeği” uygulanmıştır. Araştırma sonucunda cinsiyetin sayı becerileri puanlarında bir etkisinin bulunmadığı görölmüştür. Fakat sosyo-ekonomik düzey açısından bakıldığında, üst sosyo-ekonomik düzeydeki ailelerin çocuklarının aldıkları toplam puanlar daha yüksek bulunmuştur. Araştırma sonucunda okul öncesi eğitime başlama yaşı düştükçe çocukların tüm alt ölçeklerde aldıkları puanlarda anlamlı bir artış olduğu gözlenmiştir.

Ayvacı (2010) okul öncesi dönemdeki çocuklara uygun etkinlikler planlayarak bilimsel süreç becerilerinin ne düzeyde geliştiğini belirlemeye çalışmıştır. Çocuğun bilimsel süreç becerilerinin belirlenmesi amacıyla “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” uygulanmıştır. Çocuklara verilen eğitim süresince çocuklar gözlemlenmiş ve çocuklarla ilgili notlar tutulmuştur. Uygulanan eğitim sonunda çocuklara son test uygulanmış ve yapılan gözlemler değerlendirilmiştir. Uygulanan eğitim sonunda çocukların; gözleme, sınıflandırma, karşılaştırma, ölçme ve iletişim kurma gibi çeşitli kavramlarda ilk teste göre gelişme olduğu görölmüştür.

Aktaş-Arnas ve Aslan (2010) çocukların geometrik şekilleri ne kadar tanıyıp sınıflandırabildiklerini ve bunları yaparken kullandıkları ölçütleri belirlemek üzere 3-6 yaş ve 1. Ve 4 sınıf çocukları ile bir çalışma yapmışlardır. Araştırma 150 çocukla bireysel görüşmeler yapılarak tamamlanmış ve veri toplama aracı olarak dört tane sınıflama testi kullanılmıştır (üçgen, dikdörtgen, kare ve daire sınıflama testi). Araştırma sonuçları çocukların geometrik şekillerin tipik özelliklerini tanımada başarı gösterirken, tipik olmayan özellikleri tanımada yeterince başarılı olmadıklarını göstermiştir.

Turan-Topal (2010), okul öncesi dönemdeki çocukların temel geometrik şekilleri tanımalarını, şekilleri birbirinden ayırt ederken kullandıkları kavramları ve geometrik şekilleri nasıl algıladıklarını incelemiştir. Araştırmaya katılan 4-6 yaş grubundaki 25 çocuğa sırasıyla yatay çizgi, dikey çizgi, eğri çizgi, kenar, köşe, kare, dikdörtgen, üçgen ve daire tanıma testleri verilmiş ve çocuklardan testlerde bulunan şekilleri sınıflandırmaları istenmiştir. Araştırma sonucunda, çocukların geometrik şekilleri görsel algılamalarında problem yaşamamalarına rağmen tanımlarını

sözelleştirmede zorlandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca geometrik şekillerden birbirine benzer özellik taşıyanları ilişkilendirip, ayırt etmede güçlük çektikleri belirlenmiştir.

Kesicioğlu (2011), doğrudan öğretim yöntemiyle hazırlanan eğitimi programının ve bu yöneme göre hazırlanan bilgisayar destekli eğitim programının okul öncesi çocuklarının geometrik şekil kavramlarını öğrenmelerine etkisini incelemiştir. Araştırmayı anasınıfına devam eden 60-72 aylık 45 çocuk ile yapmıştır. Araştırmada verilerin toplanması için Aslan (2004) tarafından geliştirilen “Geometrik Şekilleri Tanıma Testi” kullanmıştır. Uygulanan programlar sonucunda doğrudan öğretim yöntemiyle hazırlanan eğitim programı ve doğrudan eğitim programına göre hazırlanan bilgisayar destekli eğitim programı lehine anlamlı farklılık tespit etmiştir. Eğitim programının kalıcılığına yönelik kalıcılık testinde ise eğitim programlarının etkisinin devam ettiği saptanmıştır.

Taşkın (2013) okul öncesi dönemde matematik ve dil arasındaki ilişkiyi incelemek üzere bir çalışma yapmıştır. Çalışmada, çocukların günlük konuşmalarda matematiksel kavramları kullanıp kullanmadığı, öğretmenlerin matematiksel bir ifade kullanan çocuklarla nasıl bir iletişim kurdukları, okul öncesi matematik eğitimi, dil gelişimi ve matematik ve dil arasındaki ilişki ile ilgili öğretmenlerin düşüncelerini, okul öncesindeki çocukların dil becerileri ile matematiksel kavram gelişimleri arasında bir ilişki olup olmadığını ve okul öncesi çocukların yaş ve cinsiyetlerine göre, dil ve matematiksel kavram gelişimleri arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını ortaya koymak amaçlanmaktadır. İlk aşamada 14 öğretmen ve 70 çocuk blok oyunları esnasında gözlemlenmiştir. İkinci aşamada öğretmenlerle görüşmeler yapılmış son aşamada ise ilk aşamadaki 70 çocuğa “Bracken Temel Kavram Ölçeği-Gözden Geçirilmiş Formu” ile “Peebody Resim-Kelime Testi” uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, çocukların konuşmalarında toplam 1977 kez matematiksel kavram ile karşılaşmıştır. Öğrenme alanlarına bakıldığında ise, çocuklar, en çok sayı öğrenme alanı, daha sonra geometri ve en az ölçme ile ilgili kavram kullanmışlardır. Araştırma bulgularına göre, çocukların kullandıkları 1977 matematiksel kavramın 1528 tanesine öğretmenler herhangi bir yanıt vermemişlerdir. Öğretmenlerin çocuklarla kurdukları iletişime bakıldığında, sıklıkla soru sormayı tercih ettikleri belirtilmiştir. Araştırmaya katılan okul öncesi öğretmenlerinin tamamı matematik ve dil arasında bir ilişki olduğu görüşündedirler.

Aynı zamanda dil gelişiminin matematik başarısını etkilediğine vurgu yapmaktadırlar. Cinsiyetin okul öncesi dönemdeki çocukların bildikleri temel kavramlar ile ilişkili önemli bir değişken olmadığı belirtilmiştir.

Çelik ve Kandır (2013) 61-72 aylık çocukların matematik gelişimine “Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik (Big Math For Little Kids)” programının etkisini belirlemek üzere toplam 42 çocukla bir araştırma yapmışlardır. Verilerin toplanması için “Matematik Gelişim Testi 6” kullanılmıştır. Uygulanan son testler sonucunda programa katılan çocukların puanlarının katılmayanlara oranla daha yüksek olduğu bulunmuştur. Araştırmacılar çocukların matematik becerilerini arttırmak üzere uygulanan planlı programlı ve araştırma temelli programların çocukların matematik gelişimlerini etkilediğini belirtmişlerdir.

Avcı (2015) okul öncesi eğitimi alan 48-66 aylık çocukların matematik becerilerinin cinsiyet, yaş, sağ el- sol el kullanımı, doğum sırası, ailenin sosyo-ekonomik düzeyi ve okul öncesi eğitimi alma durumu gibi değişkenler açısından inceleme amacıyla araştırma yapmıştır. Araştırma toplam 288 çocuk ve bunların ebeveynleri ile yapılmış ve veri toplama aracı olarak “Erken Matematik Yeteneği Testi 3 (TEMA-3) ve Genel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda cinsiyet, doğum sırası ve el kullanımının çocukların matematik yeteneğinin anlamlı bir açıklayıcısı olmadığı bulunmuştur. Yaş, sosyo-ekonomik düzey ve okul öncesi eğitim alma durumunun ise TEMA-3’ten aldıkları matematik yetenek puanının anlamlı bir açıklayıcısı olduğu görülmüştür.

Çelik (2015), okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 60-72 aylık çocukların matematik gelişimlerini bazı değişkenler açısından incelemiştir. Araştırmayı 323 çocuk ile yürütmüş ve veri toplama aracı olarak çocuk ve ailesi hakkında bilgi toplamak için “Genel Bilgi Formu”, çocukların matematik gelişimlerini değerlendirmek amacıyla “Matematik Gelişim Testi 6” kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre çocukların matematik başarı puan ortalamaları daha önce okul öncesi eğitim alma durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermiştir. Çocukların cinsiyetine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Anne-babaların öğrenim düzeyleri ve ailenin gelir durumu çocukların matematik puanlarını anlamlı bir şekilde değiştirmiştir.

Ceylan (2016), okul öncesi dönemde yaş, cinsiyet, daha önce okul öncesi eğitim alma durumu, toplam kardeş sayısı, doğum sırası, ikamet bölgesi, anne-baba öğrenim durumu gibi değişkenlerin matematik yetenek puanına etkisini incelemiştir. Araştırma 191 çocuk ile yapılmıştır. Araştırmada erken matematik yeteneği düzeylerinin belirlenmesinde Herbert P. Ginsburg ve Arthur J. Baroody tarafından geliştirilen “Erken Matematik Yeteneği Testi 3 (TEMA-3)” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda cinsiyet ve doğum sırası değişkenlerine göre anlamlı farklılık bulunmamıştır. Daha önce okul öncesi eğitimi alan çocukların almayanlara, ilçe merkezinde ikamet edenlerin, kırsal bölgede ikamet edenlere, anne-babası yükseköğretim ve ortaöğretim mezunu olanların ilköğretim mezunu olanlara, iki çocuklu aileden gelenlerin dört ve üzeri çocuklu aileden gelenlere göre TEMA-3 puanlarının anlamlı derecede yüksek olduğu saptanmıştır.

Yurt içinde okul öncesi dönem ile ilgili araştırmalar incelendiğinde matematik başarısının; cinsiyet, kardeş sayısı, doğum sırasına ve daha önce okul öncesi eğitim alma durumuna göre farklılık göstermediği, anne-baba öğrenim durumu, sosyo-ekonomik düzey ve yaş ile pozitif yönlü doğrusal bir ilişki gösterdiği görülmektedir. Yine okul öncesi dönem matematik ile ilgili sayı gelişimi, geometrik şekillerin gelişimi, matematik gelişimi ve dil ile bağlantısı gibi çalışmalara rastlanmaktadır. Yapılan incelemede yurt içinde okul dönem çocuklarının ölçme becerileri ile ilgili bir araştırmaya rastlanmamıştır.

2.6.2 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Gullo and Burton (1992) okul öncesi dönem çocuklarının okula başlama yaşı, cinsiyetleri ve daha önceki okul öncesi deneyimlerinin okula hazır bulunuşluklarına etkisini incelediği araştırmada; 3 yaş grubundan 104, 4 yaş grubundan 1234, 5 yaşından 3201 olmak üzere toplam 4539 çocukla çalışmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre çocukların okul hazır bulunuşlukları ile okula başlama yaşı ve daha önce okul öncesi eğitimi alıp almama durumu arasında anlamlı bir fark bulunurken, cinsiyetin herhangi bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Clements ve ark. (1999), okul öncesi yaştaki çocukların bir grup figürün şekillerini diğer figürlerden ayırt etmede kullandıkları kriterleri, bu kriterleri tutarlı bir şekilde kullanıp kullanmadıklarını, bu kriterlerin içeriğinin, karmaşıklığının veya

istikrarlılığının yaş veya cinsiyetle ilişkisinin olup olmadığını ve çocukların geometrik düşünmesinin teorik olarak tanımlanmasının ne gibi çıkarımlar sağlayacağını araştırmışlardır. Yaşları 3-6 yaş arasında değişen 97çocukla çalışma yapılmıştır. Veriler analiz edilirken ilk olarak çocukların verdikleri doğru cevaplar puanlanmıştır. İkinci olarak ise çocukların, araştırmacının sorduğu kapalı uçlu sorulara hem doğal olarak hem de cevaben verdikleri sözel ifadeler analiz edilmiştir. Çocukların en düşük puan aldığı şekil genellikle kare olmuştur. 6 yaş çocuklarının daha küçük çocuklardan anlamlı bir şekilde daha iyi performans gösterdiği, elips ve bombeli şekilleri işaretleme sıklıklarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Fakat cinsiyete yönelik bir farklılığa rastlanmamıştır.

Chao ve diğ. (2000), anaokulu çocuklarının sayı kavramını öğrenmesi bağlamında iki tür materyalin karşılaştırılması amacıyla araştırma yapmışlardır. Kullanılan materyaller kiremit parçaları diğeri ise sayının gösterilmesi için çeşitli yapılarda nesnelere. Çalışmaya toplam 157 anaokulu çocuğu katılmıştır. Temel sayıları ve işlemleri öğrenmeleri için dokuz oyun hazırlanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre iki farklı materyalin öğrenme üzerinde farklı etkilerinin olduğu saptanmıştır. Sayısal işlemler düzeyinde yapılandırılmış materyaller çocukların parmak içermeyen stratejilerini seçmelerini kolaylaştırmış ve parmak stratejisini kullananlar için yanıt süresini hızlandırmıştır. İkinci gruptaki materyaller parmak stratejisini kullanan çocukların yetkinliğini artırırken, parmak stratejilerini kullanmayan çocuklar için bu tür bir etki yapmamıştır.

Zacharos ve Ravanis (2000), yaptıkları çalışmada beş-yedi yaş arası çocuklarda alan ölçümü gelişimini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Deneysel yöntem kullanılan araştırmada aynı sosyal ortamdaki gelen 131 çocuk araştırma sürecine katılmıştır. Çocuklar üç yaş düzeyine bölünmüş (yaş ortalamaları beş, altı, yedi buçuk, sekiz ve dokuz). Her yaş düzeyi için çocuklar deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Deney grubundaki çocuklar alanları ölçmek için uygun olabilecek farklı boyutlu şekiller arasında seçim yapmışlardır. Araştırma sonuçları deney grubunun kontrol grubundan alan ölçümünde daha başarılı olduğunu göstermiştir. Alan ölçümü öğretiminin Piaget'in teorisini baz alan araştırmalar tarafından ileri sürüldüğünden daha erken olması gerektiği sonucu da elde edilmiştir.

Bialystok ve Codd (2000), 3-7 yaş arasındaki çocukların tam sayıları, sıfır ve kesirleri nasıl sembolleştirdikleri ve bu sembollerin anlamlarını kavramaları ile ilgili yaptıkları araştırmada, çocukların yarım, biraz, çeyrek gibi kavramları nasıl kullandıkları incelenmiştir. Araştırmaya 75 çocuk katılmış, araştırmada sorular, daha çok miktar ve miktarın sembolü olan bir birimini kullanma ve bu birime miktarı dönüştürme ile ilgili olmuş. Araştırmanın sonucunda çocukların sıfır ve tamsayıları çözmeyi başardıkları ancak kesirlerin sembollerinin kullanımında sınırlı oldukları bulunmuştur. Ayrıca, bu kavramların yaşıyla ilerlemesine bağlı olarak doğru kullanıldığı tespit edilmiştir.

Rasmussen ve diğ. (2003), ana sınıfı ve birinci sınıf çocukların problemleri çözmede tersine çevirme prensibini kullanıp kullanmadıkları eğer kullanıyorlarsa problemin niteliksel ve niceliksel özelliklerinin ne kadar etkilediğini incelemek amacıyla bu araştırmayı yapmışlardır. Okul öncesi 24 ve birinci sınıf 24 çocuğa tersine çevirme problemleri ve aynı tarz standart problemler sorulmuştur. Hem okul öncesi hem de birinci sınıf çocuklarının tersine çevirmeyi tamamen niceliksel özellikleri dikkate alarak yaptıkları sonucu bulunmuştur.

Jordan, Kaplan, Olah ve Locuniak (2006), anaokuluna devam eden 411 orta ve düşük sosyo-ekonomik düzeydeki çocukların sayı algılarının gelişimini cinsiyet, yaş ve okuma becerilerini kontrol ederek anaokulunun başından sonuna kadar 4 kez ölçmüşlerdir. Çocukların sayı algılarını ölçmek için sayma becerileri, sayı bilgisi, sözel olmayan hesaplama, hikaye problemleri, sayı kombinasyonları, hesaplama ve sayı desenleri ile ilgili etkinliklerin bulunduğu bir ölçme aracı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda düşük gelir düzeyine sahip çocukların, orta gelir düzeyine sahip çocuklardan anlamlı olarak daha düşük performans göstermişlerdir. Diğer değişkenler sabitken erkekler sayı algısı performansı açısından kızlara oranla daha başarılı olduğu bulunmuştur.

Lopez ve ark. (2007), toplam 73 düşük gelir düzeyine sahip Latin aile ve bunların çocukları ile boylamsal bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın amacı çocukların matematik başarıları üzerine okul öncesi deneyimlerin etkisini incelemektir. Bunun için ilkokul birinci sınıftan itibaren 8 yıl boyunca her yıl çocukların aileleri ile görüşmeler yapılmıştır. Aynı zamanda çocuklara “Matematik

Testi (Math Achievement), İngilizce Testi (English Language Proficiency), İspanyolca Okuma Yeterliliği Testi (Early Spanish Reading Proficiency)) uygulanmıştır. Yapılan analizde ailenin eğitim seviyesi, işi ve geliri gibi faktörlerin evde yapılan okuma aktivitelerini etkilediği ve bunların aynı zamanda çocukların ilk ve ortaokuldaki matematik başarılarını etkilediği görülmüştür. Çocukların okuma ve sayı becerilerindeki yeterliliklerinin paralel ilerlediği ve genellikle Latin çocuklarının sahip olduğu matematik öğrenme boşluğunu kapatabilmek için, okul öncesi ve ilkokul okuma ve sayı müdahale programlarının gerekli olduğu görülmüştür.

Clements ve Sarama (2008), okul öncesi eğitim programı olan “Building Blocks” programının etkililiğini incelemek için araştırma yapmışlardır. Bu program Amerika Birleşik Devletleri’nde NCTM tarafından geliştirilen Okul Matematiği İlke ve Standartlarına (Principles and Standarts for School Mathematics) yönelik tasarlanmış ve okul öncesinden ilkokul ikinci sınıfa kadar “araştırma temelli” matematik eğitim programı ve materyalleri gelişim projesidir. 26 hafta süren programda yapılan ön test, son testlerin ve gözlemlerin sonuçlarına göre araştırma temelli eğitim programı olan “Building Blocks” programının diğer programlardan daha etkili olduğu görülmüştür.

Canobi ve Bethune (2008), tarafından yapılan çalışmada üç aşamalı bir araştırma ile çocukların aritmetik becerilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Başlangıçta üç-beş yaş grubu 50 çocuğun sayı sözcükleri kullanarak veya kullanmadan toplama, çıkarma ve zıt işlem algılamaları ölçülmüştür. Daha sonraki aşamada üç-dört yaş grubu 20 çocuğun toplama ve çıkarmada denk yargılamalar yapıp yapmadığı araştırılmıştır. Üçüncü aşamada ise dört-altı yaş grubu 60 çocuğun somut nesnelere ve sayı sözcükleri ile toplama, çıkarma ve zıt ilişkileri içeren problemleri çözüp çözemediği incelenmiştir. Sonuçlar kavramsal ve işlemsel gelişimde sayı sözcüklerinin farklı roller oynadığını göstermiştir. Çocukların işlemleri sayı sözcükleri ile ifade etmeden önce güçlü düzeyde toplama ve çıkarma kavram algılarına sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca rakam kullanmanın toplama sürecini yavaşlatmadığı aksine kavramsal ve işlemsel gelişimdeki tekrarlanan ilişkilerin sonucu olarak zıt işlem becerisini kazandırarak çocuğun hesaplama gelişimine olumlu bir etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Melhuish ve diğ. (2008), okul öncesi eğitimin çocuklardaki matematik başarısı üzerine etkisini inceledikleri araştırmada, okul öncesi eğitimin 10 yaşındaki çocukların matematik başarısı üzerinde olumlu derecede etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmış. Aynı araştırmanın sonucuna göre, düşük doğum ağırlığı, ailenin alt seviyedeki mesleği, ailenin düşük eğitimi ve gelirin de çocukların matematik başarısını olumsuz etkilediği ve düşük matematik puanlarına sahip olmalarına neden olduğu sonucuna varılmıştır.

Klein ve ark. (2010), sözel, uzamsal, matematik ve öğretmen-çocuk matematik etkileşimi değişkenleri arasındaki cinsiyet farklılıklarını belirlemek üzere bir çalışma yapmışlardır. 5-6 yaş 80 çocukla yapılan çalışmada çocuklara matematik performanslarını değerlendirmek "KeyMath Testi ve Ebeveyn Yönetimine Hazırlık Testinin Matematik alt Testi" ile sözel ve uzamsal becerileri ölçen 5 tane daha test uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre kız ve erkeklerin matematik, sözel ve uzamsal becerileri arasında cinsiyet açısından farklılık görülmemiştir. Bununla birlikte matematik performansı erkeklerin uzamsal akıl yürütmesi ile kızların ise sözel becerileri ile ilişkili bulunmuştur. Ayrıca erkeklerin uzamsal ve sözel becerileri arasında ilişki bulunmazken kızlarda bulunmuştur.

Ryoo ve arkadaşları (2014), boylamsal çalışmasında küçük yaşlardaki çocukların matematik yetenekleri arasındaki farkı incelemiştir. Araştırmada ABD'nin Kentucky eyaletinden 389 çocuğun 2007 güz, 2008, 2009 ve 2010 bahar dönemlerinde, Nebraska eyaletinden 127 çocuğun 2009 güz, 2010 bahar, 2011 güz ve 2012 bahar döneminde, Çin'in Şanghay şehrinde 105 çocuğun 2009 güz, 2010, 2011 ve 2012 bahar döneminde TEMA-3 aracılığıyla matematik yetenekleri ölçülmüştür. Matematik performansını kıyaslamak için üç örnekte de anasınıfının bahar döneminde yapılan ölçümler kıstas olarak kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Şanghay şehrindeki çocuklar Kentucky ve Nebraska eyaletindekilere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek matematik puanına sahiptir. Ayrıca Şanghay şehrindeki çocukların çoğunun yüksek performans gösteren grupta yer almasına rağmen Kentucky ve Nebraska'daki çocuklar ortalama performans göstermektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.YÖNTEM

Bu kısımda araştırmanın modeline, araştırma çalışma grubuna, veri toplama araçlarına, araştırmanın sürecine, verilerin çözümlenmesinde kullanılan istatistiksel tekniklere yer verilmiştir.

3.1.Araştırma Modeli

Bu araştırma betimsel nitelikte olup araştırmada genel tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modelinde, geçmişte ya da halen var olan bir durumun var olduğu şekliyle betimlenmesi amaçlanır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi şartları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Genel tarama modelleri; çok sayıda elemandan oluşan bir evrende evren hakkında genel bir yargıya varmak amacıyla evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup örnek ya da örneklem üzerinden yapılan tarama düzenlemeleridir (Karasar, 2007). Betimsel tarama modelinde, belli bir zaman kısmında çok sayıda denek ve objeden elde edilen verilerin analizi ile araştırma problemine veya problemlerine cevap aranır (Arseven, 2001).

Tarama araştırmalarında, geniş kitlelerin görüşlerinin özelliklerini betimlemeyi hedefleyen araştırmalardır. Bu tür araştırmalar daha çok 'ne, nerede, ne zaman, hangi sıklıkta, hangi düzeyde, nasıl' gibi sorulara cevap arar. Tarama araştırmalarının amacı genellikle araştırma konusu ile ilgili var olan durumun fotoğrafını çekerek bir betimleme yapmaktır. Bu amaca yönelik genellikle araştırmacı tarafından geniş bir kitleden belirlenen cevap seçenekleri kullanılarak bilgi toplanır (Büyüköztürk, Çakmak-Kılıç, Akgün-Erkan, Karadeniz ve Demirel, 2012).

Gözlem ve görüşme yöntemleri nitel araştırmalarda olduğu gibi tarama araştırmalarında da kullanılabilir. Fakat tarama araştırmalarında araştırmanın konusu nitel araştırmalardan farklı olarak katılımcıların bakış açısından çok araştırmacının bakış açısı ile incelenir (Büyüköztürk ve ark., 2012).

3.2.Evren ve Örneklem

3.2.1.Evren

Çalışmanın evrenini Ankara il merkezinde Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı'na bağlı kreş ve anaokullarında 2015-2016 eğitim-öğretim yılı için kayıtlı bulunan 48-66 aylık çocuklar oluşturmuştur.

3.2.2.Örneklem

3.2.2.1. Geçerlik ve Güvenirlik İçin Örneklem

Yapılan geçerlik ve güvenirlilik çalışmalarında uygun örneklem büyüklüğünü tespit etmek amacıyla alanyazın taranmıştır. Alanyazın taramasında madde ile cevaplayıcı oranlarının Cattell (1978)'e göre her madde için 3 ila 6 kişi arasında, Gorsuch (1983)'a göre her madde için en az 5 kişi, Everitt (1975)'e göre her madde için en az 10 kişi olması gerektiği görülmüştür (Akt. McCallum ve diğerleri, 1999). Jinchul (2004) ise bu oranın her madde için 5 kişiden fazla olması gerektiğini ifade etmektedir. Bu çalışmanın geçerlik ve güvenirlilik sonuçları için madde soru oranında 1:5 dikkate alınmış, ön uygulamada geçerlik ve güvenirlilik için Ankara il merkezine bağlı bağımsız anaokullarından ve ilkokulların anasınıflarına devam eden, 100 kişiye tesadüfi örneklem yöntemiyle ulaşılmıştır.

3.2.2.2. Araştırma İçin Örneklem

Araştırmanın örneklemini seçilen 7 anasınıfından 99 çocuk oluşturmaktadır. Örneklemin belirlenmesinde “Uygun durum çalışma grubu örnekleme” kullanılmıştır. Bu yöntemde, araştırmacı üzerinde kolayca araştırma yapılacak kişi ve grupları seçer. Verileri kolayca toplayacağı birey ve grupları tercih edebilir (Sönmez ve Alacapınar, 2011).

Tablo 1. Çocukların Tanımlayıcı Özellikleri

Tablolar	Gruplar	Frekans(n)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kız	50	50,5
	Erkek	49	49,5
	Toplam	99	100,0
Yaş	36-48 Ay	23	23,2
	49-66 Ay	76	76,8
	Toplam	99	100,0
Eğitim Yılı	1 kez	27	27,3
	2 kez	60	60,6
	3 kez	12	12,1
	Toplam	99	100,0

Çocuklar cinsiyet değişkenine göre 50'si (%50,5) kız, 49'u (%49,5) erkek olarak dağılmaktadır. Çocuklar yaş değişkenine göre 23'ü (%23,2) 36-48 ay, 76'sı (%76,8) 49-66 ay olarak dağılmaktadır. Çocuklar eğitim yılı değişkenine göre 27'si (%27,3) 1, 60'ı (%60,6) 2, 12'si (%12,1) 3 olarak dağılmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen öğrenci gözlem formu ve Ölçme Becerisi Testi kullanılmıştır.

Çocuk Kişisel Bilgi Formu: Araştırmacı tarafından hazırlanan ve ölçme becerileri değerlendirme formunun başında bulunan bu formda araştırmaya katılan öğrencilerin kişisel bilgilerinin (cinsiyet, yaş, okul öncesi eğitimi alma süresi) belirlenmesine yönelik sorular vardır (Ek 1).

Ölçme Becerisi Testi: Ölçme beceri testi üç ana başlıktan oluşmaktadır. Uzunluk, ağırlık ve alan-hacim. Bu ana başlıkların altında o bölümle ilgili sorular bulunmaktadır.

Uygulamaya öncelikle uzunlukla ilgili sorularla başlanacak ağırlık ve alan-hacim ile ilgili sorularla devam edilmiştir. Çocuklara yönlendirilen sorular materyallerle beraber sorulmaktadır. Bu materyaller çocukların günlük hayatta kullandıkları oyuncak, kitap ya da bildiği nesnelere oluşmaktadır. Yönlendirilen her bir soru için ayrı materyal kullanılmaktadır. Uygulamaya ilk önce uzunluk ölçme ile başlanmış, bununla ilgili üç yönerge ve her birinin bir alt yönergesi olmak üzere toplamda altı yönerge verilmiştir. İkinci olarak ağırlıkla ilgili üç yönerge ve her birinin bir alt yönergesi olmak üzere altı yönerge verilmiştir. Son olarak alan-hacimle ilgili üç yönerge iki yönergenin bir, birinin de iki alt yönergesi olmak üzere yedi yönerge verilmiştir. Verilen bu yönergeler çocukların ölçme ile ilgili aşağıda verilen becerilerini ölçmek için kullanılacaktır.

1. Ölçme sonucunu tahmin edebilme
2. Standart olmayan ölçme birimleri ile ölçebilme
3. Ölçme sonucunu, tahmin ettiği sonuçla karşılaştırabilme.

Araştırmada, "ölçme sonucunu tahmin edebilme" becerisini ölçmek için uzunluk kavramında uzunlukları farklı üç adet tahta bloklar kullanılmıştır. Çocuklara ilk önce 'en uzun hangisi?' diye sorulmuş daha sonra bu tahta blokları uzunluklarına göre sıralamaları istenmiştir. Ağırlık kavramında farklı büyüklükte bir adet kutu ve bir adet kitap kullanılmış büyük olanı göster, 'hangisi daha ağır?' Diye sorulmuştur. Alan-hacim kavramında ise aynı büyüklükte, aynı renkte ve farklı şekillerde iki kabın içine su koyularak 'hangisinde daha fazla su var?' Sorusu sorulmuştur. Çocuklar bu soruları doğru yaparlarsa '1' puan, yanlış yaparlarsa '0' puan almışlardır..

Araştırmada ikinci beceri olan "standart olmayan ölçme birimleri ile ölçebilme" becerisini ölçmek için uzunluk kavramında ip ve ataç kullanılmış, masanın üzerine konulan aynı uzunlukta farklı şekildeki iki ipten ilk önce 'hangisi daha uzun?' diye sorulmuş daha sonra ataç yardımı ile iplerin uzunluğunun ölçülmesi istenmiştir. Ağırlık kavramında, okul öncesi kurumları için geliştirilmiş eşit kollu terazi, lego,

ataç ve bozuk para kullanılmıştır. Eşit kollu terazi ile verilen nesnelerin ölçülmesi istenmiş nesnelere 'en ağır hangisi?' 'en hafifi hangisidir?' soruları sorulmuştur. Alan-hacim kavramında ise aynı büyüklükte iki kap, bardak ve su kullanılmıştır. Kaplara farklı miktarlarda su konulmuş ilk önce 'hangisinde daha fazla su var?' diye sorulmuş daha sonra bardak yardımıyla kaplardaki suyu ölçmesi istenmiştir. Çocuklar bu soruları doğru yaparlarsa '1' puan, yanlış yaparlarsa '0' puan almışlardır.

Araştırmada üçüncü beceri olan "ölçme sonucunu, tahmin ettiği sonuçla karşılaştırma" becerisi için uzunluk kavramında iki farklı uzunluktaki çubuklar kullanılmıştır. İki farklı uzunluktaki çubuklardan aynı uzunlukta olanlar aynı sırada olacak şekilde uzunlukları aynı iki sıra oluşturulmuş ve 'hangisi daha uzun?' diye sorulmuştur. Daha sonra ölçüm yapılarak tahmin ettiği sonuçla karşılaştırması istenmiştir. Ağırlık kavramında, aynı büyüklükte aynı renkte iki tane boş kutu, bozuk para ve şişe kapağı kullanılmıştır. Kutulardan bir tanesine bozuk para değerine de şişe kapağı konularak 'hangisi daha ağır? Diye sorulmuştur. Daha sonra eşit kollu terazi ile ölçüm yaparak sonuçları karşılaştırmıştır. Alan-hacim de ise farklı büyüklükte iki tane dikdörtgen yüzey ve on beş tane küp kullanılmıştır. İki dikdörtgen yüzey çocuklara gösterilerek 'hangisinin alanı daha büyük?' diye sorulmuş daha sonra verilen küpler yardımı ile ölçmesi istenmiş ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Çocuklar bu soruları doğru yaparlarsa '1' puan, yanlış yaparlarsa '0' puan almışlardır. Ölçme becerisi testi uygulamasında uzunluk becerisinde en yüksek puan 5,000 en düşük puan 1,000, ağırlık becerisinde en yüksek puan 6,000 en düşük puan 0,000, alan-hacim becerisinde en yüksek puan 5,000 en düşük puan 2,000 ve ölçme becerisi toplamda en yüksek puan 16,000 en düşük puan 4,000 olacaktır.

3.4.Verilerin Toplanması

Araştırmanın verileri 2015-2016 eğitim-öğretim yılının nisan ve mayıs ayında toplanmıştır. Araştırmacı sınıf dışında bir odada çocukla karşılıklı gelecek şekilde oturmuş ve kullanılacak materyalleri önceden hazır bulundurmuştur. Testin uygulaması her bir çocuk için 20-30 dakika arasında sürmüştür. Testin uygulanması sırasında test uygulanacak ortamın sessiz bir ortam olmasına dikkat edilmiş, ortamda çocuğun dikkatini dağıtacak başka değişkenlerin olmamasına özen gösterilmiştir.

Araştırmacı ölçeği uygulamadan önce çocukla sohbet ederek onu rahatlatmaya çalışmış ve gereken açıklamaları yapmıştır. Araştırmacı ölçeğe başlamadan önce her çocuğa ‘‘Bugün seninle bir oyun oynayacağız ve doğru olanları bulmaya çalışacağız’’ şeklinde açıklama yapmış ve materyalleri tanıtılmıştır. Her çocuğa ayrı yönergeler verilmiş ve cevaplarına hiçbir şekilde müdahale edilmemiştir. Soru anlaşılmadıysa tekrar edilmiş fakat yanlış cevaplar için herhangi bir soru tekrarı yapılmamıştır. Çocuk soruları cevaplarırken materyallere dokunmasına eline alıp incelemesine müdahale edilmemiştir. Bazı çocuklar sorulara cevap vermek istememiş bunun için her hangi bir zorlama yapılmamıştır. Her bir çocuk için ayrı test kağıdı kullanılmış test kağıdının üzerine genel bilgileri alınarak numaralandırılmıştır.

3.5.Verilerin İstatiksel Analizi

Araştırmada elde edilen veriler SPSS (Statistical PackageforSocialSciences) for Windows 22.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemleri olarak sayı, yüzde, ortalama, standart sapma kullanılmıştır. Ölçme becerisi puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek üzere normal dağılım testi uygulanmıştır. Normal dağılım testi sonuçları aşağıda verilmektedir.

Tablo 2. Normal Dağılım Testi

	Uzunluk	Ağırlık	Alan ve hacim
Kolmogorov-Smirmov Z	2,400	2,510	2,210
P	0,000	0,000	,000

Ölçme becerisi puanlarının normal dağılım göstermediği saptanmıştır($p<0,05$). Verilerin analizinde parametrik olmayan yöntemler kullanılmıştır. İki bağımsız grup arasında niceliksel sürekli verilerin karşılaştırılmasında manwhitney-u testi, ikiden fazla bağımsız grup arasında niceliksel sürekli verilerin karşılaştırılmasında kruskal-wallis testi kullanılmıştır. Kruskal-wallis testi sonrasında farklılıkları belirlemek üzere tamamlayıcı olarak manwhitney-u testitesti kullanılmıştır.

Araştırmanın sürekli değişkenleri arasında spearmankorelasyon analizi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular %95 güven aralığında, %5 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

3.6.Ölçme Becerisi Testi Güvenirlik ve Geçerlilik

3.6.1.Ölçme Becerisi Testi Güvenirlik Testi Sonuçları

Toplam 99 öğrenci üzerinde uygulanan 19 soruluk bilgi testinin güvenirligi KR20 ile test edilmiştir.

Tablo 3. Bilgi Testi Güvenirlik Analizi

Cronbach's Alpha	0,659
Meanfor Test	11,54545455
StandardDeviationfor Test	2,547618128
KR20	0,659

KR20 değeri 0,659olarak bulunmuştur. KR-20 iç tutarlılık değeri 0.50'den düşük ise güvenilrlik düşük, 0.50 ile 0.80 arasında ise güvenilrlik orta derecede ve 0.80'den büyük ise, güvenilrlik yüksektir (Salvucci, Walter, Conley, Fink, & Saba, 1997: 115).

3.6.2.Ölçme Becerisi Testi Geçerlik Analizi Sonuçları

Bilgi testinin geçerliliğini belirlemek üzere madde analizleri ve kapsam geçerliğine bakılmıştır.

3.6.3.Ölçme Becerisi Testi Madde Ayırt Edicilik ve Güçlük Endeksi Sonuçları

Madde analizleri madde ayırt edicilik endeksi ve madde güçlük endeksi olarak ikiye ayrılmaktadır. Madde ayırt edicilik endeksi ile düşük ve yüksek bilgi, başarı seviyesinin ayrılabilme gücü hesaplanmaktadır. Madde ayırt edicilik endeksi hesaplanırken testin toplam puanına göre katılımcılar alt %27 ve üst %27 olarak iki gruba ayrılarak gruplarda her soruya verilen yanıtlar üzerinden hesaplama yapılır.

Madde ayırt edicilik endeksi (r) üst %27 doğru sayısından alt %27 doğru sayısının çıkartılarak %27 kişi sayısına bölünmesinden elde edilir. Madde ayırt edicilik endeksi “-1” ile “+1” arasında değerler alabilmektedir (Büyüköztürk, 2011). Madde ayırt edicilik endeksine ilişkin değerlendirme kriterleri aşağıda verilmektedir.

Tablo 4. Madde Ayırt Edicilik Endeksi Değerlendirme Kriterleri (Turgut, 1992)

Madde Ayırt Edicilik Endeksi	Maddenin Değerlendirilmesi
0.40 ve daha büyük	Çok iyi bir madde (Ayırt etme gücü yüksek)
0.30 – 0.39 arası	Oldukça iyi bir madde
0.20 – 0.29 arası	Üzerinde çalışılması ve düzeltilmesi gereken madde(Ayırt etme gücü orta derece)
0.19 ve daha küçük	Çok zayıf madde (Ayırt etme gücü düşük)

Bu çalışmada 99 öğrencinin cevapları puanlandıktan sonra en yüksekte en düşüğe doğru sıralanmıştır. En yüksek ve en düşük puanlı katılımcılar %27'sine (99 x 0,27 =26,730) göre yaklaşık olarak 27 olarak belirlenmiştir. Katılımcılar en yüksek %27ve en düşük %27puanlarına göre iki gruba ayrılarak her bir maddenin madde ayırt edicilik endeksleri hesaplanmıştır(Tablo 4).

Madde güçlük endeksi her bir maddenin zorluk derecesini gösteren doğru cevaplanma oranını belirlemektedir. Madde güçlülük endeksi (p) üst %27 doğru sayısı ile alt %27 doğru sayısı toplanarak %27 kişi sayısının iki katına bölünmesinden elde edilir. Madde güçlük endeksi 0 ile 1 arasında değer almaktadır. Madde güçlük indeksinin “0” a yaklaşması maddenin zorluk derecesinin yüksek olduğunu göstermektedir (Tekin, 2000). Madde güçlük ve madde ayırt edicilik için ortak değerlendirme kriterleri aşağıda verilmektedir.

Tablo 5. Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İçin Değerlendirme Kriterleri (Turgut, 1992)

Madde güçlük Endeksi (p)	Madde ayırt edicilik endeksi (r)	YORUM
0.90 dan fazla	Değer yok	Eğer etkili bir öğretim varsa tercih edilir
0.60-0.90	$r > 0.20$	Tipik iyi bir madde
0.60-0.90	$r < 0.20$	Üzerinde çalışılması gereken madde
$p < 0.60$	$r > 0.20$	Zor fakat ayırt edici bir madde
$p < 0.60$	$r < 0.20$	Zor ve ayırt edici olmayan madde (Bu madde kullanılamaz)

Madde güçlük ve madde ayırt edicilik için ortak değerlendirme kriterlerine göre yorumlanan maddeler “kullanılabilir”, “çıkartılır” veya “üzerinde tekrar çalışılabilir” olarak belirlenir.

Araştırmada elde edilen madde güçlük ve madde ayırt edicilik endeksleri ve yorumlara ilişkin değerlendirmeler aşağıda verilmektedir.

Tablo 6. Madde Güçlüğü ve Madde Ayırtıcılık

Soru	Madde Güçlüğü (p)	Madde Ayırtıcılık Gücü (r)	Madde Ayırtıcılık Gücüne Göre Değerlendirme
U1.1	1,000	0,000	Çok zayıf madde - Ayırt etme gücü düşük
U1.2	0,685	0,556	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek
U2.1	0,296	0,296	Üzerinde çalışılması ve düzeltilmesi gereken madde - Ayırt etme gücü orta derece

U2.2	0,593	0,741	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek
U3.1	0,000	0,000	Çok zayıf madde - Ayırt etme gücü düşük
U3.2	0,574	0,704	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek
A1.1	0,519	0,519	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek
A1.2	0,852	0,296	Üzerinde çalışılması ve düzeltilmesi gereken madde - Ayırt etme gücü orta derece
A2.1	0,315	0,407	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek
A2.2	0,759	0,407	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek
A3.1	0,741	0,519	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek
A3.2	0,741	0,444	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek
H1.1	0,074	0,148	Çok zayıf madde - Ayırt etme gücü düşük
H1.2	0,744	0,255	Üzerinde çalışılması ve düzeltilmesi gereken madde - Ayırt etme gücü orta derece
H2.1	0,663	0,277	Üzerinde çalışılması ve düzeltilmesi gereken madde - Ayırt etme gücü orta derece
H2.2	0,407	0,741	Çok iyi bir madde - Ayırt etme gücü yüksek
H2.3	0,037	0,000	Çok zayıf madde - Ayırt etme gücü düşük
H3.1	0,852	0,296	Üzerinde çalışılması ve düzeltilmesi gereken madde - Ayırt etme gücü orta derece
H3.2	1,000	0,000	Çok zayıf madde - Ayırt etme gücü düşük

Madde analizleri sonucunda U3.1, H1.1, H2.3 maddelerinin kullanılamaz olduğu saptanmıştır. Ayırt etme gücü düşük olmasına rağmen U1.1, H3.2 maddelerinin kolay maddeler olduğu görülmüştür. Kolay maddeler az olması ve çalışmayı etkilemeyeceği düşünüldüğünden çalışmada kullanılmıştır. Ölçme becerisi testi başarı puanları 16 madde üzerinden hesaplanmıştır.

3.6.4.Ölçme Becerisi Testi Kapsam Geçerliği Sonuçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak **Ölçme Becerisi Testi** kullanılmıştır. Kapsam geçerliği için Lawshe (1975) tekniği kullanılmıştır. Bu teknik Lawshe (1975) tarafından geliştirilmiştir. Bu nedenle Lawshe tekniği olarak bilinen bu yaklaşım 6 aşamadan oluşmaktadır.

- a) Alan uzmanları grubunun oluşturulması
- b) Aday ölçek formlarının hazırlanması
- c) Uzman görüşlerinin elde edilmesi
- d) Maddelere ilişkin kapsam geçerlik oranlarının elde edilmesi
- e) Ölçeğe ilişkin kapsam geçerlik indekslerinin elde edilmesi
- f) Kapsam geçerlik oranları/indeksi ölçütlerine göre nihai formun oluşturulması

Lawshe tekniğinde, en az 5 en fazla ise 40 uzman görüşüne ihtiyaç vardır. Her bir madde uzman görüşleri madde hedeflenen yapıyor ölçüyor, madde yapı ile ilişkili ancak gereksiz ya da madde hedeflenen yapıyı ölçmez şeklinde derecelendirilmektedir. Kapsam geçerliğinin yanı sıra benzer şekilde maddenin anlaşılabilirliği, hedef kitleye uygunluğu vb. amacıyla da uzman görüşleri derecelendirilebilir.

Buna göre, uzmanların herhangi bir maddeye ilişkin görüşleri toplanarak kapsam geçerlik oranları elde edilir (Tablo 2). Kapsam geçerlik oranları (KGO), herhangi bir maddeye ilişkin gerekli görüşünü belirten uzman sayılarının, maddeye ilişkin görüş belirten toplam uzman sayısına oranının 1 eksiği ile elde edilir.

$$KGO = \frac{N_G}{N} - 1$$

Burada; NG, maddeye gerekli diyen uzmanları sayısını ve N ise maddeye ilişkin görüş belirten toplam uzman sayısını göstermektedir.

Eşitlik 1'e göre; uzmanların yarısı maddeye ilişkin Gerekli şekilde görüş bildirdiklerinde KGO=0, yarısından fazlası gerekli şekilde görüş bildirmiş ise KGO>0 ve uzmanların yarısından fazlası Gerekli şekilde görüş bildirmemiş ise KGO<0 olacaktır (Yurdugül, 2005:2).

Tablo 1: $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde KGO'ları için minimum değerler.

Uzman Sayısı	Minimum Değer	Uzman Sayısı	Minimum Değer
5	0.99	13	0.54
6	0.99	14	0.51
7	0.99	15	0.49
8	0.78	20	0.42
9	0.75	25	0.37
10	0.62	30	0.33
11	0.59	35	0.31
12	0.56	40+	0.29

Bu çalışmada kapsam geçerliği için ölçek; üç profesör, bir yardımcı doçent ve bir bilim uzmanının görüşüne sunulmuştur. Uzmanlara verilen formda maddeleri uygun, uygun değil ve düzeltilmeli şeklinde işaretlemeleri ve maddeleri düzeltmeleri istenmiştir. Uzmanlardan alınan veriler doğrultusunda maddelerin kapsam geçerlilikleri Lawshe tekniği kullanılarak istatistiksel olarak incelenmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda "Ölçme Becerisi Testi" nde toplam 16 madde uzman görüşü doğrultusunda uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4.BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, araştırma probleminin çözümü için, araştırmaya katılan öğrencilerden toplanan verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular yer almaktadır. Elde edilen bulgulara dayalı olarak açıklama ve yorumlar yapılmıştır.

Tablo 7. Ölçme Becerisi Puanları Ortalaması

	N	Ort	Ss	Min.	Max.	Madde Sayısı	Puan Ranjı
Uzunluk	99	3,212	1,189	1,000	5,000	5	0-5
Ağırlık	99	4,141	1,578	0,000	6,000	6	0-6
Alan Ve Hacim	99	4,111	0,794	2,000	5,000	5	0-5
Ölçme Becerisi Toplam	99	11,465	2,533	4,000	16,000	16	0-16

Araştırmaya katılan öğrencilerin “uzunluk” puanı ortalaması ($3,212 \pm 1,189$); “ağırlık” puanı ortalaması ($4,141 \pm 1,578$); “alan ve hacim” puanı ortalaması ($4,111 \pm 0,794$); “ölçme becerisi toplam” puan ortalaması ($11,465 \pm 2,533$) olarak saptanmıştır.

1.Alt probleme ilişkin bulgular: Çocukların ölçme testi uzunluk alt boyutu puanları cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Tablo 8. Örneklemeye Alınan Çocukların Cinsiyete Göre Ölçme Testi Uzunluk Alt Boyutuna İlişkin Mann Whitney-U Testi Sonuçları Puan Ortalamaları

	Grup	N	Ort	Ss	MW	p
Uzunluk	Kız	50	3,400	1,161	1008,000	0,115
	Erkek	49	3,020	1,199		

($p>0,05$)

Öğrencilerin uzunluk puanları ortalamalarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

2.Alt probleme ilişkin bulgular: Çocukların ölçme testi uzunluk alt boyutu puanları yaşa göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Tablo 9. Örneklemeye Alınan Çocukların Yaşa Göre Ölçme Testi Uzunluk Alt Boyutuna İlişkin Puan Ortalamaları

	Grup	N	Ort	Ss	MW	p
Uzunluk	36-48 Ay	23	2,913	1,240	716,500	0,175
	49-66 Ay	76	3,303	1,166		

($p>0,05$)

Öğrencilerin uzunluk puanları ortalamalarının yaş değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

3. Alt probleme ilişkin bulgular: Çocukların ölçme testi uzunluk alt boyutu puanları eğitim yılına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Tablo 10. Örneklemeye Alınan Çocukların Eğitim Yılına Göre Ölçme Testi Uzunluk Alt Boyutuna İlişkin Puan Ortalamaları

	Grup	N	Ort	Ss	KW	p
Uzunluk	1 kez	27	2,741	1,347	5,565	0,062
	2 kez	60	3,433	1,064		
	3 kez	12	3,167	1,193		

($p>0,05$)

Öğrencilerin uzunluk puanları ortalamalarının eğitim yılı değişkeni açısından anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis H-Testi sonuçlarına göre; grup ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır.

4. Alt probleme ilişkin bulgular: Çocukların ölçme testi ağırlık alt boyutu puanları cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Tablo 11. Örneklemeye Alınan Çocukların Cinsiyete Göre Ölçme Testi Ağırlık Alt Boyutuna İlişkin Puan Ortalamaları

	Grup	N	Ort	Ss	MW	P
Ağırlık	Kız	50	4,100	1,644	1213,500	0,933
	Erkek	49	4,184	1,523		
	Erkek	49	11,327	2,444		

($p>0,05$)

Öğrencilerin ağırlık puanları ortalamalarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

5. Alt probleme ilişkin bulgular: Çocukların ölçme testi ağırlık alt boyutu puanları yaşa göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Tablo 12. Örnekleme Alınan Çocukların Yaşa Göre Ölçme Testi Ağırlık Alt Boyutuna İlişkin Puan Ortalamaları

	Grup	N	Ort	Ss	MW	p
Ağırlık	36-48 Ay	23	3,652	1,695	693,500	0,119
	49-66 Ay	76	4,290	1,522		

($p>0,05$)

Öğrencilerin ağırlık puanları ortalamalarının yaş değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

6. Alt probleme ilişkin bulgular: Çocukların ölçme testi ağırlık alt boyutu puanları eğitim yılına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Tablo 13. Örneklemeye Alınan Çocukların Eğitim Yılına Göre Ölçme Testi Ağırlık Alt Boyutuna İlişkin Puan Ortalamaları

	Grup	N	Ort	Ss	KW	P
Ağırlık	1 kez	27	4,037	1,629	0,175	0,916
	2 kez	60	4,167	1,638		
	3 kez	12	4,250	1,215		

Öğrencilerin ağırlık puanları ortalamalarının eğitim yılı değişkeni açısından anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis H-Testi sonuçlarına göre; grup ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

7. Alt probleme ilişkin bulgular: Çocukların ölçme testi alan-hacim alt boyutu puanları cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Tablo 14. Örneklemeye Alınan Çocukların Cinsiyete Göre Ölçme Testi Alan-Hacim Alt Boyutuna İlişkin Puan Ortalamaları

	Grup	N	Ort	Ss	MW	P
Alan Ve Hacim	Kız	50	4,100	0,863	1212,500	0,925
	Erkek	49	4,122	0,726		

($p>0,05$)

Öğrencilerin alan ve hacim puanları ortalamalarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

8. Alt probleme ilişkin bulgular: Çocukların ölçme testi alan-hacim alt boyutu puanları yaşa göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Tablo 15. Örneklemeye Alınan Çocukların Yaşa Göre Ölçme Testi Alan-Hacim Alt Boyutuna İlişkin Puan Ortalamaları

	Grup	N	Ort	Ss	MW	P
Alan Ve Hacim	36-48 Ay	23	3,783	0,850	627,000	0,028
	49-66 Ay	76	4,211	0,754		

($p>0,05$)

Öğrencilerin alan ve hacim puanları ortalamalarının yaş değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur(Mann Whitney U=627,000; $p=0,028<0,05$). 36-48 ay arasında olanların alan ve hacim puanları ($\bar{x}=3,783$), 49-66 ay arasında olanların alan ve hacim puanlarından ($\bar{x}=4,211$) düşük bulunmuştur.

9. Alt probleme ilişkin bulgular: Çocukların ölçme testi alan-hacim alt boyutu puanları eğitim yılına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Tablo 16. Örneklemeye Alınan Çocukların Eğitim Yılına Göre Ölçme Testi Alan-Hacim Alt Boyutuna İlişkin Puan Ortalamaları

	Grup	N	Ort	Ss	KW	P
Alan Ve Hacim	1 kez	27	4,111	0,801	0,080	0,961
	2 kez	60	4,117	0,825		
	3 kez	12	4,083	0,669		

($p>0,05$)

Öğrencilerin alan ve hacim toplam puanları ortalamalarının eğitim yılı değişkeni açısından anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis H-Testi sonuçlarına göre; grup ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır.

10. Alt probleme ilişkin bulgular: Çocukların ölçme testi ölçme toplam puanları alt boyutu cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Tablo 17. Örnekleme Alınan Çocukların Cinsiyete Göre Ölçme Testi Ölçme Toplam Puanları Alt Boyutuna İlişkin Puan Ortalamaları

	Grup	N	Ort	Ss	MW	P
Ölçme Becerisi Toplam	Kız	50	11,600	2,634	1092,500	0,350
	Erkek	49	11,327	2,444		

($p>0,05$)

Öğrencilerin ölçme becerisi toplam puanları ortalamalarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

11. Alt probleme ilişkin bulgular: Çocukların ölçme testi ölçme toplam puanları alt boyutu yaşa göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Tablo 18. Örnekleme Alınan Çocukların Yaşa Göre Ölçme Testi Ölçme Toplam Puanları Alt Boyutuna İlişkin Puan Ortalamaları

	Grup	N	Ort	Ss	MW	P
Ölçme Becerisi Toplam	36-48 Ay	23	10,348	2,479	588,000	0,017
	49-66 Ay	76	11,803	2,466		

($p>0,05$)

Öğrencilerin ölçme becerisi toplam puanları ortalamalarının yaş değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur(Mann Whitney U=588,000; $p=0,017<0,05$). 36-48 Ay arasında olanların ölçme becerisi toplam puanları ($\bar{x}=10,348$), 49-66 ay arasında olanların ölçme becerisi toplam puanlarından ($\bar{x}=11,803$) düşük bulunmuştur.

12. Alt probleme ilişkin bulgular: Çocukların ölçme testi ölçme toplam puanları alt boyutu eğitim yılına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Tablo 19. Örnekleme Alınan Çocukların Eğitim Yılına Göre Ölçme Testi Ölçme Toplam Puanları Alt Boyutuna İlişkin Puan Ortalamaları

	Grup	N	Ort	Ss	KW	P
Ölçme Becerisi Toplam	1 kez	27	10,889	2,486	3,144	0,208
	2 kez	60	11,717	2,669		
	3 kez	12	11,500	1,784		

($p>0,05$)

Öğrencilerin ölçme becerisi toplam puanları ortalamalarının eğitim yılı değişkeni açısından anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis H-Testi sonuçlarına göre; grup ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır($p>0,05$). Örneklemede 1. Grup bir kez okul öncesi eğitim alanlar 2.grup iki kez okul öncesi eğitim alanlar 3. Grup ise 3 kez okul öncesi eğitim alanları temsil etmektedir.

Tablo 20. Ölçme Becerisi Alt Boyutları Arasındaki İlişki

		Uzunluk	Ağırlık	Alan Ve Hacim	Ölçme Becerisi Toplam
Uzunluk	r	1,000			
	p	0,000			
Ağırlık	r	0,239*	1,000		
	p	0,017	0,000		
Alan Ve Hacim	r	0,191	0,248*	1,000	
	p	0,058	0,013	0,000	
Ölçme Becerisi Toplam	r	0,679**	0,813**	0,558**	1,000
	p	0,000	0,000	0,000	0,000

(p>0,05)

Ağırlık ve uzunluk arasında çok zayıf, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır($r=0.239$; $p=0,017<0.05$). Alan Ve Hacim ve ağırlık arasında çok zayıf, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır($r=0.248$; $p=0,013<0.05$). Ölçme Becerisi Toplam ve uzunluk arasında orta, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır($r=0.679$; $p=0,000<0.05$). Ölçme Becerisi Toplam ve ağırlık arasında yüksek, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır($r=0.813$; $p=0,000<0.05$). Ölçme Becerisi Toplam ve alan ve hacim arasında orta, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.558$; $p=0,000<0.05$). Diğer değişkenler arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak anlamlı değildir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5.SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırma sonunda elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar yer almaktadır. Ayrıca ilerde benzer konuda yapılacak araştırmalara ışık tutmak amacıyla bulgular çerçevesinde araştırma sonuçlarına dayalı öneriler sunulmaktadır.

5.1.SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırma kapsamında 48-66 aylık çocukların ölçme becerileri cinsiyet, yaş ve daha önce okul öncesi eğitimi alma durumu bağımsız değişkenlerine göre değişiminin belirlenmesidir. Daha önce yapılan araştırmalar ışığında çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

5.1.1.Çocukların Ölçme Becerileri Testinden Aldıkları Puanlar ve Cinsiyet Değişkenine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırma sonuçları incelendiğinde araştırmaya katılan 48-66 aylık çocukların ölçmeye ilişkin uzunluk, ağırlık, alan-hacim ve toplam puan ortalamalarının cinsiyet değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadığı saptanmıştır. Başka bir ifadeyle yaş artmasına rağmen ölçme becerilerinde herhangi bir gelişme olmadığı görülmektedir. Bu durum öğretmenlerin yanlış öğretim teknikleri kullandığı ve gelişim düzeylerini dikkate almadığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Literatür incelendiğinde bu araştırmanın sonuçlarıyla paralellik gösteren çalışmalar olduğu görülmektedir.

Unutkan (2007) çocukların matematik becerileri temelinde ilkokula hazır bulunuşluk düzeylerini bazı değişkenlere bağlı olarak karşılaştırmak amacıyla; okul öncesi eğitimi alan 180 ve okul öncesi eğitimi almayan 120, 5-6 yaş arasındaki çocukla bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonunda elde edilen verilere göre cinsiyete bağlı bir farklılık bulunmamıştır. Benzer şekilde Klein ve ark. (2010) sözel, uzamsal, matematik ve öğretmen-çocuk matematik etkileşimi değişkenleri arasındaki cinsiyet farklılıklarını belirlemek üzere bir çalışma yapmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre

kız ve erkeklerin, matematik, sözel ve uzamsal becerileri arasında cinsiyet açısından farklılık görülmemiştir.

Ancak cinsiyet değişkeninin çocukların matematiksel düzeyleri üzerinde etkili olduğunu gösteren çalışmalar olduğu görülmektedir. Duru ve Savaş (2005) çalışmasında matematik öğretiminde cinsiyet farklılığını araştırmak amacıyla matematik başarısında cinsiyet farklılığını konu alan araştırmaları incelemiştir. Buna göre matematik başarısında genelde erkekler kızlardan daha iyi durumdadır. Cinsiyet farklılığının okul öncesi ve ilkokul yıllarında açık olarak görülmediği fakat ortaokul yıllarında kızların yavaş yavaş erkeklerin gerisine düşmeye başladığı ortaya konmuştur. Başka bir çalışmada Güven (1998) kız ve erkek çocuklarda matematik yeteneği ve matematik başarısını cinsiyete bağlı bir değişim olup olmadığını öğretmen görüşlerine dayanarak incelemiştir. Bunun için 69 okul öncesi ve 98 ilköğretim kurumunda görev yapan toplam 796 öğretmenle 12 sorudan oluşan bir anketle görüşme yapmıştır. Öğretmen görüşlerine göre erkekler kızlara oranla matematikte daha başarılıdırlar.

Farklı yaş grubu ve kademelerde cinsiyet değişkenine göre matematik başarısına baktığımızda farklı sonuçlar ve tartışmalar olduğu görülmektedir. 48-66 aylık çocuklarla yapılan bu çalışma grubunda ölçme becerileri puanları ile iki grup arasında anlamlı farklılık göstermemektedir. Bu durum önceki araştırmalarla da paralellik göstermektedir (Avcı, 2015; Çelik, 2015; Kesicioğlu, 2013; Kuru, 2015; Ceylan, 2016; Dağlı, 2007; Erdoğan, 2006; Pedük, 2007).

5.1.2.Çocukların Ölçme Becerileri Testinden Aldıkları Puanlar ve Yaş Değişkenine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmaya dahil edilen çocukların alan-hacim puanları ortalamalarının yaş değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği belirlemek amacıyla yapılan testte grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($U=627,000$; $p=0,028<0,05$). 36-48 ay arasında olanların alan-hacim puanları ($\bar{X}=3,783$), 49-66 olanların alan-hacim puanlarından ($\bar{X}=4,211$) düşük bulunmuştur. Araştırma da çocukların ölçme becerisi toplam puanları ortalamalarının yaş değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan testte grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur

($U=588,000$; $p=0,017<0,05$). 36-48 ay arasında olanların ölçme becerileri toplam puanları ($\bar{x}=10,348$), 49-66 ay arasında olanların ölçme becerileri toplam puanlarından ($\bar{x}=11,803$) düşük bulunmuştur. Yine aynı araştırmada çocukların uzunluk, ağırlık puanları ortalamalarının yaş değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan testte grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Daha önce yapılan araştırmalar, matematik becerilerinin yaşla birlikte arttığını göstermektedir. Bu açıdan araştırma sonuçlarının genel olarak daha önce yapılan araştırmalarla tutarlılık gösterdiği görülmektedir. Uzunluk, ağırlık puanlarının yaşla ilgili farklılık göstermemesi beklenen bir durumdur. Uzunluk ve ağırlık becerileri alan-hacim becerisine göre daha önce öğrenilen becerilerdir (Wadsworth, 2004).

Develi ve Orbay (2002) 4-5 ve 6 yaş çocuklarının sayı kavramı gelişim düzeylerini araştırmak için anasınıfına devam eden toplam 95 çocukla yapılan görüşmeler sonucunda 4 yaş çocuklarının birebir eşleştirme ve denk küme oluşturma gibi etkinliklerde başarılı olabildikleri fakat sayı korunumunu henüz kazanamadıkları belirtilmiştir. 5-6 yaş çocuklarının sayı korunumunu kazandıkları, kardinallik ilkesini edindikleri ve toplama işlemini yapmaya hazır düzeyde oldukları belirtilmiştir. Tüm hesaplamalar sonucunda yaşa bağlı bir ilerleme görülmüştür. Benzer şekilde Baroody ve Lai (2007) 4-5 ve 6 yaş grubunda toplam 48 çocukla, kendi geliştirdikleri bir ölçme aracı ile kısa yoldan hesaplama, muhtemel olayların imkansız olaylarla karşılaştırılması ve akademik akıl yürütme becerilerinin incelenmesi amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Sonuçlara bakıldığında üst yaş grubundaki çocukların alt yaş grubuna göre daha başarılı oldukları görülmektedir. Bir başka çalışmada Yoleri (2010) "Bracken Temel Kavram Ölçeği-İfade Edici Formu" ile "Kişilerarası Problem Çözme Becerileri" ve bazı değişkenler ile ilişkisinin incelenmesi ve temel kavramlarla kişiler arası problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla, anaokuluna devam eden, 3-6 yaş grubu 757 çocuk ile bir çalışma yapılmıştır. Araştırma sonucunda kavram gelişiminin ve kişiler arası problem çözme becerisinin yaşla birlikte arttığı belirlenmiştir.

Farklı yaş grubu ve kademelerde yaş değişkenine göre matematik başarısına baktığımızda farklı sonuçlar ve tartışmalar olduğu görülmektedir. 48-66 aylık çocuklarla yapılan bu çalışma grubunda ölçme becerileri puanları ile yaş değişkeni

arasında anlamlı bulunmuştur. Bu durum önceki araştırmalarla da paralellik göstermektedir (Kuru, 2015; Avcı, 2015; Şeker, 2013).

5.1.3.Çocukların Ölçme Becerileri Testinden Aldıkları Puanlar ve Eğitim Yılı Değişkenine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırma sonuçları incelendiğinde araştırmaya katılan 48-66 aylık çocukların ölçmeye ilişkin uzunluk, ağırlık, alan-hacim ve toplam puan ortalamalarının eğitim yılı değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadığı saptanmıştır. Bir başka ifadeyle eğitim yılına göre paralellik göstermesi beklenirken anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir. Bu konuda yapılan araştırmalarda farklı sonuçlar çıksa da genel olarak eğitim yılı ile paralellik göstermektedir. Diğer araştırmalara göre farklı bir sonucun çıkma sebebi, araştırmaya katılan çocukların genel olarak ikinci yılında olmaları sonuçları çok etkilememiş olabilir. Bunun yanı sıra araştırma yapılan okullarda verilen matematik eğitimi istenilen düzeyde verilmemiş olabilir. Bir diğer sebepten okul öncesi eğitim süresinin başarıya etkisini inceleyen çalışmalar genelde ilköğretim ya da daha ileri düzeyde yapılmaktadır. Bu çalışma çok yakın bir zamanı kapsadığı için paralel çalışmaların az olması normal kabul edilebilir.

Ergün (2003) okul öncesi eğitim alma sürelerine göre ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin matematik yetenek ve başarı puan ortalamalarını karşılaştırdığında puanlar arasındaki farklılığın anlamlı olduğunu belirtmiştir. Elde edilen verilere göre okul öncesi eğitimi alma süresi uzadıkça ilköğretim birinci sınıftaki öğrencilerin matematik yetenek ve başarı puanlarında yükselme görüldüğünü ifade etmiştir. Tuğrul (1992)' da bir başka çalışmada, anaokuluna devam etme süresinin öğrencilerin başarısı üzerinde önemli bir farklılık yaratan faktör olduğunu belirtmiştir.

Kuru (2015) bilimsel süreç becerileri ile matematik kavramları arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında okul öncesi eğitim alma süresinin anlamlı bir açıklayıcısı olmadığını belirtmiştir.

5.2.Öneriler

Gerçekleştirilen çalışmada elde edilen sonuçlar göz önünde bulundurularak eğitimcilere, ailelere, eğitim politikası için etkin olarak çalışanlara ve araştırmacılara yönelik bazı öneriler getirmek mümkündür.

5.2.1.Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Bu araştırma Ankara ili Çankaya ilçesi ile sınırlıdır. Daha büyük bir örneklem grubu ile yapılacak çalışmaların alana katkısı olacaktır.
- Bu araştırma sadece okul öncesi eğitime devam eden çocuklarla yapılmıştır. Daha sonra yapılacak çalışmalarda herhangi bir okul öncesi eğitim kurumuna devam etmeyen çocuklar ile okul öncesi eğitim kurumuna devam eden çocukların matematik becerilerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesinin iki grup arasındaki değişimin görülmesi açısından yararlı olacaktır.
- Bu araştırma sadece özel anaokullarında yapılmıştır. Yapılacak sonraki çalışmalarda devlete bağlı anaokulları da dahil edilerek resmi ve özel anaokulların da eğitim gören çocukların ölçme becerileri karşılaştırılabilir.

5.2.2.Öğretmenlere Yönelik Öneriler

- Araştırma sonuçlarında çocukların yaşlarının artmasıyla ölçme becerilerinin arttığı görülmektedir. Bu nedenle küçük yaşlarda öğretmenlerin ölçme kavramlarını anlatırken somut materyaller kullanması ve yaşamdan örnekler vermesi çocukların öğrenmesini kolaylaştıracaktır.
- Eğitim yılı değişkenine göre ölçme becerisi alt boyutlarına ilişkin bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin yeni yöntem ve teknikler kullanması önerilmektedir.
- Okul öncesi öğretmenleri matematik dilini kullanmaya özen gösterebilirler.
- Okul öncesi öğretmenleri, matematik eğitimi ve ölçme uygulamaları ile ilgili güncel gelişmeleri takip ederek sürekli bir gelişim içinde olabilirler.
- Çocukların ölçme yeteneklerini geliştirmeye yönelik destekleyici eğitim programları hazırlanabilir.

5.2.3.Aileye Yönelik Öneriler

- Aileler çok küçük yaşlardan itibaren ölçme ve matematikle ilgili olan kavramları bilinçli olarak kullanmalıdır.
- Anne-babalar çocuklarının gelişim özelliklerini bilmeli ve öğretmenle işbirliği içerisinde çocuklarına evde yapılacak etkinliklerle gelişimlerini desteklemelidir.
- Ailelerin çocukların matematiksel ve ölçme ile ilgili kavramlara yönelik ilgisini ve başarısını pekiştirmesi çocuğun matematik ve ölçme ile ilgili olumlu tutumlar beslemesini sağlayabilir.
- Küçük yaşlardan itibaren matematik ve ölçme ile ilgili hikayeler okunabilir, oyunlar oynayıp bilmeceler sorulabilir.

5.2.4.Eğitim Politikası Üreticilerine Yönelik Öneriler

- Ölçme ile ilgili becerilerin temeli erken çocukluk döneminde atılmaktadır. Geliştirilebilecek standart testlerle ilköğretime geçmeden önce çocukların zayıf yönleri tespit edilip, becerileri kavraması için ek etkinlikler uygulanabilir.
- Okul öncesi eğitimin matematik becerilerinde artışa yol açtığı bulgulanmıştır. Bu doğrultuda çeşitli program ve projelerle okul öncesi okullaşma oranı arttırılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K. Ü. (2003). *Aktif Öğrenme*. (5. Baskı). Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir.
- Akman, B. (2002). Okulöncesi dönemde matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 244-248
- Aktaş-Arnas, Y. (2002). Okul öncesi çocuklarda sayı kavramının kazanılması. *Çoluk Çocuk Dergisi*. 14, 14-17
- Aktaş-Arnas, Y. (2004). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*, Adana: Nobel Kitapevi
- Aktaş Arnas, Y. (2006). *Okul Öncesi Dönemde Matematik Öğretimi* (3.Baskı). Adana: Nobel Kitapevi
- Alisinanoğlu, F., Özbey, S., Kahveci, G. (2011). *Okul Öncesinde Fen Eğitimi*, Ankara: Maya Akademi
- Altaş, A. (2002). *İki Dilde Eğitim Gören 6-10 Yaş Grubu Çocukların Mantıksal-Matematiksel Gelişimlerinin İncelenmesi*(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aral, N., Kandır, A., Yaşar, M. C. (2001). *Okul Öncesi Eğitim 1*. YA-PA Yayın Pazarlama. İstanbul.
- Arı, M., Üstün, E., Akman, B. (1995). *4-6 Yaş Anaokuluna Giden ve Gitmeyen Çocukların Kavram Gelişimlerinin Karşılaştırılması*, 10.YA-PA Okul Öncesi Eğitimi ve Yaygınlaştırılması Semineri, (Ankara MEB Şura Salonu) s.197-213.
- Arnas, Y. A., & Aslan, A. G. D. (2010). Children's classification of geometric shapes. *Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(1), 254-270.
- Aslan, D. (2004). *Anaokuluna devam eden 3-6 yaş grubu çocukların temel geometrik şekilleri tanımalarının ve şekilleri ayırt etmede kullandıkları kriterlerin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Aslan, D., Günay Bilaloğlu, R., ve Aktaş Arnas, Y. (2006). *Okul Öncesi Öğretmenlerinin Günlük Programda Yer Verdikleri Matematik Etkinliklerinin ve Bu Etkinlikleri Uygulama Biçimlerinin İncelenmesi*. Avrupa Birliği Sürecinde Okul Öncesi Eğitimin Bugünü ve Geleceği Sempozyumu (Uluslararası Katılımlı). Program ve Bildiri Özetleri Kitabı. Ya-Pa Yayınları, İstanbul.
- Aunio, P., Hautamaki, J. & Van Luit, J. E. H. (2005). Mathematical thinking intervention programmes for preschool children with normal and low number sense. *European Journal of Special Needs Education* 20, 131-146.
- Avcı, K. (2015). *Okul öncesi eğitimi alan 48-66 aylık çocukların matematik becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*(Yüksek Lisans Tezi). Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Avcı, N., ve Dere, H. (2002). Okul Öncesi Çocuğu ve Matematik, [https://www.researchgate.net/publication/242365376 OKULONCESI COCUG U VE MATEMATIK](https://www.researchgate.net/publication/242365376_OKULONCESI_COCUG_U_VE_MATEMATIK) adresinden 21.03.2017 tarihinde indirilmiştir
- Ayvacı, H. (2010). Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanma Yeterliliklerini Geliştirmeye Yönelik Bir Çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitim Dergisi*, 4(2). s. 4-24.
- Bacanlı, H. (2002). *Gelişim ve Öğrenme*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Baroody, A. J. (2004). The developmental bases for early childhood number and operations standards. In D. Clements, D., & J. Sarama (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. Mahwah, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Baroody, A. J., & Lai, M. (2007). Preschoolers Understanding of the Addition-Subtraction Inverse Principle: A Taiwanese Sample. *Mathematical Thinking and Learning*, 9(2), 131-171.
- Baydemir, G. (2012). Okul öncesi dönemde matematiksel kavram gelişimi. Akman, B.(Ed.). *Okul Öncesi Matematik Eğitimi*, 3. Baskı. Ankara: Pegem Akademi.
- Baykul, Y. (1995). *İlköğretimde Matematik Öğretimi*. Ankara: Personel Eğitimi Merkezi Yayınları No:24.

- Baykul, Y. (1999). *İlköğretim Birinci Kademedeki Matematik Öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Berk, E. L. (2013). *Bebekler ve Çocuklar/Doğum Öncesinden Orta Çocukluğa* (Çev. Ed. N. İŞİKOĞLU ERDOĞAN). Ankara: Nobel Yayıncılık
- Bialystok, E., and Codd, J. (2000). Representing Quantity Beyond Whole Numbers: Some, None and Part, *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 54(2) 117-128.
- Buldu, M. (2012). Okul Öncesi Dönemde Matematiksel Kavram Gelişimi. Akman, B.(Ed). *Okul Öncesi Matematik Eğitimi*, 3.Baskı. Ankara: Pegem Akademi
- Bulut-Pedük, Ş. (2007). *Altı yaş grubundaki çocuklara çoklu zeka kuramına dayalı olarak verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi*(Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bodrova, E., ve Leong, D. J. (2010). *Zihin Araçları: Erken çocukluk eğitiminde Vygotsky yaklaşımı* (Çev. Ed. G. Haktanır). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bütün Ayhan, A. (2008). Altı Yaş Grubu Çocukların Kavram Gelişimlerinin Cinsiyete, Anne-Baba Öğrenim Düzeyine ve Anaokuluna Devam Etme Süresine Göre İncelenmesi. *Çağdaş Eğitim*, 350, 33-38(2008).
- Büyüköztürk, Ş. (2011). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. Ankara: PegemYayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak-Kılıç, E., Akgün-Erkan, Ö., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2012). Bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi
- Boyd, D., Lankford, H., Loeb, S., Rockoff, J., & Wyckoff, J. (2008). The narrowing gap in New York City teacher qualifications and its implications for student achievement in high-poverty schools. *Journal of Policy Analysis and Management*, 27(4), 793-818.
- Canobi, K. H., and Shaughnessy, J. M. (2008). Number Words in Young Children's Conceptual and Procedural Knowledge of Addition, Subtraction and Inversion. *Cognition*, 108, pp. 675-686.

- Cantekinler, S., Çağdaş, A., Albayrak, H. (1999). *Okul Öncesinde Kavram Gelişimi ve Bilişsel Etkinlik Örnekleri*. Konya: Nokta Ofset
- Cantekinler, S., Çağdaş, A., Albayrak, H. (2002). *Okul Öncesinde Kavram Gelişimi ve Bilişsel Etkinlik Örnekleri*. İstanbul: Ya-Pa Yayınları
- Ceylan, M. (2016). *Okul öncesi dönemde erken matematik yeteneği düzeyleri*(Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Chao, S. C., Stigler, J. W., and Woodward, J. A. (2000). The Effects of Physical Materials on Kindergartens Learning of Number Concepts. *Cognition and Instructio.*, Vol. 18, pp. 285-316.
- Charlesworth, R. Ve Lind, K. K. (2007). *Math and science for young children*. (Fifth edition). New York: Thomson Delmar Learning.
- Charlesworth, R. And Lind, K.K. (2013). *Math & science for young children*. (Seventh Edition). USA: Wadsworth Cengage Learning.
- Clements, D. H., Swaminathan, S., Hannibal, M. A. Z., & Sarama, J. (1999). Young children's concepts of shape. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2), 192-212.
- Clements, D. H., Sarama, J., & DiBiase, A. M. (Eds). (2004). *Engaging young children in mathematics: Standarts for early childhood mathematics education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- Clements, D. H., and Stephan, M. (2004). Measurement in Pre-K to Grade 2 Mathematics. In D. H. Clements and J. Sarama(Eds.). *Engaging, Young Children in Mathematics Standards for Early Childhood Mathematics Education*. (pp. 299-317). Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, New Jersey, London.
- Clements, D. H. And Sarama, S. (2007). "Early Childhood Mathematics Learning" *Secont Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, Farnk K. Lester(Ed.), Information Age Publishing, US.

- Cockcroft, S. (1999). "Educating Hannah: It's a What?" *Teaching Children Mathematics*, 326-329.
- Copley, J. V. (2000). The young child and mathematics. *National Association for the Education of Young Children*. Washington D. C.
- Cross, C. T., Woods, T. A. & Schweingruber, H. (2009). *Mathematics Learning in Early Childhood: Paths toward Excellence and Equity*. Washington D.C.: National Academies Press. http://www.nap.edu/download.php?record_id=12519 adresinden 15.04.2017 tarihinde indirilmiştir.
- Çelik, M., & Kandır, A. (2013). The Effect of "Big Maths for Little Kids" Curriculum on Mathematical Development of 61-72 Month-Old Children. *Journal of Theoretical Educational Science*, 6(4), 551-567.
- Çelik, M. (2015). Anasınıfına devam eden 60-72 aylık çocukların matematik gelişimlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 1-18.
- Dağlı, A. (2007). *Okul öncesi eğitimi alan ve almayan ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin Türkçe ve matematik derslerindeki akademik başarılarının karşılaştırılması*. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Dere, H. Ve Ömeroğlu, E. (2001). *Okul Öncesi Eğitimde Fen ve Doğa Çalışmaları*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Develi, M. H., & Orbay, K. (2002). İşlem öncesi dönem çocuklarında sayı kavramının gelişimi üzerine. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi* (s.222). Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi
- Dirim, A. (2004). *Kız Meslek Liseleri İçin Okul Öncesi Eğitimi* (1. Basım), İstanbul: Esin Yayınevi
- Duru, A., & Savaş, E. (2005). Matematik Öğretiminde Cinsiyet Farklılığı. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 35-46.
- Düzce, G., N. Ve Cinel Ö., N. (2006). *Çocuklara başarılı bir gelecek için, erken çocukluk döneminde bilişsel gelişim etkinlikleri*. Ankara: Gerhun Yayıncılık

- Erdem, M. (2006). *Anaokuluna devam eden beş-altı yaş çocuklarının matematiksel becerileri ile görsel algı becerilerinin karşılaştırılması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Erden, M., ve Akman, Y. (1998). *Eğitim Psikolojisi Gelişim-Öğrenme-Öğretme*, Arkadaş Yayınevi. Ankara.
- Erdoğan Çimen, S. Ve Baran, G. (2003). Erken çocukluk döneminde matematik. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 28(130), 32-40.
- Erdoğan, S. (2006). *Altı yaş grubu çocuklarına drama yöntemi ile verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ergün, S. (2003). *Okul öncesi eğitimi alan ve almayan birinci sınıf öğrencilerinin matematik yetenek ve başarılarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Essa, E. L. (2007). *Introduction to early childhood education* (5th Edition). Clifton Park NY: Thomson, Delmar Learning.
- Geist, (2008). *Children are Born Mathematicians*. New Jersey: Pearson Education.
- Ginsburg, H., Greenes, C., and Balfanz, R. (2003). *Big Math for Little Kids*. "Program Overview " Dale Seymour Publications. Pearson Learning Group. New Jersey.
- Ginsburg, H., Cannon, J., Eiseband, J., ve Pappas, S. (2006). Mathematical thinking and learning. K. McCartney ve D. Philips (Ed.). *Blackwell handbook of early childhood development*. USA: Blackwell Publishing.
- Greenes, C., Ginsburg, H. P. And Balfanz, R. (2004). Big Math for Little Kids. *Early Childhood Research Quarterly*, Vol.19. pp. 159-166
- Griffin, S. (2004). Building number sense with number worlds: A mathematics program for young children. *Early Childhood Research Quarterly*. 19(1), 173-180

- Gordon, A. M. And Browne, K. W. (2007). *Beginning Essentials in early childhood education*. New York: Thomson Delmar Learning.
- Gullo, D. F. & Burton, C. F. (1992). Age of entry, preschool experience, and sex as antecedents of academic readiness in kindergarten. *Early Childhood Research Quarterly*, 7, 175-186.
- Gülaçtı, F. (2012). Türkiye’de ve dünyada erken çocukluk ve okul öncesi eğitim. F. Gülaçtı ve S. Tümkaya(Ed.). *Erken Çocukluk Eğitimi*. 2. Baskı. Ankara: Pegem Akademi.
- Güneysu, S. (2005). Erken çocukluk eğitimi hizmetlerinde kalite. Okul Öncesi Eğitimde Kalite: *Üniversitelerin Rolü Toplantısı Raporu*. MEB, AÇEV, UNICEF. İstanbul.
- Güven, Y. (1997). *Erken matematik yeteneği testi-2'nin geçerlik, güvenirlik, norm çalışması ve sosyokültürel faktörlerin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Güven, Y. (1998). Kız ve erkek çocuklarda matematik yeteneği ve matematik başarıları konusunda okul öncesi ve ilköğretim (ilköğretim) öğretmenlerinin görüşlerinin değerlendirilmesi. *M. Ü. Eğitim Bilimleri Dergisi*. 10, 121-138.
- Güven, Y., 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.
- Heddens, J. W., and Speer, W. R. (2001). *Today's Mathematics*, John Wiley & Sons, USA.
- İnanç ve Ark. (2004). *Gelişimin Psikolojisi Çocuk ve Ergen Gelişimi*. Nobel Kitapevi. Adana
- İrkörücü, S. (2006). *Okul Öncesi Eğitim Kurumuna Devam Eden 6 Yaşındaki Çocuklara Uygulanan Ev Odaklı Matematiksel Destek Programının Çocukların Matematiksel Kavram Edinimine Etkisinin İncelenmesi*(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- İşlik, L. (2011). Okulöncesi çocuk ve matematik. M. Ormanlıoğlu-Uluğ ve G. Karadeniz(Editörler). *Okul Öncesi Çocuk ve Matematik*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, ss. 245-274
- Jackman, H. L. (2005). *Early Education Curriculum: A Child's Connection to the World*. (Third Edition). Thomson Delmar Learning, NY.
- Jackman, H. L. (2012). *Early Education Curriculum a Child's Connection to the World*. (Fifth Edition). USA: Wadsworth, Cengage Learning.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C.,& Locuniak, M. N. (2009). Early math matters: kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Developmental psychology*, 45(3), 850.
- Kamii, C., & Livingston, S. J. (1994). *Young children continue to reinvent arithmetic- 3rd grade: Implications of Piaget's theory*. New York: Teachers College Press.
- Kandır, A., & 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. (2010). *Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi*. İstanbul: Morpa Yayıncılık
- Kandır, A., ve Koçak-Tümer, N. B. (2013). Farklı sosyo-ekonomik düzeydeki beş-altı yaş çocuklarının erken öğrenme becerilerinin incelenmesi. *Sosyal Politika Çalışmaları*. 13(7), 45-60.
- Karasar, N. (2007). *Araştırmalarda rapor hazırlama*. Ankara: Nobel Yayınevi
- Kartal, H. (2007). Erken Çocukluk Eğitimi Programlarından Anne-Çocuk Eğitimi Programının Altı Yaş Grubundaki Çocukların Bilişsel Gelişimlerine Etkisi. *İlköğretim Online* 6(2), 234-248.
- Kesicioğlu, O. S. (2011). *Doğrudan Öğretim Yöntemiyle Hazırlanan Eğitim Programının ve Bu Yönteme Göre Hazırlanan Bilgisayar Destekli Eğitim Programının Okul Öncesi Çocuklarının Geometrik Şekil Kavramlarını*

Öğrenmelerine Etkisinin İncelenmesi(Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kesicioğlu, O. S. Ve Alisinanoğlu, F. (2012). Okul Öncesi Dönemde Uzay, Geometri ve Geometrik Şekiller, B. Akman(Ed.). *Okul Öncesi Matematik Eğitimi*, (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi

Kirova, A. And Bhargava, A. (2002). Learning to Guide Preschool Children's Mathematical Understanding: A Teacher's Professional Growth. *Early Childhood Research and Practice Spring*. Vol. 4, (1), pp. 1-20.

Klein, P. S., Adi-Japha, E., & Hakak- Benizri, S. (2010). Mathematical thinking of kindergarten boys and girls: Similar achievement, different contributing processes. *Educational Studies in mathematics*, 73(3), 233-246.

Knight, C. C., & Sutton, R. E. (2004). Neo-Piagetian Theory and Research: enhancing pedagogical practice for educators of adults. *London Review of Education*, 2(1), 47-60.

Kuru, N. (2015). *48-66 aylık çocukların bilimsel süreç becerileri ve matematik kavramları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Lemme, B. (1998). "Putting Mathematics into Routine Classroom Tasks: Some Ideas for Teams in Cooperative Learning Structures" *Teaching Children Mathematics*, 250.

Leushina, A. M. (1991). The development of elementary mathematical concepts in preschool children. *Soviet Studies in Mathematics Education*, 4, National Council of Teacher of Mathematics.

Lind, K. K. (2000). *Exploring science in early childhood education*. USA: Delmar Thomson Learning.

Lopez, E. M., Gallimore, R., Garnier, H., & Reese, L. (2007). Preschool Antecedents of Mathematics Achievement of Latins the Influence of Family Resources, Early Literacy Experiences and Preschool Attendance. *Hispanic Journal of Behavioral Sciences*, 29(4), 456-471.

- Milli Eğitim Bakanlığı (2006). *Okul Öncesi Eğitim Programı (36-72 aylık çocuklar için)* Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Okul Öncesi Eğitim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı
- Melhuis, E. C., Sylva, K., Sammons, P., Blatchford, I. S., Taggart, P., Phan, M. B., ve Malin, A. (2008). *The Early Years Preschool Influences on Mathematics Achievement*, <http://www.sciencemag.org/> science Vol. 321
- Metin, N. (1992). Okul öncesi dönemdeki çocuklarda matematik kavramlarının gelişimi 8. *Ya-Pa Okulöncesi Eğitimi ve Yaygınlaştırılması Semineri*. İstanbul: Ya-Pa Yayın Pazarlama
- Metin, N., ve Dağlıoğlu, E. (2004). Bolu İl Merkezinde Anasınıfına Devam Eden 6 Yaş Grubu Çocukların Günlük Yaşam Olaylarındaki Bazı Matematiksel Kavramlarla İlgili Beceri Düzeylerinin İncelenmesi. *I. Uluslararası Okul Öncesi Eğitim Kongresi*. 30 Haziran- 3 Temmuz 2004, İstanbul, Türkiye.
- McGrath, C. (2010). *Supporting early mathematical development: practical approaches to play-based learning*. London: Routledge.
- National Association for the Education of Young Children (NAEYC), (2002). Early childhood mathematics: Promoting good beginnings. *A joint position statement of the National Association for the Education of Young Children (NAEYC) and the National Council for Teachers of Mathematics (NCTM)*. Washington, DC: NAEYC. <https://www.naeyc.org/files/naeyc/file/positions/psmath.pdf> adresinden 25.04.2017 tarihinde indirilmiştir
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA.: The National Council of Teachers of Mathematics.
- National Research Council. (2009). *Mathematics learning in early childhood: paths toward excellence and equity*. Washington, DC: The National Academies Press.

- Ohio Department of Education. (2004). Early learning content standarts. Web: <http://education.ohio.gov/Topics/Early-Learning/Early-Learning-Content-Standards> adresinden 26.04.2017 tarihinde indirilmiştir
- Okday, A. & Güven, Y. (1998). Sosyo-kültürel faktörlerin matematik yeteneği ile ilişkisi üzerine bir araştırma. *VII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*. Konya: Selçuk Üniversitesi.
- Okday, A. (2000). *Yaşamın Sihirli Yılları*. Epsilon Yayıncılık. İstanbul
- Olkun, S. (2012). Çocuğun ilk matematik deneyimleri: Bebeklik döneminde (0-2 yaş) matematiksel düşünmenin gelişimi. *Eğitimci Dergisi*, 2012, 52-55
- Orçan, M. (2009). *Anasınıfına devam eden 60-72 aylık çocukların erken öğrenme becerilerine destekleyici eğitim programlarının etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya
- Ömercikoğlu, H. (2006). *4-7 yaş arası çocukların sayı kavramlarının Piaget'in birebir eşleme deneyleri ile incelenmesi*(Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ömeroğlu, E., ve Kandır, A. (2005). *Bilişsel Gelişim*. Morpa Kültür Yayınları Ltd. Şti. İstanbul.
- Öngören, S. (2008). *Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 4-5 yaş grubu çocuklarına geometrik şekil kavramı kazandırmada Montessori eğitim yönteminin etkililiği*(Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Pesen, C. (2006). *Matematik Öğretimi*. Ankara: Pegem Yayıncılık
- Pedük, B. Ş. (2007). *Altı yaş grubundaki çocuklara çoklu zeka kuramına dayalı olarak verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi*. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Piaget, J., Inhelder, B. (1967). *The Child's Concepts of Space*. London: routledge & Kean Paul. London.

- PISA, (2010). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA 2009 ulusal ön raporu*. EARGED: Ankara. http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=22&lang=tr adresinden 22.04.2017 tarihinde indirilmiştir.
- PISA, (2013). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA 2012 ulusal ön raporu*. MEB Yeğitek: Ankara. http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=22&lang=tr adresinden 22.04.2017 tarihinde indirilmiştir.
- PISA, (2015). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA 2014 ulusal ön raporu*. MEB Yeğitek: Ankara. http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=22&lang=tr adresinden 23.04.2017 tarihinde indirilmiştir.
- Polat Unutkan, Ü. (2007). Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Matematik Becerileri Açısından İlköğretime Hazır Bulunuşluğunun İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 32, 243-254
- Rasmussen, C. Ho., E., and Bisanz, J. (2003). Use of the Mathematical Principle of Inversion in Young Children. *J. Experimental Child Psychology*, Vol. 85, pp. 89-102.
- Ryoo, J. H., Molfese, V. J., Heaton, R., Zou, X., Brown, E., Prokasky, A., & Davis, E. (2014). Early Mathematics Skills from Prekindergarten to First Grade: Score Changes and Ability Group Differences in Kentucky, Nebraska and Shanghai Samples. *Journal of Advanced Academics*, 25(3), 162-188.
- Salvucci, S., Walter, E., Conley, V., Fink, S., & Saba, M. (1997). *Measurement error studies at the National Center for Education Statistics (NCES)*. Washington D. C.: U. S. Department of Education
- Seefeldt, C. (2005). *How to Work with Standarts in the Early Childhood Classroom*. Teachers College Press. New York.
- Selçuk, Z. (2000). *Gelişim ve Öğrenme*. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara
- Senemoğlu, N. (1994). Okul Öncesi Eğitim Programları Hangi Yeterlilikleri Kazandırmalıdır? *Hacettepe Üniversitesi Dergisi*, 10, s. 21-30.
- Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim, öğrenme ve öğretim*. (15. Baskı). Ankara: Pegem Akademi

- Sheffield, L. J. Ve Cruikshank, D. E. (2005). *Teaching and learning mathematics prekindergarten through middle school*. (Fifth edition). New Jersey: John Wiley-Sons.
- Singer, D. G. & Revenson, T. A. (1996). *A Piaget Premier: How a Child Thinks*. New York: Penguin Books.
- Smith, S. S. (2006). *Early Childhood Mathematics* (3rd Ed.). USA:Pearson
- Smith, L., Dockrell, J., ve Tomlinson, P. (Eds.). (2005). *Piaget, Vygotsky & Beyond: Future Issues for Developmental Psychology and Education*. London: Routledge
- Sönmez, V., Alacapınar, G. F. (2011). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Sperry-Smith, S. (1996). *Early Childhood Mathematics*. A Viacom Company. USA.
- Sperry-Smith, S. (2001). *Early childhood mathematics*. (Second Edition). Boston MA: Allyn and Bacon.
- Sperry-Smith, S. (2009). *Early Childhood Mathematics*. (Fourth edition). Boston: Pearson.
- Starkey, P., Klein, A. & Wakelley, A. (2004). Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(2004), 99-120
- Stock, P., Desote, A. & Roeyers, H. (2009). Matery of the counting principles in toddlers: A crucial step in the development of budding arithmetic abilities?. *Learning and Individual Differences*, 19, 419-422.
- Şeker, T. P. (2013). *Okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimine yönelik inanç ve özyeterliliklerinin 48-60 aylık çocuklarının matematik becerileri üzerine etkisinin incelenmesi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Taşkın, N. (2012). Küçük çocuklarda sayı kavramı. B. Akman(Ed.). *Okul öncesi matematik eğitimi*, 3. Baskı. (ss. 67-90). Ankara: Pegem Akademi.

- Taşkın, N. (2013). *Okul öncesi dönemde matematik ve dil arasındaki ilişki üzerine bir inceleme* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tekin, H. (2000). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınları.
- Trawick-Swith, J. (2013). *Erken Çocukluk Döneminde Gelişim (Çok kültürlü bir bakış açısı)* (Çev. Ed. B. Akman). Ankara: Nobel Yayıncılık
- Troutman, A. P. Ve Lichtenberg, B. K. (2003). *Mathematics a good beginning*. (Sixth edition). Belmont: Wadsworth
- Tokgöz, B. (2006). *Okul öncesi öğretmenlerinin erken matematik eğitimi ile ilgili tutumlarının incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tudge, R. H. J., ve Doucet, F. (2004). *Early mathematical experiences: observing young Black and White children's everyday activities*. Early Childhood Research Quarterly 19: 21-39. Elsevier Pub.
- Tuğrul (Atik), B. (1992). *Anaokulu eğitimi alan ve almayan çocukların ilkökul birinci sınıftaki akademik başarı ve ruhsal uyum davranışlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi*(Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Turan-Topal, Y. (2010). *Okul öncesi çağındaki çocuklar öğretilen geometri kavramlarını nasıl algılar?*(Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Turgut, M.F. (1992). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Saydam Matbaacılık, 9. Baskı.
- Uyanık, Ö. (2013). *Akademik ve dil becerileri eğitimi programının 61-66 aylık çocukların bilişsel yetenekleri ile erken akademik ve dil becerilerine etkisi*. Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uysal, E., & Yenilmez, K. (2011). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzeyi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimleri Dergisi* 12(2), 1-15.

- Ünal, M. (2012). Okul öncesi dönemde matematiksel kavram gelişimi. Akman, B.(Ed.). *Okul Öncesi Matematik Eğitimi*, 3.Baskı. (ss.50-64). Ankara: Pegem Akademi
- Van Hiele, P. (1999). Developing Geometric Thinking Through Activities That Begin With Play. *Teaching Children Mathematics*. February 01.
- Veziroğlu, M. (2012). Okul Öncesi Dönemde Matematik ve Fen İlişkisi. Akman, B.(Ed.). *Okul Öncesi Matematik Eğitimi*, (3. Baskı), Ankara: Pegem Akademi.
- Wadsworth, B. J. (2004). *Piaget's theory of cognitive and affective development. Foundations of constructivism*. Boston: Allyn & Bacon.
- Worthington, M. Ve Carruthers, E. (2003). *Children's mathematics: making marks, making meaning*. London: Paul Chapman Publishing
- Worthington, M. Ve Carruthers, E. (2006). Mathematical development. In T. Bruce(Eds.), *Early childhood: a guide for students*. London: SAGE Publications, pp.146-154
- Yalçın, K. (2011). *PISA Araştırma Sonuçlarına Göre Türkiye ve Almanya*. <http://kemalyalcin.com/index.php/menu-ogesi-egitim/egitim-genel/279-almanya-ve-tuerkiyede-2003-2006-2009-pisa-aratrma-sonuclarna-goere-alnan-oenlemler-ve-uygulamalar> adresinden 10.05.2017 tarihinde indirilmiştir.
- Yıldırım, A. (2012). Okul öncesi dönemde çocuklarda problem çözme. Akman, B.(Ed.). *Okul Öncesi Matematik Eğitimi*, 3. Baskı. (ss. 143-158). Ankara: Pegem Akademi.
- Yıldırım, B. (2012). Matematik İlkeleri ve Standartları, Akman, B.(Ed.). *Okul Öncesi Matematik Eğitimi*, 3. Baskı. Ankara: Pegem Akademi.
- Young- Loveridge, J. M. (2004). Effects on early numeracy of a program using number boks and games. *Early Childhood Research Quarterly*. 19(2004), 82-98.
- Zacharos, K., and Ravanis, K. (2000). The Transformation of Natural to Geometrical Concepts, Concerning Children 5-7 Years Old. The Case of Measuring Surfaces. *European Early Childhood Education Research Journal*, Vol. 8, No 2 January, pp. 63-72.

EKLER

EK-1: Çocuk Kişisel Bilgi Formu

ÖĞRENCİ GÖZLEM FORMU

Cinsiyet:

Yaş Aralığı:

Okul öncesi eğitimi kaç kez aldı:

Evde tablet bilgisayar kullanım süresi:

NO	UZUNLUK		AĞIRLIK		ALAN-HACİM	
	D Doğru=1	Y Yanlış=0	D Doğru=1	Y Yanlış=0	D Doğru=1	Y Yanlış=0
1.1					1.1	
1.2					1.2	
2.1					2.1	
2.2					2.2	
3.1					2.3	
3.2					3.1	
					3.2	