



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İlköğretim Ana Bilim Dalı  
Okul Öncesi Eğitimi Programı

“OKUL ÖNCESİ MATEMATİK PROGRAMI”NIN ÇOCUKLARIN MATEMATİK  
BECERİLERİNE ETKİSİ

Hilal KARAKUŞ

Doktora Tezi

Ankara, 2020

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

*Daha ileriye... En İyiyeye...*



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İlköğretim Ana Bilim Dalı  
Okul Öncesi Eğitimi Programı

“OKUL ÖNCESİ MATEMATİK PROGRAMI”NIN ÇOCUKLARIN MATEMATİK  
BECERİLERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF PRE-K MATHEMATICS CURRICULUM ON CHILDREN'S  
MATHEMATICS SKILLS

Hilal KARAKUŞ

Doktora Tezi

Ankara, 2020

## Öz

Bu araştırmanın amacı; öğretmen eğitimi verilerek uygulanan “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nı Türkçeye uyarlamak ve uygulamak; aynı zamanda programın 48-66 aylık çocukların matematik becerilerine ve ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımlarına etkisini incelemektir. Araştırma, “İç İçe Karma Desen”de yürütülmüş; nicel boyutunda ön test-son test-izleme testi kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel boyutunda ise durum çalışması kullanılmıştır. Çalışma grubunu, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında, Ankara ili Etimesgut ilçesinde iki anaokuluna devam eden 58 çocuk, 56 ebeveyn ve 6 öğretmen oluşturmaktadır. Program 11 hafta süresince ve haftada 3 gün olarak uygulanmıştır. Uygulama sonrasında deney grubundaki öğretmenlerle ve gönüllü 18 ebeveynle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Nicel veriler bağımsız örneklemeler t testi, tekrarlı ölçümler için tek faktörlü ve iki faktörlü ANOVA, örtük büyüme modeli; nitel veriler ise içerik analizi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda; deney grubundaki çocukların, kontrol grubundaki çocuklara göre matematik becerilerinin toplam ve alt boyutlarının puanlarında anlamlı şekilde farklılık olduğu; deney grubundaki ebeveynlerin, kontrol grubundaki ebeveynlere göre matematik etkinliklerine katılımının toplam ve alt boyutlarının puanlarında anlamlı şekilde farklılık olmadığı bulunmuştur. Bununla birlikte; deney grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı ön test ile son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu bulunmuştur. Toplam matematik becerisi ve toplam matematik etkinliklerine katılım puanları üzerinden yapılan ANOVA sonuçlarının, aynı zamanda örtük büyüme modeli ile de desteklendiği bulunmuştur. Nitel bulguların, nicel bulguları desteklediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar, programın çocukların matematik becerilerini ve ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımını geliştirmede etkili olduğunu ve bu etkinin kalıcı olduğunu göstermektedir.

**Anahtar sözcükler:** “Okul Öncesi Matematik Programı”, matematik becerileri, aile katılımı, gelişim, erken müdahale, örtük büyüme modeli

## Abstract

The purpose of the current study is to adapt and apply the Pre-K Mathematics Curriculum, which is applied by training teachers, to Turkish and also to examine the effects of the curriculum on the math skills of 48-66 month-old-children and the participation of parents in math activities. “Embedded Mixed Design” was adopted in this research, in its quantitative dimension semi experimental design with a pre-test, post-test, follow-up test control group was utilized and a case study was implemented in the qualitative part of the research. The study group is composed of 58 children attending two kindergartens in Etimesgut district of Ankara Province during 2019-2020 academic year, 56 parents and 6 teachers. The curriculum was implemented for 11 weeks and 3 days a week. After the implementation, interviews were conducted with the teachers in the experimental group and 18 volunteer parents. Quantitative data were analysed using independent samples t test, one-factor and two-factor ANOVA for repeated measurements, latent growth model, while qualitative data were analysed with content analysis. The results of the study revealed that there was a significant difference in the total scores and sub-dimensions of the math skills of the children in the experimental group compared to the children in the control group and that there was no significant difference in the total scores and sub-dimensions of the participation of mathematics activities of the parents in the experimental group compared to the parents in the control group. However, it was found that there was a significant difference between the pre-test and post-test mean scores of parents in the experimental group. It was found that ANOVA results based on total math skills and participation scores in total math activities were also supported by the “Latent Growth Model”. It is concluded that qualitative findings support quantitative findings. These results show that the curriculum is effective in improving children's math skills and the participation of parents in math activities and this effect is permanent.

**Keywords:** “Pre-K Mathematics”, math skills, family involvement, development, early intervention, latent growth model

## Teşekkür

Lisansüstü eğitime başladığım zamandan itibaren her zaman her anlamda bana destek olan, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan hem üzerimdeki emeği ve bana kattıkları hem de gösterdiği sabır ve güler yüz için çok değerli danışmanım sayın Prof. Dr. Berrin Akman'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimde kullandığım "Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı"nı Türkçeye uyarlamam için izin veren, materyallerini temin eden ve programla ilgili her türlü soruma cevap veren ikinci danışmanım Prof. Dr. Prentice Starkey'e bana ayırdığı zaman, yardımları ve ilgisi için teşekkür ederim.

Tez izleme komitemde bulunan, tezimin planlanması ve yürütülmesi sürecinde değerli görüşleri ve önerileriyle tezime katkı sağlayan sayın hocalarım Prof. Dr. Çağlayan Dinçer ve Prof. Dr. İlkay Ulutaş'a teşekkür ederim.

Aldığım istatistik dersleriyle kendisiyle tanışma fırsatı bulduğum, kendisinden çok şey öğrendiğim ve bu konuda kendimi ayrıcalıklı hissettiğim, sorularıma her zaman içtenlikle cevap veren, bana zaman ayıran ve aynı zamanda tez jürimde de bulunarak değerli görüşleriyle tezime katkıda bulunan değerli hocam Prof. Dr. Halil Yurdugül'e teşekkürlerimi sunarım. Bu süreçte sizden çok şey öğrendim. Değerli görüşleriyle tezime katkıda bulunan diğer tez jürisi üyem Prof. Dr. Gülden Uyanık'a çok teşekkür ederim. Bu süreçte sizlerle tanışma fırsatım olduğu için çok şanslıyım.

Hacettepe Üniversitesinde geçirdiğim süre boyunca her türlü destek ve motivasyon sağlayan ve beni dinlemekten sıkılmayan canım hocam Dr. Öğr. Üyesi Mine Durmuşoğlu'na,

Üzerimde emeği olan Hacettepe Üniversitesi Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı'nda görev yapan değerli hocalarıma ve Hacettepe Üniversitesi Okul Öncesi Eğitimi ABD'nin bana kazandırdığı ve desteklerini hep hissettiren çalışma arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Araştırmanın veri toplama sürecinde çalışma grubunda yer alan öğretmenlere, ebeveynlere ve çocuklara teşekkür ederim.

Lisansüstü eğitimime başladığım ilk günden itibaren desteklerini, yardımlarını ve sevgilerini her zaman hissettiğim, yıllardır uzakta olmamıza rağmen süregelen

dostluğumuz için, iyi ki yollarımız keşmiş dediğim canım arkadaşlarım Doç. Dr. Şenay Özen Altınkaynak ve Dr. Öğr. Üyesi Hatice Uysal'a,

Lisansüstü eğitime aynı zamanda başladığımız, birbirimize hep destek olduğumuz arkadaşım Arş. Gör. Nilüfer KURU'ya; kısa zaman önce tanışma fırsatımın olduğu ancak ne zaman yardım istesem beni geri çevirmeyen, aynı zamanda programın puanlayıcı güvenilirliği için bana destek olan arkadaşım Arş. Gör. Şeymanur Battal'a; tüm tezimi okuyarak tezime katkı sağlayan arkadaşım Arş. Gör. Esmâ Eroğlu'na; desteği ve yardımları için Arş. Gör. Nurbanu Parpucu'ya teşekkür ederim.

Arkadaşlığımızın yıllar öncesine dayandığı, zor ve sıkıntılı zamanlarımda dertleşebildiğimiz ve bana hep destek olan dostlarım Fadime Öztürk Çallak ve Gülfidan Yılmaz'a,

Hacettepe Üniversitesinde tanıştığım, bana her zaman her konuda destek olan, güvenen, motivasyon veren ve aynı zamanda tezimle ilgili pek çok konuda yardımcı olan Dr. Öğr. Üyesi Akın Özkan'a,

Teşekkürlerin en çoğunu fazlasıyla hak eden canım aileme; küçüklüğümüzden beri iyi bir insan olmam için model olan ve çabalayan, yaşamım boyunca her zaman yanımda olan, sevgilerini her zaman hissettiğim, her türlü desteği sağlayan ve benimle gurur duyan babam Mehmet Ali Karakuş'a, annem Aysun Karakuş'a, ablam Nursevinç'e ve canım kardeşim Candeğer'e sonsuz teşekkür ederim. Yaşadığım üzücü ve kötü olaylardan sonra beni akademik hayata tekrar bağlayan Candeğer'in bana sürekli söylediği "Prof. Doç. Dr. Hilal Karakuş" sözleriydi. Biliyorum ki Candeğer'im hep benim yanımdaydı ve bundan sonra da yanımda olacak.

*Canım Kardeşim, Candeğer'ime...*



## İçindekiler

Öz.....	ii
Abstract.....	iii
Teşekkür.....	iv
İçindekiler.....	vii
Tablolar Dizini.....	x
Şekiller Dizini.....	xiv
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	xvi
Bölüm 1.....	1
Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	5
Araştırma Problemi.....	7
Sayıtlılar.....	8
Sınırlılıklar.....	8
Bölüm 2.....	10
Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	10
Erken Çocukluk Döneminde Matematik Eğitiminin Önemi.....	10
Sosyoekonomik Düzey ve Matematik/Erken Müdahale.....	12
Matematik Eğitiminde “National Council of Teachers of Mathematics-NCTM (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)” İlkeleri ve Standartları.....	14
Erken Çocukluk Döneminde Matematik Kavram ve Becerilerin Gelişimi.....	19
Erken Çocukluk Döneminde Matematik Kavramlarının Gelişimine Kuramsal Bakış (Kuramlar).....	29
Erken Çocukluk Dönemi Matematik Eğitiminde Öğretmenin Rolü.....	35
Erken Çocukluk Dönemi Matematik Eğitiminde Ailenin Rolü.....	37
İlgili Araştırmalar.....	38
Bölüm 3.....	63

Yöntem.....	63
Araştırmanın Yöntemi .....	63
Çalışma Grubu .....	67
Veri Toplama Araçları .....	71
Verilerin Toplanması .....	85
Verilerin Analizi .....	91
Araştırmanın Geçerliliği .....	100
Bölüm 4 .....	107
Bulgular ve Yorumlar .....	107
“Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın Çocukların Matematik Becerilerine Etkisinin İncelenmesi.....	107
Çocukların Matematik Becerilerinin Örtük Büyüme Modeli Analizine Yönelik Bulguları .....	112
“Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın Ebeveynlerin Matematik Etkinliklerine Katılımına Etkisinin İncelenmesi .....	133
Ebeveynlerin Matematik Etkinliklerine Katılımlarının Örtük Büyüme Modeli Analizine Yönelik Bulguları.....	138
“Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın Yansımaları .....	152
Bölüm 5 .....	170
Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	170
Sonuçlar ve Tartışma .....	170
Öneriler .....	185
Kaynakça.....	188
EK-A: “Matematik Becerileri Ölçeği”nin Kullanım İzni .....	209
EK-B: “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin Kullanım İzni .....	210
EK-C: “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın Kullanım İzni .....	211

EK-Ç: “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı” Etkinliklerinin Planı .....	212
EK-D: “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı” Sınıf Boyutunun Örnek Etkinliği .....	213
EK-E: “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı” Ev Boyutunun Örnek Etkinliği .....	218
EK-F: “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı” Değerlendirme Kayıt Sayfası .....	221
EK-G: “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı” Ebeveyn Geribildirim Formu .....	222
EK-H: “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın Materyalleri	223
EK-H: “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın Materyalleri	224
EK-H: “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın Materyalleri	225
EK-I: “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu” .....	226
EK-İ: “Yarı Yapılandırılmış Ebeveyn Görüşme Formu” .....	227
EK-J: Etik Komisyonu Onay Bildirimi .....	228
EK-K: Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni .....	229
EK-L: Etik Beyanı .....	230
EK-M: Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu .....	231
EK-N: Dissertation Originality Report .....	232
EK-O: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı .....	233

## Tablolar Dizini

Tablo 1 <i>Deney ve Kontrol Grubunu Oluşturan Öğretmenlerin Demografik Özellikleri</i> .....	68
Tablo 2 <i>Deney ve Kontrol Grubunu Oluşturan Çocukların ve Ailelerinin Demografik Özellikleri</i> .....	70
Tablo 3 <i>“Matematik Becerileri Ölçeği’nin (Child Math Assessment-CMA)” Alt Boyutları</i> .....	72
Tablo 4 <i>KMO Bartlett Testi Sonuçları</i> .....	74
Tablo 5 <i>DFA’da Uyum İndeksleri</i> .....	74
Tablo 6 <i>“Matematik Becerileri Ölçeği” Model-Veri Uyum İndeksleri</i> .....	75
Tablo 7 <i>Alfa (<math>\alpha</math>) Katsayısı Değeri</i> .....	77
Tablo 8 <i>“Matematik Becerileri Ölçeği”ne ve Alt Boyutlarına İlişkin Güvenirlilik Katsayıları</i> .....	77
Tablo 9 <i>“Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin Alt Boyutları</i> .....	78
Tablo 10 <i>“Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”ndaki Matematiksel İçerik ve Etkinlik Örnekleri</i> .....	82
Tablo 11 <i>“Matematik Becerileri Ölçeği” ve “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”ne İlişkin Betimsel İstatistikler</i> .....	92
Tablo 12 <i>“Matematik Becerileri Ölçeği”nin Alt Boyutlarına İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri</i> .....	93
Tablo 13 <i>“Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin Alt Boyutlarına İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri</i> .....	93
Tablo 14 <i>“Matematik Becerileri Ölçeği” ve “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin Normallik Testi Sonuçları</i> .....	94
Tablo 15 <i>“Matematik Becerileri Ölçeği”nin Toplam Puanına ve Alt Boyutlarına İlişkin “Varyans Homojenliği (Levene) Testi” Sonuçları</i> .....	95
Tablo 16 <i>“Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin Toplam Puanına ve Alt Boyutlarına İlişkin “Varyans Homojenliği (Levene) Testi” Sonuçları</i> .....	96
Tablo 17 <i>“Matematik Becerileri Ölçeği”nin Toplam Puan ve Alt Boyutlarının Puanlarına İlişkin Varyans-Kovaryans Matrisinin Homojenliği Varsayımının Test Edilmesi (Box’s M testi)</i> .....	97

Tablo 18 “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin Toplam Puan ve Alt Boyutlarının Puanlarına İlişkin Varyans-Kovaryans Matrisinin Homojenliği Varsayımının Test Edilmesi (Box’s M testi) .....	97
Tablo 19 Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nin Alt Boyutları ve Toplamından Aldıkları Ön Test Puanlarına İlişkin “Bağımsız Örneklem t Testi” Sonuçları.....	107
Tablo 20 Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Matematik Becerisi Toplam Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler.....	108
Tablo 21 Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test-Son Test-İzleme Testi Toplam Puanlarına İlişkin “İki Faktörlü Varyans Analizi” Sonuçları .....	109
Tablo 22 “Matematik Becerileri Ölçeği” Puanlarının Gruplar Arası ve Ölçümler Arası Farklarına İlişkin “Bonferroni Testi” Sonuçları.....	110
Tablo 23 Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Sayı Alt Boyutu Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler.....	115
Tablo 24 Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test-Son Test-İzleme Testi Sayı Alt Boyutu Puanlarına İlişkin “İki Faktörlü Varyans Analizi” Sonuçları.....	116
Tablo 25 “Matematik Becerileri Ölçeği”nin Sayı Alt Boyutu Puanlarının Gruplar Arası ve Ölçümler Arası Farklarına İlişkin “Bonferroni Testi” Sonuçları .....	117
Tablo 26 Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Aritmetik İşlemler Alt Boyutu Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler.....	119
Tablo 27 Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test-Son Test-İzleme Testi Aritmetik İşlemler Alt Boyutu Puanlarına İlişkin “İki Faktörlü Varyans Analizi” Sonuçları .....	119
Tablo 28 “Matematik Becerileri Ölçeği”nin Aritmetik İşlemler Alt Boyutu Puanlarının Gruplar Arası ve Ölçümler Arası Farklarına İlişkin “Bonferroni Testi” Sonuçları .	121
Tablo 29 Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Geometri Alt Boyutu Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler.....	122
Tablo 30 Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test-Son Test-İzleme Testi Geometri Alt Boyutu Puanlarına İlişkin “İki Faktörlü Varyans Analizi” Sonuçları .....	123
Tablo 31 “Matematik Becerileri Ölçeği”nin Geometri Alt Boyutu Puanlarının Gruplar Arası ve Ölçümler Arası Farklarına İlişkin “Bonferroni Testi” Sonuçları.....	125

Tablo 32 Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Ölçme Alt Boyutu Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler.....	126
Tablo 33 Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test-Son Test-İzleme Testi Ölçme Alt Boyutu Puanlarına İlişkin “İki Faktörlü Varyans Analizi” Sonuçları.....	127
Tablo 34 “Matematik Becerileri Ölçeği”nin Ölçme Alt Boyutu Puanlarının Gruplar Arası ve Ölçümler Arası Farklarına İlişkin “Bonferroni Testi” Sonuçları.....	128
Tablo 35 Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Örüntü Alt Boyutu Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler.....	130
Tablo 36 Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test-Son Test-İzleme Testi Örüntü Alt Boyutu Puanlarına İlişkin “İki Faktörlü Varyans Analizi” Sonuçları.....	131
Tablo 37 “Matematik Becerileri Ölçeği”nin Örüntü Alt Boyutu Puanlarının Gruplar Arası ve Ölçümler Arası Farklarına İlişkin “Bonferroni Testi” Sonuçları.....	132
Tablo 38 Deney ve Kontrol Grubundaki Ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin Alt Boyutları ve Toplamından Aldıkları Ön Test Puanlarına İlişkin “Bağımsız Örneklem t Testi” Sonuçları.....	134
Tablo 39 Deney ve Kontrol Grubundaki Ebeveynlerin Matematik Etkinliklerine Katılımı Toplam Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler.....	135
Tablo 40 Deney ve Kontrol Grubundaki Ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test-Son Test-İzleme Testi Toplam Puanlarına İlişkin “İki Faktörlü Varyans Analizi” Sonuçları.....	136
Tablo 41 “Anne-Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği” Puanlarının Gruplar Arası ve Ölçümler Arası Farklarına İlişkin “Bonferroni Testi” Sonuçları.....	137
Tablo 42 Deney ve Kontrol Grubundaki Ebeveynlerin “Matematiksel Dil Kullanma” Alt Boyutu Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler.....	141
Tablo 43 Deney ve Kontrol Grubundaki Ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test-Son Test-İzleme Testi “Matematiksel Dil Kullanma” Alt Boyutu Puanlarına İlişkin “İki Faktörlü Varyans Analizi” Sonuçları.....	142
Tablo 44 “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin “Matematiksel Dil Kullanma” Alt Boyutu Puanlarının Gruplar Arası ve Ölçümler Arası Farklarına İlişkin “Bonferroni Testi” Sonuçları.....	143

Tablo 45 Deney ve Kontrol Grubundaki Ebeveynlerin “Matematik İçeriği ile İlgili Etkinlikler” Alt Boyutu Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler.....	145
Tablo 46 Deney ve Kontrol Grubundaki Ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test-Son Test-İzleme Testi “Matematik İçeriği ile İlgili Etkinlikler” Alt Boyutu Puanlarına İlişkin “İki Faktörlü Varyans Analizi” Sonuçları .....	145
Tablo 47 “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin “Matematik İçeriği İle İlgili Etkinlikler” Alt Boyutu Puanlarının Gruplar Arası ve Ölçümler Arası Farklarına İlişkin “Bonferroni Testi” Sonuçları.....	147
Tablo 48 Deney ve Kontrol Grubundaki Ebeveynlerin “Sözlü Dil Etkinlikleri ve Oyun” Alt Boyutu Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler .....	148
Tablo 49 Deney ve Kontrol Grubundaki Ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test-Son Test-İzleme Testi “Sözlü Dil Etkinlikleri ve Oyun” Alt Boyutu Puanlarına İlişkin “İki Faktörlü Varyans Analizi” Sonuçları .....	149
Tablo 50 “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin “Sözlü Dil Etkinlikleri ve Oyun” Alt Boyutu Puanlarının Gruplar Arası ve Ölçümler Arası Farklarına İlişkin “Bonferroni Testi” Sonuçları.....	151
Tablo 51 Programa İlişkin Öğretmenlerin Genel Görüşleri .....	153
Tablo 52 Programın Bileşenlerinin Değerlendirilmesine İlişkin Öğretmenlerin Görüşleri.....	156
Tablo 53 Programın Katkılarına İlişkin Öğretmenlerin Görüşleri.....	159
Tablo 54 Öğretmenlerin, Kendi Uygulama Süreçleri Hakkında Ne Düşündüklerine İlişkin Görüşleri.....	161
Tablo 55 Programın Çocuklara Olan Katkılarına İlişkin Ebeveynlerin Görüşleri.	163
Tablo 56 Programın En Etkili Yönlerine İlişkin Ebeveynlerin Görüşleri.....	166
Tablo 57 Ebeveynlerin, Ev Etkinliklerini Uygulama Süreçleri Hakkında Ne Düşündüklerine, Sürecin Nasıl Gittiğine İlişkin Görüşleri.....	167

## Şekiller Dizini

Şekil 1. “İç içe karma desen (The Embedded Design)” prototip modeli. ....	63
Şekil 2. İç içe karma desende deneye nitel verileri ekleme sırası ile ilgili açıklamalar. .....	64
Şekil 3. Araştırmanın nicel boyutu. ....	66
Şekil 4. Araştırmanın nitel boyutu. ....	66
Şekil 5. “Matematik Becerileri Ölçeği”ne ilişkin yol diyagramı. ....	76
Şekil 6. “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu” ve “Yarı Yapılandırılmış Ebeveyn Görüşme Formu”nun hazırlanması süreci. ....	80
Şekil 7. Araştırmanın veri toplama süreci. ....	86
Şekil 8. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerisi toplam puan ortalamalarının ölçümlere ve gruplara bağlı ortaya çıkan değişimi. ....	112
Şekil 9. Çocukların matematik becerilerine ilişkin koşulsuz örtük büyüme modeli. .....	113
Şekil 10. Çocukların matematik becerisinin grup türüne bağlı olarak koşullu örtük büyüme modeli. ....	114
Şekil 11. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerisi sayı alt boyutu puan ortalamalarının ölçümlere ve gruplara bağlı ortaya çıkan değişimi. ....	118
Şekil 12. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerisi aritmetik işlemler alt boyutu puan ortalamalarının ölçümlere ve gruplara bağlı ortaya çıkan değişimi. ....	122
Şekil 13. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerisi geometri alt boyutu puan ortalamalarının ölçümlere ve gruplara bağlı ortaya çıkan değişimi. ....	126
Şekil 14. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerisi ölçme alt boyutu puan ortalamalarının ölçümlere ve gruplara bağlı ortaya çıkan değişimi. ....	129
Şekil 15. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerisi örüntü alt boyutu puan ortalamalarının ölçümlere ve gruplara bağlı ortaya çıkan değişimi. ....	133



Şekil 16. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı toplam puan ortalamalarının ölçümlere ve gruplara bağlı ortaya çıkan değişimi.....	138
Şekil 17. Ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımına ilişkin koşulsuz örtük büyüme modeli.....	139
Şekil 18. Ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının grup türüne bağlı olarak koşullu örtük büyüme modeli.....	140
Şekil 19. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının “matematiksel dil kullanma” alt boyutu puan ortalamalarının ölçümlere ve gruplara bağlı ortaya çıkan değişimi.....	144
Şekil 20. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutu puan ortalamalarının ölçümlere ve gruplara bağlı ortaya çıkan değişimi.....	148
Şekil 21. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutu puan ortalamalarının ölçümlere ve gruplara bağlı ortaya çıkan değişimi.....	152

## Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

**CFI:** Karşılaştırmalı Uyum İndeksi

**CMA:** Child Math Assessment

**COEMET:** Classroom Observation of Early Mathematics-Environment and Teaching

**DFA:** Doğrulayıcı Faktör Analizi

$\epsilon$ : Epsilon Değeri

**GEMS:** Fen ve Matematik Programı

**i:** Satır İndisi

**j:** Sütun İndisi

**KMO:** Kaiser-Meyer-Olkin

**MBÖ:** Matematik Becerileri Ölçeği

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

$\eta^2$ : Etki Büyüklüğü

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

**NNFI:** Normlaştırılmamış Uyum İndeksi

**PCER:** Preschool Curriculum Evaluation Research

**RMSEA:** Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü

**Sd:** Serbestlik Derecesi

**SED:** Sosyoekonomik Düzey

**SS:** Standart Sapma

**TEMA-2:** Erken Matematik Yetenekleri Testi-2

**TEMA-3:** Erken Matematik Yetenekleri Testi-3

**TRIAD:** Technology-enhanced, Research-based, Instruction, Assessment, and Professional Development

$\bar{X}$ : Ortalama

$\phi$ : Korelasyon

## Bölüm 1

### Giriş

**“Evren, matematik diliyle yazılmıştır.”**

**Galileo Galilei**

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı ve önemi, problem cümlesi, alt problemler, sayılılar, sınırlılıklar ve araştırmanın kuramsal temeli ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

#### **Problem Durumu**

Okul öncesi yıllar, bireyin yaşamında kritik bir dönem olarak bilinmekte ve bu dönemde bireylerin kazandıkları davranış, bilgi ve beceriler onların ileriki yaşamlarının temelini oluşturmaktadır. Bu dönemde çocukların hızlı değişim ve gelişim gösterdiği, öğrenme hızlarının da yüksek olduğu belirtilmektedir (Lightfoot, Cole ve Cole, 2012; Şeker ve Alisinanoğlu, 2015). Çocuklarda matematiksel kavramların gelişimi okul öncesi dönemde başlamakta ve bu dönemde kazanılan bilgiler ileriye yönelik olarak matematik eğitiminin temelini oluşturmaktadır. Dolayısıyla okul öncesi matematiği son derece önem taşımaktadır (Akman, 2002, 2019; Clements ve Sarama, 2007; Clements, Sarama ve DiBiase, 2004; Duncan vd., 2007; Sammons vd., 2008).

Okul öncesi dönemde eğitimin başarısını bazı faktörler etkilemektedir. Bu faktörler; öğretmen, aile, kurumun fiziki şartları ve eğitim ortamı, eğitim programı, materyaller, zengin ve çeşitli uyarıcılar, farklı yöntem ve teknikler, çocuğun-öğretmenin-programın değerlendirilmesidir. Öğretmenler çocukların yaş ve gelişim özelliklerine uygun, onların ilgi ve gereksinimlerini dikkate alan programlar geliştirip uygulamalıdır. Öğretmenler eğitim programlarını planlarken çocuk merkezli olmasını, çocukların yaparak yaşayarak öğrenmesini, çeşitli uyarıcılarla dolu eğitim ortamlarını ve farklı teknik, yöntem, yaklaşımların kullanılmasını temel almalıdır. Bu şekilde planlanıp uygulanan eğitim programlarına devam eden çocukların gözlem, tahmin etme, karar verme, problem çözme, yaratıcı düşünme, karşılaştırma, sınıflama, neden-sonuç ilişkisi kurma, sorgulama, yorum yapma vb. üst düzey düşünme becerilerini kazanması beklenmektedir (Durmuşoğlu, 2013).

Erken çocukluk dönemindeki çocuklar meraklı, araştırmacı, sorgulayıcı, yaratıcı ve öğrenmeye istekli oldukları için çocukların bu yönlerini desteklemek ve geliştirmek amacıyla onlara fırsatlar verilmeli ve uygun eğitim ortamları sunulmalıdır. Matematik eğitimi çocuklara eğlenceli şekilde verilebilir (Aktaş-Arnas, 2013; Charlesworth ve Lind, 2013). Erken çocukluk dönemindeki matematik deneyimleri, çocukların matematiğe karşı tutumunu etkilemektedir (Henniger, 1987). Nitelikli bir matematik programı hem çocukların matematik becerilerini geliştirir hem de matematiğe ilgilerini artırır. Öğretmenlerin de, matematik müdahale programındaki etkinlikleri uygularken bilgilerinin ve heyecanlarının arttığı bulunmuştur (Arnold, Fisher, Doctoroff ve Dobbs, 2002).

Çocuklardan ileriki eğitim yaşantılarında, kariyerlerinde başarılı olmaları ve sorumluluk sahibi olmaları beklenmektedir. Bu ise; güçlü matematik, okuma, bilim ve diğer bilişsel becerilerin yanı sıra iyi çalışma ve başkalarıyla etkili bir şekilde iletişim kurma, problemleri yaratıcı bir şekilde çözme gibi becerileri gerektirmektedir. Ne yazık ki, bu toplumsal hedeflere ulaşmada çocukların çoğu zorluklarla erken karşılaşmaktadır. Öğrenmenin temelleri doğumdan itibaren atıldığı için, okula akranlarının gerisinde başlayan çocukların okul hayatlarındaki bu dezavantajları ilerleyen yıllarda da devam etmektedir. Hangi çocuk gruplarının okula başlamada akranlarının gerisinde olduğunu, ne kadar geride olduklarını ve hangi faktörlerin bu gecikmelere sebep olduğunu bilmek; çocuklar arasındaki uzun vadeli sorunlara dönüşebilecek farkları erken dönemde önlemeye yönelik politikalar geliştirilmesine yardımcı olmaktadır. Garcia (2015) tarafından yapılan “Başlangıçtaki Eşitsizlikler (Inequalities at the Starting Gate)” isimli raporun bulguları; sosyal sınıfın, bir çocuğun anaokuluna başlarken öğrenmeye ne kadar hazır olduğunu en fazla etkileyen faktör olduğunu ortaya koymuştur. Bu noktada düşük sosyal sınıf, çocukları eğitimin en başında akranlarından geride bırakmaktadır. Bu nedenle çocukların okula eşit şartlarda başlamasının sağlanması gerekmektedir (Garcia ve Weiss, 2015). Çocukların okula eşit şartlarla başlayabilmesi için erken müdahale programlarıyla desteklenmeleri gerekmektedir.

Çalışmalar, okul öncesi dönemden liseye kadar olan süreçte çocukların matematik bilgisi bakımından sosyoekonomik düzeylerine göre önemli derecede farklılıklarının olduğunu ortaya koymuştur. Ekonomik olarak dezavantajlı ailelerin çocukları, daha avantajlı akranlarına göre matematikte daha az bilgiye sahip

olmakta ve daha düşük düzeyde başarı göstermektedirler (Bowman, Donovan ve Burns, 2001; Campbell ve Silver, 1999; Denton ve West, 2002; Duncan vd., 2007; Ginsburg ve Russell, 1981; Griffin, Case ve Siegler, 1994; Johnson ve Kritsonis, 2006; Jordan, Huttenlocher ve Levine, 1994; Raver, Gershoff ve Aber, 2007; Starkey ve Klein, 1992; Starkey, Klein ve Wakeley, 2004). Çoğu düşük sosyoekonomik düzeydeki çocuk, anaokulunun sonunda matematik bilgisinde orta sosyoekonomik düzeydeki akranlarının hemen hemen bir yıl gerisinde olmaktadır; bu da erken yaşlar için önemli bir farktır (Starkey ve Klein, 2008). Sosyoekonomik düzeyle ilişkili olan matematiksel bilgilerdeki farklılıkların erken çocukluk döneminde özellikle çocuklar üç yaşına geldiklerinde (Starkey ve Klein, 2008) başladığına dair kanıtlar artmaktadır. Düşük sosyoekonomik düzeydeki ailelerin çocukları, orta sosyoekonomik düzeydeki ailelerin çocuklarına göre hem evde (Blevins-Knabe ve Musun-Miller, 1996; Holloway, Rambaud, Fuller ve Eggers-Pierola, 1995; Saxe vd., 1987; Starkey ve Klein, 2000, 2008) hem de sınıfta (Bryant, Burchinal, Lau ve Sparling, 1994; Copley, 2004; Copley ve Padron, 1999; Farran, Silveri ve Culp, 1991; Klein, Starkey, Clements, Sarama ve Iyer, 2008) matematiksel gelişim açısından daha az desteklenmektedir (Klein vd., 2008; Starkey ve Klein, 2008). Sonuç olarak; farklı sosyoekonomik düzeydeki çocuklar, ilkokula matematiksel bilgi açısından farklı hazırbulunuşluk seviyelerinde başlayabilmektedir (Clements vd., 2004; Klein vd., 2008; Klein ve Starkey, 2004). Üstün, Akman ve Etikan (2004) sosyoekonomik düzeyi farklı ailelerin çocuklarının bilişsel gelişimlerini incelediklerinde ailelerin sosyoekonomik düzeylerinin artmasıyla birlikte çocukların bilişsel gelişimlerinin de hızlandığını tespit etmişlerdir. Yüksek sosyoekonomik düzeydeki ailelerin çocukları ile düşük sosyoekonomik düzeydeki ailelerin çocukları arasında matematik başarısı açısından 3 yıl fark olduğu bilinmektedir (NRC, 2009).

Sosyoekonomik düzey ile ilgili erken dönemdeki matematiksel gelişim farklılıklarının kavramsal olarak geniş olduğu ve sayı, aritmetik, örüntü, uzay/geometri ve ölçme alanlarının informal bilgisini kapsadığı görülmektedir (Starkey vd., 2004). Ayrıca bu farklılıkların kalıcı olduğu da görülmektedir. İlkokulun başında belirlenen matematik başarısındaki SED ile ilgili farklılıklar devam etmekte ve zamanla daha belirgin hale gelmektedir. Çocukların okul başarısı için bu erken farklılıkların sonuçları; Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Eğitim İstatistikleri Merkezi (National Center of Education Statistics) tarafından 1997-1998 yıllarında yapılan

boylamsal çalışmadan elde edilen bulgular ile vurgulanmaktadır. Bulgular ailenin gelir durumunu kapsayan aile risk faktörlerine sahip çocuklar ile daha avantajlı akranları arasında matematik başarısında fark olduğunu göstermektedir. Bu fark ilkokulun ilk 4 yılında artmıştır (Rathbun ve West, 2004). Müdahalede bulunulmadığında, SED ile ilgili matematik açığı ilkokul yıllarında da devam ederek gittikçe genişlemektedir (Aunola, Leskinen, Lerkkanen ve Nurmi, 2004; Geary, Hoard, Nugent ve Bailey, 2013; Jordan, Kaplan, Ramineni ve Locuniak, 2009; Morgan, Farkas ve Wu, 2009; Rampey, Dion ve Donahue, 2009; Rathbun ve West, 2004; Reardon, 2007). Yüksek kaliteli erken matematiksel müdahaleler; yoksulluk içinde yaşayanlar ve özel ihtiyaçları olanlar da dâhil (Campbell ve Silver, 1999; Griffin, 2004; Klein ve Starkey, 2004; Ramey ve Ramey, 1998), tüm küçük çocuklara informal matematik bilgisinin temelini geliştirmelerinde yardımcı olabilmektedir (Clements, 1984; Klein ve Starkey, 2004). Matematik programlarının etkileri ile ilgili yapılan araştırmaların sonucunda, programların özellikle iki dilli çocuklar ve düşük sosyoekonomik düzeydeki ailelerin çocukları üzerinde daha çok katkısının olduğu tespit edilmiştir (Arnold vd., 2002).

Erken matematiksel bilgi konusundaki sosyoekonomik düzeyle ilgili farklar ve düşük gelirlili çocukların okul matematiği için hazırbulunuşluklarını geliştirme ihtiyacından dolayı “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics)” müdahale programı geliştirilmiş (Klein, Starkey ve Ramirez, 2002) ve çok sayıda çalışma ile programın etkileri incelenmiştir. Bu matematik programının çocukların matematiksel bilgisini geliştirmede yüksek derecede etkili olduğu bulunmuştur (Klein vd., 2008; Klein, Starkey, Deflorio ve Brown, 2011; Klein, Starkey ve Wakeley, 1999; Preschool Curriculum Evaluation Research (PCER) Consortium, 2008; Sarama, Clements, Starkey, Klein ve Wakeley, 2008; Starkey vd., 2004).

Alanyazın incelendiğinde; Türkiye’de çeşitli matematik programlarının (“Fen ve Matematik Programı-GEMS”, “Kavram Eğitim Programı”, “Erken Sayı Gelişim Programı”, “Küçük Çocuklar için Büyük Matematik Eğitim Programı-Big Math for Little Kids”, “Erken Aritmetik Programı”) çocukların matematik becerilerine etkisini araştıran çalışmalara rastlanmıştır (Akuysal-Aydoğan ve Şen, 2011; Çelik ve Kandır, 2013; Kandır, Uyanık ve Çelik, 2017; Kılıçkaya, 2017; Nisan ve İnal-Kızıltepe, 2019; Önkol, 2012; Sarıtaş, 2010). Yapılan bu çalışmalarda araştırmacılar programı kendileri uygulayarak çocuklar üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Ancak

Türkiye’de öğretmen eğitimi verilerek uygulanan matematik programlarına ve bu programların çocukların matematik becerileri üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalara rastlanmamıştır. Bu bağlamda, öğretmen eğitimi verilerek uygulanan matematik programlarının bu eksikliği dolduracağı ve alanyazına önemli katkı getireceği düşünülerek, bu araştırmanın yapılmasının gerekli ve önemli olduğu söylenebilir. Bu çalışmada öğretmen eğitimi verilerek uygulanan, düşük gelirli ailelerin çocukları için aynı zamanda erken müdahale programı olarak kullanılan “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerilerine etkisi araştırılmıştır.

### **Araştırmanın Amacı ve Önemi**

Bu araştırmanın amacı; öğretmen eğitimi verilerek uygulanan “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nı Türkçeye uyarlamak ve uygulamak; aynı zamanda 48-66 aylık çocukların matematiksel gelişimi için bu müdahale programının etkisi olup olmadığını ve programın ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımlarına etkisini incelemektir. Araştırmanın ikinci amacı ise, 48-66 aylık çocukların informal matematiksel bilgilerinin kapsamlı bir değerlendirmesini yapmak için “Matematik Becerileri Ölçeği-MBÖ (Child Math Assessment-CMA)” isimli ölçme aracını uyarlamaktır.

Çocukların matematik becerilerinin okul öncesi eğitim kurumlarında veya evde sistematik bir matematik programıyla desteklenerek geliştirilmesi gerekmektedir (Starkey vd., 2004). Bu amaçla okul öncesi dönemdeki çocukların matematik becerisini geliştirmek için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Avrupa’da ve ABD’de yapılan bu çalışmaların sonuçlarına göre ulusal eğitim standartları belirlenmekte ve eğitim programları bu standartlar doğrultusunda hazırlanarak uygulanmaktadır. “Pre-K Mathematics” (Klein vd., 2002), “Big Math for Little Kids” (Ginsburg, Greenes ve Balfanz, 2003), “Number Worlds” (Griffin, 2004) ve “Building Blocks” (Sarama ve Clements, 2004) gibi matematik programları hazırlanırken ulusal matematik eğitim standartları temel alınmıştır. Dolayısıyla, Avrupa ve ABD’de bu dönemdeki çocukların matematik gelişimlerinin tümünü kapsayan ulusal matematik eğitim standartlarının temel alındığı matematik eğitim programları geliştirilmiştir (Çelik ve Kandır, 2013). Ülkemizde bu dönemdeki çocukların bütün gelişim alanlarına ilişkin kazanım ve göstergeleri temel alan “Millî Eğitim Bakanlığı-

MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı” bulunurken, bütünsel olarak matematik alanındaki gelişimlerini kapsayan ulusal matematik eğitim standartları ve bu standartları temel alan bir matematik eğitim programı bulunmamaktadır.

Araştırmada uygulanacak olan “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”, “National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)-NCTM” (2000) standartlarına göre hazırlanmıştır (Klein vd., 2002). “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın ülkemize uyarlanarak, 48-66 aylık çocukların matematik becerilerine etkisinin incelenmesi; ileriki yıllarda Türkiye’de ulusal matematik standartlarının oluşturulmasına zemin hazırlayabilir. Bu çalışmanın Türkiye’deki 48-66 aylık çocukların matematik alanındaki eğitim ihtiyaçlarının belirlenerek daha sonra geliştirilecek olan matematik eğitim programlarının değerlendirilmesine veri sağlayacağı için önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca yapılan bu çalışma, gelecekte hazırlanması planlanan eğitim programları için yol gösterici olarak da düşünülebilir.

“Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerileri üzerindeki etkileri yurt dışında yapılan çeşitli çalışmalarla kanıtlanmıştır (Klein vd., 1999; Klein vd., 2008; Klein vd., 2011; Preschool Curriculum Evaluation Research (PCER) Consortium, 2008; Sarama vd., 2008; Starkey vd., 2004). Bu eğitim programı, okul öncesi çocuklarının informal matematik bilgi ve becerilerini geliştirmek için tasarlanan bir destek/müdahale programıdır. Programın öncelikli hedefi düşük gelirli ailelerin çocukları ile orta gelirli ailelerin çocukları arasındaki matematik başarısı açığını kapatmaktır. Programın etkinlikleri hem sınıfta hem de evde uygulanmaktadır (Klein vd., 2002). Okul öncesi dönemde uygulanan programlardan fayda sağlayabilmek için öğretmen ve ailenin sürekli işbirliği içinde çalışmaları gerekmektedir. Öğrenmenin gerçekleşmesi ve kalıcılığının artması için aileyi de eğitime dâhil etmek gerekmektedir. Ev boyutu da olan bu programın, dezavantajlı grup olarak nitelendirilen özellikle düşük gelirli ailelerin çocuklarının matematiksel gelişimine katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda, araştırmanın etkili bir erken matematik müdahale programını ortaya koyacağı ileri sürülmektedir. Bu çalışmada, çocukların informal matematik becerisini ölçmek için “Child Math Assessment” (Matematik Becerileri Ölçeği) Türkçeye uyarlanmıştır. Bu sebeplerden dolayı çalışma alanyazına hem yeni bir ölçek hem de



erken müdahale programı olarak yeni bir matematik programı kazandırması açısından önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın aynı zamanda, uygulanan program aracılığıyla ülkemiz çocuklarının erken yaşlarda matematiği sevmeleri, matematiğe karşı olumlu tutumlar geliştirmeleri, kendilerinin etkin oldukları uygulamalı etkinliklerle matematiğin temel kavramlarını eğlenerek öğrenmeleri, dolayısıyla okula hazırbulunuşluk düzeylerinin artması beklenmektedir. Bununla birlikte, gelecekteki öğrenmelerinin temellerinin inşa edildiği okul öncesi dönemde yapılan bu çalışma ile ulusal ve uluslararası matematik alanındaki değerlendirmelerde, ülkemizdeki çocukların daha başarılı olmasını sağlayacak bir zemin oluşturulmasına katkı sağlaması beklenmektedir.

Literatürde, Türkiye’de öğretmen eğitimi verilerek uygulanan matematik programlarına ve bu programların çocukların matematik becerilerine etkisini inceleyen herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın özgün bir araştırma olduğu ve bu araştırmanın yapılmasının önemli olduğu düşünülmüştür.

### **Araştırma Problemi**

Araştırmanın problemi “Öğretmen eğitimi verilerek uygulanan “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerilerine ve ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımlarına etkisi var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Araştırmanın temel amacı doğrultusunda aşağıdaki alt problemler oluşturulmuştur.

#### **Nicel boyut için alt problemler.**

Deney ve kontrol grubundaki çocukların;

1. “Matematik Becerileri Ölçeği”nin toplam ve alt boyutlarına ilişkin matematik becerileri ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. “Matematik Becerileri Ölçeği”nin toplam ve alt boyutlarına ilişkin matematik becerilerinin ön test-son test-izleme testinde gözlenen değişim gruplar arasında anlamlı düzeyde farklılık göstermekte midir?

Deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin;

3. “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin toplam ve alt boyutlarına ilişkin matematik katılımları ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin toplam ve alt boyutlarının ön test-son test-izleme testinde gözlenen değişim gruplar arasında anlamlı düzeyde farklılık göstermekte midir?

#### **Nitel boyut için alt problemler.**

5. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”na ilişkin öğretmen görüşleri nelerdir?
6. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”na ilişkin ebeveyn görüşleri nelerdir?

#### **Sayıtlılar**

- Çocuklarla yapılan birebir çalışmada çocukların veri toplama aracına verdikleri cevapların güvenilir ve içten olduğu varsayılmıştır.
- Çocuklar araştırmacının varlığından etkilenmemiştir.
- Ebeveynler, eğitim programı öncesi ve sonrası kendilerine verilen ölçekleri güvenilir, gerçekçi ve içten doldurmuşlardır.
- Öğretmenler ve ebeveynler yarı yapılandırılmış görüşme sorularına doğru ve samimi cevaplar vermişlerdir.
- Ebeveynler, programın ev etkinliklerini evde beklendiği şekilde uygulamışlardır.

#### **Sınırlılıklar**

- Araştırmada elde edilen veriler; 2018-2019 eğitim-öğretim yılı bahar dönemi ve 2019-2020 eğitim-öğretim yılı güz dönemi ile sınırlıdır.
- Araştırma düşük gelirli ailelerin çocuklarıyla sınırlıdır.
- Araştırma; çocukların, ebeveynlerin ve öğretmenlerin verdikleri cevaplarla sınırlıdır.
- Araştırma; “Matematik Becerileri Ölçeği”, “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”, “Okul Öncesi Matematik Programı Küçük Grup

Etkinlik Uygulama Kayıt Formu”, “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu” ve “Yarı Yapılandırılmış Ebeveyn Görüşme Formu”ndan elde edilen verilerin sonuçlarıyla sınırlıdır.

- Programın deney grubuna uygulaması bittikten sonra, kontrol grubuna yapılacak olan birkaç destek pandemi nedeniyle uygulanamamıştır. Bir sonraki eğitim-öğretim döneminde kontrol grubu öğretmenleri de programla ilgili bilgilendirilerek kontrol grubundaki çocukların desteklenmesi sağlanacaktır.

## Bölüm 2

### Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde; erken çocukluk döneminde matematik eğitiminin önemi, sosyoekonomik düzey ve matematik/erken müdahale, matematik eğitiminde NCTM ilkeleri ve standartları, matematik becerilerinin gelişimi, matematik eğitime kuramsal bakış, matematik eğitiminde öğretmenin ve ailenin rolü konuları ele alınmıştır. Daha sonra, ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

### Erken Çocukluk Döneminde Matematik Eğitiminin Önemi

Bebekler oturmaya bile başlamadan önce matematik öğrenmeye başlarlar. Onlar miktarlardaki farklılıkları fark ederler, nesnelere özelliklerini (şekil, boyut, vb.) karşılaştırırlar, oyunlarında ve günlük yaşamlarında erken matematik kavramlarını kullanırlar (Gopnik, Sobel, Schulz ve Glymour, 2001). Dolayısıyla matematik kavram ve becerilerin gelişimi bebeklik döneminde başlamakta ve hayat boyu devam etmektedir. Çocuklar, gün içerisinde matematik kavram ve becerilerle gerek bilinçli olarak gerekse bilinçsiz olarak sürekli iç içedirler. Örneğin; çocuklar yaşları, kardeş sayıları, boyları, kiloları, şekiller, saat, zaman, sayı, mekân vb. hakkında konuşurken matematiksel kavramlar ile sürekli karşılaşmaktadırlar.

Çocuklar günlük hayatta deneyimledikleri etkinlikler ile birebir eşleştirme, karşılaştırma, sıralama, problem çözme, ölçme vb. becerileri edinerek matematiğin temelini öğrenirler (Aktaş-Arnas, 2013; Kandır ve Orçan, 2010). Çocuklar, yaşamlarının ilk zamanlarından beri matematiği öğrenme ve matematiğe karşı ilgilerini geliştirme becerisine sahiptirler (Clements ve Sarama, 2009). Matematik, çocukların eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin yanı sıra mantıksal ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişmesine yardımcı olur (Markovits, 2011; National Research Council, 2001).

Çocuklar küçük yaşlarda matematik kavram ve becerileri öğrenip, günlük yaşam içerisinde kullandıklarında sosyal kabul görmeleri kolaylaşmakta ve okul hayatındaki akademik becerileri de hızlı bir şekilde gelişmektedir (Akman, Yükselen ve Uyanık, 2000). Erken çocukluk eğitimine çok erken yaşlarda başlamanın çocukların ileriki dönemlerinde matematik başarısında önemli şekilde fark yarattığı tespit edilmiştir (Melhuish vd., 2008). Yapılan araştırmalarda okul öncesi dönemde

çocukların karşılaştıkları, deneyimledikleri, edindikleri matematiksel kavram, beceri ve bilgilerin onların daha sonra okul yıllarındaki matematik başarısını önemli ölçüde etkilediği ortaya çıkmıştır (Claessens ve Engel, 2013; Clements ve Sarama, 2009; Denton ve West, 2002; Griffin, 2004; LeFevre vd., 2010; National Research Council, 2001; Young-Loveridge, 2004).

Çocukların okula girişteki matematiksel bilgilerini, okuryazarlık becerilerini ve sosyal-duygusal gelişimlerini daha sonraki okul başarısı ile bağdaştıran bir meta-analiz çalışmasında matematiksel bilginin genel olarak daha sonraki başarıda en fazla yordayıcı güce sahip olduğu; erken matematik becerisinin ileriki yıllarda sadece matematik becerisini değil, aynı zamanda okuma becerisini de yordadığı; bununla beraber erken okuryazarlık becerilerinin sadece sonraki okuma becerilerini yordadığı ortaya konmuştur (Duncan vd., 2007). Buna benzer olarak, yapılan çalışmalarda erken matematik becerilerinin okuma, matematik ve fen başarılarını yordadığı bulunmuştur (Claessens ve Engel, 2013; Clements ve Sarama, 2009). Buradan hareketle; matematik becerilerini öğrenmek için gerekli olan bilişsel becerilerin, diğer gelişim alanlarındaki becerileri de etkilediği görülmektedir (Bredekamp, 2015). Matematik becerilerinin gelişimi için ilk yılların özellikle önemli olduğu söylenmektedir (Clements ve Sarama, 2009). Bu nedenle, çocukların erken öğrenmesi ve matematiğin geliştirilmesine önemli şekilde dikkat edilmesi gerekmektedir (Starkey ve Klein, 2008).

Erken yaşlarda çocukların matematikle tanışmaları, onların ileriki dönemlerinde daha başarılı olmalarını sağlar. Çocukların matematiğe olumlu tutum geliştirmesi, merak etmesi, sevmesi, istekli olması, ön yargılı olmaması erken dönemdeki matematik deneyimlerine bağlıdır (Henniger, 1987). Erken yıllarda kazanılan matematik deneyimleri ile çocukların okula başladıklarında akranları ile aralarındaki matematiksel hazırbulunmuşluk farkları azalmaktadır (Bowman vd. 2001). Clements (2001), matematik eğitiminin erken çocukluk dönemindeki önemini ve gerekliliğini vurgulayarak; okul öncesi matematiğin içeriğinin sınırlı olduğunu ve geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Düşük gelirli ailelerin çocukları matematiksel olarak desteklenmedikleri için matematikte zorluk yaşamakta, bu nedenle bu çocukların matematik becerilerini ortaya çıkarmak için yardım edilmesi ve diğer çocuklarla eşit hale getirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Bununla birlikte bu dönemdeki

çocukların zihinlerinin yaş, olgunlaşma ve deneyim ile geliştiği de erken yaştaki matematik eğitiminin önemine vurgu yapılmasının gerekliliğini açıklamaktadır.

### **Sosyoekonomik Düzey ve Matematik/Erken Müdahale**

Sosyoekonomik düzey (SED); bir kişinin veya ailenin kaynak edinme, sahip olma veya kullanmadaki maddi ve kültürel sermayesi olarak tanımlanmaktadır (Chiu, 2016). SED'in göstergeleri çalışmalara göre değişmekle birlikte; temel olarak aile gelirleri, mal varlığı gibi özellikler SED'in maddi sermayesini ve ebeveyn eğitimi, meslek düzeyleri gibi özellikler SED'in kültürel sermayesini oluşturmaktadır (Letourneau, Duffett-Leger, Levac, Watson ve Young-Morris, 2013; Organization for Economic Co-operation and Development [OECD], 2014).

SED'in içerdiği faktörlerin matematik başarısında etkisinin olduğu uzun yıllardır bilinmektedir. SED'i tanımlayan ve okul başarısı ile ilişkisini gösteren çalışmalar ABD'de 20. yüzyılın başında ortaya çıkmıştır. Okul matematiği için SED ile olan ilişkinin belirlenmesi, 1960'larda toplum ve araştırmalar için bir sorun olarak ifade edilmiştir. Ancak, sadece 1980'lerde bu konu matematik eğitimi araştırmacılarının ilgi odağı olmaya başlamıştır. Çocukların matematik başarısı üzerinde yoksulluk, kırsalda yaşama, etnik köken, cinsiyet, dil, kültür, ırk vb. faktörler SED'i oluşturan değişkenler olarak tanımlanmıştır. Bu noktada eğer tüm çocuklar kaliteli erken çocukluk eğitimi alırlarsa, toplumların eğitim seviyesi düşük ve iş bulamayan vatandaşlara sahip olma riski azalacaktır (Valero vd., 2015). ABD'de çocukların erken matematik bilgisindeki farklar ulusal öncelik haline gelmiştir. "Hiçbir Çocuk Geride Kalmasın Yasası (The No Child Left Behind Act)" (2002) çocukların erken matematik bilgisini ve okula hazırbulunuşluk becerilerini geliştirmeye yönelik çabaların yanı sıra, çocukların daha sonraki eğitim hayatlarında başarı farkını azaltmak için stratejilerin geliştirilmesi ve uygulanmasını zorunlu kılmıştır (United States Department of Education, 2004).

Araştırmalar çocukların matematik becerilerini kazanmalarında SED bağlamında aile özellikleri ile ilgili farklar bulunduğunu ortaya koymaktadır (Gervasoni vd., 2010; Jordan, Kaplan, Olah ve Locuniak, 2006; National Research Council, 2009). Bu noktada düşük SED, çocukların okuma ve matematiğe hazır olmasında büyük engeller oluşturmaktadır (Garcia ve Weiss, 2015). Düşük SED'li ailelerden gelen çocuklar, orta SED ailelerinden gelen çocuklara kıyasla daha az

gelişmiş matematik bilgisine sahip olarak anaokuluna başlamaktadır. Çocukların evdeki öğrenme ortamındaki farklılıklarından kaynaklanan bu durum, çocuklar 3 yaşından itibaren ortaya çıkmaktadır (DeFlorio ve Beliakoff, 2015; Starkey ve Klein, 2008). Maalesef, tüm çocuklar okula aynı seviyedeki matematik yeterliliği ile başlayamamaktadır (Clements ve Sarama, 2009). Yapılan araştırmalarda SED'in erken matematik etkinliklerinde etkin bir rol oynadığı belirtilmektedir (DeFlorio, 2011; DeFlorio ve Beliakoff, 2015). DeFlorio (2011) orta SED'li ailelerin düşük SED'li ailelere göre çocuklarının matematik becerisini daha fazla desteklediklerini ve çocuklarının 5 yaşına kadar sahip olmalarını bekledikleri matematik beceriler konusunda daha yüksek beklentilere sahip olduklarını ortaya koymuştur. Başka bir araştırmada Chiu (2018), SED'in çocukların daha sonraki matematik başarıları üzerinde etkisi olduğunu bulmuştur.

Çocukların erken dönemde evdeki matematik etkinlikleri, onların ilkokuldaki matematik başarılarının yordayıcısıdır (LeFevre vd., 2009). Bu nedenle SED ile ilişkili matematiksel başarı farklarını azaltabilmek için müdahaleler geliştirilmelidir. Örneğin; çocukların ev ortamını desteklemek, SED'e bağlı matematiksel başarı farklarını azaltabilmektedir (Galindo ve Sonnenschein, 2015).

Garcia (2015) tarafından yapılan "Başlangıçtaki Eşitsizlikler (Inequalities at the Starting Gate) isimli raporda; yoksullukla ilgili erken beceri farklarını azaltmak için bazı stratejiler sunulmaktadır. Bu stratejilerden bazıları; ev ziyaretleri ve dezavantajlı ebeveynlerin çocuklarının gelişimini desteklemelerine yardımcı olan başka programlar, kaliteli çocuk bakımı ve anaokullarına erişimin sağlanmasıdır. Bunlar, çocukların okula hazır olmalarını ve aynı zamanda ebeveynlerin iş beklentilerini ve üretkenliğini artırarak önemli bir toplumsal dönüş sağlamaktadır. Fırsat eşitsizliğini önlemek için ebeveynlerin sosyoekonomik düzeylerini artırma politikaları aracılığıyla çocuklar arasındaki ciddi eşitsizliklerle mücadele edilmesi gerekmektedir (Garcia ve Weiss, 2015). Bu durumda, eğitim politika yapımcılarının düşük SED ailelerinden gelen çocuklar için ücretsiz, yüksek kaliteli erken çocukluk eğitimi sağlamaları gerekmektedir (Bauchmüller, Gørtz ve Rasmussen, 2014). Diğer bir önlem, SED'i düşük ailelerin bilgi ve becerilerini artırmak olabilir. Ebeveynlik eğitimi programı, çocukların bilişsel ve sosyal-duygusal gelişimlerini teşvik eden zihinsel uyarım ve duyarlı bakım sağlama becerilerini artırmak için annelerin hamilelik döneminden itibaren başlayabilir (Leseman, 2002). Galindo ve

Sonnenschein (2015) yaptıkları çalışmalarının bulguları, çocukların matematikle ilgili deneyimlere daha fazla maruz kalmalarını iyileştirmek için; ailelere ve okullara yönelik kapsamlı ve çok bağlamli yaklaşımların önemini desteklemektedir.

### **Matematik Eğitiminde “National Council of Teachers of Mathematics-NCTM (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)” İlkeleri ve Standartları**

Matematik eğitimi alanında birçok çalışma yapmış ve uluslararası düzeyde kabul gören kuruluş olan “Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi”nin amacı matematik eğitimi ve öğretimi iyileştirmektir. Öğretmenlerin, okul yöneticilerinin ve diğer eğitim profesyonellerinin okul matematiğinin içeriği ve niteliği hakkındaki kararlarının hem öğrenciler hem de toplum için önemli sonuçları vardır. Bu kararlar profesyonel rehberliğe dayanmalıdır. NCTM, okul öncesinden 12. sınıfa kadar “Okul Matematiği için İlke ve Standartlar” isimli bir doküman yayınlarak bu rehberliği sağlamayı amaçlamaktadır. İlkeler, nitelikli matematik eğitiminin belirli özelliklerini; standartlar ise, öğrencilerin öğrenmeleri gereken matematiksel içeriği ve süreçleri tanımlamaktadır. İlkeler ve standartlar birlikte; sınıflarda, okullarda ve eğitim sistemlerinde matematik eğitiminin sürekli iyileştirilmesi için çabalar ve eğitimcilere rehber olması için bir vizyon oluşturur. Bu doğrultuda “eşitlik”, “müfredat”, “öğretim”, “öğrenme”, “değerlendirme” ve “teknoloji” olmak üzere altı ilke belirlenmiştir. Bu ilkeler sadece matematik için değil, tüm derslerin öğretiminde rehberlik edebilir. Bu ilkeler (NCTM, 2000) şu şekilde açıklanmaktadır:

#### **Matematik eğitiminde NCTM ilkeleri.**

**Eşitlik.** Tüm öğrenciler için yüksek beklentiler ve güçlü destek sağlamayı içerir. Tüm öğrenciler kişisel özellikleri, geçmişleri veya fiziksel zorlukları ne olursa olsun, matematik öğrenmesi için destek ve eğitim fırsatlarına sahip olmalıdır. Eşitlik, her öğrencinin aynı eğitimi alması gerektiği anlamına gelmemektedir.

**Müfredat.** Etkinliklerden daha fazlasını içermeli, tutarlı olmalı, matematiğin önemli konularına odaklanmalı ve çocukların gelişim düzeylerine göre düzenlenmelidir. Etkili bir matematik müfredatı; öğrencileri okul, ev ve iş ortamlarındaki problemleri çözmeye hazırlar. İyi hazırlanmış bir müfredat, çocukları giderek daha karmaşık matematiksel fikirleri öğrenmeye teşvik eder.



**Öğretim.** Etkili matematik öğretimi; öğrencilerin ne bildiklerini ve ne öğrenmeleri gerektiğini anlamalarını ve öğrencileri desteklemeyi içerir. Öğrenci merkezli öğretimin olması önemlidir. Etkili öğretim; zorlayıcı ve destekleyici bir öğrenme ortamı gerektirir. Etkili öğretim; öğrencileri gözlemlemeyi, fikirlerini ve açıklamalarını dikkatli bir şekilde dinlemeyi, matematik hedeflerine sahip olmayı içerir.

**Öğrenme.** Öğrenciler matematiği anlayarak öğrenmeli, deneyim ve daha önceki bilgilerine dayanarak aktif bir şekilde yeni bilgiler oluşturmalıdır.

**Değerlendirme.** Matematik öğrenilmesinin önemini desteklemeli, hem öğretmenler hem de öğrenciler için faydalı bilgiler sağlamalı ve öğrencilerin öğrenmelerini artırmayı amaçlamalıdır. Değerlendirme, öğrencinin ihtiyacı doğrultusunda programda değişiklikler yapmada ve öğretim sürecinin değerlendirilmesinde öğretmene yardımcı olmaktadır.

**Teknoloji.** Matematiği öğretmede ve öğrenmede teknoloji önemlidir. Teknoloji, öğretilen matematiği etkiler ve çocukların öğrenmelerini geliştirir. Teknoloji, çocukların matematik öğrenimi için zihinsel sürecin yapılandırılmasına destek olur. Teknolojik araçlar sayesinde çocuklar karar verme, düşünme, akıl yürütme ve problem çözme becerilerine odaklanabilirler.

**Matematik eğitiminde NCTM standartları.** Standartlar, matematik öğretiminin öğrencilerin ne bilmelerini ve ne yapmalarını sağlayan açıklamalardır. Matematiksel olarak düşünme ve akıl yürütme becerisine sahip bir topluma ulaşmak için iddialı standartlar gereklidir. Bu standartlar, çocukların anaokulundan 12. sınıfa kadar edinmeleri gereken anlayış, bilgi ve becerileri ayrıntılarıyla belirtmektedir. NCTM, “içerik standartları” ve “süreç standartları” olarak iki tür standart belirlemiştir. İçerik standartları, çocukların öğrenmeleri gereken içeriği açıkça tanımlar. Bunlar: “sayı ve işlemler, cebir, geometri, ölçme, veri analizi ve olasılıktır”. Süreç standartları, çocukların içerik bilgisini edinme ve kullanma yollarını belirtmektedir. Bunlar: “problem çözme, akıl yürütme ve ispat, iletişim, ilişkilendirme, gösterimdir”. Bir disiplin olarak matematik birbiriyle bağlantılı olduğu için, standartlar birbiriyle örtüşür ve bütünleşir. Süreçler, içerik standartlarında; içerik de süreç standartları içinde öğrenilebilir. Bu standartlar; ebeveynlerin ve eğitimcilerin, çocuklara matematikle ilgili sağlam duygusal ve bilişsel temel oluşturmalarında yardımcı

olabilir. İçerik standartları okul öncesinden ilkököl ikinci sınıfa kadar şu alanları içermektedir (NCTM, 2000);

### **Sayı ve işlemler.**

*Sayıları, sayıları gösterme biçimlerini, sayıların arasındaki ilişkiyi, sayı sistemini anlama.* Anlayarak sayabilir ve nesne kümesindeki “kaç tane” sorusunu yanıtlayabilirler. Tam sayıların, ordinal sayıların ve kardinal sayıların büyüklüklerini, konumlarını ve birbirleriyle olan ilişkilerini anlayabilirler. Sayıları ayırabilir ve birleştirebilirler. Çeşitli fiziksel modeller ve materyaller kullanarak sayı sözcüklerini ve sayıları eşleştirebilirler.

*İşlemlerin anlamlarını ve birbirleriyle ilişkilerini anlama.* Sayıları toplamanın ve çıkarmanın çeşitli anlamlarını, iki işlem arasındaki ilişkiyi anlayabilirler. Sayıları toplama ve çıkarmanın etkilerini anlayabilirler. Nesnelere eşit bir şekilde gruplayarak veya paylaştırarak çarpma ve bölme gerektiren durumları anlayabilirler.

*Akıcı şekilde hesaplama ve mantıklı tahminler yapmak.* Toplama ve çıkarma işlemi odaklı sayı hesaplamaları için stratejiler geliştirebilir ve kullanabilirler. Nesnelere, zihinsel hesaplama, tahmin, kâğıt ve kurşun kalem, hesap makineleri de dâhil olmak üzere çeşitli yöntem ve araçları kullanabilirler.

### **Cebir.**

*Örüntüleri, ilişkileri ve işlevleri anlama.* Nesnelere büyüklüklerine, sayıya ve diğer özelliklere göre sıralayabilir ve sınıflandırabilirler. Örüntüleri fark edebilirler, tanımlayabilirler ve devam ettirebilirler. Hem tekrarlayan hem de büyüyen örüntülerin nasıl oluşturulduğunu analiz edebilirler.

*Cebirsel sembolleri kullanarak matematiksel durumları analiz etme ve gösterme.* Genel ilkeleri ve özelliklerini açıklayabilirler. Sembolik işaretleri anlamak için somut, resimli ve sözel ifadeler kullanabilirler.

*Nicel ilişkileri anlamak ve göstermek için matematiksel modeller kullanma.* Nesnelere, resimler, semboller kullanılarak sayıların toplanmasını-çıkartılmasını kapsayan durumları modelleyebilirler.

*Çeşitli yapılarıdaki değişimi analiz etme.* Nitel (çocuğun boyunun uzaması) ve nicel değişimleri (çocuğun boyunun bir yılda 2 cm uzaması) tanımlayabilirler.

### **Geometri.**

*İki ve üç boyutlu geometrik şekilleri özelliklerine göre analiz etme ve geometrik ilişkilerle ilgili görüşler geliştirebilme.* İki ve üç boyutlu şekilleri tanıyabilir, isimlendirebilir, oluşturabilir, çizebilir, karşılaştırabilir ve sıralayabilirler. Şekillerin bölümlerini açıklayabilir, şekilleri bölümlere ayırıp birleştirerek sonuçları tahmin edebilir ve inceleyebilirler.

*Konumu belirtme ve uzamsal ilişkileri tanımlama.* Uzaydaki konumu, yön ve uzaklığı tanımlayabilir, isimlendirebilir ve yorumlayabilirler, yön ve uzaklık hakkında fikirleri uygulayabilirler. Basit ilişkilerle konumları bulabilir ve isimlendirebilirler.

*Simetriyi kullanma, dönüşümleri uygulama.* Ötelemeyi, döndürmeyi, yansımayı tanıyabilir ve uygulayabilirler. Simetriye sahip şekilleri tanıyabilir ve oluşturabilirler.

*Problemleri çözmek için görselleştirme, uzamsal akıl yürütme ve geometrik modelleme kullanma.* Şekilleri görselleştirerek zihinlerinde canlandırabilirler. Sayılar ve ölçme ile geometriyi ilişkilendirebilirler. Şekilleri farklı açılardan tanıyabilir ve gösterebilirler. Çevrelerindeki geometrik şekilleri ve yapıları fark edebilirler, yerlerini belirleyebilirler.

### ***Ölçme.***

*Nesnelerin ölçülebilen özelliklerini, ölçme süreçlerini anlama.* Uzunluğun, hacmin, ağırlığın, alanın, zamanın özelliklerini tanıyabilirler. Nesnelere bu özelliklere göre karşılaştırabilir ve sıralayabilirler. Standart ve standart olmayan birimleri kullanarak nasıl ölçüm yapılacağını anlayabilirler. Ölçülmekte olan özellik için uygun araç veya birimi seçebilirler.

*Ölçmeyi belirlemek için uygun teknikleri, araçları ve formülleri uygulama.* Aynı boyuttaki birden fazla birimle ölçebilirler. Belirlenen birimden daha büyük bir şeyi ölçmek için tek birimin tekrarını kullanarak ölçebilirler. Ölçme araçlarını kullanabilirler. Karşılaştırma ve tahminler yapmak için ortak araçlar kullanabilirler.

### ***Veri analizi ve olasılık.***

*Verilerle ele alınabilecek soruları hazırlama ve cevaplamak için ilgili verileri toplama, düzenleme, resimleme.* Kendileri ve çevreleri hakkında sorular sorabilir ve veri toplayabilirler. Nesnelere ilgili verileri düzenleyebilirler ve özelliklerine göre

nesneleri sıralayabilir, sınıflandırabilirler. Somut nesne, resim, grafikleri kullanarak verileri gösterebilirler.

*Verilerin analizinde uygun istatistiksel yöntemleri seçme, kullanma.* Verinin neyi gösterdiğini belirlemek için verinin bölümlerini ve veriyi bütün olarak açıklayabilirler.

*Verilere dayalı çıkarımlar-tahminler geliştirme ve değerlendirme.* Öğrencilerin deneyimleriyle ilgili olayları tartışabilirler.

*Olasılıkla ilgili temel kavramları anlama ve uygulama.*

Süreç standartları okul öncesinden ilkökul ikinci sınıfa kadar şu alanları içermektedir (NCTM, 2000);

**Problem çözme.** Problem çözme ile yeni matematiksel bilgiler oluşturabilirler. Matematik ve diğer alanlarla ilgili ortaya çıkan problemi çözebilirler. Problemlerin çözümünde farklı stratejileri uyarlayabilir ve uygulayabilirler.

**Akıl yürütme ve ispat.** Akıl yürütmeyi ve ispatı tanıyabilirler. Matematiksel varsayımlar yapabilir ve araştırabilirler. Matematiksel görüşler-kanıtlar geliştirebilir ve değerlendirebilirler. Çeşitli akıl yürütme türlerini ve kanıt yöntemlerini seçebilir ve kullanabilirler.

**İletişim.** Matematiksel düşüncelerini iletişimle organize edebilir ve pekiştirebilirler. Matematiksel düşüncelerini arkadaşlarına, öğretmenlerine, diğerlerine tutarlı ve açık olarak iletebilirler. Başkalarının matematik düşüncelerini ve stratejilerini çözümlenebilir, değerlendirebilirler. Matematik dilini kullanabilirler.

**İlişkilendirme.** Matematik düşünceleri arasındaki ilişkileri fark edebilir, kullanabilirler. Matematik düşünceleriyle bir bütün oluşturmak için birbirleriyle nasıl bir araya geldiğini ve nasıl oluşturulduğunu anlayabilirler. Matematiği, matematik dışındaki alanlara uygulayabilirler.

**Gösterim.** Matematiksel fikirleri düzenlemek, kaydetmek ve iletmek için gösterimler oluşturabilir ve kullanabilirler. Problemleri çözmek için matematiksel gösterimleri seçebilir, uygulayabilir ve çevirebilirler. Fiziksel, sosyal, matematiksel olayları modellemek ve yorumlamak için gösterimleri kullanabilirler.

## Erken Çocukluk Döneminde Matematik Kavram ve Becerilerin Gelişimi

Bu bölümde, erken çocukluk döneminde çocukların matematik gelişimi için temel matematik kavram ve becerileri açıklanmıştır.

**Eşleştirme.** Sayı kavramının en temel bileşeni olan birebir eşleştirme, bir grubun diğeriyle aynı sayıda nesneye sahip olmasıdır. Birebir eşleştirme; saymanın ön koşulu, eşitlik ve sayı korunumunun temelini oluşturur (Charlesworth ve Lind, 2013). NCTM (2000) birebir eşleştirme için beklentilerini sayma (sayılan her nesneye bir sayı adı ekleme) ile ilişkilendirmiştir.

Bebeklik döneminden başlayarak çocuklar birebir eşleştirme becerisini kazanırlar. Küçük çocuklar, oyunlarının çoğunda birebir eşleştirme etkinlikleri yaparlar. Birebir eşleştirme etkinlikleri bebeklerin erken duyu motor etkinliklerinden gelişir. Bebekler, her bir elinde bir nesne tutabildiğini ancak ağızına bir seferde sadece bir nesne koyabildiğini öğrenir. Bir sandalyeye bir kişinin oturabildiğini, bir ayakkabının bir ayağa giyildiğini hızlı bir şekilde öğrenirler. Oyun ve günlük rutinler sırasında, formal olmayan birebir eşleştirme etkinlikleri için birçok fırsat mevcuttur. Bireyler ve/veya küçük gruplarla yapılandırılmış etkinlikler için kullanılan materyaller de keşif için hazır bulundurulmalıdır (Charlesworth ve Lind, 2013).

Eşlenecek kümelerdeki nesnelerin birbiri ile uyumlu (örneğin fincan ile kaşıkları eşleştirmek) ve farklı olması, aynı sayıda olması, önce somut ve gerçek nesnelerle olması, kümelerdeki nesnelerin birbiriyle birleştirilmiş olması ve nesne sayısının beş veya daha az sayıda olması çocukların eşleştirme yapması için daha kolaydır. Bu yüzden, öğretmenlerin birebir eşleştirme etkinliklerinde bu hususlara dikkat etmeleri gerekmektedir (Aktaş-Arnas, 2013; Charlesworth ve Lind, 2013; Sperry-Smith, 2006).

**Sınıflandırma.** Çocuklar nesnelere, resimleri bir veya daha fazla ortak özelliğine göre gruplara ayırarak, mantıksal düşünme becerilerini oluşturur ve geliştirirler. Çocuklar mantıksal gruplar oluştururken, materyalleri bazı ortak özelliklerine göre sınıflandırarak organize ederler. Bir veya daha fazla ortak özelliğe göre nesnelere sıralayarak gruplara ayırmaya sınıflandırma denir. Çocuklar toplama ve çıkarma işlemi yapmadan önce, sıralama (ayırma) ve gruplama (birleştirme) yapmayı öğrenmek zorundadır. Bu tür etkinliklere sınıflandırma denir. Dolayısıyla sınıflandırma, sayı ve işlem kavramının temelini oluşturur (Aktaş-Arnas, 2013;

Charlesworth ve Lind, 2013). Sınıflandırma, çocukların kelime dağarcığının gelişmesine de katkıda bulunur; çocuklar sıralama ve sınıflandırma ölçütü olarak kullanılabilecek daha fazla özelliği tanımlamayı öğrenirler (Charlesworth ve Lind, 2013). Sınıflandırma becerisi, çocukların kavram öğrenimine fırsat sağlar ve esnek düşünmenin gelişimini destekler (Kennedy, Tips ve Johnson, 2008). Öğretmenler, etkinlikler sırasında “küme, grup, sınıf, hiç, hep vb.” sınıflandırma kelimelerini kullanmalı ve çocukların da kullanması için onları teşvik etmelidir (Aktaş-Arnas, 2013; Sperry-Smith, 2006).

Ford ve Chew'e (1991) göre, sınıflandırma becerisi dört yaşından sonra edinilir (Aktaş-Arnas, 2013). Çocuklar nesnelere önce tek özelliğe göre sınıflandırırken, daha sonra karmaşık sınıflandırma yaparlar. “Karmaşık sınıflandırma”, aynı anda iki veya daha çok özellik hakkında düşünmeyi ve sınıflandırmayı içerir. Örneğin, öğretmen çocuklara “buraya kare olmayan tüm sarı parçaları yerleştirin” gibi bir problem verir (Aktaş-Arnas, 2013; Sperry-Smith, 2006).

**Karşılaştırma.** Karşılaştırma anaokulunda ölçmenin odak noktasıdır. Ölçme ilişkilerinin geliştirilmesi, fiziksel materyallerin ve resimlerin basit karşılaştırmalarıyla başlar. Çocuklar boy, kilo ve sıcaklık gibi ölçülebilir özellikleri tanımlar ve karşılaştırırlar. Çocuklar, nitelikleri (saç renginin sınıfta dağılımı gibi) ve miktarları (her ay doğum günleri olan çocuk sayısı gibi) karşılaştırdıkça veri analizine bağlantılar yaparlar (Charlesworth ve Lind, 2013). NCTM (2000) karşılaştırma beklentileri arasında fiziksel materyalleri ve resimleri, matematiksel fikirlerle ilişkilendirmeyi; uzunluk, kapasite, ağırlık, alan, hacim, zaman ve sıcaklık özelliklerini anlamayı ve ölçme sürecini geliştirmeyi içeren maddeler bulunmaktadır.

Karşılaştırma yaparken, çocuk belirli bir özelliği temel alarak iki veya daha fazla nesne grubu arasında ilişki arar. Birinci özellik türü boyut, uzunluk, ağırlık vb. informal olmayan bir ölçümdür. İkinci özellik türü miktar karşılaştırmasını içerir. Miktar karşılaştırırken, çocuk iki nesne grubunu inceler ve aynı sayıda veya bir grubun daha fazla olup olmadığına “daha çok”, “daha az” vb. kelimeleri kullanarak karar verir. Birebir eşleştirme, sayma ve sınıflandırma becerileri çocuğun miktarları karşılaştırmasına yardımcı olur. Karşılaştırma, sıralama ve ölçmenin temelini oluşturmaktadır. Sıralama becerisinde aynı olan temele alınırken, karşılaştırma becerisinde farklı olan temeldedir (Charlesworth ve Lind, 2013). Öğretmenler, etkinlikler sırasında “sıcak-soğuk, uzun-kısa, uzak-yakın vb.” karşılaştırma

kelimelerini sıklıkla kullanmalı ve çocukları da karşılaştırma kelimelerini kullanmaları için desteklemelidir (Aktaş-Arnas, 2013; Charlesworth ve Lind, 2013; Sperry-Smith, 2006).

**Sıralama.** Sıralama iki veya daha fazla grubun karşılaştırılmasını ve aynı zamanda nesnelere baştan sona doğru sıraya koymayı içerir. Dolayısıyla, karşılaştırmanın üst basamağıdır. Sıralama etkinliklerinin dört temel türü vardır. Birincisi, nesnelere boyuta göre sıraya yerleştirmektir. İkincisi, ilişkili iki nesne kümesi arasında birebir eşleştirmedir. Üçüncüsü farklı sayılardaki nesne kümesini en azdan en çok olana doğru sıraya yerleştirmektir. Dördüncüsü ise; “birinci, ikinci, üçüncü vb.” sıra sayılarıdır (Charlesworth ve Lind, 2013).

Bebeklerin, oyunlarında nesnelere iç içe yerleştirmesi sıralama becerisinin temelidir. Çocukların konuşma becerileri arttıkça çocuklar sıralama kelimelerini kullanır. Örneğin; “İlk olmak istiyorum.”, “Bu sonuncusu.” Resim çizmeye başladıklarında; genellikle annesini, babasını ve kardeşlerini en küçükten en büyüğe doğru sıraya koyar (Charlesworth ve Lind, 2013). Mueller (1985) sıralama etkinliklerinin nesnelere ölçülebilen (ağırlık, miktar, boyut vb.) ve ölçülemeyen özelliklerine (boncuk, düğme vb.) göre sıralanması olarak iki gruba ayrıldığını belirtmiştir. Kardinal sayı sıralamasını temel alarak yapılan sayıların sıralanması ise sayı kavramının gelişimine katkıda bulunur (Aktaş-Arnas, 2013).

Piaget, çocukların sıralama becerisini üç aşamadan geçerek tamamladıklarını belirtmiştir. Birinci aşamada, farklı uzunluklarda çubuklar verildiğinde 3 ile 4 yaşındaki çocuklar bu çubukları sıralayamamış, rastgele bir sıraya koymuşlardır. Sonra 5 yaşındaki çocuklar, çubukları deneyerek sıralamışlardır. En son aşamada, 6 yaş veya daha büyük çocuklar tüm çubukları sıralamadan önce sistemli bir şekilde düşünmüşler, bir plan oluşturmuşlar ve daha sonra çubukları sistematik bir şekilde seçmişlerdir (Sperry-Smith, 2006).

Farklı iki kümedeki nesnelere (tavşanlar ve havuçlar vb.) sıralanması, “çifte sıralama” olarak adlandırılır. Önceden yapılan bir sıralama, geriye doğru kullanıldığında bu sıralamaya “ters sıralama” denir. Bu duruma en yaygın örnek, sayıları geriye doğru saymaktır. Geriye sayma, çoğu 1. sınıf öğrencisi için bile zor bir beceridir (Sperry-Smith, 2006).

**Örüntü.** Örüntü kavramının altında karşılaştırma ve sıralama kavramları bulunur. Anaokulu düzeyinde çocuklar nesnelere veya şekillerle yapılan örüntüleri tanımlar, çoğaltır ve genişletir. Bir örüntü problemini çözmek için, çocuklar sonraki sırada ne geleceğini anlayabilmelidir. Hareketler (alkışlar, yürüyüşler, ayakta durma, oturma, atlama vb.) sıraya koyularak aynı zamanda örüntü geliştirmek için kullanılabilir (Charlesworth ve Lind, 2013). Örüntü, cebirsel düşüncenin temelini oluşturur. Okul öncesi dönemde sayı örüntüleri ile ilgili etkinlikler, çocukların daha sonraki cebirsel düşünme becerilerini geliştirir (Herbert ve Brown, 1997).

Sıralama ve örüntü kelimeleri; “bir sonraki, en son, en büyük, en küçük, en ince, en şişman, en kısa, en uzun, öncesi, sonrası vb.” kelimelerdir. Ayrıca sıra sayıları da dâhildir: birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü ve sonuncu. Sıra sayıları sayma ile eşleştirilir (Charlesworth ve Lind, 2013). Sayı sistemi, sıralama içerdiği için aynı zamanda bir örüntüdür. Örüntüde, daha sonra gelecek olan sayıyı veya nesneyi düşünmeleri çocukların akıl yürütme, tahmin etme, problem çözme becerilerini geliştirir. Dolayısıyla, çocuklarla örüntü çalışmalarının yapılması önemlidir (Sperry-Smith, 2006).

**Geometri (şekil) kavramı.** Çocuklar için geometri şekilleri adlandırmaktan daha fazlasıdır; şekillerin özelliklerini bilmek ve bunları problem çözmeye uygulamaktır. Geometri aynı zamanda uzamsal algıyı da içerir. Çevredeki her nesnenin kendi şekli vardır. Duyu motor döneminde, bebeğin oyun ve etkinliklerinin çoğu şekil öğrenmeye odaklanır. Çocuklar şekilleri doğal oyunlarında blokları eşleştirirken veya sıralarken öğrenir. Yetişkinler çocuğa görmesi, tutması ve hissetmesi için nesnelere yardımcı olur. Aynı zamanda, yetişkinler ayrıca çocuğa şekilleri ve kare, daire, üçgen, silindir, üçgen prizma vb. geometrik şekillerin isimlerini açıklayan kelimeleri de öğretir. Geometrinin temeli, şekillerin ve uzamsal ilişkilerin araştırılması yoluyla ortaya konmuştur (Charlesworth ve Lind, 2013). Geometrik şekillerin öğretiminde önce somut materyaller kullanılmalıdır (Clements, 2004). Bununla birlikte sınıftaki materyallerin çok ve farklı renklerde, boyutlarda ve yapılarda olması çocukların şekilleri keşfetmeleri bakımından önemlidir (Akman, 2002).

Çocukların ilk çizimleri genellikle daireler ve çizgilerden oluşur. Çocuklar işlem öncesi dönemin ortasına doğru ilerledikçe, bazı şekillerin belirli isimlerinin olduğunu öğrenirler. Çocuklar önce şekillerin temel özelliklerini “dört düz kenar”,



“eğri çizgi” vb. kendi terimleriyle tanımlarlar. Daha sonra, geleneksel geometri sözlüğü tanıtılır. Çocuklar hem iki boyutlu hem de üç boyutlu şekilleri keşfetme fırsatlarına ihtiyaç duyarlar. Çocuklarla şekiller hakkında çalışırken o şeklin sadece bir tanımı olduğunu algılamamaları ve genelleştirmemeleri için, her bir şeklin çeşitli modellerini kullanmak önemlidir. Örneğin, üç kenarı eşit üçgenler en yaygın modellerdir; bu nedenle çocuklar genellikle “çeşitkenar üçgenleri”, “ikizkenar üçgenleri” gerçek üçgenler gibi algılamazlar. Hannibal’a (1999) göre çocuklar, muhtemelen 6 yaşından sonra şekillerin tanımlarını geliştirmeye başlarlar (Charlesworth ve Lind, 2013).

**Uzamsal algı (mekân) kavramı.** Çocuğun vücudu ve çevresindeki çeşitli nesnelere arasındaki uzamsal ilişkileri anlaması gerekir. Nesnelere konum, yön ve mesafe ile ilişkilidir. Çocuklar da uzayı mantıklı bir şekilde kullanabilmelidir. Her şeyi mevcut alana sığdırmayı ve uzayda yapıları oluşturmayı öğrenirler. Çocukların uzamsal algı ile ilgili ilk deneyimleri her gün yaptıkları motor etkinliklerle gerçekleşmektedir. Oyun alanı ve sanat deneyimleri uzamsal kavramların oluşturulmasına yardımcı olur. Çocuklar, yönü ve konumu sözel olarak ifade etmeyi öğrenirler. Bununla birlikte geometri, ölçme ve sayıyı birbirleriyle ilişkilendirirler (örneğin, “üç adım sola taşıyın”). Bloklarla oynamak, uzamsal kavramların gelişimini destekler (Charlesworth ve Lind, 2013).

İnsanlar günlük yaşantılarında mobilyalarını düzenlemek, arabayı park etmek vb. için uzamsal algılarını kullanırlar. Ayrıca mesafeleri ölçmek, uzunluk ve alanı tahmin etmek için geometrik ilişkileri kullanırlar. Geometrik ve görsel düşünme; sanat, mimari, tasarım, grafik vb. diğer mesleki ve eğlence ortamlarında gereklidir. Geometride zengin deneyimler problem çözme ve akıl yürütme becerilerini geliştirir, matematik ve gerçek dünyadaki diğer birçok konu ile bağlantı kurar (Kennedy vd., 2008).

**Ölçme kavramı.** Anaokuluna geldiklerinde, çocukların aynı boyuttaki nesnelere (örneğin, ataşlar) birden fazla kopyası ile yani standart olmayan birimlerle ölçmeyi anlamaları beklenir. Çocuklar kum ve su oyunlarını oynarken ölçmenin temellerini keşfederler. Çocuklar ölçme kelimelerine aşina olur ve hangi özelliklerin ölçülebileceğini öğrenirler. Daha büyük yaşta çocuklar ve yetişkinler ölçüm yaparken, onlar gözlemleyerek öğrenirler. Standart birimleri kullanarak ölçme yapmanın duyu motor ve işlem öncesi dönemdeki çocuklar tarafından

anlaşılmadığını; Piaget bu dönemlerdeki çocukların korunumu, tersine çevirmeyi henüz kazanamamış olmaları ve nesnelerin sadece görünümüne odaklanmaları ile açıklamaktadır (Charlesworth ve Lind, 2013). NCTM (2000) ölçmenin başlangıç aşamalarındaki çocuklar için beklentilerini; uzunluk, hacim, ağırlık, zaman özelliklerinin tanınması ve aynı zamanda bu özelliklere göre nesnelerin karşılaştırılması ve sıralanması olarak açıklamıştır.

Burton'a (1985) göre erken dönemde ölçme etkinliklerinin amacı, çocukların ölçme problemiyle karşılaştıklarında tahmin etme ve akıl yürütme becerilerinin gelişmesidir. Öğretmenler uzunluk, alan, hacim, kütle vb. ölçme alanları ile ilgili çeşitli ölçme kelimelerini kullanarak çocukların çeşitli etkinlikler yapmalarını sağlayabilir ve bunun sonucunda ölçme becerisinin gelişimine katkıda bulunabilirler. Çocuklar günlük yaşamlarında diğer ölçümlere göre ağırlık ölçümü ile daha çok karşılaştıklarından kütle ölçüsünü daha erken öğrenmektedirler (Aktaş-Arnas, 2013).

Çocuklarda ölçme becerisi, Piaget'nin gelişim dönemleri temel alınarak beş aşamada gelişir. Birinci aşama, "oyun aşaması"dır; çocuklar daha büyük yaştaki çocukları-yetişkinleri izler, taklit eder. İkinci aşama, çocukların karşılaştırmalar yaptığı aşamadır. Üçüncü aşamada, standart olmayan ölçme araçlarını kullanırlar. Dördüncü aşamada, çocuklar standart ölçme araçlarına gereksinim duyarlar. Son aşamada ise çocuklar standart ölçme birimlerinin (metre, litre, kilogram vb.) ne anlama geldiğini anlar ve bu birimleri kullanırlar (Charlesworth ve Lind, 2013).

**Zaman kavramı.** Okul öncesi ve anaokulu çocukları, sıra ve süre gibi zaman özelliklerini öğrenirler. Zaman sırası, olayların sırası ile ilgilidir. Çocuklar, örüntüdeki nesnelere sıralamayı öğrenirken aynı zamanda olayların sırasını da öğrenir. Çocuklar uyanır, yüzünü yıkar, dişlerini fırçalar, kıyafetlerini giyer ve bir süre boyunca kahvaltı yapar. Zaman süresi, olayların ne kadar sürdüğü ile ilgilidir (Charlesworth ve Lind, 2013; Sperry-Smith, 2006).

Bir çocuğun öğrenmesi gereken üç tür zaman vardır. Zaman, öğrenilmesi zor bir ölçümdür. Çocuklar zamanı göremez ve ancak ağırlık, hacim, uzunluk, sıcaklık gibi hissedebilir. Çocuklar zamanı "kişisel deneyim", "sosyal etkinlik", "kültür" ile ilişkilendirerek öğrenirler. Çocukların kişisel deneyiminde geçmişi, bugünü, geleceği vardır. Sosyal etkinlik açısından, çocukların zamanı öğrenmesi biraz daha kolaydır

ve onlar için daha mantıklıdır. Çünkü sıra ve rutinler onlar için önemlidir. Sosyal etkinliklerde de çocukların gün içerisinde yaptıkları işlerde belirli bir sıra ve rutin vardır. Kültür zamanı ise, saat ve takvimlerle sabitlenen zamandır. Çocuklar bu zamanı somut işlemler dönemine kadar anlayamazlar. Ancak dili (dakika, gün, ay vb.) ve saat, takvim gibi isimleri öğrenebilir. Çoğunlukla, küçük çocuklar zaman kavramını doğal ve informal deneyimlerle öğrenir. Yapılandırılmış zaman etkinlikleri ise 4,5 yaşından büyük çocuklar içindir. Okul öncesi sınıflarında, günlük rutinlerin belirlenmesi ve bu rutinlerin sınıfta çocukların görebileceği bir yere asılması çocukların hem zaman akışını öğrenmelerini hem de sınıf düzenini sağlar (Charlesworth ve Lind, 2013).

**Parça-bütün kavramı.** Parça ve bütün kavramı, çocukların daha sonra kesirleri anlaması için bir köprü olarak kullanılabilir. Çocuklar nesnelere ve kendi bedenlerinin özel (benzersiz) parçalardan oluştuğunu, nesne kümelerinin parçalara ayrılabilirliğini ve bütün nesnelere daha küçük parçalara ayrılabilirliğini öğrenmelidirler. Çocuklar, parça-bütün kavramı ile yaşantıları sonucunda bütünü parçaların toplamından daha fazla olmayacağı anlayışını kazanırlar. Çocuklara, bu kavramı öğrenmeleri için meyve-sebzeleri kesmek, nesnelere paylaşmak vb. çeşitli görevler verilebilir. Bununla birlikte; “parça”, “bütün”, “yarım” ve “bölmek” gibi kelimelerin kullanılması çocukların kavramı daha iyi anlamasını sağlayabilir (Charlesworth ve Lind, 2013). NCTM (2000) beklentileri arasında, küçük çocukların tam sayı algısı geliştirmeleri ve grupları daha küçük parçalara ayırarak onları birçok yönden gösterebilmeleri bulunmaktadır.

**Grafikler.** Grafik; veriyi tanımlama, düzenleme, görselleştirme ve analiz etmenin yollarından biridir. İlk elden deneyimler ile çocuklar, çeşitli grafik türleri oluşturabilir ve problemleri çözmeye grafikleri kullanabilirler. Grafik, çok sayıda bilgiyi düzenli bir şekilde iletmenin bir yoludur. Grafik oluşturmaya somut nesnelere başlanmalıdır. Grafikler çocukların ayakkabı numaraları, doğum günleri, göz ve saç renkleri, en sevdiği kitaplara göre yapılabilir. Grafik oluşturma, çocukların fikirlerini başkalarıyla iletişim kuracak şekilde organize edebilmelerini sağlar (Seefeldt, 2005). Grafikler, görsel olarak iki veya daha fazla karşılaştırmayı net bir şekilde göstermek için kullanılır. Bir çocuk bir grafik yaptığında; sınıflandırma, sayma, miktarları karşılaştırma, birebir eşleştirme, ölçme ve verileri tanımlayarak iletişim kurma vb. temel becerileri kullanır. Bununla birlikte; çocuklar grafikler hakkında konuşurken

“daha az-daha çok, uzun-en uzun, aynı, en çok-en az, hiç, hepsi, bazı, birçoğu, en yüksek vb.” matematiksel kelimeleri sıklıkla kullanırlar (Charlesworth ve Lind, 2013). Burton’a (1985) göre grafikler çocukların dil gelişimlerinin ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine destek sağlar. Bununla birlikte; grafikler çocuklara bir durumu veya olayı sözel olmadan göstermeyi, karşılaştırmayı, ilişkileri yorumlamayı ve problemlere cevap bulmayı anlamalarına olanak sağlar (Aktaş-Arnas, 2013). NCTM (2000) anaokulu için veri analizi beklentileri; nesnelere özelliklerine göre sıralama ve sınıflandırmaya, nesnelere hakkında verileri düzenlemeye, verilere ve ne gösterdiklerini açıklamaya odaklanmaktadır.

**Sayı kavramı.** Sayılar günlük hayatta nominal, ordinal ve kardinal sayılar olarak farklı şekillerde kullanılmaktadır. “Nominal sayılar”, adlandırma için tanımlamada; “kardinal sayılar”, bir kümede “kaç tane” nesnenin olduğunu belirtmede ve saymada; “ordinal sayılar” ise, nesnelere sırasını belirtmede kullanılır (Kennedy vd., 2008). NCTM (2000) anaokulundan ikinci sınıfa kadar çocukların sayı becerisindeki beklentilerinin odak noktasını bir küme içindeki nesnelere “kaç tane” olduğunu tanıması ve sayması olarak ifade etmiştir. Ayrıca çocukların tam sayıların göreceli konumu ve büyüklüğü, sıra sayıları, kardinal sayılar ve birbirleriyle bağlantıları hakkında bilgi edinmeleri beklenir. Son olarak, tam sayı algısını geliştirmeleri ve bunları birçok şekilde gösterebilmeleri ve kullanabilmeleri beklenmektedir.

Sayı kavramı veya sayıları anlamaya sayı algısı denir. Sayı algısı, miktarlar ve sayma arasındaki ilişkiyi kurar. Sayı algısının temelinde daha az-daha çok kavramı, miktar kavramı, parça-bütün kavramı ve sayı korunumu vardır. Sayı algısı, ayrıca çocukların miktarları ve ölçümleri tahmin etmelerine yardımcı olur (Charlesworth ve Lind, 2013).

Bir grup gösterildiğinde, anında “kaç tane” olduğunu görmeye “şipşak sayılama (subitizing)” denir. Algısal ve kavramsal olarak iki türü vardır. “Algısal şipşak sayılama”, bir grupta saymadan kaç nesne olduğunu belirlemesidir. Küçük çocuklar genellikle saymadan dört nesneye kadar algısal olarak görebilir. “Kavramsal şipşak sayılama”, bir grup içindeki sayı örüntülerini görmeyi içerir. Algısal şipşak sayılamanın, sayma ve kardinalitenin temeli olduğu düşünülmektedir. Kavramsal şipşak sayılama ise, sayma ve örüntü becerisinden gelişir; sayı algısı ve aritmetik becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olur. Okul öncesi çocuklar algısal

şipsak sayılama yapabilir ancak kavramsal şipsak sayılama genellikle birinci sınıfta başlar. Farklı ve çeşitli etkinliklerle çocuklarda kavramsal şipsak sayılamanın gelişimi sağlanabilir (Charlesworth ve Lind, 2013; Clements, 1999).

Sayma, ezbere sayma ve anlayarak sayma olarak iki türlü yapılır. Ezbere sayma, sayıların isimlerinin “bir, iki, üç, dört, beş, altı, yedi, sekiz, dokuz, on” şeklinde sırayla zihinden ezbere söylenmesidir. Ezbere sayabilen bir çocuğun, sayı ve işlem kavramını kazandığı söylenemez. Anlayarak sayma, bir kümedeki bir nesneyi her bir sayı ismi ile birebir eşleştirerek saymayı içerir (Baroody, 2004; Charlesworth ve Lind, 2013; Kennedy vd., 2008). Çocukların sayı algısını kazanmış olmaları için, anlayarak sayma becerisini kazanmaları gerekir (NCTM, 2000).

Piaget çocukların sayı kavramını 6,5 ile 7 yaşlarında kazanabildiklerini belirtirken (Aktaş-Arnas, 2013); Gelman ve Gallistel (1986) de, çocukların sayı kavramını Piaget’in iddiasının tersine onlara rehber olduğunda kazanabildiklerini belirtmiştir. Buna göre sayma becerisinin 3 yaş ve daha büyük çocuklarda kendi kendine ortaya çıktığını ve çocukların doğru şekilde sayma becerisini kazanmaları için beş tane sayma ilkesi olduğunu belirtmişlerdir. Bu ilkeler (Gelman ve Gallistel, 1986):

1. **“Birebir İlkesi (The One-One to Principle)”**: Sayılan her nesnenin bir isminin olmasıdır. Sayı ve nesne arasında birebir eşleştirme yapılarak sayılır.
2. **“Sabit Sıra İlkesi (The Stable Order Principle)”**: Sayıların doğru ve değişmeyen sırayla (1, 2, 3, 4...) sayılmasıdır.
3. **“Kardinal Sayı İlkesi (The Cardinal Principle)”**: Kardinalite kuralı, sayılan son sayının o kümedeki toplam nesne sayısı olduğunu belirtmesidir. Birebir eşleştirme ve sıralama sayılarının kazanılması gerekir.
4. **“Soyutlama İlkesi (The Abstraction Principle)”**: Bir kümede karışık ve birbiri ile ilişkili olmayan her nesnenin sayılmasıdır.
5. **“Sıranın Önemsizliği İlkesi (The Order-Irrelevance Principle)”**: Bir kümedeki nesnelerin sayılmasına herhangi bir nesne ile başlamanın sonucu değiştirmemesidir.

Sayı kavramının gelişiminde saymanın önemli bir rolü vardır (Akman, 2002). Çocuklarda sayı kavramının kazanılması; birebir eşleştirme, sınıflandırma, sıralama

becerilerinin ve sayı korunumunun kazanılmasını gerektirir (Aktaş-Arnas, 2013). Ezbere sayma ve birebir eşleştirme, anlayarak saymanın temelini oluşturur. Anlayarak sayma becerisi, çocukların miktar kavramlarını anlamalarını sağlayarak sayı kavramının gelişimine ve aynı zamanda iki elma, iki çocuk ve iki sandalye gibi eşit miktarlarda farklı nesnelere saymalarına yardımcı olur. Sayı, sayma ve birebir eşleştirme etkinliklerinin tümü sayı korunumu kavramını geliştirmenin temelini oluşturur. Ezbere saymanın, anlayarak saymadan önce gelişmesi normal bir beklentidir. Örneğin, 2 veya 3 yaşında bir çocuk 10'a kadar ezbere sayabilir; ancak yalnızca bir veya iki veya üç nesneyi doğru bir şekilde anlayarak sayabilir. Çocukların 4 veya 5 yaşından sonra anlayarak sayma becerileri gelişmeye başlar. İleriye ve geriye sayma, toplama ve çıkarma işlemleri için temel oluşturur (Charlesworth ve Lind, 2013). Yapılan araştırmalarda da, sayma becerisinin daha sonraki aritmetik beceri gelişiminin temeli olduğu bulunmuştur (Stock, Desoete ve Roeyers, 2009).

**İşlem kavramı.** İşlem kavramının gelişimiyle sayma becerisinin gelişimi ilişkilidir. Çocukların toplama-çıkarma işlemini öğrenmeden önce nesnelere ekleme, ayırma, birleştirmeyi öğrenmiş olmaları gerekmektedir. Yani, işlem kavramının kazanılmasında sınıflandırma becerisinin kazanılması gerekmektedir. Çünkü toplama işlemi nesnelere birleştirilmesi, çıkarma işlemi ise nesnelere ayrıştırılması ile ilgilidir. Çocukların toplama-çıkarma işlemi becerisini kazanmaları için parça bütün ilişkisi, birebir eşleştirme, matematiksel dili doğru kullanma, sayı korunumu, tersine çevirme özelliğini, sıra sayılarını, sınıflandırma, karşılaştırma becerilerini anlamış olmaları gerekmektedir (Aktaş-Arnas, 2013).

Toplama, iki veya daha fazla kümenin birleştirilmesi eylemidir. Toplama işlemi, iki doğal sayıdan bir sayının üzerine diğer sayıyı birer birer sayarak eklenmesi işlemidir. Toplama işleminin öğretilmesinde, öncelikle ilk sayıya "bir" eklenerek toplam sayının öğretimi yapılmalıdır (Aktaş-Arnas, 2013). Okul öncesi dönemdeki çocukların toplam sayıyı ikiye ayırması ( $3+2=5$ ) yeterlidir. Burada amaç, çocukların parça-bütün eşleştirmesini yapabilme becerisini geliştirmektir. Bu şekilde sayıların farklı şekillerde ayrıştırılıp birleştirilmesi ile yapılan etkinlikler, çocukların daha sonraki hayatı için güçlü temeller oluşturur (Sperry-Smith, 2006). Yapılan bir araştırmada da okul öncesi eğitimi alan çocukların matematik becerilerinin artırma-eksiltme alt boyutunda anlamlı fark olduğu ortaya çıkmıştır (Polat-Unutkan, 2007).

Çıkarma işlemi, bir nesne kümesinden bir veya daha çok nesnenin çıkarılması veya atılmasıdır. Çıkarma işleminin, toplama işleminden daha sonra öğretilmesi gerekmektedir. Yani çıkarma işleminin öğretimine başlanmadan önce çocukların toplama işlemi becerisini kazanmış olmaları gerekmektedir. Çocuklar parmaklarıyla geriye doğru sayarak çıkarma işlemi yapabilir ve bu çıkarma işlemi için kolay bir yöntemdir. Burton (1985) çocukların geriye doğru saymayla çıkarma işlemi doğru bir şekilde ilkökul 2.sınıfta yapabileceğini belirtmiştir (Aktaş-Arnas, 2013).

Bölme işleminin temelini parça-bütün kavramı oluşturur. Çocuklar gruplandırılmış nesnelere parçalara ayırarak ve bütün olan nesnelere küçük parçalara ayırarak bölme işleminin temelini atmış olurlar. Örneğin; evin mutfak, salon, banyo vb. odalardan oluştuğunu öğrenme, bir elmayı dört parçaya bölme gibi (Aktaş-Arnas, 2013).

Toplama, sayı doğrusu üzerinde ileriye doğru sayma; çıkarma ise, geriye doğru sayma hareketidir. Öğretmenler toplama, çıkarma ve bölme ile ilgili çalışmalarına başlarken çocukları işlemlerle ilgili durumları, eylemleri gösteren hikâyelerle tanıştırlar (Kennedy vd., 2008; Sperry-Smith, 2006). Örneğin; Ada'nın 3 kırmızı, 4 mavi kalemi vardır. Ada'nın toplam kaç tane kalemi vardır?, Beş kitabım var. 2 tanesini Ayşe'ye verirsem kaç kitabım kalır?, Üç arkadaş arasında paylaşmam için 9 muz vardır. Her bir arkadaşın aynı sayıda muz olması için her birine kaç tane vermem gerekir?

### **Erken Çocukluk Döneminde Matematik Kavramlarının Gelişimine Kuramsal Bakış (Kuramlar)**

Erken çocukluk döneminde geliştirilen temel matematiksel kavramlar çocuğun matematik anlayışının temelini oluşturmaktadır. Bu gelişimin nasıl ve ne zaman gerçekleştiğine dair anlayışın çoğu, Jean Piaget ve Lev Vygotsky'nin kavram gelişimi teorilerine dayanan araştırmalardan gelmektedir (Charlesworth ve Lind, 2013). Bu teoriler aşağıda açıklanmaktadır.

**Piaget'nin kavram gelişimi ve düşünce dönemleri.** Jean Piaget, çocukların düşünce gelişiminin anlaşılmasına büyük katkıda bulunmuştur (Charlesworth ve Lind, 2013). Piaget'e göre çocuklar bilgiyi aktif bir şekilde kendileri yapılandırdıkları için eğitim; eleştiren, sorgulayan, araştıran, üreten çocukların

yetiştirilmesini amaçlar. Piaget, bilişsel gelişimi bireylerin dünyayı anlamlandırması için zihinlerinde oluşan denge, dengesizlik ve yeni denge süreci olarak açıklamıştır (Senemoğlu, 2012). Öğrenme, bireylerin denge durumlarının bozulması ve tekrar oluşturulması ile gerçekleşir. Bu durumda, eğitimciler çocukların öğrenmeleri için eğitim ortamlarını çocuklarda dengesizlik oluşturacak şekilde sunmalıdırlar (Aktaş-Arnas, 2013). Bu kuramın, matematik eğitimine çok önemli katkıları olmuştur. Çocuklar kavramları kendileri kazandıkları için öğretmenler çocuğun keşfetmesini sağlayacak şekilde eğitim ortamlarını düzenleyerek matematik eğitimini vermelidir. Kavramlar gelişim özelliklerinin çok üzerinde olup çocukları zorlarsa, çocukların matematiğe olumsuz tutum sergilemelerine sebep olabilir (Erdem, 2006).

Piaget'e göre, çocuklar bilgiyi çevre ile etkileşimleri yoluyla yapılandırarak edinirler. Bunun için kendilerine yönerge verilmesini beklemeden karşılaştıkları her şeyden anlam çıkarmaya çalışırlar. Piaget, çocuklara herhangi bir eğitim-öğretim yapılmadan onların matematiksel kavramları yapılandırabildiklerini ve öğrenebildiklerini savunmuştur. Piaget bilgiyi üç alanda inceler. Fiziksel bilgi; çevredeki nesnelere ve özelliklerini (renk, ağırlık, boyut vb.) öğrenmeyi içeren bilgi türüdür. Mantıksal-matematiksel bilgi; her bireyin dünyadan anlam çıkarmak ve bilgileri düzenlemek için kurduğu ilişkileri (aynı-farklı, daha fazla-daha az, sayı, sınıflandırma vb.) içeren bilgi türüdür. Sosyal bilgi; insanlar tarafından oluşturulan (çeşitli sosyal durumlarda davranış kuralları gibi) bilgi türüdür. Fiziksel ve mantıksal-matematiksel bilgi birbiriyle ilişkilidir, aynı zamanda öğrenilir. Nesnelere fiziksel özellikleri öğrenildikçe, bilgileri düzenlemek için mantıksal-matematiksel gruplar oluşturulur (Charlesworth ve Lind, 2013; Kamii ve Loseph, 2004).

Piaget bilişsel gelişimi dört dönemde tanımlamıştır. Erken çocuklukta eğitimciler ilk iki dönemin tamamı ve üçüncü dönemin yarısı ile ilgilenirler (Charlesworth ve Lind, 2013).

**Duyusal motor dönemi (0-2 yaş).** Bu dönemde, çocuklar dünyayı öğrenmeye başlar. Bebekler, bütün duyu yeteneklerini (dokunmak, tatmak, görmek, işitmek, koklamak) ve motor yeteneklerini (tutmak, emeklemek, ayakta durmak ve yürümek) kullanır. Küçük çocuklar, duyu ve motor yetenekleri kullanarak bilgileri özümser. Bu sürenin sonunda çocuklar; bir nesneyi göremediklerinde bile var olduklarını bilme, yani nesne devamlılığı kazanırlar. Nesne devamlılığı, çocukların ileri düşünme becerilerine temel oluşturur. Bu



dönemin sonuna doğru, çocukların çözüm yolu ile düşünme becerileri yani temsili düşünce becerileri gelişir. Ayrıca dil gelişimleri de hızlı gerçekleşir (Aktaş-Arnas, 2013; Charlesworth ve Lind, 2013). Çocukların nesnelere renklerine, boyutlarına, şekillerine göre tanımayı öğrenme yeteneği, nesne farkındalığı gelişir (Buldu, 2019; Charlesworth ve Lind, 2013). Bu dönemdeki çocuklar deneme-yanılma ile öğrenirler (Senemoğlu, 2012).

**İşlem öncesi dönem (2-7 yaş).** Çocuklar yetişkinlerin kavramlarına daha çok benzeyen kavramları geliştirmeye başlar, ancak bu kavramlar da tamamen olgunlaşmamıştır. Bu yüzden bu kavramlara genellikle ön kavramlar denilmektedir. Bu dönemin başlarında, dil hızlı bir şekilde gelişmeye devam etmekle birlikte; dil, kavramları ifade etmek için giderek daha fazla kullanılır. Örneğin; çocuklar “büyük-küçük (boyut), hafif-ağır (ağırlık), kare-daire (şekil), erken-geç (zaman), uzun-kısa (uzunluk)” gibi kavramları kullanırlar. Dilin kullanılma becerisi, bu dönemdeki sembolik davranışlardan biridir. Çocuklar ayrıca temsil oyunlarında sembolik davranışlar kullanırlar; yiyecekleri temsil etmek için kum, bir kaşığı temsil etmek için bir sopa, baba-anne veya bebeği temsil etmek için başka bir çocuk kullanabilirler (Charlesworth ve Lind, 2013).

Bu dönemdeki çocukların önemli bir özelliği tek boyutlu düşünce veya odaklanmadır. Materyallerin şekli veya fiziksel düzeni değiştiğinde, çocuklar nesnelere en belirgin yönlerine odaklanma eğiliminde oldukları için miktarları değişmiş olarak görebilirler. Çünkü bu dönemdeki çocuklar değişim sürecini zihinsel olarak tersine çeviremezler. Çocuklar bu dönemde tek boyutlu düşünceye sahip oldukları için nesnelere tek bir özelliğine göre sınıflandırma yapabilirler. Herhangi bir nesnenin şekli veya görünümü değiştiğinde sayı ve miktarında değişme olmaması olarak adlandırılan korunum becerisini kazanmamışlardır. Bu durum ise çocukların bu dönemde düşüncelerinin sınırlı olması, algıları tarafından yanılmaları, problemin sadece bir özelliğine odaklanmaları, tersine çevirebilme düşüncesinden yoksun olmalarından kaynaklanmaktadır (Charlesworth ve Lind, 2013; Senemoğlu, 2012; Trawick-Smith, 2013). Çocukların tersine çevirebilme özelliğini kazanmalarında, nesnelere ayırma ve birleştirme becerilerini kazanmalarının etkisi olmaktadır (Kamii ve Loseph, 2004). Çocuklar bu dönemde sayma, birebir eşleştirme, şekil, alan, karşılaştırma, örüntü, sınıflandırma gibi korunum ilkesini kazanmada hazırlayıcı olan kavramlarla çalışır (Charlesworth ve Lind, 2013).

Çocuklar bu dönemde nesnelere görünüşüne aldanır ve bu hatalı algıyı çözmek için mantıklı düşünemezler. Dolayısıyla çocuklar sadece gördükleri ile düşünme olan algı temelli düşünceye sahiptirler (Trawick-Smith, 2013). Çocukların akıl yürütme becerileri sınırlıdır (Baldu, 2019). Bu dönemde çocuklar benmerkezci düşünürler, yani kendi düşüncesinin dışındaki düşünceleri kabul etmezler, bu durum da onların algısal düşüncelerinin bir göstergesidir (Aktaş-Arnas, 2013).

Wadsworth'e (2004) göre, Piaget tersine çevirebilmeyi zekânın en belirgin özelliği olarak ifade etmiştir. Benmerkezci düşünme, odaklanma, tersine çevirebilme ve sınırlı akıl yürütme becerileri birbirleri ile ilişki içindedir (Baldu, 2019). Çocukların akıl yürütme, odaklanma ve tersine çevirebilme özelliklerini kazanmış olmaları matematiksel kavramların gelişimi ile ilişkidir (Charlesworth ve Lind, 2013).

**Somut işlemler dönemi (7-11 yaş).** Bu dönemdeki çocuklar, orijinal resmi akılda tutma ve görünüşler değiştiğinde zihinsel olarak tersine çevirebilmede giderek daha yetenekli hale gelirler. Her çocuğun düşünce süreçleri kendi hızında değişmektedir ve bu nedenle, bazı çocukların somut işlemler dönemine geçiş aşamasında korunum kavramını kazanmaları bazı çocukların henüz kazanamamaları normaldir. Bu durum anaokulu ve ilkököl öğretmenleri için önemlidir, çünkü sayı korunumu çocukların soyut sembolik etkinliklere hazır olduklarının iyi bir göstergesidir. Yani, korunum kavramının kazanılmasıyla çocuklar matematik işlemlerini zihinsel olarak yapabilirler (Charlesworth ve Lind, 2013). Kısaca, bu dönemde çocukların benmerkezci düşünceleri azalmıştır, tersine çevirebilme özelliğini edindikleri için de korunum kavramını kazanmışlardır (Aktaş-Arnas, 2013). Üst seviyede sınıflandırma da yapabilirler (Senemoğlu, 2012).

**Soyut işlemler dönemi (11 yaş ve üstü).** Çocuklar, bilimsel yöntemleri bağımsız şekilde kullanarak problemleri mantıklı ve sistematik şekilde çözmeyi öğrenirler. Soyut kavramları anlamaya başlarlar. Problem çözmeyi denemeden önce çözümleri düşünebilirler (Charlesworth ve Lind, 2013).

**Vygotsky'nin çocukların nasıl öğrendikleri ve geliştiklerine dair görüşleri.**

Vygotsky, hem gelişimsel hem de çevresel faktörlerin bilişsel gelişime katkıda bulunduğunu belirtmiştir. Vygotsky, insanların çevrelerini anlayıp daha iyi duruma getirmek için kendilerine yardımcı olabilecek bıçaklar, mızraklar, kürekler ve

traktörler vb. araçlar geliştirdiklerinde; insanların aynı zamanda zihinsel araçlar geliştirdiklerine inanmıştır. İnsanlar, işbirliği yapma ve iletişim kurma becerilerinin yanı sıra planlama ve ileriye düşünme becerilerini geliştirirler. Vygotsky'nin "işaretler" olarak adlandırdığı bu zihinsel araçlar, insanların kendi davranışlarını anlamasına yardımcı olur. "Konuşma"nın, insanların dikkatini dağıtan şeylerden kurtardığı ve zihinlerindeki problemler üzerinde çalışmalarına izin verdiği için en önemli işaret sistemi olduğuna inanmıştır. Konuşma, çocuğun sosyal etkileşimde bulunmasını ve düşünmesini kolaylaştırmasını sağlar. Vygotsky'nin görüşüne göre, "yazma" ve "sayma" önemli işaret sistemleridir (Charlesworth ve Lind, 2013).

Senemoğlu (2012), bireylerin bilişsel gelişiminde dil, iletişim ve kültür kavramlarının önemli olduğunu ifade etmiştir. Vygotsky'e göre "dil" in çocukların öğrenmesinde önemli bir rolü vardır. Okul öncesi dönemdeki çocuklar "kendine dönük konuşma-içer yönelik konuşma" ile dikkatlerini yönlendirir, düşüncelerini kendi kendine organize eder ve bu sayede çocukların üst düzey düşünme becerileri gelişir (Trawick-Smith, 2013). Vygotsky (1986) dil ve kavram gelişimi arasında ilişkinin olduğunu ifade etmiştir.

Piaget bilişsel gelişimin çocukların hemen hemen kendilerinin gerçekleştirdiği bir süreç olduğunu belirtirken, Vygotsky ise bilişsel gelişimin çocuğun sadece kendi başına gerçekleştirdiği süreç olmadığını aynı zamanda dış faktörlere de bağlı olduğunu belirtmiştir (Bacanlı, 2006). Çocukların bilişsel gelişiminde 2 yaşına kadar "doğal çizgi" ve daha sonraki zamanlarda ise "kültürel çizgi" etkili olmaktadır (Baydemir, 2019). Piaget gelişimin çocukların kendilerinden, kendi kendilerine yaptıkları keşiflerden ve iç olgunlaşmadan olduğunu düşünürken; Vygotsky bunun sadece 2 yaşına kadar doğru olduğuna inanmıştır. Vygotsky, bu düşünceyi genişletmek için kültür ve kültürel işaretlerin gerekliliğini vurgulamıştır. Bu iç ve dış faktörlerin yeni düşünceler üretmek ve işaretleri genişletmek için etkileşime girdiğine inanmıştır. Bu nedenle; Vygotsky, çocukların zihinsel gelişimi üzerinde yetişkinlerin veya daha olgun bir akranın etkisine daha fazla önem vermiştir (Charlesworth ve Lind, 2013).

Piaget, çocukların bilgiyi bağımsız olarak yapılandırdıklarını ve kendi keşiflerini yaptıklarını vurgularken; Vygotsky, "yakınsak gelişim alanı" olarak bilinen alternatif bir kavram geliştirmiştir. "Yakınsak gelişim alanı" kavramını Senemoğlu (2012), "gelişmeye açık alan" olarak adlandırmıştır. "Yakınsak gelişim alanı",

çocuğun zihinsel gelişiminde yetişkin veya daha olgun bir çocuğun yardımı ile bağımsız şekilde geliştirdiği gelişim düzeyleri arasındaki fark olarak tanımlanır (Charlesworth ve Lind, 2013; Senemoğlu, 2012). Kültürel bilgi, daha olgun öğrenciler tarafından sağlanan yardım veya destek ile edinilir. Vygotsky'e göre iyi bir öğretim, gelişimin biraz ilerisinde olan materyallerin sunulmasını içerir. Çocuklar ilk başta tam olarak anlayamayabilirler, ancak zamanla uygun destek verildiğinde anlarlar. Çocukların bağımsız ve kendiliğinden oluşturduğu kavramlar, bilimsel kavramların temelini oluşturur. Öğretmenlerin her çocuğun “yakınsak gelişim alanı”nı tanıması ve gelişimsel olarak uygun eğitimi sağlaması gerekmektedir (Charlesworth ve Lind, 2013). Dolayısıyla öğretmenler ve ebeveynler çocuklara sorumluluk vererek, sorular sorarak ve ipuçları sağlayarak onların öğrenmeleri için destek olmaktadır (Trawick-Smith, 2013). Vygotsky'e göre yetişkinlerin çocuklar için düzenlediği davranışlar, çocukların kendi kendilerine düzenlediği davranışlara dönüşerek çocukların bilişsel gelişimlerinde ilerleme sağlar (Senemoğlu, 2012). Çocuklar kendilerine destek verildiğinde problem çözmeye çok daha başarılıdır (Vygotsky, 1978). Vygotsky'nin kuramına göre, eğitim alan çocukların almayanlara kıyasla gelişim düzeylerinin farklı olması normaldir (Baydemir, 2019).

Çocukların öğrenmesi okula gitmeden çok önce başlar. Bir çocuğun okulda karşılaştığı herhangi bir öğrenmenin her zaman önceki bir geçmişi vardır. Örneğin, çocuklar okulda aritmetik öğrenmeye başlarlar, ancak çocukların zaten çok önceden miktarlarla ilgili bazı deneyimleri vardır. Çünkü çocuklar okula başlamadan önce toplama, çıkarma, bölme vb. işlemler ile uğraşabilirler ve bir nesnenin boyutuna karar verebilirler (Vygotsky, 1978). Bu durumda Vygotsky'nin bilişsel gelişim kuramının, çocukların gelişiminde etkisi ve yetişkin-çocuk iletişiminin ne kadar önemli olduğu vurgulanmaktadır (Baydemir, 2019). Çocukların bilişsel gelişimlerinde yetişkinlerin-akranların etkisi olduğundan dolayı çocukları çalışmalarını sırasında çok fazla bağımsız bırakmamak gerekmektedir (Aktaş-Arnas, 2013). Gelişimin gerçekleşmesi için çocuğun gelişimsel olarak daha zor durumlarla karşı karşıya getirilmesi ve sağlanan yetişkin desteğinin giderek azaltılması gerekmektedir (Senemoğlu, 2012).

## Erken Çocukluk Dönemi Matematik Eğitiminde Öğretmenin Rolü

Öğretmenler zengin, çeşitli ve somut materyalleri olan eğitim ortamlarını oluşturup, çocuklara sunarak onların matematik kavram ve becerilerinin gelişmesine olanak sağlar. Bu dönemde, öğretmenler sözel eğitim yapmak yerine çocukların içinde bulunduğu eğitim ortamı ile etkileşime girmesine yardım etmeli ve böylece çocukların matematik kavram ve becerilerini kendilerinin yaparak yaşayarak keşfetmelerini sağlamalıdır. Çocuklara kaliteli bir matematik eğitimi sunmak, hem öğretmenlerin rehber olmaları hem de çocukların aktif katılımlarıyla mümkündür. Öğretmenler matematiği diğer etkinlik türlerinin içine yerleştirip programını planlayarak çocukların matematik kavram ve becerilerini daha kolay öğrenmelerini sağlayabilirler (Aktaş-Arnas, 2013; Erdoğan ve Baran, 2003; Erdoğan, 2019; Jung, Kloosterman ve McMullen, 2007; Kirova ve Bhargava, 2002; Uyanık ve Kandır, 2010; Wortham, 2006). Öğretmenlerin bir problem seçerken dikkat etmeleri gereken konulardan biri, aynı yaştaki çocuklar arasında görev zorluğunun gelişim özelliklerine uygun şekilde belirlenmesidir. Bir grup çocukla çalışırken, öğretmen problemleri daha kolay veya daha zor hale getirmek için etkinlikleri uyarlayabilmelidir. Örneğin; bir çocuk muzları paylaştırmada zorluk yaşarsa daha çok muz yerine daha az muz paylaşmasını isteyebilir veya problemi daha kolay çözen çocuk için ise muzları daha fazla (3 veya 4) gruba paylaşmasını isteyebilir. Öğretmenler çocukların düşüncelerini, fikirlerini rahatça paylaşabilecekleri sınıf ortamı oluşturmalı ve çocukları sezgilerini kullanmaları için cesaretlendirmelidir (Jung vd., 2007).

Charlesworth ve Radeloff'a (1991) göre öğretmenler çocukların kavram kazanımlarında önce hangi seviyede olduklarını, ne öğrenmeleri gerektiğini, kazanması gereken amaçlara ulaşmak için ne yapmaları gerektiğini, materyallerin uygun olup olmadığını ve en son olarak hedeflenen amaçlara ulaşıp ulaşmadıklarını belirlemelidir (Kandır ve Orçan, 2010). Öğretmenler eğitim ortamını ve materyalleri düzenlemekten, çocukların tartışmalarını şekillendirmek ve yönlendirmekten sorumludur. Çocuklar akıl yürütmek ve matematiksel iletişim kurmak için kendilerini yeterince güvenli ve rahat hissetmelidir. Çocukların materyal ve matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri anlayabilmeleri için somut materyaller kullanmalarına rehberlik edilmelidir. Çocukların motivasyonunu artıran ve belirli kavramlar hakkında düşünmelerini sağlayan matematiksel görevler kullanılmalıdır. Öğretmenler

çocukların matematiksel bilgi, beceri, potansiyel ve gelişimleri hakkında bilgi edinmeleri, öğretimi iyileştirmeleri ve çocuklara faydalı geri bildirimler sağlayabilmeleri için sürekli olarak değerlendirerek çocukların öğrenmelerini desteklemeleri gerekmektedir. Tüm faktörlerin sonucunda, çocukların matematiksel yeterliği yüksek derecede desteklenmiş olacaktır (Jackman, 2005; Varol ve Farran, 2006).

Öğretmenler, çocukların merak ve keşfetme duygusunu ortaya çıkarabilmek ve matematiksel düşüncelerini geliştirebilmek için hem soru sormalarını sağlamalı hem de çocuklara soru sormalıdır. Çünkü merak eden çocuk öğrenir. Bu ise, çocukları ilgi çekici ve keşfetmeye yönelik etkinliklere yönlendirerek sağlanabilir. Çocuklara problem çözmeleri, risk almaları, deneme yapmaları için yeterli süre verilmelidir (Aktaş-Arnas, 2013). Öğretmenler sınıflarında çocukların gözlem yapmalarını, araştırmalarını, keşfetmelerini sağlayacak zengin ve çeşitli uyaranları-materyalleri olan matematik öğrenme merkezi oluşturabilirler (Dinçer ve Ulutaş, 1999). Seefeld (2003) öğretmenlerin materyalleri çocuklarla birlikte geliştirmelerinin ve böylece çocukların matematikten keyif almalarının sağlanabileceğini ifade etmiştir (Erdoğan, 2019). Akman (2002) okul öncesi dönemdeki çocukların erken yaşlarda soyut algılamaları gelişmediği için, öğretmenlerin matematiği somut öğrenme ortamlarında ve oyun yoluyla sunmalarını belirtmiştir. Kandır ve Orçan (2010), hem öğretmenlerin hem de çocukların matematik dilini kullandıklarının farkında olmaları gerektiğini vurgulamıştır. Öğretmenler, çocukların matematik dilini kullanmaları için teşvik edebilir.

Öğretmen matematiksel keşiflere elverişli bir ortam planlamalıdır. Çocukların bu ortamdaki nesnelere oynaması onların ihtiyaç duyduğu matematiksel kavramsal temelin çoğunu oluşturur. Çocukların matematiksel bilgi geliştirmelerine yardımcı olmak için öğretmenler çocukları gözlemlemeli ve gerektiğinde müdahale etmelidir. Öğretmenler, çocuklara matematiksel içeriği olan kitapları okuyarak ve çeşitli sorular sorarak matematiksel düşüncelerini ve kelime dağarcığını geliştirebilirler. Matematiksel bilgiyi geliştirmenin başka bir yolu, öğretmenlerin uygun teknolojiyi sürekli kullanmasıdır. Başarılı okul öncesi öğretmenleri; çocukların kültürel geçmişlerini, dillerini, matematiksel fikirlerini ve stratejilerini birleştirerek çocukların günlük etkinliklerini planlar. Çocukların matematiksel fikirleri öğrenmelerine, matematikle ve kendileriyle ilgili olumlu inançlar geliştirmelerine yardımcı olmak için

çeşitli öğretim stratejileri kullanır, çocuklarla ilgili anlamlı durumlar oluşturur ve aktif katılım fırsatları sunarlar (Clements, 2001).

Öğretmenler matematik tutumlarına, bilgilerine, inançlarına ve çocuklara olan tutumlarına göre çocukların matematik becerilerini geliştirecek şekilde öğrenme ortamlarını oluşturmaktadır (Chapin ve Eastman, 1996). Öğretmenlerin matematiğe ve matematiğin öğretimine yönelik tutum ve inançları genellikle onların uygulamalarını etkilemekte ve bu da çocukların matematiğe yönelik tutumlarını, ilgilerini ve başarılarını etkilemektedir. Dolayısıyla, öğretmenlerin matematiğe tutumlarının olumlu olması ve inançlarının yüksek olması çocukların matematik başarısında önemli bir faktördür (Zacharos, Koliopoulus, Dokimaki ve Kossoumi, 2007).

### **Erken Çocukluk Dönemi Matematik Eğitiminde Ailenin Rolü**

Çocukların matematik becerilerinin gelişiminde içinde buldukları ev ve okul ortamı son derece önemlidir (Güven, 2005). Çocukların ilerleyen yıllardaki akademik başarısında aile katılımının olumlu etkilerinin olduğu bilinmektedir (Yan ve Lin, 2005). Çocukların okula başlamadan önce evde pek çok matematik kavram-becerileri öğrendikleri ve ailelerin çocuklarıyla yaptıkları matematik etkinliklerinin onların matematik becerilerine ve gelişimlerine katkı sağlamada etkisinin olduğu yapılan araştırmalarla desteklenmektedir (Anders vd., 2012; Blevins-Knabe ve Musun-Miller, 1996; Güleç ve İvrendi, 2017; Kleemans, Peeters, Segers ve Verhoeven, 2012; Linnell ve Fluck, 2001; Manolitsis, Georgiou ve Tziraki, 2013; Melhuish vd., 2008; Skwarchuk, 2009; Starkey vd., 2004).

Aileler, evde çocuklarına zengin ve çeşitli materyaller sunarak onların çok farklı ve çeşitli deneyimler yaşamasını, problemlere farklı açılardan çözüm yolu bulmalarını sağlayabilir ve böylece çocukların matematik gelişimlerine destek olarak öğrenmelerini sağlayabilirler (Güven, 2005). Bununla birlikte, aileler çocukların matematik kavram ve becerilerini geliştirmek için çocuklarıyla iletişimlerinde matematiksel dili kullanmaya özen göstermelidirler (Trawick-Smith, 2013). Ailelerin matematiğe karşı tutumu da çocukların matematik başarısını etkilemektedir (Jacobs ve Bleeker, 2004).

Çocuklar gün içerisinde yemek sofrasını hazırlamada, çamaşırları ayırmada, oyuncaklarını toplamada vb. işlerde ebeveynlerine yardım ederler. Ebeveynlerin, bu

tür deneyimlerle aslında çocuklarıyla bir tür matematik etkinliği yaptıklarının farkında olmaları çok önemlidir (Kandır ve Orçan, 2010). Ebeveynler, çocukların günlük hayattaki deneyimlerinden yola çıkarak matematikle ilgili tahminlerde bulunmalarını ve sezgisel düşüncelerini sağlayabilir ve böylece matematik kavram ve becerileri öğrenmelerine destek olabilirler (Güven, 2005). Ebeveynler matematiği günlük hayata aktararak çocukların hem birebir eşleştirme, sınıflandırma, karşılaştırma, sayma, uzay, ölçme, zaman vb. matematik kavram ve becerilerini geliştirmelerine hem de çocukların matematiği hayatın bir parçası olduğunu anlamalarına yardımcı olurlar (Kandır ve Orçan, 2010).

### **İlgili Araştırmalar**

Bu bölümde okul öncesi dönemde matematik programlarının etkisi ile ilgili araştırmalar, aile katılımı ve matematik eğitiminin birlikte ele alındığı ilgili araştırmalar; Türkiye’de yapılan araştırmalar ve yurt dışında yapılan araştırmalar olarak başlıklar altında incelenmiştir. En son olarak da, ilgili araştırmaların özeti başlığı altında yazılan araştırmalar gözden geçirilip özetlenerek sunulmuştur.

#### **Okul öncesi dönemde matematik programlarının etkisi ile ilgili araştırmalar.**

##### ***Türkiye’de yapılan araştırmalar.***

Sarıtaş (2010) araştırmasında, “Fen ve Matematik Programı”nın (GEMS) anaokulundaki altı yaş çocukların (deney grubunda 40 çocuk ve kontrol grubunda 40 çocuk) kavram kazanımları ve okula hazır bulunuşluk düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda “Fen ve Matematik Programı”nın ölçeğin sayı, boyut, karşılaştırma, şekil, yön/konum, bireysel/sosyal farkındalık, yapı/materyal, miktar, zaman, toplam kavram puanlarında ve okula hazır bulunuşluk üzerinde etkili olduğu; fakat renk kavramının kazanılmasında etkili olmadığı bulunmuştur.

Akuysal-Aydoğan ve Şen (2011) yaptıkları araştırmalarında Aydın ilinde bulunan anasınıfındaki çocukların sayı ve şekil kavramlarının kazanımında “Kavram Eğitim Programı”nın etkisini incelemişlerdir. Çalışma, 36 çocuk ile yürütülmüştür. Araştırmada, “Piaget Sayı Korunum Testi” ve “Geometrik Şekilleri Tanıma Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grupları ön test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde farklılık olmadığı; “Kavram Eğitim Programı”



uygulaması sonrasında ise deney ve kontrol grubu çocukları arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılığın olduğu tespit edilmiştir.

Önkol (2012) “Erken Sayı Gelişimi Testi”ni Türkçeye uyarlamış ve “Erken Sayı Gelişim Programı”nın çocukların sayı gelişimine etkisini incelemiştir. 35 çocuk ile gerçekleştirdiği çalışmasının sonucunda “Erken Sayı Gelişim Programı”nın deney grubu çocuklarında kontrol grubu çocuklarına göre testin tümü ve alt boyutlarının her birinde etkili olduğunu bulmuştur.

Çelik ve Kandır (2013), “Küçük Çocuklar için Büyük Matematik (Big Math for Little Kids) Eğitim Programı”nın çocukların matematik gelişimlerine etkisini belirlemeyi amaçladıkları araştırmalarında 42 çocukla çalışmışlardır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu çocukları arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde fark olduğunu, programın etkisinin kalıcı olduğunu bulmuşlardır.

Kandır vd. (2017) “Küçük Çocuklar için Büyük Matematik Eğitim Programı”nın çocukların erken akademik ve dil becerisine etkisini incelemek için yaptıkları çalışmalarında 42 çocukla çalışmışlardır. Araştırmanın sonucunda programın deney grubu çocukları lehine istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğunu ortaya koymuşlardır.

Karademir (2017) sorgulama temelli matematik etkinliklerinin çocukların matematiksel becerilerine etkisini incelemek, sorgulama yaklaşımının etkisini, süreci öğretmen ve ebeveyn görüşlerine göre değerlendirmek amacıyla 57 çocukla çalışmıştır. Daha sonra deney grubundaki öğretmen ve deney grubundaki 12 ebeveyn ile görüşme yapmıştır. Araştırmanın sonucunda sorgulama temelli matematik etkinlikleri modülünün çocukların matematiksel becerilerini olumlu yönde etkilediğini, bu etkinin uzun süreli olduğunu, öğretmen ve ebeveynlerin sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamalarına ilişkin görüşlerinin olumlu olduğunu ortaya koymuştur.

Kılıçkaya (2017) “Küçük Çocuklar için Büyük Matematik Eğitim Programı”nın çocukların sayıları anlama becerilerine etkisini incelemek için 77 çocukla ön test-son test deney ve kontrol gruplarından oluşan deneysel çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, deney grubu çocuklarının sayı, işlem ve genel sayı anlama becerilerinin kontrol grubundaki çocukların becerilerinden daha fazla geliştiğini bulmuştur.

Nisan ve İnal-Kızıltepe (2019) yaptıkları çalışmada “Erken Aritmetik Programı”nın çocukların sayı kavramı gelişimine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma, Muğla ilinin iki farklı anaokulunda, 40’ı deney ve 38’i kontrol grubunda olmak üzere 78 çocukla yürütülmüştür. Çalışmada “Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği” ve “Sayı Gelişimi Değerlendirme Ölçeği” kullanılmıştır. Eğitim materyali ile desteklenen “Erken Aritmetik Programı”, 12 hafta boyunca haftada 2 gün çocuklara uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubu çocuklarının puanlarının kontrol grubundaki çocukların puanlarından anlamlı derecede yüksek olduğunu, deney ve kontrol grubundaki çocukların ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı farklılıklar olduğunu ve programın etkisinin kalıcı olduğunu bulmuşlardır. Sonuç olarak, uygulanan “Erken Aritmetik Programı”nın çocukların sayı kavramının gelişiminde etkisinin anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

#### ***Yurt dışında yapılan araştırmalar.***

Klein vd. (1999) yaptıkları çalışmalarında çocukların matematiksel bilgilerinin gelişimini artırmak için okul öncesi matematik programı geliştirmeyi ve uygulamayı amaçlamışlardır. Aynı zamanda çocukların informal matematik bilgisini ölçmek için “Matematik Becerileri Ölçeği’ni (Child Math Assessment)” geliştirmeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya, orta gelirli ailelerin çocuklarının devam ettiği beş okul öncesi sınıftaki 41’i deney, 42’si kontrol grubunda toplam 83 çocuk katılmıştır. Deney grubundaki çocuklara “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı” uygulanırken, kontrol grubundaki çocuklara bu program uygulanmamıştır. Program, çocuklara küçük gruplar halinde ve öğretmen rehberliğinde, matematik öğrenme merkezi ve bilgisayar etkinlikleri aracılığıyla uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda; deney grubundaki çocukların anaokulunun başında (program uygulanmadan önce) çeşitli informal matematiksel bilgi ve becerilere sahip oldukları, ancak çoğu becerilerinin yeterli düzeyde gelişmediği tespit edilmiştir. Deney grubundaki çocukların yıl sonunda matematiksel bilgilerinin anlamlı şekilde geliştiği ve kontrol grubundaki çocukların matematik bilgisinden daha kapsamlı olduğu ortaya konulmuştur.

Zacharos ve Ravanis (2000) yaptıkları çalışmalarında erken çocukluk dönemindeki çocukların alan ölçümü gelişimini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma, yaşları üç gruba (yaş ortalamaları 5.8, 6.9 ve 7.5) ayrılmış ve aynı sosyal çevredeki 131 çocukla yürütülmüştür. Deney grubu çocukları yüzeyi kaplamada,

uygun farklı boyutlardaki şekilleri seçmişlerdir. Araştırmanın sonucunda, deney grubu çocuklarının kontrol grubundaki çocuklara göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Ayrıca alan ölçmenin öğretilmesinin Piaget'nin teorisine dayalı araştırmaların önerdiğinden daha erken olması gerektiğini ortaya koyan belirtiler bulunmuştur.

Bermejo, Morales ve deOsuna (2004) yaptıkları çalışmalarında çocukların kardinal sayı gelişimini incelemişlerdir. Çalışmaya 4-6 yaşlarında 48 çocuk katılmıştır. Deney grubuna, öğrenme programı uygulanmıştır. Öğrenme programı, deney grubuna dört farklı durumda uygulanan dört farklı çalışmadan oluşmaktadır. Birinci çalışmada 3 ve 5 tane tahta küp, ikinci çalışmada 2 cm çapında 4 ve 6 tane iki sıra fiş, üçüncü çalışmada 3 ve 5 parçası eksik puzzle, dördüncü çalışmada çocukların önüne 4 ve 6 tane şeker konularak çocuklardan saymaları istenmiştir. Önce çocuklardan 1 sayısından başlayarak saymaları, çocuk cevabı söyledikten sonra 2 sayısından başlayarak aynı nesnelere saymaları istenmiştir ve sonra çocukların hataları üzerinde konuşulmuştur. Bu çalışmalar 15-20 dk sürmüştür. Öğrenme programının bir hafta sonrasında son test, bir ay sonrasında da izleme testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda; öğrenme programının deneysel oturumlar aracılığıyla olumlu bir etkisinin olduğu, deney grubundaki çocukların çoğunun birkaç gün içinde kardinal sayı gelişimini kazandığı ve kazanılan kardinal sayı gelişimin kalıcı olduğu da tespit edilmiştir.

Griffin (2004) yaptığı çalışmasında "Sayı Dünyaları" (Number Worlds) olarak isimlendirilen matematik eğitim programını tanıtmayı amaçlamıştır. Araştırmacı bu programın temelini oluşturan beş öğretim ilkesini açıklayarak, eğitimcilerin çocuklara uygulayabilecekleri sistemli bir matematik programı geliştirmiştir. Çalışmasının sonucunda programın; çocuklara sayı algısını öğretmede, özellikle risk altındaki çocukların matematik öğreniminde ve matematik başarısını artırmada etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Sophian (2004) çocukların gelecek yıllarda kendilerinden beklenen matematik öğrenimi için kavramsal olarak hazırlanmalarının gerekli olduğu düşüncesiyle sayma, ölçme ve geometrik şekiller arasındaki ilişkileri belirlemeye odaklanan bir matematik programı hazırlamış ve programın etkililiğini incelemiştir. Program üç Head Start merkezinde 46 çocukla gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda uygulanan müdahale programının olumlu, orta düzeyde anlamlı ama

etkilerinin az olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmada ek olarak okul öncesi matematik programında neyin olası ve istenilen olduğuna dair mevcut inançların yeniden incelenmesinin önemi vurgulanmaktadır.

Starkey vd. (2004) düşük ve orta gelirdeki ailelerden gelen çocukların devam ettiği özel ve devlet okullarında geliştirdikleri müdahale programını uygulayarak programın etkililiğini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın sonucunda, programın her iki gelir düzeyindeki çocukların matematik bilgisini anlamlı şekilde artırdığı ve düşük gelirdeki ailelerden gelen çocukların orta gelirdeki çocukların önceki seviyelerine göre bilgilerinin daha çok arttığı belirlenmiştir. Matematik bilgi kazanımları, düşük gelirli deney grubu ve orta gelirli kontrol grubu çocuklarında aynı düzeyde olduğu bulunmuştur. Ayrıca programın çocukların sayı, aritmetik işlemler, uzay/geometri, ölçme, örüntü ve akıl yürütme gelişimlerinde anlamlı şekilde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Young-Loveridge (2004) beş yaşındaki çocukların sayı becerilerinin gelişiminde sayı kitaplarının ve oyunların üzerine kurulu olan etkili bir program oluşturmayı amaçlamıştır. Çocuklara sayma, toplama-çıkarma, sıralama, şekillerle ilgili test uygulamıştır. Sayı ölçeğinden düşük puan alan 23'ü deney grubunda, 83'ü kontrol grubunda olan 106 çocukla çalışmayı gerçekleştirmiştir. Kontrol grubu çocukları eğitim programlarına devam etmiş, deney grubu çocuklarına oluşturulan program uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda; deney grubu çocuklarının matematik bilgilerinin anlamlı şekilde arttığı, çocukların sayı bilgisindeki gelişiminin gelecekteki matematik eğitiminde çok katkı sağladığı ve uygulanan programdan sağlanan faydanın bir yıl devam ettiği belirtilmiştir.

Aunio, Hautamäki ve Van Luit (2005) yaptıkları çalışmalarında çocukların sayı algısını "Let's think!" and "Maths!" isimli iki müdahale programıyla geliştirmeyi amaçlamışlardır. Okul öncesi dönemdeki 45 çocuk 22'si deney ve 23'ü kontrol grubuna rastgele seçilmişlerdir. Veri toplama araçları olarak "Erken Aritmetik Testi", "Spatial Relationship Scale", "Geometric Analogies Scale" ve "Wechsler Okul Öncesi ve İlkokul Zekâ Ölçeği (Wechsler Preschool and Primary School Scale of Intelligence)" kullanılmıştır. Deney grubundaki çocuklar 9 ay boyunca haftada iki kez, yarım saat eğitim almışlardır. Araştırmanın sonucunda deney grubundaki çocukların eğitim bittikten hemen sonra sayı algısı performanslarının anlamlı şekilde arttığı, ama deney ve kontrol grupları arasındaki farkın altı ay sonra kalmadığı

belirlenmiştir. Müdahale programından sonra gruplar arasında genel matematiksel düşünme becerilerinde önemli derecede farklılık bulunmadığı ortaya konulmuştur.

Kaufmann, Delazer, Pohl, Semenza ve Dowker (2005) çalışmalarında çocukların sayı ve işlem gelişimlerini desteklemek için oluşturdukları programın etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya 34 çocuk (17'si deney-17'si kontrol grubunda) katılmıştır. Araştırmada, "Kaufman-Assessment Battery for Children" ve araştırmacılar tarafından geliştirilen "A Series of Number Processing and Calculation Tasks" ölçekleri kullanılmıştır. Anaokulu öğretmenleri bir okul dönemi boyunca her gün yaklaşık 15 dakika eğitim programını uygulamışlardır. Deney grubundaki çocuklar kavramsal bilgiye odaklanan özel bir sayı programı eğitimi almışlardır. Bu programı alan deney grubu çocukları sayılar ve bunların ilişkileri ile sayma ilkeleri gibi temel sayısal becerileri öğrenmişlerdir. Kontrol grubundaki çocuklar ise daha genel bir programla eğitim almışlardır. Öğretmenler, araştırmacı tarafından ayda bir gözlemlenmiştir. Araştırmanın sonucunda; sayısal programa katılan çocuklarda özellikle sıra sayıları, sayıları karşılaştırma ve aritmetik hesaplamalar için önemli öğrenme etkilerinin olduğu bulunmuştur. Özetle; deney grubundaki çocukların kontrol grubundakilere kıyasla daha başarılı, yani programın etkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Pagani, Jalbert ve Girard (2006) çalışmalarında aritmetik işaretlerle ilgili iki programın ("Montreal School Commission" ve "Rightstart Program"), okul öncesi dönemdeki düşük gelirli ailelerin çocuklarının sayı bilgisinin üzerine bir etkisi olup olmadığını incelemeyi amaçlamışlardır. "Peabody Resimli Sözcük Testi (Peabody Picture Vocabulary Test)" ve "Sayı Bilgisi Testi (Number Knowledge Test)" ölçme araçları kullanılarak ön test-son test yapılmıştır. Araştırmalarının sonucunda, programın sonraki aritmetik becerisi için olumlu etkilerinin olduğunu bulmuştur. Program, okul öncesi dönem çocuklarında kısa dönem için uygun ve etkili bulunmuştur.

Clements ve Sarama (2007) yaptıkları çalışmalarında düşük gelirli 4 yaşındaki çocukların matematik becerilerinin geliştirilmesi amacıyla oluşturdukları "Building Blocks-Yapı Taşları Matematik Eğitimi Programı"nın etkililiğini ve etki büyüklüğünü incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya 30'u deney, 38'i kontrol grubunda toplam 68 çocuk katılmıştır. Deney grubu öğretmenleri, programı uygulamış ve uygulama güvenilirliğinin sağlanması için araştırmacılar tarafından

gözlemlenmiştir. Uygulama güvenilirliği, deney grubunun bir sınıfında orta ve deney grubunun diğer sınıfında yüksek bulunmuştur. Veri toplama aracı olarak “Building Blocks Assessment of Early Mathematics, PreK-K” kullanılmıştır. Çalışmalarının sonucunda, uygulanan programın daha sonraki okul başarısı risk altında olan çocukların informal matematik bilgisini geliştirdiğini ve deney grubu çocukları lehine puanların anlamlı şekilde yüksek olduğunu bulmuşlardır. Sayı alt boyutundaki en büyük kazanım şipşak görme ve sıralama kısımlarında; geometri alt boyundaki en büyük kazanım ise şekil tanıma ve şekilleri birleştirme kısımlarında elde edilmiştir. Çocukların örüntü ve ölçme alt boyutlarının ön test- son test puanları arasındaki etki büyüklüğü orta düzeyde bulunmuştur. Buna dayanarak, uygulanan matematik eğitimi programının özellikle daha sonraki okul başarısı risk altında olan çocukların matematik becerilerinin desteklenmesinde güçlü bir etkisinin olduğu ortaya konulmuştur.

Chard vd. (2008) yaptıkları çalışmalarında çocukların erken sayı algısını, geometri, ölçme ve matematiksel kelimeleri geliştirmeye odaklanan matematik programının (“Early Learning in Mathematics Program”) uygulanabilirliğini incelemeyi amaçlamışlardır. Ayrıca bu programın, çocukların öğrenmesi üzerindeki genel etkisini ve öğretmenlerin program ile ilgili düşüncelerini belirlemeyi de amaçlamışlardır. Çalışmaya 14 ortaokul bünyesinde bulunan tüm anaokullarındaki tüm çocuklar katılmışlardır. Birinci yıl deney grubunda 5 okul ve kontrol grubunda 4 okul çalışmaya katılmıştır. Programın uygulanması sırasında ve daha sonra, deney ve kontrol okullarındaki öğretmen geri bildirim ve çocukların verilerine dayanarak program birinci yılın sonunda tekrar gözden geçirilmiştir. İkinci yıl ise ilk yıl çalışmaya katılan bu 9 okul deney grubunda ve 4 yeni okul da kontrol grubunda olmak üzere toplam 254 çocuk çalışmaya katılmıştır. Araştırmanın verileri “Stanford Erken Okul Başarısı Testi-4.Baskı”, uygulama güvenilirliği formu ve öğretmen görüşmeleri ile toplanmıştır. Öğretmenlere programı uygulamaları için eğitim verilmiş ve öğretmenler deney grubundaki çocuklara programı eğitim-öğretim yılı boyunca uygulamışlardır. Veri analizi sadece ikinci yıldaki verilerde revize edilmiş programın uygulanmasında toplanan veriler üzerinde yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney grubu çocukları lehine puanların anlamlı şekilde yüksek olduğunu bulmuşlardır. Öğretmenler, öğretmen günlüklerinde zamana bağlı olarak

programdaki etkinliklerin çoğunu tamamlayabildiklerini bildirmişlerdir. Öğretmenlerin tümü programdan çok memnun olduklarını ifade etmişlerdir.

Klein vd. (2008) yaptıkları çalışmalarında Kaliforniya ve New York'taki Head Start ve devlet anaokullarında, ekonomik olarak dezavantajlı olan çocukların matematiksel gelişimine "Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı"nın etkili olup olmadığını belirlemeyi amaçlamışlardır. Her bir sınıftan rastgele 8 çocuk olmak üzere toplam 278 çocuk (138 çocuk deney grubuna ve 140 çocuk kontrol grubuna) seçilmiştir. Veri toplama aracı olarak; "Matematik Becerileri Ölçeği (Child Math Assessment)", "Parent and Home Environment Measures" ve "Teacher Practice and Classroom Measures" kullanılmıştır. Deney grubu öğretmenleri programı uygulamak için eğitim almışlardır ve ebeveynlerin büyük çoğunluğu öğretmenlerinin eve gönderdikleri matematik etkinliklerini düzenli olarak uygulamışlardır. Deney grubundaki çocuklara "Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı" ek matematik yazılımıyla "(DLM Early Childhood Express Math Software)" desteklenerek uygulanmıştır. Her deney grubu öğretmenin programı uygulama kalitesini ölçmek için "Uygulama Güvenirliği Kayıt Formu" kullanılmıştır. Ebeveynlerin programdaki ev etkinliklerini uygulaması ile ilgili bilgiler anket ile elde edilmiştir. Ebeveynlerden bu etkinlikleri çocukların öğretmeninden alıp almadıkları ve bu etkinlikleri çocuklarıyla birlikte ne kadar sıklıkta yaptıklarını belirtmeleri istenmiştir. Araştırmanın sonucunda kontrol ve deney grubundaki çocukların ön testten aldıkları matematik puanları farklılık göstermezken, deney grubu çocuklarının son test puanları kontrol grubundakilere göre anlamlı olarak artış göstermiştir. Uygulanan program sonucunda deney grubundaki çocukların matematik becerilerinin (sayılar, aritmetik işlemler, mekân ve konum, geometri, şekiller, ölçme, örüntü, akıl yürütme) kontrol grubundaki çocukların matematik becerilerine göre anlamlı şekilde farklılık gösterdiği bulunmuştur. Çocukların matematik gelişiminde ebeveynlerin %18'i ev ortamının, %39'u okul öncesi sınıf ortamının daha büyük bir önemi olduğunu, %43'ü ise her iki ortamın da eşit olarak önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Program uygulanmadan önce, deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin matematik hazırbulunuşluğu ile ilgili inançlarında ve çocuklarının matematiksel gelişimi için evde sağladıkları desteğin miktarında anlamlı olarak farklılık bulunmadığı belirlenmiştir. Program uygulandıktan sonra ise deney grubundaki ebeveynlerin, çocukları anaokulu matematiğine hazırlarken ev

ortamının önemi hakkındaki inançlarında ve çocuklarıyla yaptıkları matematik etkinliklerinin sayısında farklılık gösterdiği ortaya konmuştur. Programın uygulamasına başlamadan önce, ebeveynlerin matematiksel gelişimle ilgili inançları ile ev uygulamalarının çocukların matematik puanlarının yordayıcısı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ebeveynlerin büyük çoğunluğu etkinlikleri 1-2 haftada bir (%81) veya ayda en az bir (%92) kez uyguladıklarını bildirmişlerdir. Ebeveynlerin çoğu (%95) çocuklarının öğretmenlerinden matematik etkinliklerini almaya olumlu tepki verdiklerini ve etkinliklerin çocuklarının matematik hakkında bilgi edinmesine yardımcı olduğunu hissettiklerini belirtmişlerdir. Çoğu deney grubundaki ebeveynin, öğretmenlerinin gönderdiği matematik etkinliklerini uyguladığı ve etkinlikleri sevdiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca Kaliforniya'daki öğretmenlerin programı uygulama güvenilirliği yüksek, New York'taki öğretmenlerin programı uygulama güvenilirliği orta düzeyde bulunmuştur. Deney grubu öğretmenlerinin çocuklara sağladıkları matematik destek süresinin, kontrol grubu öğretmenlerine göre istatistiksel olarak daha fazla olduğu bulunmuştur. Çocuklara sağlanan matematik destek miktarının, çocukların matematik becerisi puanlarını anlamlı olarak pozitif yönde yordadığı ortaya çıkmıştır. Son olarak bu çalışmada, matematik programının çocukların matematik bilgisi üzerinde pozitif bir etkisi olduğu; ancak çocukların erken okuma, dil ve sosyal beceriler üzerinde ölçülebilir bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Preschool Curriculum Evaluation Research (PCER) Consortium (2008) tarafından yapılan çalışmaya Kaliforniya ve New York'taki 20 Head Start ve 20 devlet anaokulundaki ekonomik olarak dezavantajlı olan toplam 297 çocuk (148 çocuk deney grubunda ve 149 çocuk kontrol grubunda) katılmıştır. Deney grubundaki çocuklara "Okul Öncesi Matematik Programı" ek matematik yazılımıyla "(Pre-K Mathematics with DLM Early Childhood Express Math)" desteklenerek uygulanmıştır. Hem deney hem de kontrol grubundaki öğretmenler, her zaman uyguladıkları genel programı uygulamaya devam etmişlerdir. Sözel dil, yazı bilgisi, fonolojik işlem ve matematik bilgisi standart ölçme araçlarıyla ölçülmüştür. Matematik; "WJ-III Applied Problems Subtest", "Child Math Assessment-Abbreviated Composite Score" ve "Building Blocks Shape Composition Test" ile ölçülmüştür. Deney grubu öğretmenleri programın eğitimine katılmışlardır. Proje personelleri küçük grup oturumlarının uygulama güvenilirliğini gözlemlemişler, değerlendirmişler ve öğretmenlere geri bildirimler vermişlerdir. Araştırmanın



sonucunda programın deney grubundaki çocukların sözel dil, yazı bilgisi, fonolojik işlem üzerinde hiçbir etkisinin olmadığı bulunurken; matematik bilgisi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı pozitif etkisinin olduğu bulunmuştur.

Sarama vd. (2008) yaptıkları çalışmalarında gelişim yönergelerini takip etmeyi öğretme veya yörüngeleri öğrenmeyi ve teknolojiyi kullanmayı vurgulayan “TRIAD (Technology-enhanced, Research-based, Instruction, Assessment, and Professional Development)” isimli matematik programını içeren araştırma temelli bir müdahale programı tasarlamışlardır. Program etnik açıdan çeşitli, düşük gelirli ailelere hizmet etmektedir. Araştırmanın çalışma grubunu daha sonraki okul başarısı risk altında olan çocuklara hizmet veren 25 sınıf (13 sınıf deney grubu ve 12 sınıf kontrol grubu), her sınıftan rastgele seçilmiş 8 çocuk ile toplam 209 çocuk ve 25 öğretmen oluşturmaktadır. Öğretmenler mesleki gelişim oturumlarına katılmışlardır ve öğretmenlere uygulamaları sırasında koçluk yapılmıştır. Ön testlerin ardından “TRIAD” eğitimini alan öğretmenler, “Building Blocks (Yapı Taşları)” ve “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nı içeren bir matematik programını uygulamışlardır. Çocukların matematik bilgisini ölçmek için “Research-based Early Mathematics Assessment”, sınıf ortamının ve eğitimin kalitesini gözlemlemek için “Classroom Observation of Early Mathematics-Environment and Teaching (COEMET)” ve sınıfta uygulanan programın uygulama güvenilirliğini ölçmek için “Uygulama Güvenirliği Kayıt Formu”, öğretmenlerin ve ailelerin erken çocukluk matematiğine ilişkin bilgi ve inançlarını belirlemek amacıyla anket verileri kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda; deney grubuna uygulanan programın, kontrol grubuna kıyasla çocukların matematik başarısında anlamlı ve önemli ölçüde etkisi olduğu (etki büyüklüğü=.62) bulunmuştur. Programın etki büyüklüğü orta ile yüksek arasında sayılabilir. TRIAD programı uygulanan deney grubunun ölçeğin şekilleri karşılaştırma, dönüşüm ve ölçme alt boyutlarında kontrol grubuna kıyasla fark edilir derecede daha etkili olmadığı bulunmuştur. TRIAD programı uygulanan deney grubunun kontrol grubuna göre ölçeğin sayıları tanıma ve şipşak görme, nesne sayma, sayma stratejileri, sayıları karşılaştırma ve sıralama, aritmetik, örüntü alt boyutlarında daha yüksek ortalamaya sahip olduğu bulunmuştur. TRIAD programının sözel sayma, sayıların bileşimi, şekil tanıma, şekli temsil etme ve şekil oluşturma alt boyutlarında en yüksek ortalamaya sahip olduğu bulunmuştur. TRIAD programını uygulayan öğretmenler “COEMET” gözlemleriyle

tutarlı olarak haftada ortalama 257 dakika, kontrol grubu öğretmenleri de haftada ortalama 151 dakika matematik eğitimi verdiklerini ifade etmişlerdir. Hem deney hem kontrol grubu öğretmenleri sayma, sayı kavramları ve ilişkileri, örüntü ve ilişkileri, geometri, uzamsal ilişkiler konularının çok önemli konular olduğunu belirtirken; deney grubu öğretmenleri kontrol grubu öğretmenlerine göre hesaplama, basamaklı sayma sistemi, cebirsel düşünme, olasılık konularının daha önemli olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin programı uygulama güvenilirliği yüksek bulunmuştur. Ayrıca öğretmenlerin programı uygulama güvenilirlik puanları yükseldikçe çocukların ortalama başarı puanları, ilişki istatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen yükselmiştir. Program, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında “COEMET” ile ölçülen okul öncesi sınıflardaki matematik ortamının ve eğitimin niteliğini ve niceliğini artırmıştır. Farklı devletler veya program türlerindeki katılımcılar veya farklı sosyoekonomik düzey, etnik grup veya cinsiyetten çocuklar için programın farklı bir şekilde etkili olduğuna dair kanıt bulunmamıştır.

Reid (2010) yaptığı çalışmasında, Head Start sınıflarında kullanılmak için özel olarak tasarlanmış erken aritmetik müdahalesinin etkisini ortaya koymayı amaçlamıştır. Çalışmaya 3 sınıf deney ve 3 sınıf kontrol grubu olmak üzere 6 Head Start sınıfından toplam 96 çocuk katılmıştır. 13 hafta devam eden uygulamada; öğretmenler bir tane tüm sınıf veya küçük grup etkinliği, bir tane de geçiş etkinliği uygulamışlardır. Ayrıca deney grubundaki öğretmenler, çocuklara matematik merkezinde bağımsız olarak keşfetmeleri için matematik etkinlikleri sağlamıştır. Çocuklar, programın öncesinde ve sonrasında “Erken Matematik Yeteneği Testi-3 (TEMA-3)” ile değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda, genel olarak deney grubu çocuklarının ön test-son test puanları arasında önemli derecede artış olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda deney grubu öğretmenlerinin, matematik etkinliklerine daha fazla zaman ayırdıkları ve kontrol grubundaki öğretmenlere göre çocuklara daha kaliteli bir eğitim ortamı sağladıkları ortaya konulmuştur.

Klein vd. (2011) iki çalışmadan oluşan bir araştırma yapmışlardır. Birinci çalışmalarının amacı, “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın etkisini incelemektir. Head Start veya devlet okullarına devam eden 94 sınıfta düşük gelirli ailelerden gelen 744 çocuk ile çalışmışlardır. Veri toplama aracı olarak “Matematik Becerileri Ölçeği (Child Math Assessment)”, TEMA-3, “Early Mathematics Classroom Observation”, öğretmen ve ebeveyn anketleri, “uygulama

güvenirligi kayıt formu” kullanılmıştır. Deney grubundaki çocukların öğretmenlerine “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nı uygulamaları için eğitim verilmiş, deney grubu çocuklarına program uygulanmıştır. Kontrol grubundaki çocuklar kendi programlarındaki eğitimi almışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre deney grubundaki çocukların matematik becerilerinin (sayı, aritmetik işlemler, uzay, geometri, ölçme ve örüntü) puan ortalamalarının, kontrol grubundaki çocukların matematik becerileri puan ortalamalarına göre neredeyse iki kat daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, öğretmenler tarafından uygulanan programın uygulama güvenirligi yüksek bulunmuştur. İkinci çalışma, sürdürülebilirlik çalışması olarak ilk çalışmadaki okullarda 39 deney grubu sınıflarında ve 326 çocukla yapılmıştır. İlk çalışmadaki aynı öğretmenler, ertesi yıl aynı veri toplama araçlarını kullanmış ve programı uygulamışlardır. Sürdürülebilirlik çalışmasının sonucunda; deney grubundaki çocukların matematiksel bilgilerindeki kazançlarının, kontrol grubundaki çocuklardan anlamlı şekilde daha yüksek olduğu bulunmuştur.

DeLoach (2012) yaptığı çalışmasında, sosyoekonomik açıdan düşük gelirli ailelerin okul öncesi dönemdeki çocuklarının matematik becerisi üzerinde “Küçük Çocuklar için Büyük Matematik” eğitim programının etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Anaokulundaki 4-5 yaşlarındaki 87 çocukla çalışmıştır. Araştırmada, TEMA-3 kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda; eğitim programını alan çocukların son test puanları, eğitim programını almayan çocuklarla karşılaştırıldığında anlamlı farklılıklar olduğunu bulmuştur. Aynı zamanda; uygulanan bu eğitim programının ekonomik olarak dezavantajlı çocukların son test puanlarında, dezavantajlı olarak tanımlanmayan çocuklara göre anlamlı farklılıklar olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışma, çocukların matematiksel yeteneklerini geliştirebilecek bir matematik müdahalesi olarak tanımlanarak sosyal değişime katkıda bulunmakta ve böylece çocukların matematiksel olarak örgün eğitim ve daha sonraki akademik başarıya hazırlanmasına yardımcı olmaktadır.

Opel, Zaman, Khanom ve Aboud (2012) yaptıkları çalışmalarında bir matematik programı geliştirmeyi ve geliştirdikleri “Okul öncesi çocukları için Bangladeş Matematiği” eğitim programının çocukların matematik becerileri üzerindeki etkililiğini incelemeyi amaçlamışlardır. Bangladeş’teki 9 anasınıfı deney grubuna ve 9 anasınıfı kontrol grubuna rastgele seçilmiştir. Her bir anasınıfından rastgele 18 çocuk seçilmiştir. Deney grubundaki öğretmenler, programın eğitimini

almışlardır. Deney grubundaki çocuklara öğretmenleri tarafından program uygulanmış, kontrol grubundaki çocuklara da yerel eğitim programı uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda uygulanan eğitim programının; deney grubundaki çocukların kontrol grubundaki çocuklara göre ölçeğin sayı, şekil, örüntü, ölçme, işlem ile ilgili alt boyutlarının ve toplam puanlarının çok fazla arttığı; ölçeğin sadece uzamsal kavramlarla ilgili alt boyutunda daha az puan artışı olduğu tespit edilmiştir.

Jung, Hartman, Smith ve Wallace (2013) yaptıkları çalışmalarında okul öncesi sınıflarında sayı ilişkileri (şipşak sayma, parça-bütün kavramı, az-çok kavramı) öğretiminin çocukların matematik başarısına etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın diğer bir amacı da; farklı yaş, cinsiyet ve gelişimsel geriliği olan veya gelecekte akademik başarısızlık riski bulunan çocuklar gibi farklı çocuk gruplarıyla sayı ilişkileri öğretiminin etkililiğini araştırmaktır. Çalışmaya deney grubunda 2 öğretmen ve 37 çocuk, kontrol grubunda ise 2 öğretmen ve 36 çocuk olmak üzere toplam 4 öğretmen ve 73 çocuk katılmıştır. Deney grubundaki öğretmenler 37 çocuğa sayı ilişkileri öğretimi vermiş ve kontrol grubundaki çocuklara kontrol grubu öğretmenleri tarafından müdahalede bulunulmamıştır. Çocukların sayı ve miktar becerilerini değerlendirmek için 12 haftalık eğitim programı süresinden önce ve sonra TEMA-3 uygulanmıştır. Deney grubundaki öğretmenler sayı ilişkilerini öğretmek için özel müdahale etkinliklerini öğrenmek üzere iki eğitim oturumuna (her biri 30 dakika) katılmışlardır. Öğretmenlere, eğitim oturumlarında her etkinliğin küçük çocukların sayı ilişkileri anlayışını nasıl güçlendirebileceğine odaklanarak 3 etkinlik (abaküs, Building Block yazılımı ve on çerçeve) öğretilmiştir. Daha sonra, öğretmenlerden her bir etkinliği pazartesten perşembeye diğer sınıf rutinleriyle birlikte sınıftaki ilk dönemlerinde 5-10 dakika boyunca öğretmeleri istenmiştir. Araştırmanın sonucunda, sayı ilişkilerinin öğretimi ile matematik eğitimi alan deney grubundaki çocukların, kontrol grubundaki çocuklardan çok daha yüksek puan aldıkları görülmüştür. Bununla beraber bu çalışmanın sonuçları sayı ilişkileri programından faydalanan çocukların yaşına, cinsiyetine ve kayıt durumlarına (gelişimsel gerilik veya gelecekte akademik başarısızlık riski) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir.

Makosz (2013) yaptığı yüksek lisans tezinde “LittleCounters®” isimli erken aritmetik programının okul öncesi dönemdeki çocukların matematiksel gelişimindeki etkilerini sekiz haftalık bir süre boyunca değerlendirmeyi, programın

uygulanmasından önce ve sonra çocukların kullandığı matematiksel konuşma ve sayma ilkelerinin türlerini-sıklığını incelemeyi amaçlamıştır. 3-4 yaşları arasındaki 70 çocuk (37'si deney grubunda ve 33'ü kontrol grubunda) çalışmaya katılmıştır. Çocukların matematik becerileri "TEMA-3", "Give-N-Task" ve "Counting Span Task" kullanılarak ölçülmüştür. Her bir sınıftaki çember zamanı video kaydına alınmış ve çocuklar tarafından kullanılan matematiksel konuşma ve sayma ilkeleri kodlanmış ve analiz edilmiştir. Sonuçlar, deney grubu çocuklarının kontrol grubu çocuklarına kıyasla "Give-N-Task" ile ölçülen kardinalite bilgisinde önemli ölçüde bir artış gösterdiğini; ancak diğer iki ölçme aracı puanlarında anlamlı farklılık olmadığını ortaya koymuştur. Deney ve kontrol grubundaki çocuklar arasında çember zamanlarında matematiksel konuşma sıklığı açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Khomas (2014) yaptığı araştırmasında, okul öncesi dönem çocukları için "Küçük Çocuklar için Büyük Matematik (Big Math for Little Kids-BMLK)" programının sayı ile ilgili bölümünün, çocukların sayı alanındaki matematiksel becerilerini geliştirmedeki etkililiğini ve Suudi Arabistan'daki çocuklara uygunluğunu incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın deney grubunu 30 çocuk ve 2 öğretmen, kontrol grubunu ise 77 çocuk oluşturmaktadır. Ön testler ve son testler "Erken Matematik Yetenekleri Testi-2 (TEMA-2)" ile toplanmış ve nicel analizler yapılmıştır. Öğretmenlerin sunulan içerik hakkındaki görüşleri, etkinliklerin yapısı ve çocukların performansı; her matematik etkinliğinden sonra öğretmenler tarafından doldurulan yansıtma formları ve her iki haftada bir araştırmacı ile yapılan görüşme oturumları aracılığıyla elde edilmiştir. Bulgular, deney grubundaki çocukların sayı alanındaki matematiksel becerilerinin kontrol gruplarındaki çocuklara göre anlamlı şekilde farklılık gösterdiğini; öğretmenlerin uygulama süreçlerinin çocukların öğrenmelerini ve araştırmanın sonuçlarını etkileyen üç aşamada geliştiğini ortaya koymuştur. Öğretmenler bu üç aşamada (içerik, pedagoji ve öğretmen rolleri ile ilgili anlayışlarında) gelişme göstermiştir. Ayrıca çalışmada, öğrencilerin ihtiyaçlarına göre esnek uygulamaların yapılmasına izin verilmesi ve yeni konularda profesyonel destek sağlanması vurgulanmıştır. Programın; etkinlikler ve öykülerin içeriklerindeki karakterlerin, şarkıların ve ritimlerin isimlerinde kültürel açıdan küçük düzenlemeler yapılarak Suudi Arabistan çocuklarına uygulanabileceği sonucu ortaya konulmuştur.

Mononen, Aunio, Koponen ve Aro (2014) çalışmalarında, matematikte 4-7 yaş arasındaki risk altındaki çocuklar için erken matematik müdahale programlarını gözden geçirmişlerdir. Ayrıca çalışmada, yaşa bağlı düşük performans gösteren düşük sosyoekonomik düzeyli çocuklar ile tipik olarak akranları arasındaki performans farkının azaltılması ve müdahale bittikten sonra öğrenilen becerilerin gecikmeli etkilerinin belirlenmesi açısından müdahaleleri incelemişlerdir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desende yapılmış 19 çalışmayı incelemişlerdir. Müdahaleler, çeşitli derecelerde risk altındaki çocukların erken matematik becerilerini geliştirmenin umut verici etkisini göstermiştir. Sonuçlar; açık öğretim, bilgisayar destekli öğretim, oyun oynama veya matematik kavramlarının gösteriminde soyut düzeylerin somutlaştırılarak kullanımı da dâhil olmak üzere farklı öğretim tasarımı özelliklerinin matematik performansında gelişmelere yol açtığını göstermektedir.

Gervasoni, Perry ve Parish (2015) yaptıkları çalışmalarında Avusturalya'nın sosyoekonomik olarak dezavantajlı bölgelerinde 3-5 yaşlarındaki çocukların matematik öğrenmesinde "Let's Count" isimli programın etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın verileri "Mathematics Assessment Interview" ile toplanmıştır. Katılımcılar 337 çocuktan oluşan iki deney ve 125 çocuktan oluşan bir kontrol grubundan oluşmaktadır. Araştırmanın sonucunda; "Let's Count" programına katılan deney grubundaki çocukların ölçeğin alt boyutlarından (küçük nesnelere toplama-çıkarma problemlerini çözme becerilerinde, örüntüleri eşleştirme ve devam ettirme becerilerinde, en az 20 nesneyi doğru bir şekilde sayma ve 0-9 arasında rakamları sıralama becerilerinde) aldıkları puanların, kontrol grubu çocuklarına kıyasla anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak programın etkili olduğu ortaya konulmuştur.

Lewis-Presser, Clements, Ginsburg ve Ertle (2015) yaptıkları çalışmalarında "Küçük Çocuklar için Büyük Matematik" eğitim programının anaokulu ve anasınıflarındaki düşük gelirli ailelerin çocuklarının matematik bilgisi üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Programı, iki yıl boyunca toplam 762 çocuğa uygulamışlardır. Öğretmenlere programın eğitimini vermişlerdir. Veri toplama aracı olarak "Early Childhood Longitudinal Study, Birth Cohort Mathematics Knowledge Assessment", "Mathematics Language" ve "uygulama güvenilirliği formu" kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubundaki çocukların kontrol

grubundaki çocuklara göre matematiksel dilinin geliştiği ve matematik gelişimine anlamlı derecede katkı sağladığı ortaya konulmuştur. Ayrıca, öğretmenlerin programı uygulama güvenilirliği puanları da yüksek bulunmuştur.

Sarama, Clements, Wolfe ve Spitler (2016) yaptıkları çalışmalarında teknoloji destekli, araştırmaya dayalı, öğretim, değerlendirme ve profesyonel gelişim için “TRIAD (Technology-enhanced, Research-based, Instruction, Assessment, and Professional Development)” olarak adlandırılan modelin, okul öncesi matematiğinde öğretmenlerin uygulamaları üzerindeki eğitimsel müdahaleleri artırmadaki etkilerini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu, düşük sosyoekonomik düzeydeki ailelerin çocuklarının oluşturduğu 4 yaşındaki 106 sınıf oluşturmaktadır. 72 sınıf deney grubu öğretmenleri, TRIAD modelini kullanarak “Yapı Taşları” eğitimini almıştır ve çocuklara bu programı uygulamışlardır. Kontrol grubundaki öğretmenler ise bölge matematik programını uygulamıştır. Projenin ilk yılında sadece öğretmen eğitimi ve sınıf uygulaması yapılmıştır. İkinci yıl, çocukların erken matematik bilgi ve becerilerini ölçmek için ön test-son test olarak “Tools for Early Assessment in Mathematics” kullanılmış, öğretmenler mesleki gelişim oturumlarına ve sınıf gözlemlerine katılmaya devam etmişlerdir. Ayrıca veri toplama aracı olarak matematik ortamını ve öğretmen/çocuk etkileşimini gözlemlemek için “Classroom Observation of Early Mathematics-Environment and Teaching (COEMET)” ve sınıfta uygulanan programın uygulama güvenilirliğini ölçmek için “uygulama güvenilirlik kayıt formu” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda “TRIAD” programının; deney gurubundaki öğretmenlerin matematik eğitimindeki uygulamalarını, kontrol grubu öğretmenlerine kıyasla olumlu etkilediği bulunmuştur. Yüksek kaliteli matematik programına maruz kalmanın doğrudan etkisinin üzerinde etkinliklerin sayısı, matematik etkinliklerinin kalitesi, bilgisayar sayısı ve sınıftaki matematiğin genel kalitesi gibi aracı değişkenlerin artması; çocukların puanlarında önemli bir değişim gösterdiğini doğrulamıştır. Öğretmenler ayrıca, müdahalenin sona ermesinden altı yıl sonra da programın devam eden uygulama güvenilirliğinin olduğunu göstermişlerdir. Son olarak öğretmenlerin programın uygulama güvenilirliğini, takip eden altı yıl boyunca projeden destek almadan artırdıkları tespit edilmiştir.

**Okul öncesi dönemde ailenin katılımı ile matematik eğitiminin birlikte ele alındığı ilgili araştırmalar.**

### ***Türkiye’de yapılan araştırmalar.***

İrkörücü (2006), anaokulundaki çocukların annelerine uygulanan “Ev Odaklı Matematiksel Destek Programı”nın çocukların matematik kavram kazanımlarına etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmasında alt sosyoekonomik düzeydeki 50 çocuk ve 50 anne ile çalışmıştır. Araştırmanın sonucunda; uygulanan “Ev Odaklı Matematiksel Destek Programı”nın çocukların sayı, uzay, ölçme, grafik, zaman, işlem, şekil, zıt kavram becerisi puanlarının ve toplam puanın kontrol grubundan anlamlı derecede yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

Şahin (2008), “Oyuncak Odaklı Ev Eğitim Programı”nın 4 yaş çocuklarının kavram kazanımlarına etkilerini incelemeyi amaçladığı çalışmasında 60 aile ve çocukla gerçekleştirmiştir. Araştırmada, “4 Yaş Çocukları için Kavram Edinimi Aracı” kullanılmıştır. Deney grubundaki ailelere araştırmacının geliştirdiği “Oyuncak Odaklı Ev Eğitim Programı” uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney grubundaki çocukların puanlarının kontrol grubundakilere göre anlamlı derecede yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Bu programın, çocukların kavram kazanımları üzerinde etkisinin olduğu; aylık gelir, cinsiyet, ailede yaşayan birey sayısı, annelerin eğitim durumu ve annelerin çalışma durumu gibi değişkenlere göre programın etkilerinin farklılaştığı bulunmuştur.

Uzun (2013) yaptığı araştırmasında okul öncesi dönemdeki çocukların annelerine uygulanan “Aile Katılımı Odaklı Matematik Destek Programı”nın, çocukların matematik becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. 40 çocuk ve 40 anne ile yürütölen araştırmanın sonucunda deney grubunun puanlarının kontrol grubunun puanlarına göre anlamlı farklılık gösterdiği; yani uygulanan eğitimin çocuklar üzerinde önemli etkisi olduğunu ortaya koymuştur.

Günay-Bilaloğlu (2014) ailenin katılımıyla uygulanan etkinliklerin çocukların matematik becerilerinin gelişimindeki etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmasında orta sosyoekonomik düzeyde olan anaokulundaki 22 çocuk ve ebeveynleri ile çalışmıştır. Araştırmacı, 10 hafta boyunca deney grubuna matematik becerilerine ilişkin ev etkinlikleri göndermiş, deney ve kontrol grubu öğretmenlerinin aile katılımı uygulamalarına ise hiçbir müdahalede bulunmamıştır. Çocuklara TEMA-3 uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney grubu ile kontrol grubunun



ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı ortaya çıkmıştır.

Uslu-Çavdarıcı (2016) yaptığı çalışmasında "Aile Destekli Matematik Eğitimi Programı'nı uygulayarak çocukların erken matematik becerisine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Deney grubundan 18 ve kontrol grubundan 14 çocuk ile yürüttüğü araştırmasının sonucunda, deney ve kontrol gruplarındaki çocukların programın uygulanmasından önce erken matematik becerileri üzerinde anlamlı farklılık olmadığı; program uygulandıktan sonra ise deney grubundaki çocukların erken matematik yetenekleri üzerinde olumlu etkisinin olduğu görülmüştür.

Akıncı-Coşgun (2018) annelerin etkin katılımlarıyla "Ev Merkezli Sayı ve İşlem Eğitim Programı'nı okul öncesi eğitim almayan çocuklara uygulamış ve programın çocukların erken matematik becerisine, anne-çocuk ilişkisine ve annelerin çocuklarının sayı-işlem becerilerine ilişkin farkındalıklarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Karma yöntemin kullanıldığı bu araştırma, 13'ü deney ve 8'i kontrol grubunda toplam 21 çocuk ve anneleri ile yürütülmüştür. Program deney grubundaki çocuklar ve annelerine 13 hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda; programın çocukların erken matematik beceri puanları, anne-çocuk arasındaki olumlu ilişki puanları ve annelerin çocuklarının sayı-işlem becerilerine ilişkin farkındalıkları üzerinde etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır. Deney grubundaki anneler, programın çocuğun sayı-işlem becerilerini ve anne-çocuk arasındaki olumlu ilişkiyi geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte, çocukların matematik ile ilgili neler yapabildiğini ve çocuklarının matematik becerilerini geliştirmek için nasıl katkıda bulunabileceklerini öğrendiklerini belirtmişlerdir. Ek olarak, anneler programın çocuklara en önemli katkılarının "sayıları öğrenme, rakamları tanıma, geometrik şekilleri öğrenme, kardinal sayıların mantığını anlama, yeni oyunlar öğrenme", kendileri için ise en önemli katkıların "anne çocuk arasındaki ilişkinin artması, çocuklarıyla daha kaliteli vakit geçirme, eğlenme ve günlük yaşamda matematiği daha çok kullanma" olduğunu belirtmişlerdir.

### ***Yurt dışında yapılan araştırmalar.***

Blevins-Knabe ve Musun-Miller'in (1996) yaptıkları araştırma iki çalışmadan oluşmaktadır. Birinci çalışmalarının amacı çocukların evlerinde yaptıkları sayı etkinliklerinin çeşitliliğini ve sıklığını belirlemek, ikinci çalışmalarının amacı ise bu

etkinliklerle çocukların matematik becerileri arasındaki ilişkiyi incelemektir. İlk çalışma özel anaokulundan 40 anne ve 40 çocukla, ikinci çalışma altı farklı okuldan 47 anne, 14 baba ve 49 çocukla yürütülmüştür. İkinci çalışmada veri toplama aracı olarak “Erken Matematik Yeteneği Testi-2 (Test of Early Mathematics Ability-2)” kullanılmıştır. Ebeveynlerle yapılan telefon görüşmelerinde çocuklarının sayılarla ilgili etkinliklerin ne kadarını yaptıkları ve yapma sıklıkları sorulmuştur. Araştırmanın sonucunda, her iki çalışmada da çocukların evde katıldığı sayı etkinliklerinin sıklığı ve türü konusunda önemli farklılıklar bulunmuştur. Anneler, daha büyük yaştaki çocukların daha küçük yaştaki çocuklara göre sayı etkinlikleriyle daha fazla meşgul olduklarını ve genel olarak sayma etkinliğinin daha fazla; sınıflandırma ve sıralama etkinliklerinin ise daha az yapıldığını belirtmişlerdir. Ebeveynler çocuklarının yaptıkları sayı etkinliklerinin sıklığı ile aynı etkinliklere ebeveynlerin katılımı arasında pozitif bir ilişki olduğunu ifade etmişlerdir. Bununla birlikte yaptıkları ikinci çalışmada; ebeveynler, çocukların evde sayı etkinliklerine katılımlarının erken matematik becerilerinin bir yordayıcısı olduğunu bildirmişlerdir. Ebeveynler, çocukların matematik becerileri ile çocuklarıyla bu etkinlikleri yapma sıklıkları arasında negatif bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Anderson (1997) aile-çocuk etkileşimi ile çocukların matematik gelişimini incelemeyi amaçladıkları çalışmasında 21 orta gelirli aile ve onların dört yaş çocukları ile çalışmıştır. Her ailenin evinde çocukları için bloklar, çocuk kitabı, boş kâğıtlar ve okul öncesi çalışma sayfaları bulunmaktadır ve iki gün boyunca dört ayrı 15'er dakikalık süre ile bu materyallerle çalışmalar yapmışlardır. Her 15 dakikalık oturum ses kaydına alınmıştır ve ebeveynlerle görüşmeler yapılmıştır. Bazı aileler matematiğin amaçları olduğunu belirterek etkinliklerini gerçekleştirmiş, bazı aileler ise matematiği hayatın parçası olarak oyun etkinlikleri ile birlikte hayatlarına katmışlardır. Sonuç olarak bütün aileler oturumlara matematiği katmışlardır. Araştırmanın sonucunda; matematiğin en yaygın etkinliğinin sayma olduğu, ebeveynlerin matematik bilgisinin arttığı, matematiğe önem verdikleri ve bu sürecin çocukların soru sormasında etkili olduğu tespit edilmiştir.

Starkey ve Klein (2000) yaptıkları çalışmalarında, çocukların matematiksel gelişimi için ebeveyn desteğini artırmayı ve çocuklarının informal matematiksel bilgilerini geliştirmeyi amaçlayan iki çalışma yürütmüşlerdir. İlk çalışmaya Afrika kökenli Amerikalı, düşük gelirli 28 ebeveyn-çocuk çifti; ikinci çalışmaya Latin

Amerikalı, düşük gelirli 31 ebeveyn-çocuk çifti katılmıştır. Deney grubundaki ebeveynlere, “Ebeveyn Matematik Programı (Family Mathematics Course)” uygulanmış ve ebeveynlerin evde kullanmaları için matematik materyalleri kütüphanesi ödünç olarak verilmiştir. Araştırmada, çocuklara “Child Assessment Tasks” uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda; düşük gelirli anne-babaların, çocuklarının gelişimi ile ilgili bu alanda, bu konuda eğitim almaları için destek vermeye istekli oldukları ve desteklenebilecekleri bulunmuştur. Ebeveynlerin çocuklarına müdahale yoluyla sağladıkları destek, çocukların informal matematiksel bilgilerinin (sayma, aritmetik ve geometrik akıl yürütme alt boyutlarında) geliştirilmesinde etkili olduğu bulunmuştur. Ön test puanlarında, deney ve kontrol grubundaki çocukların matematiksel bilgilerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Deney grubu çocukları, kontrol grubu çocuklarına kıyasla daha geniş matematik bilgisi geliştirmişlerdir. İlk çalışmanın sonucu olarak, bazı çocukların büyük sayıdaki kümeleri saymakta zorluk yaşadıkları ve çocukların çoğunun iki eşit küme oluşturmak için birbir eşleştirme yapması konusunda eğitime ihtiyaç duydukları bulunmuştur.

Begum (2007) yaptığı çalışmasında ABD’de gelir düzeyi ve etnik köken olarak farklı ailelerin çocuk yetiştirme uygulamalarını incelemeyi, bu uygulamaların çocukların matematik ve okuma başarılarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda; ailenin sosyoekonomik düzeyinin (meslek, gelir durumu, eğitim düzeyi) anaokulu, birinci, üçüncü, beşinci sınıfta tüm etnik gruplardaki çocukların matematik ve okuma başarıları üzerinde anlamlı etkisinin olduğu; zenginleştirilmiş ev etkinlikleri ile gerçekleştirilen aile katılımlarının çocukların matematik ve okuma başarılarını olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Evde ve ev dışındaki etkinliklere katılımın, tüm etnik gruplarda yoksulluk sınırının altındaki ve üstündeki çocuklar için aynı şekilde etkisi olmadığı bulunmuştur. Asyalı çocuklar dışındaki tüm etnik gruplardaki çocukların matematik ve okuma başarıları ile yoksulluk arasında negatif olarak bir ilişki bulunurken, evdeki kaynaklar ile pozitif olarak bir ilişki bulunmuştur. Düşük gelirli ebeveynler ve eğitim durumu düşük olan ebeveynler ile Avrupalı Amerikalı, Afrikalı Amerikalı ve İspanyol çocukların akademik başarıları arasında negatif bir ilişkili bulunurken, Asyalıların matematik ve okuma performansları üzerinde hiçbir etkisi bulunmamıştır. Bu çalışmanın bulguları aynı zamanda kütüphane, müze, akvaryum ziyareti ve konser gibi toplumsal

kaynakların kullanımının tüm etnik gruplardaki çocukların matematik ve okuma başarılarında pozitif ilişki olduğunu ortaya koymuştur.

LeFevre vd. (2009) yaptıkları çalışmalarında çocukların evdeki rakamlarla ilgili deneyimlerinin, onların ilkökul yıllarındaki matematik becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu anaokulu, 1. ve 2. sınıfa devam eden 146 çocuk ve ebeveynleri oluşturmuştur. Ebeveynler; anne-babaların etkinliklere katılma sıklığı, ebeveynlerin akademik beklentilerini ve tutumlarını değerlendirme ile ilgili soruları içeren bir anket doldurmuşlardır. Ayrıca ankette sayı becerileri ile ilgili doğrudan (saymanın, yazmanın öğretimi vb.) ve dolaylı etkinlikleri (masa-yemek yapma oyunları vb.) içeren sorular bulunmaktadır. Ebeveynlerin verdikleri cevaplar matematik bilgisi ve matematik akıcılığı olmak üzere iki farklı matematik becerisiyle ilişkili şekilde analiz edilmiştir. Matematik bilgisi; sayılar, sayma, karşılaştırma becerisi ve matematik akıcılığı ise; matematiksel süreçleri yerine getirebilme, sayısal bilgiye hızlı ulaşabilme becerisi olarak alınmıştır. Araştırmanın sonucunda anaokulundaki, 1. ve 2. sınıftaki çocukların matematik becerilerinin ebeveynlerin evde çocuklarıyla birlikte yaptıkları tahta ve kart oyunları, alışveriş veya yemek yapma gibi informal etkinlikleri yapma sıklığıyla ilişkili olduğu; yani çocukların matematik öğrenmesinde evdeki deneyimlerin önemli olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca matematik bilgisi ve matematik akıcılığı orta düzeyde ilişkili bulunmuştur. Sayı sistemi ve aritmetik işlemler hakkında daha fazla bilgisi olan çocukların, aynı zamanda toplama işlemi sorularına hızlı bir şekilde cevap verme eğiliminde oldukları ortaya konulmuştur.

Lopez ve Donovan (2009) yaptıkları çalışmalarında matematik eğitiminde Latin ailelerin güçlendirilmesini, öğrencilerin matematik başarısı için desteklenmesini, aile katılımının matematiğe etkisi ile matematik başarısının artırılmasını, “Aile Matematik Geceleri (Family Math Nights)” gerçekleştirmeyi amaçlamışlardır. “Aile Matematik Geceleri (Family Math Nights)”, aileleri çocuklarının matematik eğitimine dâhil etmek için yapılmakta ve aile-öğretmen ve öğrencilerin etkileşim içinde oldukları bir programdır. Dil, bireysel farklılıklar ve aile kaygıları eğitim sürecine dâhil edilerek ailelerin bu konuları görmeleri sağlanmıştır.

Skwarchuk (2009) yaptığı çalışmasında; ebeveynlerin çocuklara evde verdikleri matematik deneyimlerini belirlemeyi, bu deneyimlerin ve evde etkinliklere katılımlarının çocukların matematik bilgisine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. 25

çocuk ve ebeveynlerinin katıldığı çalışmada veri toplama aracı olarak anket, günlük, laboratuvar oturumları ve “Woodcock Johnson Başarı Testi” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda; evde ebeveynleri tarafından olumlu matematiksel deneyimler yaşayan ve daha gelişmiş matematiksel kavramlarla meşgul olan çocukların daha yüksek matematik puanlarına sahip oldukları bulunmuştur. Ebeveynler erken öğrenme ortamlarında çocukların her gün matematikle ilgilenmelerinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Kleemans vd. (2012) yaptıkları çalışmalarında; bilişsel ve dille ilgili yordayıcıları kontrol altına aldıktan sonra, evde yapılan matematik deneyimlerinin çocukların matematik becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya 5-7 yaş arasındaki 89 çocuk ve ebeveynleri katılmıştır. Çocuklar bilişsel, dil ve matematik becerileri açısından değerlendirilmiştir. Veri toplama aracı olarak “Home Numeracy Questionnaire (Ev Matematik Etkinlikleri Anketi)” ve çocukların erken matematik becerilerini değerlendirmek için “Utrecht Early Numeracy Test-Revised” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda; ebeveynlerin çocuğuyla yaptığı matematik etkinlikleri ile çocuklarının erken matematik becerileri arasında yüksek düzeyde ilişki olduğunu, dil becerilerinin erken matematik becerilerinin kazanılmasında etkili olduğunu, sözel olmayan zekâ ve çalışan hafızanın erken matematik becerilerini yordadığını bulmuşlardır.

Perry, Gervasoni ve Dockett (2012) yaptıkları çalışmalarında Avustralya'nın sosyoekonomik olarak dezavantajlı bölgelerinde “Let's Count” isimli erken matematik programının pilot çalışmasını değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Değerlendirme; çocukların matematiksel katılımını, öğrenme çıktılarını ve yönelimlerini geliştirmek için erken çocukluk eğitimcilerini, ebeveynleri ve diğer aile üyelerini bir araya getirmede programın başarısına odaklanmıştır. Araştırmalarının sonucunda, pilot çalışmaya katılan hemen hemen tüm eğitimcilerin çocukların matematik eğitimine yaklaşımlarında ve ailelerin bu eğitime katılımında olumlu farklılık olduğu bulunmuştur. Bu da çocuklarının matematiksel gelişimine yardımcı olmak için kendi becerilerine güvenlerinin artırdığını ortaya çıkarmıştır. Bu programın pilot çalışmasının birçok açıdan başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Manolitsis vd. (2013) yaptıkları çalışmalarında, ev okuryazarlık ve matematik ortamının bir yıl sonra çocukların okuma ve matematik becerisine etkisini incelemişlerdir. Çoğunlukla orta sosyoekonomik gelirli ailelerin çocuklarını (82

çocuk) anaokulundan birinci sınıfa kadar izlemişler, erken matematik kavramları ve matematik akıcılığı açısından değerlendirmişlerdir. Çocukların ebeveynleri ise evde yaptıkları matematik etkinliklerinin sıklığına ilişkin anket doldurmuşlardır. Araştırmanın sonucunda; ebeveynlerin matematik becerileri eğitiminin, sözel saymanın etkisiyle matematik akıcılığını yordadığını bulmuşlardır. Bu bulgular, evdeki matematik ortamının erken matematik kazanımı için önemli etkileri olduğunu ortaya çıkarmıştır. Son olarak, annenin eğitim durumu ebeveynlerin aritmetik öğretimi veya erken aritmetik becerileri ile ilişkili bulunmamıştır.

Huntsinger, Jose ve Luo (2016) yaptıkları boylamsal çalışmalarında; evde ebeveynleri tarafından sağlanan özel deneyimlerin çocukların erken okuma ve erken matematik becerileriyle nasıl ilişkili olabileceğini ölçmek için bir ölçme aracı geliştirmeyi amaçlamışlardır. İlk yıl çalışmaya, orta gelirli ailelerin çocukları olan 4-5 yaşlarındaki 200 çocuk ve onların aileleri katılmıştır. Bir yıl sonra 97 çocuk çalışmaya tekrar katılmıştır. Çocukların matematik ve okuma becerileri “Test of early reading ability-third edition” ve TEMA-2 kullanılarak değerlendirilmiştir. Ebeveynler de “Encouragement of Academic Skills in Young Children” ölçeğini doldurmuşlardır. Araştırmanın sonucunda çocukların yaşı erken okuma ve erken matematik puanlarının güçlü yordayıcısı olarak bulunurken; çocukların cinsiyetinin anlamlı bir yordayıcı olmadığı bulunmuştur. Çocukların yaşından sonra, erken matematik ve erken okuma puanlarının en güçlü yordayıcısı ilk yıldaki formal matematik etkinlikleridir (örneğin, tek basamaklı sayıları toplama ve çıkarma uygulaması). İnfomal matematik etkinliklerinin ise erken matematik puanlarını zıt yönde yordadığı bulunmuştur. Ebeveynlerin sağladığı matematik etkinliklerinin, aynı anda hem matematiği hem de okuma puanlarını ve bir yıl sonraki matematik puanlarını yordadığı tespit edilmiştir.

### **İlgili araştırmaların özeti.**

Konu ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde ülkemizde uygulanmak üzere araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve uyarlanmış okul öncesi matematik programlarının var olduğu ve bu programların çocukların matematik becerileri üzerindeki etkilerini ve programın kalıcılığını inceleyen araştırmaların olduğu görülmektedir. Geliştirilen ve ülkemize uyarlanan matematik programları incelendiğinde de, bu programların genelde matematiğin alanlarından sayı ve aritmetik beceriler ile ilgili olduğu ve genellikle bu programların sayı ve aritmetik

becerileri üzerindeki etkisinin incelendiği görülmektedir. Ayrıca bazı okul öncesi matematik programlarının farklı gelişim alanları (erken akademik, dil vb.) üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar da yapılmıştır. Yapılan çalışmalardan okul öncesi matematik programlarının etkili olduğu, yani okul öncesi matematik programı uygulanan deney grubu çocuklarının matematik becerisi puanlarının, sadece “MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı” uygulanan kontrol grubu çocuklarının matematik becerisi puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği bulunmuştur. Türkiye’de okul öncesi matematik programlarının çocukların matematik becerilerine etkisi ile ilgili yapılan çalışmaların, araştırmacıların programı kendilerinin direkt olarak çocuklara uyguladıkları görülmüş; öğretmen eğitimi ile uygulanan matematik programlarına ve bu programların çocuklar üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaların olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Konu ile ilgili yurt dışında yapılan araştırmalar incelendiğinde çok fazla sayıda okul öncesi matematik programının geliştirildiği, uygulandığı ve çocukların matematik becerileri üzerindeki etkisinin ve kalıcılığının incelendiği çalışmaların olduğu görülmüştür. Okul öncesi matematik programlarının çocukların matematik becerisi üzerine etkisi ile ilgili yapılan çalışmaların genelde öğretmen eğitimi verilerek yapıldığı ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda öğretmenlerin verdikleri eğitimin kalitesi uygulama güvenilirliği kayıt formları ile değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmalar öğretmen ve ebeveyn görüşleri ile desteklenmiştir. Programların genel olarak etkili olduğu bulunmuştur. Bunun yanında bazı çalışmalarda çocukların matematik becerilerinin çeşitli değişkenlere (çocukların yaşına, cinsiyetine, gelişimsel gerilik veya gelecekte akademik başarısızlık riskine) göre farklılık gösterip göstermediği de incelenmiştir. Bu matematik programlarının matematiğin genellikle daha çok sayı ve aritmetik becerilerine etkisi ile ilgili konularda yapılmış çalışmalara rastlanırken; yine de alan ölçümü, ölçme, geometrik şekiller, uzay, örüntü, akıl yürütme, matematiksel dil, eşleştirme ve sıralama becerilerine etkisi ile ilgili çalışmaların da yapıldığı tespit edilmiştir. Yurt dışında geliştirilen ve uygulanan okul öncesi matematik programların daha çok risk altındaki çocuklar için geliştirilmiş müdahale programı oldukları görülmektedir. Okul öncesi matematik programlarının çocukların matematik becerisi üzerine etkisi incelendiği gibi bu programların çocukların çeşitli becerileri (sözel dil, fonolojik işlem, yazı bilgisi, erken okuma, sosyal beceriler) üzerine etkisi olup olmadığı da incelenmiştir.

Okul öncesi dönemde aile katılımı ve matematik eğitiminin birlikte ele alındığı Türkiye’de yapılan ilgili araştırmalar incelendiğinde, hem aile katılımı etkinliklerinin çocukların matematik gelişimi üzerindeki etkisi hem de ailelere verilen matematik destek programının çocukların matematiksel becerileri üzerindeki etkisinin araştırıldığı görülmüştür. Bu programların genel olarak etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte çeşitli değişkenlerin (annenin yaşı, çocuk sayısı, aylık gelir, çocuğun cinsiyeti, annenin eğitim durumu ve çalışma durumu) çocukların matematik başarısı üzerinde farklılık gösterip göstermediği de incelenmiştir.

Okul öncesi dönemde aile katılımı ve matematik eğitiminin birlikte ele alındığı yurt dışında yapılan ilgili araştırmalar incelendiğinde, genel olarak çocuklara evde ebeveynleri tarafından sağlanan matematik deneyimlerinin çocukların erken matematik becerisine etkisinin araştırıldığı görülmüştür. Çocukların matematik öğrenmesinde evdeki deneyimlerin, ebeveynlerle birlikte yapılan etkinliklerin ve evdeki matematik ortamının etkili ve önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çocukların evde yaptıkları matematik etkinliklerinin çeşidinin ve sıklığının belirlenmesi, bu etkinliklerle çocukların matematik becerileri arasında bir ilişki olup olmadığının incelenmesi amacıyla da çalışmaların yapıldığı görülmüştür. Genel olarak matematiğin en yaygın etkinliğinin sayma etkinlikleri olduğu tespit edilmiştir. Çocukların matematiksel gelişimini artırmak için ebeveynlere matematik programının uygulandığı ve çocukların matematiksel becerileri üzerinde etkisi olan çalışmaların da yapıldığı bulunmuştur. Çeşitli değişkenlerin (çocukların yaşı-cinsiyeti, ailenin mesleği-gelir durumu-eğitim düzeyi) çocukların matematik başarısı üzerinde farklılık gösterip göstermediği de incelenmiştir. Ev temelli erken matematik müdahale programlarının, ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımlarının incelendiği yurt dışında yapılan çalışmalar da bulunmaktadır.



## Bölüm 3

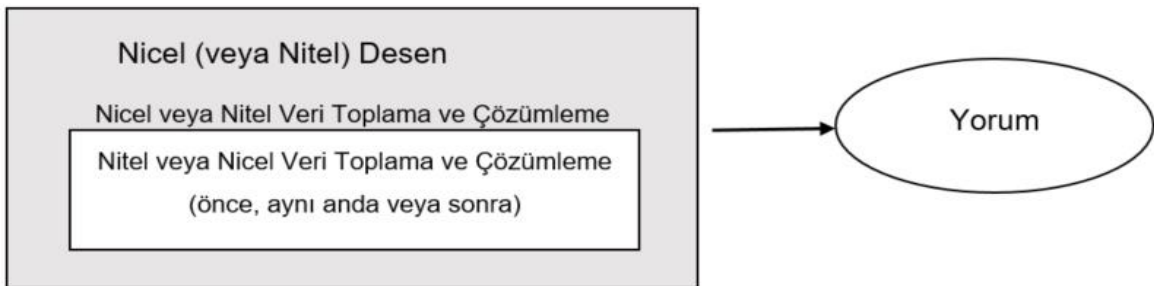
### Yöntem

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulama süreci, verilerin analizi ve geçerlik-güvenirlik ile ilgili bilgiler verilmiştir.

#### Araştırmanın Yöntemi

“Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerilerine ve ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımlarına etkisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışma nitel ve nicel araştırma yöntemlerini içeren karma yöntem araştırması olarak tasarlanmıştır. Karma yöntem araştırmaları, tek bir çalışmada hem nicel hem de nitel yöntemlerin kullanılmasını içerir (Fraenkel ve Wallen, 2009). Karma yöntem araştırması; araştırmacıya nicel ve nitel yöntemleri kullanarak veri toplama, analiz etme, bulguları bütünleştirme ve çıkarımlarda bulunma fırsatı sağlayan araştırma yöntemidir (Creswell ve Plano Clark, 2017; Tashakkori ve Creswell, 2007).

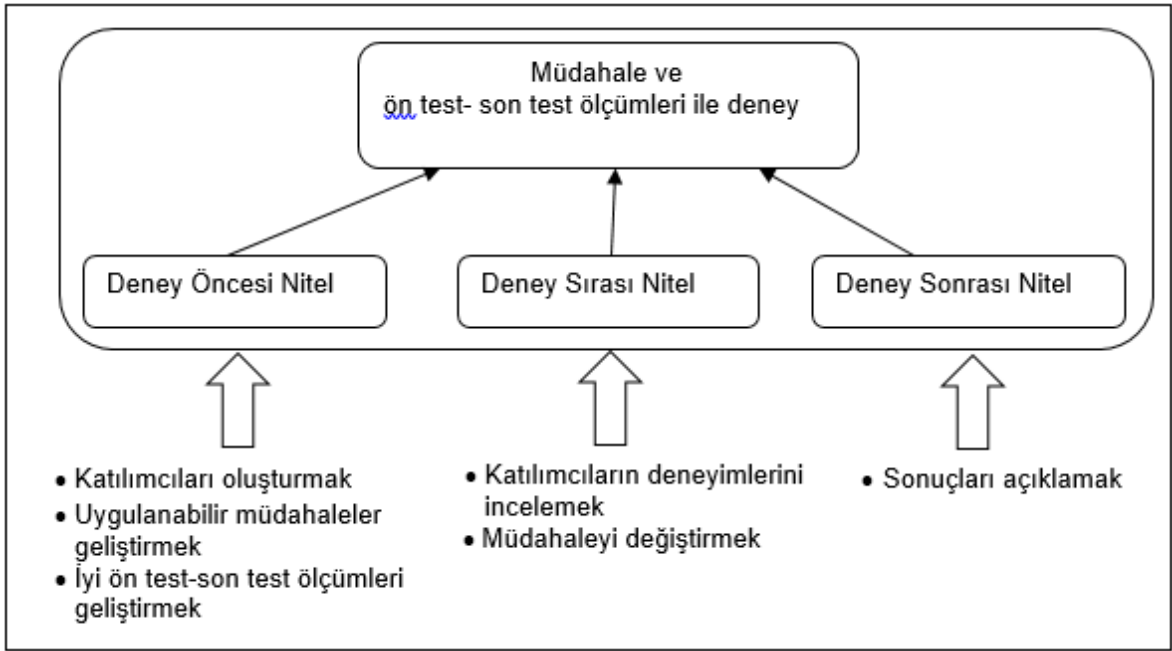
Çalışmada “İç İçe Karma Desen (The Embedded Design)” kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan araştırma deseni Şekil 1’de verilmiştir. İç içe karma desende, nitel veya nicel yöntemlerden biri diğer yönteme göre daha baskındır. Yani araştırma büyük oranda ya nicel ya da nitel bir araştırmadır ancak verilerin desteklenmesi ve genellenmesi için diğer yöntemle elde edilen verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla genel deseni geliştirmek için çalışmaya destekleyici aşama eklenir (Creswell ve Plano Clark, 2017). Nicel boyutu baskın olan iç içe karma desenin kullanıldığı çalışmalarda nicel bir desenin içine nitel bir aşama eklenirken, nitel boyutu baskın olan iç içe karma desenin kullanıldığı çalışmalarda ise nitel bir desen içine nicel bir aşama eklenmektedir (Teddlie ve Tashakkorie, 2009).



Kaynak: Creswell ve Plano Clark, 2017

Şekil 1. “İç içe karma desen (The Embedded Design)” prototip modeli.

İkinci verinin toplanması ve analizi; veri toplama sürecinden önce, veri toplama süreci sırasında ya da veri toplama sürecinden sonra gerçekleşebilir ve analiz genelde daha büyük desen ile ilişkili şekilde yapılır (Creswell, Fetters, Plano Clark ve Morales, 2009). Nicel desenin içine yerleştirilen nitel veriler çok sayıda amaca hizmet etmektedir ve karma yöntem araştırmacıları nitel verileri deney başlamadan önce, deney sırasında ve deney sonrasında (deneyin amacına ve kaynaklara bağlı olarak üç kez de) deneye ekleyebilir. Buna ilişkin açıklama Şekil 2’de sunulmuştur. Nitel verileri deney başlamadan önce deneye eklemenin amacı; görüşmeler yaparak deneye yardımcı olabilecek kişileri araştırmaya almaktır. Deney sırasında eklemenin amacı da; katılımcıların deney etkinliklerini nasıl yaşadıklarını ve etkinliklerin deney için olumsuz ya da olumlu etkileri olup olmadığını incelemektir. Deney sonrasında eklemenin amacı ise; sonuçları takip etmek ve sonuçların sadece istatistiksel sonuçlardan daha ayrıntılı açıklanmasına yardımcı olması içindir (Creswell, 2014).



Kaynak: Creswell, 2014

Şekil 2. İç içe karma desende deneye nitel verileri ekleme sırası ile ilgili açıklamalar.

Araştırmanın nicel boyutunda yapılan deneysel işlemler, araştırmanın baskın yönünü oluşturmuştur ve deneysel çalışmanın katılımcılarda oluşturduğu değişiklikler öğretmenlerle ve ebeveynlerle yapılan görüşmelerle desteklenmiştir. Bu araştırmada nicel ağırlıklı desen kullanılmıştır [NİCEL (+nitel)]. Creswell ve Plano

Clark (2017) bu sembolü “[NİCEL (+nitel)]”; geniş çaplı bir nicel deneye, ikincil bir nitel araştırma uygulayarak iç içe karma deseni temsil ettiğini belirtmektedir. Nitel araştırmanın kullanılması, deneyin yürütülmesine ve anlaşılmasına katkı sağlamaktadır (Creswell ve Plano Clark, 2017). Bu araştırmada da, yarı deneysel desende tasarlanan nicel araştırmaya nicel verilerin desteklenmesi amacıyla nitel araştırma deseni olarak durum çalışması eklenmiştir. İç içe karma desen’de kullanılan nicel ve nitel boyutlar ayrıntılı şekilde açıklanmıştır.

**Nicel boyut.** Araştırmanın nicel boyutunda, “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerilerine ve ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımlarına etkisini incelemek amacıyla ön test-son test-izleme testi kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desenler, değişkenler arasında neden-sonuç ilişkilerinin kurulduğu ve test edildiği desenlerdir. Yani deneysel araştırmalarda katılımcılara uygulanan müdahalelerin sonuçlar üzerindeki etkisi incelenir. Yarı deneysel desenler, katılımcıların gruplara seçkisiz (rastgele, yansız) atanmadığı çalışmalardır (Fraenkel ve Wallen, 2009; Gall, Gall ve Borg, 2007). Bu araştırmada öğretmenler ve çocuklar deneysel işleme gönüllü olarak katıldıkları ve çocuklar da aldıkları puanlara göre gruplara seçildikleri için seçkisiz olarak atama durumu olmamıştır. Dolayısıyla araştırma ön test-son test-izleme testi kontrol gruplu yarı deneysel desende yürütülmüştür. Araştırmada bağımlı değişken okul öncesi dönemdeki çocukların matematik becerileri, anne-babaların matematik etkinliklerine katılımları; bağımsız değişken ise “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”dır.

Araştırmada, program uygulanmaya başlamadan önce deney ve kontrol grubundaki çocuklara ve ebeveynlere ön test uygulanmıştır. Daha sonra deney grubu olarak belirlenen sınıflarda çocuklara araştırmacı tarafından uyarlanan “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı” uygulanmıştır. Kontrol grubundaki çocuklar doğal süreçlerinde bırakılıp, bu çocuklara herhangi bir ek eğitim uygulanmamıştır. Her iki grupta olan çocuklara devam ettikleri sınıflarda öğretmenleri tarafından “MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı” uygulanmaya devam edilmiştir. Programın uygulaması bittikten sonra deney ve kontrol grubundaki çocuklara ve ebeveynlere son test uygulanmıştır. Ayrıca programın uzun süreli etkilerine bakmak için son testlerin bitiminden yaklaşık 1 ay sonra deney ve kontrol

grubundaki çocuklara ve ebeveynlere izleme testi uygulanmıştır. Araştırmanın nicel boyutu Şekil 3'te sunulmuştur.

Gruplar	Ön Test	İşlem	Son Test	İzleme Testi
<b>Deney Grubu</b>	Matematik Becerileri Ölçeği Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği	"Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı" ve MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı Uygulaması	Matematik Becerileri Ölçeği Anne-Babaların Matematik Etkinliklere Katılımı Ölçeği	Matematik Becerileri Ölçeği Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği
<b>Kontrol Grubu</b>	Matematik Becerileri Ölçeği Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği	MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı Uygulaması	Matematik Becerileri Ölçeği Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği	Matematik Becerileri Ölçeği Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği

Şekil 3. Araştırmanın nicel boyutu.

**Nitel boyut.** Araştırmanın nitel boyutunda, "durum çalışması (case study)" kullanılmıştır. Durum çalışması, bir veya daha çok durumun veya olayın derinlemesine incelendiği araştırmalardır (Creswell, 2007; Gall vd., 2007; Yıldırım ve Şimsek, 2013). Durum çalışmalarında duruma veya olaya katılan katılımcıların bakış açısı yansıtılmaktadır (Gall vd., 2007). Durum çalışmaları, bir programın bütünsel tanımlanması ve analizinde de kullanılmaktadır (Merriam, 2009).

Araştırmanın nitel boyutundaki verilerin elde edilmesinde, deney grubu öğretmenleri ve deney grubundaki ebeveynlerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden yararlanılmıştır. Araştırmanın nitel boyutu Şekil 4'te sunulmuştur.

<b>Deney Grubu Öğretmenleri</b>	Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu
<b>Deney Grubu Ebeveynleri</b>	Yarı Yapılandırılmış Ebeveyn Görüşme Formu

Şekil 4. Araştırmanın nitel boyutu.

## Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Ankara ili Etimesgut ilçesinde bulunan MEB anaokuluna devam eden çocuklar, bu çocukların ebeveynleri ve öğretmenleri arasından seçilmiştir. Araştırmada çalışma grubunun oluşturulmasında amaçlı örnekleme yönteminden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemi, belirli ölçütlere veya özelliklere sahip olan grupların seçilmesi durumunda tercih edilen seçkisiz olmayan örnekleme yöntemidir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2019). Ölçüt örnekleme yöntemi ise; önemli ölçütleri karşılayan kişilerin, durumların, olayların seçimini içeren ve özellikle eğitim programlarının incelenmesinde faydalı olan amaçlı örnekleme yöntemidir (Gall vd., 2007). Bu çalışmada; öğretmenlerin, çocukların ve ebeveynlerin gönüllü olması, çocukların okula başlama yaşlarının 48-60 ay olması, okullardaki bu yaş grubundaki sınıfların sayısı, çocukların düşük gelirli ailelerin çocukları olması, okul yönetiminin çalışma ortamı sağlaması, öğretmenlerin istekli olması ve çocukların ölçekten aldıkları matematik becerisi puanlarının düşük olması ölçüt olarak belirlenmiştir.

Bu ölçütler doğrultusunda deney ve kontrol grubu olmak üzere iki okul belirlenmiştir. Bu iki okul arasında kura çekilerek ise deney ve kontrol grubu okulları seçilmiştir. Öğretmenlerin araştırmaya katılma durumlarını belirlemek amacıyla “Öğretmen Gönüllü Katılım Formu” dağıtılmıştır. Belirlenen deney ve kontrol grubu okullarında bulunan 48-66 aylık sınıflardaki (3 deney ve 3 kontrol sınıfı) çocukların ailelerinin gelir durumları incelenmiş ve düşük gelirli ailelerin çocukları seçilmiştir. Ailelerin gelir durumları Türk İş’in yayınladığı “Ekim 2019 Açlık ve Yoksulluk Sınırı Raporu”na göre belirlenmiştir. Bu rapora göre; 4 kişilik bir ailenin açlık sınırı 2058 tl ve yoksulluk sınırı ise 6705 tl olarak açıklanmıştır (Türk İş, 2019). Ebeveynlerin araştırmaya katılma durumlarını belirlemek amacıyla “Ebeveyn Gönüllü Katılım Formu” öğretmenler aracılığıyla dağıtılmıştır. Daha sonra, deney grubu öğretmenleri ve deney grubundaki ebeveynlerle ayrı ayrı toplantılar düzenlenmiş, toplantılarda araştırmanın amacı anlatılmış ve öğretmen eğitimi yapılarak çocuklara yönelik matematik müdahale programı uygulanacağı söylenmiştir. Bu araştırmanın deney grubunu “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”na katılan çocuklar, öğretmenleri ve ebeveynleri; kontrol grubunu bu programa katılmayan çocuklar, öğretmenleri ve ebeveynleri oluşturmuştur. Daha sonra belirlenen bu

çocuklara, “Matematik Becerileri Ölçeği” uygulanmış ve ölçek puanlarına göre her sınıftan matematik becerisi puanı en düşük olan 10 çocuk çalışmaya alınmıştır. Bu durumda başlangıçta deney grubunda toplam 30 çocuk, 30 ebeveyn, 3 öğretmen ve kontrol grubunda toplam 30 çocuk, 30 ebeveyn ve 3 öğretmen yer almıştır (Deney grubundaki çocukların matematik becerisi toplam puan ortalamaları 12.64 ve kontrol grubundaki çocukların matematik becerisi toplam puan ortalamaları 13.10’dur). Ancak deney grubundaki 2 çocuk son teste katılmadıkları için çalışmadan çıkarılmış ve çalışma deney grubunda 28 çocuk ve kontrol grubunda 30 çocuk olmak üzere toplam 58 çocukla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca deney grubundaki 1 ebeveyn ve kontrol grubundaki 1 ebeveyn verilen formu doldurmadıkları için çalışmadan o ebeveynler de çıkarılmış ve deney grubunda 27 ebeveyn ve kontrol grubunda 29 ebeveyn ile çalışmaya devam edilmiştir. Araştırmanın nitel çalışma grubunu ise deney grubu öğretmenleri ve deney grubundaki çocukların ebeveynlerinden gönüllü olan 18 ebeveyn oluşturmaktadır.

**Katılımcılarla ilgili demografik bilgiler.** Çalışma grubunu oluşturan deney ve kontrol grubu öğretmenlerinin demografik özellikleri ve dağılımları Tablo 1’de, çocukların ve ailelerin demografik özellikleri ve dağılımları ise Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1

*Deney ve Kontrol Grubunu Oluşturan Öğretmenlerin Demografik Özellikleri*

Özellikler		Deney Grubu	Kontrol Grubu	Toplam
		N	N	N
Cinsiyet	Kadın	3	3	6
Yaş	31-40	3	3	6
Mesleki deneyim süresi	6-10 yıl	1	-	1
	11-15 yıl	2	2	4
	16-20 yıl	-	1	1
Öğrenim durumu	Lisans	3	3	6
Mezun oldukları okul türü	Eğitim Fakültesi	2	2	4
	Mesleki Eğitim Fakültesi	1	1	2
Sınıftaki çocuk sayısı	20 çocuk	2	1	3
	21 çocuk	1	2	3
Haftalık matematik etkinliği uygulama süresi	Her gün	-	2	2
	Haftada 2-3 kez	3	1	4
Lisansta matematik dersi alıp almadıkları	Aldı	3	3	6
	Almadı	-	-	-
Matematik dersini hangi alan uzmanından aldıkları	Okul öncesi eğitimi alan uzmanı	2	2	4
	İlköğretim matematik alan uzmanı	-	1	1
	Eğitim bilimleri alan uzmanı	1	-	1
Matematik dersi dışında herhangi bir seminare/eğitime katılıp katılmadıkları	Katıldı	-	-	-
	Katılmadı	3	3	6

Tablo 1 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğretmenlerin tümünün kadın, 31-40 yaş aralığında ve lisans mezunu oldukları görülmektedir. Deney ve kontrol grubundaki öğretmenlerin çoğunun 11-15 yıl mesleki deneyime sahip oldukları ve eğitim fakültelerinin okul öncesi eğitimi bölümünden mezun oldukları görülmektedir. Deney grubu öğretmenlerinin tümü matematik etkinliklerini haftada 2-3 kez uyguladıklarını ve kontrol grubundaki öğretmenlerin çoğu ise matematik etkinliklerini haftada her gün uyguladıklarını belirtmişlerdir. Deney ve kontrol grubundaki öğretmenlerin tümünün lisans eğitimlerinde matematik dersi aldıkları ve çoğunun bu dersi okul öncesi eğitimi alan uzmanlarından aldıkları görülmektedir. Öğretmenlerin tümü matematik dersi dışında herhangi bir seminere/eğitime katılmadıklarını da belirtmişlerdir. Öğretmenlerin sınıflarındaki çocuk sayısı da 20-21 arasında değişmektedir.

Tablo 2

*Deney ve Kontrol Grubunu Oluşturan Çocukların ve Ailelerinin Demografik Özellikleri*

Özellikler		Deney Grubu	Kontrol Grubu	Toplam
		N	N	N
Çocuğun cinsiyeti	Kız	12	14	26
	Erkek	16	16	32
Çocuğun yaşı	48 ay	3	6	9
	49 ay	3	5	8
	50 ay	5	4	9
	51 ay	2	5	7
	52 ay	2	1	3
	53 ay	4	2	6
	54 ay	4	3	7
	55 ay	3	2	5
	56 ay	1	2	3
57 ay	1	-	1	
O.Ö.E.K. devam edip etmedikleri	Devam etti	6	8	14
	Devam etmedi	22	22	44
Devam etme süresi (Devam eden çocuklar için)	3-6 ay	1	2	3
	1 yıl	5	6	11
Kardeş sayısı	Kardeşi yok	9	15	24
	1 kardeşi var	12	8	20
	2 kardeşi var	7	5	12
	4 ve 4'ten fazla kardeşi var	-	2	2
Anne öğrenim durumu	İlkokul	2	1	3
	Ortaokul	3	4	7
	Lise	17	17	34
	Ön lisans	4	6	10
	Lisans	2	2	4
Baba öğrenim durumu	İlkokul	4	1	5
	Ortaokul	3	3	6
	Lise	11	11	22
	Ön lisans	7	14	21
	Lisans	3	1	4
Ailede çalışan kişiler	Sadece baba	25	24	49
	Anne-baba	3	6	9
Aile yapısı	Çekirdek aile	28	30	58

Tablo 2 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki çocukların çoğunun erkek olduğu, yaşlarının 48-57 ay arasında değiştiği, çoğunun daha önce herhangi bir okul öncesi eğitim kurumuna devam etmedikleri, annelerinin çoğunun lise mezunu oldukları, deney grubundaki çocukların babalarının çoğunun lise, kontrol grubundaki çocukların babalarının ise ön lisans ve lise mezunu oldukları, ailelerin tümünün çekirdek aile olduğu, deney ve kontrol grubundaki çocukların çoğunun babalarının çalıştığı görülmektedir.



## Veri Toplama Araçları

Araştırma, iç içe karma desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla, araştırmada kullanılan veri toplama araçları nicel ve nitel olarak iki başlıkta incelenmiştir.

**Nicel veri toplama araçları.** Araştırmada nicel veri toplama araçları olarak “Çocuk Kişisel Bilgi Formu”, “Öğretmen Kişisel Bilgi Formu”, “Matematik Becerileri Ölçeği (Child Math Assessment-CMA)”, “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”, “Okul Öncesi Matematik Programı Küçük Grup Etkinlik Uygulama Güvenirliği Kayıt Formu”, “Değerlendirme Kayıt Sayfası” ve “Ebeveyn Geribildirim Formu” kullanılmıştır.

**“Çocuk kişisel bilgi formu”.** Çocuklar ve aileleri ile ilgili bilgi elde etmek amacıyla araştırmacının oluşturduğu “Çocuk Kişisel Bilgi Formu”nda çocukların cinsiyeti, yaşı, daha önce herhangi bir okul öncesi eğitim kurumuna devam edip etmedikleri, okula devam etme süresi, kardeş sayısı, anne-baba öğrenim durumu, anne-baba çalışma durumu, aile yapısı ile ilgili demografik bilgileri içeren maddeler bulunmaktadır. “Çocuk Kişisel Bilgi Formu” çocukların ebeveynleri tarafından doldurulmuştur.

**“Öğretmen kişisel bilgi formu”.** Öğretmenler hakkında bilgi elde etmek amacıyla araştırmacının oluşturduğu “Öğretmen Kişisel Bilgi Formu”nda; öğretmenlerin yaşı, cinsiyeti, mesleki deneyimi, öğrenim durumu, mezun oldukları fakülte-bölüm/anabilim dalı, sınıflarındaki çocuk sayısı, haftada kaç kez matematik etkinliği uyguladıkları, lisans eğitiminde erken çocukluk döneminde matematik eğitimi ile ilgili bir ders alıp almadıkları, bu dersi hangi alan uzmanlarından aldıkları, okul öncesi dönemde matematik eğitimi dersi dışında matematikle ilgili başka hangi tür etkinliklere/çalışmalara/seminerlere/kurslara katıldıkları ile ilgili demografik bilgileri içeren maddeler bulunmaktadır. “Öğretmen Kişisel Bilgi Formu” öğretmenler tarafından doldurulmuştur.

**“Matematik Becerileri Ölçeği-MBÖ (Child Math Assessment-CMA)”.** Okul öncesi ve anaokulundaki (48-66 aylık) çocukların informal matematiksel bilgisini değerlendirmek amacıyla Starkey ve Klein (2012) tarafından geliştirilen “Matematik Becerileri Ölçeği (Child Math Assessment-CMA)”; sayı, aritmetik işlemler, uzay/geometri, ölçme, örüntüyü içeren 5 alt boyuttan, 9 bölümden ve 36 maddeden

oluşmaktadır (Tablo 3). Ölçekteki tüm bölümler, yaklaşık olarak 20-25 dakikalık bir oturumda çocuklara birebir uygulanır. Tüm bölümler, tüm çocuklar için ilk maddeden başlar ve her bölüm içinde maddelerin zorluk dereceleri genellikle artar. Her doğru cevap için 1 puan, her yanlış cevap için 0 puan verilir.

Bu ölçeğin geliştirilmesine dört ilke rehberlik etmiştir. Bu ilkeler şunlardır: İlk olarak; sayı, aritmetik işlemler, uzay/geometri, ölçme, örüntü dâhil olmak üzere küçük çocukların matematiksel bilgilerinin geniş bir değerlendirmesini oluşturmaktır. İkincisi; ölçekteki bölümlerin seçimi ve oluşturulması, çocukların erken gelişimsel kavramlara duyarlı olmaları için erken matematiksel gelişim alanyazını tarafından desteklenmektedir. Üçüncüsü, informal bilgiler değerlendirildiği için matematik problemleri somut nesnelerin gösterimini içermektedir. Dördüncüsü, problemler okul öncesi dönemdeki çocukların gelişimsel özelliklerine dayalı yeterlik düzeylerine uygun bir dizi zorluğu kapsamaktadır (Starkey vd., 2004).

Tablo 3

*“Matematik Becerileri Ölçeği’nin (Child Math Assessment-CMA)” Alt Boyutları*

Bölüm Numarası	Bölüm İsmi	Matematiksel İçerik Alanı	Madde Sayısı
1	Nesne Sayma	Sayı	5 madde
2	Bir-Küme Toplama ve Çıkarma, Gizlenmiş (Saklanmış) Nesneler	Aritmetik İşlemler	4 madde
3	Geometrik Akıl Yürütme	Uzay/Geometri	3 madde
4	Eşit Kümeler Oluşturma	Sayı	3 madde
5	İkili Kümelerle Toplama ve Çıkarma	Aritmetik İşlemler	4 madde
6	Doğrudan Ölçme	Ölçme	6 madde
7	Şekil Tanıma	Uzay/Geometri	4 madde
8	Çeşitli Materyal Kümeleriyle Örüntü Tekrarı	Örüntü	4 madde
9	Bölme	Aritmetik İşlemler	3 madde

Ölçeğin psikometrik özelliklerinin bu yaş aralığındaki çocuklar için çok iyi olduğu bulunmuştur. İki haftalık aralıklarla test-tekrar test güvenilirliği .91, tüm bölümlerde Cronbach alfa güvenirlik katsayısı .90'dır. Ayrıca, çocukların matematik bilgisinin standartlaştırılmış bir ölçüsü ile yakınsak geçerliliğin bir kanıtı olarak, farklı bir örneklem için çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nden aldıkları puanlarla “TEMA-3”ten aldıkları puanların ( $r=.74$ ,  $p<.01$ ) pozitif olarak ilişkili olduğu bulunmuştur (Klein vd., 2008).

Bu araştırmada, “Matematik Becerileri Ölçeği”nin farklı zamanlarda yapılan ölçümler için güvenirlik katsayıları hesaplanmış ve ön test-son test-izleme testinin iç

tutarlılığı için Cronbach alfa güvenilirlik katsayıları sırasıyla .74, .86, .83 bulunmuştur. Bu değerler ön testin oldukça güvenilir, son test ve izleme testinin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir (Alpar, 2017; Kalaycı, 2018; Karagöz, 2016).

Ölçeğin güvenilirliğinin bir başka kanıtı da ölçülen özelliğin kararlı bir yapıya sahip olup olmadığını gösteren test-tekrar test yöntemidir (Alpar, 2017). Bu çalışmada, ölçeğin test-tekrar test güvenilirliğini belirlemek için çalışma grubundaki 58 çocuğa son testten yaklaşık 1 ay sonra izleme testi uygulanmıştır ve ölçeğin test-tekrar test güvenilirliği için “Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı” incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda, son test ile izleme testi ölçümleri arasında  $p=.01$  düzeyinde, yüksek düzeyde ( $r=0.858$ ) anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

*“Matematik Becerileri Ölçeği”nin (Child Math Assessment-CMA) uyarlama çalışması.* Bu çalışmada çocukların matematik becerilerini ölçmek amacıyla kullanılmak üzere orijinal adı “Child Math Assessment” olan “Matematik Becerileri Ölçeği (MBÖ)”nin Türk kültürüne uyarlama çalışmasını yapmak için ölçeği geliştiren araştırmacılara çalışmanın amacı anlatılmış, e-posta ile izin istenmiş ve verilen izin ile ölçek uyarlama sürecine başlanmıştır. Öncelikle, ölçek araştırmacı ve İngiliz dilinde iki uzman tarafından Türkçeye çevirisi yapılmış ve sonra ortak bir form oluşturulmuştur. Daha sonra bu form İngiliz dilinde bir uzmana gönderilip, İngilizceye tekrar çevrilmiştir. Ölçeğin orijinali ve İngilizceye çevrilen form incelenmiş, tutarlılığa bakılmıştır. Çeviri işlemleri bittikten sonra ölçeğin geçerliği için çeşitli üniversitelerde görev yapan ve okul öncesi dönemde matematik eğitimi alanında uzman olan dört okul öncesi eğitimi alan uzmanının (profesör) görüşü alınmıştır. Dört uzmandan ölçekteki her bir soruyu amaca uygunluk ve anlaşılabilirlik açısından değerlendirmeleri (1=uygun değil, 2=kısmen uygun, 3=uygun) ve varsa açıklama/önerilerini yazmaları istenmiştir. Uzmanlardan alınan görüşler tek tek incelenmiş, verilen geri bildirimler/açıklamalar doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu doğrultuda ölçeğin kapsam geçerliğinin sağlandığı söylenebilir. Son olarak beş çocuk ile ölçeğin pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulamadan sonra ölçek 394 çocuğa birebir uygulanarak geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır.

- *“Matematik Becerileri Ölçeği”nin Geçerlik Çalışması*

Verilerin faktör analizi yapmaya uygun olması için “Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)” değerinin 0.60’tan büyük olması ve Bartlett testinin ise anlamlı çıkması

gerekmektedir (Büyüköztürk, 2018). İyi bir faktör analizi için KMO değerinin 0.80'den büyük olması gerekmektedir, bununla birlikte KMO değerinin 0.60'tan büyük olması faktör analizi için yeterli olarak kabul edilmektedir (Alpar, 2017).

Bu araştırmada Türkçeye uyarlaması yapılan "Matematik Becerileri Ölçeği"nin KMO Bartlett testi sonuçlarına ilişkin değerler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

*KMO Bartlett Testi Sonuçları*

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Örneklem uygunluk ölçüsü		.801
Bartlett Küresellik Testi	Yaklaşık Ki Kare	4870.473
	Sd	630
	Anlamlılık	.000**

p<.01

"Matematik Becerileri Ölçeği"ne ilişkin verilerin "Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)" değeri .801, Bartlett Küresellik Testi değeri p<.01 olarak elde edildiği için veri örneklem uygunluğu ölçüsü açısından "iyi" olarak nitelendirilmiştir.

Ölçme modeli hipotetik olarak mevcut olduğundan doğrulama sürecine yönelinmiştir. Var olan ölçme modelini doğrulayıp doğrulamadığı test edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizinde (DFA) kullanılan uyum indeksleri Tablo 5'teki gibi yorumlanabilir (Hu ve Bentler, 1999; Kline, 2005; Schumacker ve Lomax, 2010).

Tablo 5

*DFA'da Uyum İndeksleri*

İndeks	Mükemmel uyum ölçütü	İyi uyum ölçütü
X <sup>2</sup> /sd	0-3	3-5
RMSEA	.00 ≤ RMSEA ≤ .05	.05 ≤ RMSEA ≤ .10
CFI	.95 ≤ CFI ≤ 1.00	.90 ≤ CFI ≤ .95
NNFI	.95 ≤ NNFI ≤ 1.00	.90 ≤ NNFI ≤ .95

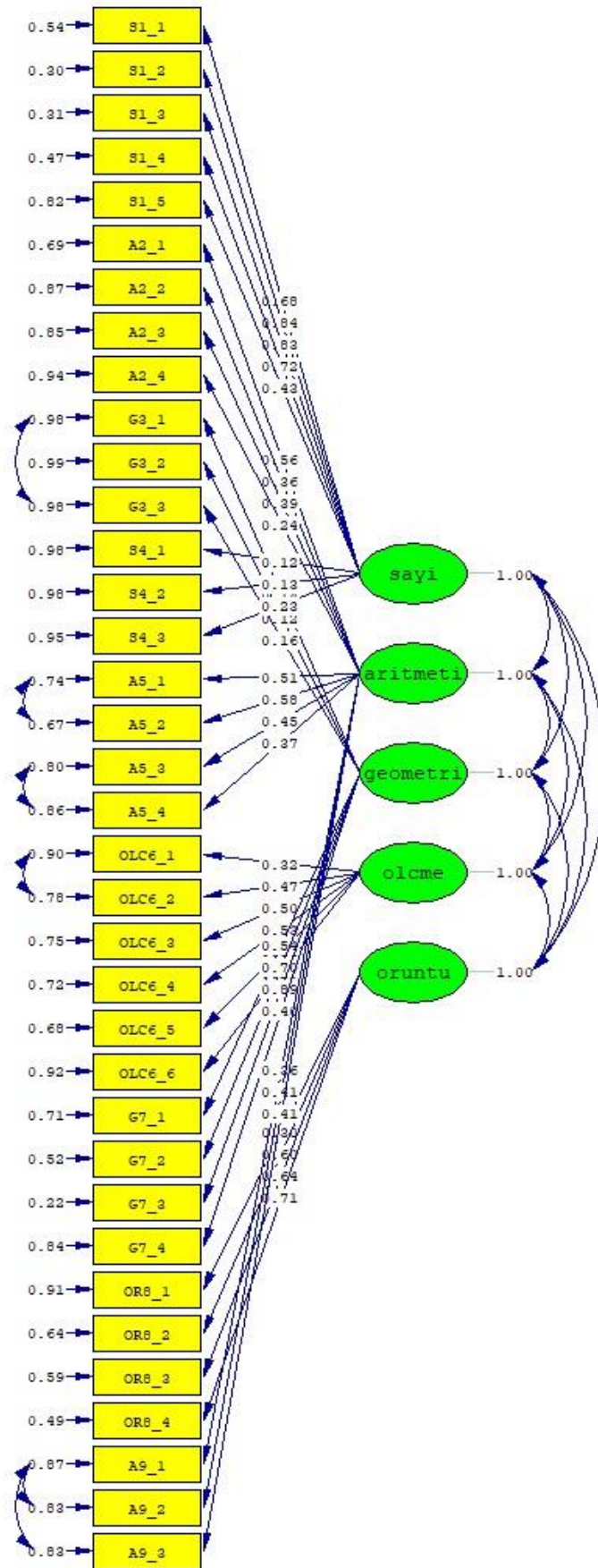
Doğrulayıcı faktör analizi (DFA); sayı, aritmetik işlemler, uzay/geometri, ölçme ve örüntü olmak üzere beş faktörlü model ile yapılandırılmış, LISREL paket programıyla analiz edilmiştir. "Matematik Becerileri Ölçeği"nin kurulan modelinin doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen uyum indekslerine Tablo 6'da yer verilmiştir.

Tablo 6

*“Matematik Becerileri Ölçeği” Model-Veri Uyum İndeksleri*

İndeks	Araştırma Bulgusu	Sonuç
X <sup>2</sup> /sd	2.17	Mükemmel uyum
RMSEA	.055	İyi uyum
CFI	.92	İyi uyum
NNFI	.91	İyi uyum

Tablo 6’da “Matematik Becerileri Ölçeği”nin DFA sonucunda  $\chi^2/sd=2.17$ , RMSEA=0.055, NNFI=0.91 ve CFI=0.92 bulunmuştur. Dolayısıyla model veri uyumunun iyi olduğu söylenebilir. Ayrıca Yol (path) diyagramı Şekil 5’te verilmiştir. DFA sonuçları “Matematik Becerileri Ölçeği”nin beş boyutlu yapıda olduğunu göstermektedir. Ölçeğin orijinalindeki boyutlar ve maddeler şu şekildedir: sayı boyutu (S1.1, S1.2, S1.3, S1.4, S1.5, S4.1, S4.2, S4.3); aritmetik işlemler boyutu (A2.1, A2.2, A2.3, A2.4, A5.1, A5.2, A5.3, A5.4, A9.1, A9.2, A9.3); uzay/geometri boyutu (G3.1, G3.2, G3.3, G7.1, G7.2, G7.3, G7.4); ölçme boyutu (OLC6.1, OLC6.2, OLC6.3, OLC6.4, OLC6.5, OLC6.6); örüntü boyutu (OR8.1, OR8.2, OR8.3, OR8.4). Ölçek uyarlama çalışmasının sonucunda, ölçekteki maddeler ve boyutlar orijinali ile aynı bulunmuştur. Dolayısıyla ölçekteki maddelerin hiçbirinin atılmasına veya yer değişmesine ihtiyaç duyulmamıştır. Bu sonuçlara dayanarak “Matematik Becerileri Ölçeği”nin Türk kültürüne uyarlamasının yapılabileceği görülmüştür.



Şekil 5. "Matematik Becerileri Ölçeği"ne ilişkin yol diyagramı.

- “Matematik Becerileri Ölçeği”nin Güvenirlik Çalışması

Cronbach Alfa ( $\alpha$ ) katsayısına bağlı ölçek güvenirliliği Tablo 7’deki gibi yorumlanabilir (Alpar, 2017; Kalaycı, 2018; Karagöz, 2016);

Tablo 7

*Alfa ( $\alpha$ ) Katsayısı Değeri*

Alfa ( $\alpha$ ) Katsayısı Değeri	Yorum
$0.80 \leq \alpha < 1.00$	Ölçek yüksek derecede güvenilir
$0.60 \leq \alpha < 0.80$	Ölçek oldukça güvenilir
$0.40 \leq \alpha < 0.60$	Ölçeğin güvenirliliği düşük
$0.20 \leq \alpha < 0.40$	Ölçek güvenilir değildir

Kaynak: Alpar, 2017; Kalaycı, 2018; Karagöz, 2016

Cronbach  $\alpha$  güvenirlik katsayısının 0.80’den büyük çıkması ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir (Alpar, 2017; Kalaycı, 2018; Karagöz, 2016). “Matematik Becerileri Ölçeği”ne ve alt boyutlarına ilişkin Cronbach  $\alpha$  katsayıları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

*“Matematik Becerileri Ölçeği”ne ve Alt Boyutlarına İlişkin Güvenirlik Katsayıları*

Alt Boyutlar	MBÖ Toplam	Sayı	Aritmetik işlemler	Uzay/Geometri	Ölçme	Örüntü
Cronbach Alfa Katsayısı	0.864	0.738	0.755	0.692	0.623	0.622

Yapılan analizler sonucunda “Matematik Becerileri Ölçeği”nin Cronbach  $\alpha$  katsayısının 0.864 çıkması ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir ve ölçeğin alt boyutlarının da Cronbach  $\alpha$  katsayıları .62 ile .76 arasında değişmekte olup, alt boyutların güvenirliliği oldukça güvenilir olarak yorumlanabilir.

**“Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”**. Anne-babaların okul öncesi dönemde farklı matematik etkinliklerine katılımını ölçmek amacıyla İvrendi ve Wakefield’in (2009) geliştirdiği “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”, 3 alt boyuttan ve 20 maddeden oluşmaktadır (Tablo 9). “Matematikselsel dil kullanma” alt boyutu; anne-babaların günlük rutinlerde veya belirli etkinliklerde bulunurken matematik kavramlarını kullanmasını değerlendirmektedir. “Matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutu; anne-babaların sayı işlemlerine katılımını ölçmektedir. “Sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutu ise; anne-babaların, çocuklarının matematik becerilerini desteklemenin bir yolu olarak

oyun ve okumadan faydalanmasını ölçmektedir. Ölçek 4'lü likert biçiminde, "1=hiçbir zaman, 2=ara sıra, 3=çoğunlukla, 4=her zaman" şeklinde derecelendirilmiştir. Bu durumda ölçekten alınacak en düşük puan 20 ve en yüksek puan 80'dir. Ölçeğin toplam puan için güvenilirlik katsayısı .92'dir ve ölçek toplam varyansın % 53'ünü açıklamaktadır (İvrendi ve Wakefield, 2009).

Tablo 9

*"Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği"nin Alt Boyutları*

Alt boyutlar	Madde Sayısı	Cronbach Alfa Katsayısı
"Matematiksel dil kullanma"	12 madde	.87
"Matematik içeriği ile ilgili etkinlikler"	4 madde	.81
"Sözlü dil etkinlikleri ve oyun"	4 madde	.70

Tablo 9'da, ölçeğin bu üç alt boyutu için Cronbach alfa puanlarının .70 - .87 arasında değiştiği görülmektedir.

Bu araştırmada, "Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği"nin farklı zamanlarda yapılan ölçümler için güvenilirlik katsayıları hesaplanmış ve ön test-son test-izleme testinin iç tutarlılığı için Cronbach alfa güvenilirlik katsayıları sırasıyla .87, .93, .89 bulunmuştur. Bu değerler ön test-son test-izleme testinin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir (Alpar, 2017; Kalaycı, 2018; Karagöz, 2016).

Ölçeğin güvenilirliğinin bir başka kanıtı da ölçülen özelliğin kararlı bir yapıya sahip olup olmadığını gösteren test-tekrar test yöntemidir (Alpar, 2017). Bu çalışmada, ölçeğin test-tekrar test güvenilirliğini belirlemek için çalışma grubundaki 56 ebeveyne son testten yaklaşık 1 ay sonra izleme testi uygulanmıştır ve ölçeğin test-tekrar test güvenilirliği için "Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı" incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda, son test ve izleme testi ölçümleri için  $p=.01$  düzeyinde, oldukça güvenilir ( $r=0.738$ ) anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

**"Okul Öncesi Matematik Programı Küçük Grup Etkinlik Uygulama Güvenirliği Kayıt Formu"**. Klein vd. (2002) tarafından, her bir deney grubu öğretmenin "Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı" uygulamasının niteliğini ölçmek için geliştirilmiştir. Güvenirlik, her deney grubu öğretmeni için beş boyutta değerlendirilir. Bunlar şu şekildedir:

1. Programda belirlenen etkinliklerin planına uyulması
2. Etkinliklerin yürütülmesi için gerekli tüm materyallerin hazırlanması



3. Küçük grup matematik etkinliklerinin temel bölümlerinin verilmesi
4. Gruptaki çocuklara bireysel olarak gerekli olan gelişimsel düzenlemelerin (destek, geriye gitme, ileriye gitme) sağlanması
5. Çocukların etkinlik boyunca bireysel olarak yazılı değerlendirmelerinin yapılması

Öğretmenlerin “Okul Öncesi Matematik Programı Küçük Grup Etkinliklerini Uygulama Güvenirliği”, beş boyutun her biri için 0 (düşük güvenirlilik) ile 1 (yüksek güvenirlilik) arasında değişmektedir. Her gözlem için 0-1 arasında değişen genel bir güvenirlilik puanı, beş boyutun güvenirlilik ortalaması alınarak hesaplanır (Klein vd., 2008).

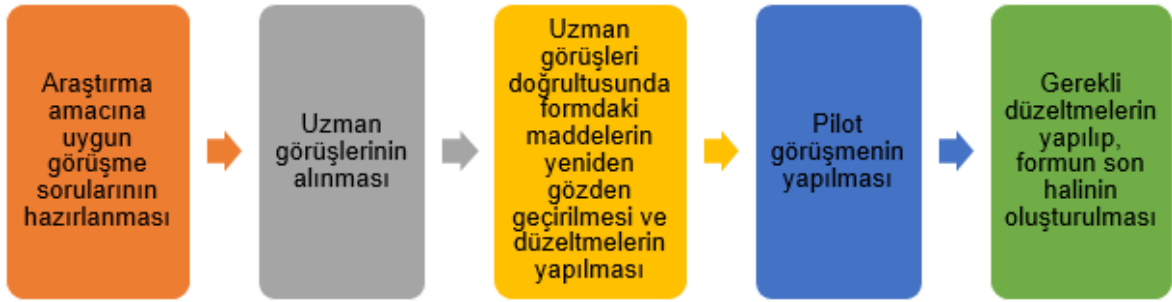
**“Değerlendirme Kayıt Sayfası”**. Programdaki “Değerlendirme Kayıt Sayfası (Assessment Record Sheet)” formu; öğretmenlerin program boyunca her bir çocuğun bireysel öğrenmelerinin değerlendirmesini kaydetmelerini sağlamak amacıyla kullanılmıştır (EK-F). Form; her bir sınıf etkinliği için her bir çocuğun problemi tamamlayıp tamamlamadığı, “destek”, “geriye gitme”, “ileriye gitme”, “zorlayıcı problem” alıp almadığını göstermektedir (Klein vd., 2002; Klein vd., 2008; Starkey vd., 2004).

**“Ebeveyn Geribildirim Formu”**. Programdaki “Ebeveyn Geribildirim Formu”; ebeveynlerin ev etkinliklerini çocuklarıyla birlikte yapmaları hakkında bilgi sağlamak amacıyla kullanılmıştır (EK-G). Formda; ebeveynlerden etkinlikleri çocuklarıyla birlikte ne sıklıkta yaptıklarını, çocuğun etkinliklerden zevk alıp almadığını, öğrenip öğrenmediğini bildirmeleri istenmektedir (Klein vd., 2002; Klein vd., 2008; Starkey vd., 2004).

**Nitel veri toplama araçları**. Araştırmada nitel veri toplama araçları olarak “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu” ve “Yarı Yapılandırılmış Ebeveyn Görüşme Formu” kullanılmıştır. İlk aşamada araştırmacı tarafından araştırmanın amacına uygun bir şekilde görüşme soruları hazırlanmıştır.

Görüşme soruları hazırlanırken kolay anlaşılabilir, araştırmanın amaçlarına odaklanan, açık uçlu sorular olmasına dikkat edilmiştir. Soruların açık ve anlaşılır hazırlanmasına özen gösterilse bile, katılımcıların bazıları bazı soruları farklı anlayabilirler. Bu ihtimale karşı görüşme sırasında sorular katılımcılar tarafından anlaşılmadığında kullanılmak için alternatif sorular olarak sonda soruları da hazırlanmıştır. Bununla birlikte, sorular katılımcıları yönlendirmeyen yani

araştırmacının yansız olması ve bir sorunun içinde birden fazla soruyu kapsayacak şekilde olmaması sağlanarak hazırlanmıştır (Patton, 1987). Hazırlanan sorularla ilgili olarak okul öncesi eğitimi ve çocuk gelişimi alanlarında çalışan üç uzmandan görüş alınmıştır. Uzmanlardan soruları dil ve içerik açısından incelemeleri istenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda formdaki maddeler yeniden gözden geçirilerek düzeltmeler yapılmıştır. Daha sonra pilot görüşme yapılmıştır. Pilot görüşme, programın pilot çalışmasının yapıldığı sınıftaki okul öncesi öğretmeniyle gerçekleştirilmiştir. Bunun sonucunda öğretmenden sorularda açık ve anlaşılır olmayan kısımları söylemesi istenmiştir. En son olarak ise, gerekli düzeltmeler yapılmış ve formun son hali oluşturulmuştur. “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu” ve “Yarı Yapılandırılmış Ebeveyn Görüşme Formu”nun hazırlanması süreci Şekil 6’da gösterilmiştir.



Şekil 6. “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu” ve “Yarı Yapılandırılmış Ebeveyn Görüşme Formu” nun hazırlanması süreci.

**“Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu”.** Uygulama sonrasında çocukların matematik becerilerinde meydana gelen değişimleri belirlemek ve programın etkililiğini değerlendirmek amacıyla deney grubu öğretmenleri için “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu” (EK-I) hazırlanmıştır. Formda; öğretmenlerin programa ilişkin genel görüşleri, programın bileşenlerine ilişkin düşünceleri, programın katkılarının neler olduğu ve öğretmenlerin kendi uygulama süreci hakkındaki düşünceleri ile ilgili görüşme soruları yer almaktadır.

**“Yarı Yapılandırılmış Ebeveyn Görüşme Formu”.** Uygulama sonrasında çocukların matematik becerilerinde meydana gelen değişimleri belirlemek ve programın etkililiğini değerlendirmek amacıyla deney grubu ebeveynleri için “Yarı Yapılandırılmış Ebeveyn Görüşme Formu” (EK-İ) hazırlanmıştır. Formda; programın çocuklara katkılarının neler olduğu, programın en etkili yönleri ve ebeveynlerin kendi uygulama süreci hakkındaki düşünceleri ile ilgili görüşme soruları yer almaktadır.

**“Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”.** “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı” Klein vd. (2002) tarafından okul öncesi dönemdeki çocukların informal matematik bilgi ve becerilerine kavramsal olarak geniş bir şekilde destek sağlamak için geliştirilen bir müdahale programıdır. Program hem sınıf etkinliklerini hem ev etkinliklerini içermektedir. Program, öğretmenlerin okul öncesi sınıflarında kullanmaları için somut materyaller içeren 23 sınıf etkinliği (küçük grup) ve ebeveynlerin çocuklarıyla birlikte yapmaları için 23 ev etkinliğinden oluşmaktadır. Programdaki sınıf ve ev etkinliklerinin planı EK-Ç’de gösterilmiştir. Programın sınıf etkinliklerinin bir örneği EK-D’de ve ev etkinliklerinin bir örneği EK-E’de verilmiştir. Etkinliklerde kullanılan materyallere ilişkin örnek resimler EK-H’de gösterilmiştir. Program sayı, aritmetik işlemler, geometri, örüntü ve ölçme dâhil olmak üzere bir dizi okul öncesi matematik kavramını ve becerisini hedeflemektedir. Matematiksel içeriğe sahip etkinlikler, çocukların ilgili kavramlar arasında bağlantı kurmalarına yardımcı olmak için üniteler halinde düzenlenmiştir. Ayrıca üniteler Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyinin (NCTM) (2000) standartları ile bağlantılı ve araştırma temelli olarak geliştirilmiştir. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”, matematik içeriği ile yakından ilişkili 7 üniteye düzenlenmiş etkinlikleri içerir. Bunlar; “Sayma ve Kardinalite (Bölüm 1)”, “İşlemler & Cebirsel Düşünme (Bölüm 1)”, “Geometrik Akıl Yürütme (Bölüm 1)”, “Sayma ve Kardinalite (Bölüm 2)”, “İşlemler & Cebirsel Düşünme (Bölüm 2)”, “Ölçme”, “Geometrik Akıl Yürütme (Bölüm 2)” çalışmalarıdır. Programdaki bu ünitelerle ilgili matematiksel içerik ve etkinlik örnekleri Tablo 10’da verilmiştir (Klein vd., 2002; Klein vd., 2008; Starkey vd., 2004).

Tablo 10

“Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”ndaki Matematiksel İçerik ve Etkinlik Örnekleri

Ünite	Etkinliklerin Matematiksel İçeriği <sup>a</sup>	Küçük Grup Etkinliğinden Örnekler
Sayma ve Kardinalite (Bölüm 1)	Bir kümeyi sayma, küme oluşturma, birebir eşleştirme, <i>nicel karşılaştırma ifadeleri</i> , kümelerin sayılarla	Öğretmenin kuklası, çocuklarla aynı sayıda veya onlardan daha fazla balığa sahip olduğunu belirtir.
Sayma ve Kardinalite (Bölüm 2)	eşleştirilmesi, kümelerin kümelerle eşleştirilmesi	Çocuklar kuklanın doğru mu yanlış mı söylediğine karar verir.
İşlemler & Cebirsel Düşünme (Bölüm 1)	<i>Görünür tek nesne kümelerinin toplanması ve çıkarılması</i>	Çocuklara materyaller verilir ve bir hikâye anlatılır. Çocuklardan materyalleri kullanarak hikâyede geçen toplama ve çıkarma işlemlerini yapmaları istenir.
İşlemler & Cebirsel Düşünme (Bölüm 2)	Sayısal ayrıştırma ve kümelerin birleştirilmesi, gizlenmiş (saklanmış) nesnelerin toplanması ve çıkarılması, iki gizlenmiş (saklanmış) küme ile toplama ve çıkarma	
Geometrik Akıl Yürütme (Bölüm 1)	<i>Şekil eşleştirme, iki boyutlu şekillerin oluşturulması</i>	Çocuklar, gösterilen bir modelle bir kare ve üçgen oluştururlar. Öğretmen ve çocuklar kenarların, köşelerin sayısı ve şeklin diğer özellikleri hakkında konuşurlar.
Geometrik Akıl Yürütme (Bölüm 2)	Şekillerin birleşimi, bir kılavuz üzerinde uzamsal konum, <i>şekillerin uzamsal döndürülmesi</i> , üç boyutlu şekiller oluşturma	Çocuklara kartta bir modelin şekli gösterilmektedir. Şeklin dik ve döndürülmüş yönlerde kısmi kopyaları bulunmaktadır. Çocuklar kısmi şekilleri birleştirir ve modeldeki şekli tamamlar.
Ölçme	Uzunluğun doğrudan karşılaştırılması, standart olmayan öğelerle uzunluk ölçümü, <i>sıralama</i> , sınıflandırma ifadeleri	Çocuklara kartlara çizilen büyüklükleri farklı beş hayvanın resminden oluşan kartlar verilir. Çocuklardan hayvan resimlerini en büyükten en küçüğe doğru sıralaması istenir.

<sup>a</sup> İtalik olarak yazılan matematiksel içerik, küçük grup etkinliğinin yakın bir örneği olarak gösterilmiştir.

Kaynak: Starkey vd., 2004

Programın sınıf bileşenindeki matematik etkinlikleri çocuklara küçük gruplar halinde ve öğretmen rehberliğinde verilmektedir. Her bir etkinlik her çocuğa iki kez uygulanmaktadır. Her grup 4-6 çocuktan oluşmaktadır ve etkinlikler yaklaşık olarak 20-30 dakika sürmektedir. Ayrıca “Gözden geçirme günleri (Review days)”, programda belirli etkinliklerde bulunmayan veya zorluk yaşayan çocuklar için programa dâhil edilmiştir. Programın ev bileşeni, sınıf bileşeninin üniteleriyle koordine edilecek şekilde tasarlanmış olup, çocuklar anaokullarında matematik programı alırken ebeveynlerin çocuklarının matematiksel gelişimlerini desteklemelerini sağlamak için geliştirilmiştir. Ebeveynlere çocukları ile evde etkinliklerini yürütmeleri için materyaller ve program kılavuz sayfaları verilmektedir.

Ev etkinlikleri için program kılavuz sayfaları; ebeveynlerin çocuklarla kullanması için materyaller, etkinliği tanımlayan ve amacını belirten kısa bir anlatım ve etkinliğin nasıl yürütüleceğini gösteren resim şeritlerini içermektedir. Ebeveynlerin programdaki ev etkinliklerini çocuklarıyla birlikte yapmaları hakkındaki bilgi, “Ebeveyn Geribildirim Formu” aracılığıyla elde edilmektedir. Bu form aracılığıyla, ebeveynlerden bu etkinlikleri çocuklarıyla birlikte ne sıklıkta yaptıklarını bildirmeleri istenmektedir (Klein vd., 2002; Klein vd., 2008; Starkey vd., 2004).

Her bir ünite, üniteye genel bir bakış ve ünitenin amaçlarının açıklanması ile başlar. Her etkinlikte kullanılacak matematik terimlerinin listesi, gerekli materyallerin listesi ve öğretmenin etkinlikte neler söyleyebileceğini gösteren öğretim için senaryolar bulunmaktadır. Ayrıca etkinliklerde çocuğun amacı, öğretmenin rolü, öğretmenler için ipuçları açıklanmış ve programın diğer bazı önemli özellikleri, çocukların gelişimsel ihtiyaçlarına duyarlı olacak şekilde tasarlanmıştır. Bu özellikler şunlardır: “Geriyeye Gitme Etkinlikleri (daha az zorlayıcı etkinlikler-Downward Extension)”, etkinliğin ilk (en kolay) kısmına gelişimsel olarak hazır olmayan çocuklar içindir. “İleriye Gitme Etkinlikleri (daha zorlu etkinlikler-Upward Extension)”, bir etkinliği kolayca tamamlayan, etkinlikle ilgili zorluğu olmayan çocuklar içindir. “Destek (Scaffolding)”, etkinliğin bir bölümünde zorluk yaşayan çocukların nasıl destekleneceği konusunda önerilerde bulunulmuştur. “Değerlendirme Kayıt Sayfası (Assessment Record Sheet)”, öğretmenlerin program boyunca her bir çocuğun bireysel öğrenmelerinin değerlendirmesini kaydetmelerini sağlar (Klein vd., 2002; Klein vd., 2008; Starkey vd., 2004).

**Materyaller.** Programın sınıf boyutundaki etkinlikler büyük bir materyal gereksinimine sahiptir. Bu nedenle program her bir sınıf etkinliği için ayrı materyal seti içermektedir (O’Dell, 2005). Materyaller her etkinlik için değişmekle birlikte görsel, somut, resimli kartlar, iki ve üç boyutlu özelliklere sahiptir. Materyaller, programı geliştiren araştırmacılar tarafından küçük grup etkinliklerine uygun çocuk bazında her etkinlik için ayrı ayrı paketlenerek gönderilmiştir.

Programdaki bazı etkinlikler için kullanılan bazı materyaller EK-H’da gösterilmiştir ve şu şekildedir: Örneğin, “Şekil Bingo” etkinliği, karelere basılmış şekiller içeren farklı şekil kartlarından oluşur. Çocuklara, şekil kartlarıyla aynı büyüklükteki karelerde kesilmiş kırmızı kartlar ve farklı şekiller içeren 4’lü ve 9’lu renkli ve siyah-beyaz tombala kartları verilir. “Bir Şekil Yaparken Beni İzle-2B, 3B”

etkinliğinde, iki ve üç boyutlu şekiller (kare, üçgen, küp, üçgen prizma) oluşturmak için kürdanlar ve kil topları kullanılır. “Kaç Tane Dinozor” etkinliği, basit toplama ve çıkarma hikâyelerini modellemek için küçük dinozor figürlerini içerir. “Bunu Nereye Koymalıyız?” etkinliğinde, nesnelere farklı konumlara ve yerlere taşıyabilmek için oyuncak at, oyuncak kedi, oyuncak çit, yeşil keçe gereklidir.

**Öğretmen eğitimi.** “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı” ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, programın öğretmen eğitimi yapılarak öğretmenler tarafından uygulandığı görülmüştür. Öğretmenler, programdaki etkinlikleri nasıl uygulayacaklarını öğrenmek için eğitim almışlardır. Bununla birlikte öğretmenlerin uygulamalarının güvenilirliğini kontrol etmek için öğretmenler ayda iki kez gözlemlenmiştir ve her gözlemin sonunda geribildirim verilmiştir. Aynı zamanda “Okul Öncesi Matematik Programı Küçük Grup Etkinlik Uygulama Güvenirliği Kayıt Formu” işaretlenmiştir (Klein vd., 1999; Klein vd., 2008; Klein vd., 2011; Preschool Curriculum Evaluation Research (PCER) Consortium, 2008; Sarama vd., 2008; Starkey vd., 2004; Starkey ve Klein, 2005).

**“Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın Türkçeye uyarlama çalışmaları.** “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Eğitim Programı”nın Türkçeye uyarlama çalışmaları şu şekilde gerçekleşmiştir.

Birinci aşamada; “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın Türkçeye uyarlanması için önce yapılacak çalışmanın amacı programı geliştiren araştırmacılara e-posta ile anlatılmış ve izin istenmiştir. Programı geliştiren araştırmacının 08.12.2017 tarihinde e-posta ile verdiği izinle program uyarlama sürecine başlanmıştır.

İkinci aşamada; “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın Türkçeye çevirisini araştırmacı ve buna ek olarak bir İngiliz dili uzmanı yapmıştır.

Üçüncü aşamada; programın orijinal kopyaları, Türkçe çevirileri ve materyalleri; çeşitli üniversitelerde görev yapan, okul öncesi dönemde matematik eğitimi alanında uzman ve aynı zamanda tez izleme komitesi üyeleri olan okul öncesi eğitimi alan uzmanlarının görüşlerine sunulmuştur. Uzmanlardan programın her üniteye her etkinliği amaca uygunluk ve anlaşılabilirlik açısından değerlendirmeleri (1=uygun değil, 2=kısmen uygun, 3=uygun) ve varsa açıklama/önerilerini belirtmeleri istenmiştir. Bu doğrultuda, programın içeriği ve Türk

kültürüne uygun olup olmadığına dair değerlendirilmesi uzmanlar tarafından yapılmıştır. Alan uzmanlarının programla ilgili görüşleri sonucunda, programdaki her etkinlik tekrar incelenmiş, programın yapısı bozulmayacak şekilde önerilen düzenlemeler yapılmış ve program son şeklini almıştır.

Dördüncü aşamada; “Okul Öncesi Matematik Programı”nın 30.04.2019-27.05.2019 tarihleri arasında pilot uygulaması yapılmıştır. “Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonu”ndan ve “Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü”nden alınan izinlerden sonra pilot uygulamanın yapılacağı okulun müdürü ile görüşülmüş ve izin alınmıştır. Pilot uygulama, Ankara ili Etimesgut İlçesi’nde uygulamanın yapılacağı okullardan farklı bir okulda, 48-66 aylık çocukların bulunduğu sınıfta gerçekleştirilmiştir. Sınıftaki çocukların ebeveynlerine “Ebeveyn Gönüllü Katılım Formu” dağıtılmış ve çocuğunun çalışmaya katılmasına izin veren ebeveynlerin çocuklarından rastgele olarak 4 çocuk seçilmiştir. Programın sınıf bileşenindeki tüm etkinlikler araştırmacı tarafından 4 çocuktan oluşan küçük gruba haftada üç gün boyunca uygulanmıştır. Bir etkinliği uygulama süresi yaklaşık 20-30 dakika arasında değişmektedir. Ev bileşenindeki tüm etkinlikler ise, sınıf etkinlikleri ile paralel olarak her hafta ebeveynlerin çocuklarıyla yapmaları için eve gönderilmiştir. Ebeveynlerden verilen etkinlikleri yapmaları ve daha sonra bir haftalık sürenin sonunda “Ebeveyn Geribildirim Formu”nu doldurup, öğretmenlerine geri göndermeleri istenmiştir. Formlar doldurulduktan sonra öğretmenler tarafından geri toplanmış ve araştırmacıya verilmiştir. Pilot uygulamanın sonucunda eğitim programında herhangi bir değişikliğin yapılmasına gerek görülmemiştir.

### **Verilerin Toplanması**

Veri toplama sürecinin basamakları Şekil 7’de verilmiştir.



Şekil 7. Araştırmanın veri toplama süreci.

**Gereklİ izinlerin alınması.** Araştırmanın uygulama aşamasına başlayabilmek için öncelikle ölçekleri ve programı geliştiren kişilerden gereklİ izinler alınmıştır (EK-A, EK-B, EK-C). Sonra sırasıyla “Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonu”ndan (EK-J) ve araştırmayı okullarda yapabilmek için “Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü”nden (EK-K) gereklİ resmi izinler alınmıştır.

**Ölçek uyarlama çalışması.** Ölçek uyarlama çalışması için detaylı bilgiye veri toplama araçları-ölçek tanıtımı bölümünde yer verilmiştir.

**Programın uyarlanması ve programın pilot uygulamasının yapılması.** Bu konu ile ilgili detaylı bilgi “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın Türkçeye Uyarlama Çalışmaları başlığı altında verilmiştir.

**Çalışma gruplarının belirlenmesi.** Deney ve kontrol grubu okulları belirli ölçütlere göre belirlenmiş ve uygulamanın bu okullarda gerçekleştirilmesi için önce okul müdürlerinden izin alınmıştır. Ebeveynlere öğretmenler aracılığıyla “Ebeveyn Gönüllü Katılım Formu” dağıtılmıştır. Formlar doldurulduktan sonra öğretmenler tarafından geri toplanmış ve araştırmacıya verilmiştir. Bu doğrultuda gönüllü olan ve çocuklarının araştırmaya katılmasını onaylayan ebeveynlerin çocukları çalışmaya



dâhil edilmiştir. Ölçekler ve program uygulaması; çocukların gönüllü katılımcı olmaları, ebeveynlerinin bilgisi ve izni dâhilinde uygulanmıştır. Ön testleri toplama aşamasına başlamadan önce araştırmacı deney grubunu oluşturan sınıflardaki okul öncesi öğretmenleri ve çocukların ebeveynleri ile ayrı ayrı bilgilendirme toplantıları düzenlemiştir. Bu toplantılarda “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın amacı, içeriği ve uygulama süreci ile ilgili bilgi vermiştir. Bu bilgilendirme toplantısında “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı” genel olarak tanıtılmış, çocukların matematik becerilerine ve gelişimlerine etkileri, programdaki etkinlikler hakkında konuşulmuştur. Ebeveynlerle yapılan toplantıda programı uygulama sürecinde sınıfta yapılan etkinliklerin aileler tarafından desteklenmesi amacıyla eve her hafta etkinlikler gönderileceği ve onlardan bu etkinlikleri çocuklarıyla birlikte yapıp, “Ebeveyn Geribildirim Formu”nu öğretmenlerine geri göndermeleri istenmiştir.

**Kişisel bilgi formlarının uygulanması.** Deney ve kontrol grubu öğretmenleri, çocukları ve aileleri için oluşturulan kişisel bilgi formları 23.09.2019-08.10.2019 tarihleri arasında öğretmenlere ve ebeveynlere dağıtılmış, bu formları doldurmaları istenmiştir. Formlar doldurulduktan sonra öğretmenler tarafından geri toplanmış ve araştırmacıya verilmiştir.

**Ön testlerin uygulanması.** Deney ve kontrol grubundaki çocuklara ve ebeveynlere ölçekler 23.09.2019-08.10.2019 tarihleri arasında ön test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki çocukların matematik becerilerini değerlendirmek amacıyla çocuklara “Matematik Becerileri Ölçeği (Child Math Assessment)” araştırmacı tarafından birebir olarak uygulanmış ve uygulamanın süresi çocukların gelişimsel özelliklerine göre değişmekte olup yaklaşık 20-30 dakika sürmüştür. Çocukların dikkatlerinin dağılmasını önlemek için; ölçek çocuklara uygun ve sessiz ortamda uygulanmıştır. Ölçekte bulunan resimler ve materyaller çocuklara gösterilmiş, yönergeler söylenmiş ve çocukların cevap vermeleri istenmiştir. Çocukların cevapları araştırmacı tarafından ölçek formuna yazılı olarak işaretlenmiştir.

Deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin farklı matematik etkinliklerine katılımını belirlemek amacıyla “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği” ebeveynlere ön test olarak uygulanmıştır. Ölçek, ebeveynlere dağıtılmış ve

ebeveynlerden ölçeği doldurmaları istenmiştir. Ölçekler doldurulduktan sonra öğretmenler tarafından geri toplanmış ve araştırmacıya verilmiştir.

**“Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın uygulanması.** Ön testler uygulandıktan sonra deney grubundaki çocuklara 14.10.2019-03.01.2020 tarihleri arasında, “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı” uygulanmıştır. Program 11 hafta süresince ve haftada 3 gün olarak uygulanmıştır. Kontrol grubundaki çocuklar ise doğal süreçlerinde bırakılmış ve bu gruptaki çocuklara “MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı” dışında ek eğitim programı uygulanmamıştır. Her iki grupta olan çocuklara devam ettikleri sınıflarda ortak olarak “MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı” uygulaması yapılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğretmenlerin, çocukların, ebeveynlerin birbirlerinden etkilenmemesi için deney ve kontrol grubu farklı okullardan seçilmiştir.

Deney grubu çocuklarına uygulanan eğitim programı çocukların sınıflarında gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı, uygulanacak olan matematik eğitiminden önce sınıfı her etkinlik için uygun bir şekilde düzenlemiştir. Bu doğrultuda, uygulama için gerekli masa-sandalyeler uygun oturma düzenine göre ayarlanmış ve etkinliğin uygulanması için kenara çekilmiştir. Her hafta uygulanacak etkinlikte kullanılacak materyaller araştırmacı tarafından sınıfa getirilmiştir. Deney grubu sınıflarındaki çalışma grubuna alınan çocuklara programın uygulamasına başlamadan önce haftanın üç iş günü serbest zamanda etkinlikler yapılacağı ve oyunlar oynanacağı söylenmiştir. Ayrıca programdaki etkinlikler belirli bir düzende çocuklara uygulanmıştır. Programdaki etkinliklerin planı EK-Ç’de verilmiştir.

**Öğretmen eğitimi.** Bu araştırmada; eğitim-öğretim yılının başında deney grubu öğretmenleriyle “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nı tanıtmak amacıyla toplantı yapılmıştır. Bu toplantıda programın amacı, içeriği, uygulama süreci anlatılmış; programdaki gelişimsel uyarlamalar ile ilgili kavramlar (geriye gitme, ileriye gitme, destek) tanıtılmıştır. Programın uygulama aşamasına geçildiğinde; araştırmacı her pazartesi günü, o hafta uygulanacak olan etkinlikleri önce deney grubundaki öğretmenlere uygulamalı olarak anlatarak eğitim vermiştir. Bu eğitimlerde; araştırmacının etkinlikle ilgili yönergeleri doğrultusunda öğretmenler etkinlikleri kendileri birebir yaparak, çocuklara hangi aşamada nasıl bir destek veya yönerge vereceklerini deneyimlemişlerdir. Bununla birlikte, eğitimlerde

öğretmenlerin etkinliklerle ilgili soruları da cevaplanmıştır. Öğretmenlere o hafta uygulayacakları sınıf-ev etkinlik dokümanları ve materyaller teslim edilmiştir. Daha sonra öğretmenler eğitim programını uygulamaya başlamışlardır. Öğretmenler, programın sınıf bileşenindeki tüm etkinlikleri 4-6 çocuktan oluşan küçük gruplara 11 hafta boyunca haftada üç gün uygulamıştır. Uygulama süresi boyunca ilk hafta üç etkinlik, diğer haftalar haftada iki etkinlik uygulanmıştır. Her bir etkinlik haftada iki kez uygulanmıştır. Öğretmenler, o hafta okula gelmeyen çocuklara etkinlikleri geldikleri zaman uygulamıştır. Aynı zamanda öğretmenler etkinlikleri uygularken çocukların etkinlikle ilgili değerlendirmelerini “Değerlendirme Kayıt Sayfası”na yazılı olarak işaretlemiştir. Araştırmacı, etkinliklerin uygulanması sırasında öğretmenleri gözlemlemiş ve “Okul Öncesi Matematik Programı Küçük Grup Etkinlik Uygulama Güvenirliği Kayıt Formu”nu işaretlemiştir. Programın uygulanmasında herhangi bir sapma olmaması için öğretmenlerin bütün etkinlikleri uygulamaları her hafta gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, gözlemciler arası güvenilirlik için başka bir araştırmacı da öğretmenlerin uygulamalarını gözlemlemiş ve “Okul Öncesi Matematik Programı Küçük Grup Etkinlik Uygulama Güvenirliği Kayıt Formu”nu işaretlemiştir. Programın uygulama güvenirligi ve gözlemciler arası güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır. Uygulama sırasında, etkinliklerle ilgili fotoğraf çekimleri yapılmıştır. Öğretmenlerin uyguladığı her etkinlikle ilgili etkinliklerin sonunda öğretmenlere uygulamaları hakkında geri bildirim verilmiş ve öğretmenlere koçluk yapılmıştır.

Ev bileşenindeki tüm etkinlikler ise, sınıf etkinlikleri ile paralel olarak her hafta ebeveynlerin çocuklarıyla yapmaları için eve yazılı doküman olarak gönderilmiştir. Bunun yanı sıra ev etkinlikleri için gerekli olan materyallerin de deney grubundaki ebeveynlere gönderimi sağlanmıştır. Ebeveynlerden verilen etkinlikleri yapmaları, daha sonra “Ebeveyn Geribildirim Formu”nu doldurup bir haftalık sürenin sonunda öğretmenlerine geri göndermeleri istenmiştir. Formlar doldurulduktan sonra öğretmenler tarafından geri toplanmış ve araştırmacıya verilmiştir.

Programın güvenirligi ile ilgili bilgiler şu şekildedir:

**Uygulama güvenirligi:** Araştırmacı, etkinliklerin uygulanması sırasında öğretmenleri gözlemlemiş ve “Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı Küçük Grup Etkinlik Uygulama Güvenirligi Kayıt Formu”nu işaretlemiştir ve daha sonra bu formu puanlamıştır. Öğretmenlerin programı uygulama güvenirligi 0.95 olarak

bulunmuştur. Birinci öğretmenin programı uygulama güvenilirliği 0.97; ikinci öğretmenin programı uygulama güvenilirliği 0.95; üçüncü öğretmenin programı uygulama güvenilirliği 0.92 olarak hesaplanmıştır. Starkey vd. (2004) uygulama güvenilirliğinin 0.90 veya daha yüksek olmasını yüksek güvenilirlik olarak değerlendirdikleri için programın uygulama güvenilirliğinin (0,95) yüksek olduğu söylenebilir.

**Gözlemciler arası güvenilirlik:** Gözlemciler arası güvenilirlik, “Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı” ile incelenebilir (Goodwin, 2001). Korelasyon katsayısının 0.70’ten büyük çıkması güvenilirliğin yüksek olduğunu gösterir (Büyüköztürk, 2018).

Programdaki etkinlikler ve gözlemler sırasında kullanılacak olan “Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı Küçük Grup Etkinlik Uygulama Güvenirliği Kayıt Formu”, okul öncesi eğitimi alanında uzman olan gözlemciye anlatılmıştır. Hem araştırmacı hem de gözlemci, öğretmenlerin etkinliklerini gözlemlemiş ve bu formu ayrı ayrı işaretlemişlerdir. Daha sonra, gözlemciler arası güvenilirlik katsayılarını hesaplamak için formlar puanlanmıştır. Araştırmacı ile diğer gözlemcinin “Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı Küçük Grup Etkinlik Uygulama Güvenirliği Kayıt Formu” puan ortalamaları arasındaki ilişki “Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı” ile incelenmiştir. Gözlemciler arası güvenilirlik katsayısı %93 olarak hesaplanmış ve istatistiksel olarak anlamlı ( $p < .01$ ) bulunmuştur. Bu durumda uygulama güvenilirliği formunun gözlemciler arası uyumun yüksek düzeyde (Büyüköztürk, 2018), pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki ( $r = 0.93$ ) olduğu ortaya çıkmıştır. Başka bir ifadeyle, programın uygulama güvenilirliğinin gözlemcilerin arasında istatistiksel olarak anlamlı, oldukça yüksek düzeyde fikir birliği olduğu tespit edilmiştir.

**Son testlerin uygulanması ve nitel verilerin toplanması.** “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın uygulanması bittikten sonra deney ve kontrol grubundaki çocuklara 06.01.2020-17.01.2020 tarihleri arasında “Matematik Becerileri Ölçeği (Child Math Assessment)”, deney ve kontrol grubundaki ebeveynlere ise “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği” son test olarak uygulanmıştır.

Deney grubundaki öğretmenlerle ve ebeveynlerle çocukların matematik becerilerinde meydana gelen değişimleri belirlemek ve programın etkililiğini

değerlendirmek amacıyla 06.01.2019-17.01.2020 tarihleri arasında yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

**İzleme testlerinin uygulanması.** Son testlerin bitiminden yaklaşık bir ay sonra, 07.02.2020-17.02.2020 tarihleri arasında deney ve kontrol grubundaki çocuklara “Matematik Becerileri Ölçeği (Child Math Assessment)”, ebeveynlere ise “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği” tekrar uygulanmıştır. Bu uygulamanın amacı ise, verilen eğitimin kalıcı olup olmadığını belirlemektir.

## **Verilerin Analizi**

**Nicel verilerin analizi.** Bu bölümde, araştırmanın deneysel uygulamasında kullanılan ölçeklerden elde edilen veriler SPSS istatistik ve Lisrel paket programıyla analiz edilmiştir. Verilerin betimsel analizi için ortalama, standart sapma, çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir. Analizlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi 0.01 ve 0.05 olarak kabul edilmiştir.

Verilerin analizine başlamadan önce hangi testlerin kullanılacağına karar verebilmek için ilk olarak parametrik test varsayımları test edilmiştir. Parametrik test varsayımlarının sağlanabilmesi için; verilerin nicel olması, normal dağılması ve varyansların homojen olması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2018; Kalaycı, 2018). Bu varsayımlara ilişkin sonuçlar başlıklar halinde verilmiştir.

**Normal dağılımın incelenmesi.** Önce, verilerin normal dağılıp dağılmadığı incelenmiştir. Normal dağılımın olup olmadığını belirlemek amacıyla betimsel istatistikler ve normallik testlerinin sonuçları incelenmiştir. Normallik testleri için; eğer grubun büyüklüğü 50 kişiden az ise Shapiro-Wilk testi, 50 kişiden fazla ise Kolmogorov-Smirnov testi kullanılır (Büyüköztürk, 2018). Bu çalışmada, deney grubunda 28 çocuk ve 27 ebeveyn, kontrol grubunda 30 çocuk ve 29 ebeveyn olduğu için deney ve kontrol grubunun ön test-son test-izleme testi puanlarının Shapiro-Wilk değerleri incelenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda deney ve kontrol grubunun “Matematik Becerileri Ölçeği” ve “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”ne ilişkin betimsel istatistikler Tablo 11, “Matematik Becerileri Ölçeği”nin alt boyutlarına ilişkin çarpıklık ve basıklık değerleri Tablo 12 ve “Anne Babaların Matematik

Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin alt boyutlarına ilişkin çarpıklık ve basıklık değerleri Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 11

*“Matematik Becerileri Ölçeği” ve “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”ne İlişkin Betimsel İstatistikler*

Ölçek	Ölçüm	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Çarpıklık	Basıklık
“Matematik Becerileri Ölçeği”	Ön test	Deney	28	12.64	5.21	.21	-.35
		Kontrol	30	13.10	4.37	-.16	-.61
	Son test	Deney	28	24.03	5.36	-.52	.05
		Kontrol	30	15.63	4.54	-.05	-1.14
	İzleme Testi	Deney	28	23.46	6.05	-.34	-.36
		Kontrol	30	18.70	5.18	-.46	-.04
“Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”	Ön test	Deney	27	46.63	8.93	1.12	1.60
		Kontrol	29	47.65	8.79	.43	.96
	Son test	Deney	27	54.60	11.52	.33	-.49
		Kontrol	29	52.69	10.69	.51	-.01
	İzleme Testi	Deney	27	56.23	8.09	.65	.20
		Kontrol	29	54.10	9.78	.53	-.35

Her iki grubun (deney-kontrol) kendi içinde ve tüm ölçümlerde (ön test-son test-izleme testi) normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için basıklık ve çarpıklık değerleri incelenmiştir. Bu değerlerin -2 ile +2 arasında olması verilerin normal dağıldığını gösterir (George ve Mallery, 2003). Tablo 11’de, “Matematik Becerileri Ölçeği” ve “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”ne ilişkin deney ve kontrol grubunun ön test-son test-izleme testi puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde grupların kendi içinde normal dağılım gösterdiği görülmektedir.

Tablo 12

*“Matematik Becerileri Ölçeği”nin Alt Boyutlarına İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri*

	Ölçüm	Gruplar	Sayı	Aritmetik İşlemler	Geometri	Ölçme	Örüntü
Çarpıklık	Ön test	Deney	1.086	.598	.229	-.780	-.042
		Kontrol	.766	.625	.786	-.029	-.211
	Son test	Deney	-.476	-.226	-.976	-1.065	-.266
		Kontrol	.207	.812	.139	-.312	-.480
	İzleme Testi	Deney	.118	.112	-.787	-.640	.466
		Kontrol	-.007	.612	-.260	-.273	-.752
Basıklık	Ön test	Deney	.901	.118	-1.002	-.315	-1.017
		Kontrol	-.049	.020	.409	-.767	-.159
	Son test	Deney	-.412	-.212	-.044	1.070	-.554
		Kontrol	-1.000	-.388	-.986	-.212	.142
	İzleme Testi	Deney	-1.032	-1.524	.180	-.735	.226
		Kontrol	.116	.177	-.814	-.808	-.662

Tablo 12 incelendiğinde, “Matematik Becerileri Ölçeği”nin alt boyutlarına ilişkin deney ve kontrol grubunun ön test-son test-izleme testi puanlarının çarpıklık ve basıklık değerlerinin George ve Mallery’nin (2003) verdikleri değer aralığında olduğu görülmektedir.

Tablo 13

*“Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin Alt Boyutlarına İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri*

	Ölçüm	Gruplar	“Matematiksel dil kullanma”	“Matematik içeriği ile ilgili etkinlikler”	“Sözlü dil etkinlikleri ve oyun”
Çarpıklık	Ön test	Deney	.53	1.41	.56
		Kontrol	.01	.37	1.06
	Son test	Deney	.35	.23	.27
		Kontrol	.30	.20	.56
	İzleme Testi	Deney	.14	.54	.05
		Kontrol	.50	.25	.29
Basıklık	Ön test	Deney	.05	1.56	1.80
		Kontrol	.46	-.10	1.47
	Son test	Deney	-.88	-.67	-.67
		Kontrol	-.80	.92	-.28
	İzleme Testi	Deney	-.90	-.26	-.93
		Kontrol	-.55	.61	-.61

Tablo 13 incelendiğinde, “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin alt boyutlarına ilişkin deney ve kontrol grubunun ön test-son test-izleme testi puanlarının çarpıklık ve basıklık değerlerinin George ve Mallery’nin (2003) verdikleri değer aralığında olduğu görülmektedir.

Yapılan analizler sonucunda deney ve kontrol grubunun “Matematik Becerileri Ölçeği” ve “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”ne ilişkin Shapiro-Wilk Testi sonuçları ise Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14

*“Matematik Becerileri Ölçeği” ve “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin Normallik Testi Sonuçları*

Ölçek	Ölçüm	Gruplar	Shapiro-Wilk testi	p
“Matematik Becerileri Ölçeği”	Ön test	Deney	.976	.754
		Kontrol	.974	.642
	Son test	Deney	.952	.216
		Kontrol	.942	.105
	İzleme Testi	Deney	.942	.122
		Kontrol	.963	.365
“Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”	Ön test	Deney	.916	.031
		Kontrol	.956	.257
	Son test	Deney	.971	.633
		Kontrol	.958	.289
	İzleme Testi	Deney	.962	.417
		Kontrol	.932	.064

p<.01

Tablo 14 incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun her iki ölçeğin ön test-son test-izleme testi Shapiro-Wilk istatistiği sonuçlarının anlamlı olmadığı bulunmuştur. Buna göre verilerin dağılımının normal olduğu görülmüştür.

**Varyansların homojenliğinin incelenmesi.** Parametrik test varsayımlarının sağlanabilmesi için diğer bir ön koşul ise varyansların homojenliğidir. Varyansların homojenliğini test etmek için “Levene Testi” kullanılmıştır (Kalaycı, 2018). Araştırma verilerinin “Matematik Becerileri Ölçeği”nin toplam puanına ve alt boyutlarına ilişkin Levene Testi sonuçları Tablo 15’te verilmiştir.



Tablo 15

*“Matematik Becerileri Ölçeği”nin Toplam Puanına ve Alt Boyutlarına İlişkin  
“Varyans Homojenliği (Levene) Testi” Sonuçları*

“Matematik Ölçeği”	Becerileri	Ölçüm	F	Sd1	Sd2	p
Sayı		Ön test	1.389	1	56	.243
		Son test	1.026	1	56	.316
		İzleme testi	.053	1	56	.819
Aritmetik İşlemler		Ön test	.072	1	56	.790
		Son test	.367	1	56	.547
		İzleme testi	4.519	1	56	.038
Geometri		Ön test	.029	1	56	.864
		Son test	3.454	1	56	.068
		İzleme testi	.606	1	56	.439
Ölçme		Ön test	4.079	1	56	.048
		Son test	.141	1	56	.709
		İzleme testi	.189	1	56	.665
Örüntü		Ön test	1.566	1	56	.216
		Son test	1.477	1	56	.229
		İzleme testi	.200	1	56	.657
Toplam Puan		Ön test	.511	1	56	.478
		Son test	.061	1	56	.805
		İzleme testi	.509	1	56	.479

p<.01

Tablo 15’te; deney ve kontrol grubundaki çocuklara uygulanan “Matematik Becerileri Ölçeği” toplam puan ve alt boyutlarının ön test-son test-izleme testinden elde edilen p değerleri .01’den büyük olduğundan karşılaştırılan grupların varyansları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla, karşılaştırılan grupların varyanslarının homojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma verilerinin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği” nin toplam puanına ve alt boyutlarına ilişkin “Levene Testi” sonuçları Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16

*“Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin Toplam Puanına ve Alt Boyutlarına İlişkin “Varyans Homojenliği (Levene) Testi” Sonuçları*

“Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”	Ölçüm	F	Sd1	Sd2	p
“Matematiksel dil kullanma”	Ön test	.953	1	54	.333
	Son test	.065	1	54	.800
	İzleme testi	.983	1	54	.326
“Matematik içeriği ile ilgili etkinlikler”	Ön test	2.993	1	54	.089
	Son test	3.016	1	54	.088
	İzleme testi	1.074	1	54	.305
“Sözlü dil etkinlikleri ve oyun”	Ön test	2.995	1	54	.089
	Son test	3.654	1	54	.061
	İzleme testi	.560	1	54	.457
Toplam Puan	Ön test	.067	1	54	.797
	Son test	.649	1	54	.424
	İzleme testi	.378	1	54	.541

p<.01

Tablo 16’da; deney ve kontrol grubundaki ebeveynlere uygulanan “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği” toplam puan ve alt boyutlarının ön test-son test-izleme testinden elde edilen p değerleri .01’den büyük olduğundan karşılaştırılan grupların varyansları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla, karşılaştırılan grupların varyanslarının homojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Varyans-kovaryans matrisinin homojenliği.** “Tekrarlı ölçümler için iki faktörlü varyans analizi” yapabilmek için diğer bir ön koşul da varyans-kovaryans matrisinin homojenliğidir (Can, 2019). Dolayısıyla “Matematik Becerileri Ölçeği”nin toplam puanlarına ve alt boyutlarının puanlarına ilişkin “varyans-kovaryans matrisinin homojenliği” varsayımını incelemek için “Box’s M testi” incelenmiş ve analiz sonuçları Tablo 17’de, “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin toplam puanlarına ve alt boyutlarının puanlarına ilişkin “varyans-kovaryans matrisinin homojenliği” varsayımını incelemek için “Box’s M testi” analiz sonuçları ise Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 17

*“Matematik Becerileri Ölçeği”nin Toplam Puan ve Alt Boyutlarının Puanlarına İlişkin Varyans-Kovaryans Matrisinin Homojenliği Varsayımının Test Edilmesi (Box's M testi)*

	Sayı	Aritmetik İşlemler	Geometri	Ölçme	Örüntü	Toplam Puan
Box's M	4.205	2.617	4.463	6.850	3.886	9.776
F	.660	.411	.700	1.075	.610	1.534
sd <sub>1</sub>	6	6	6	6	6	6
sd <sub>2</sub>	22414.162	22414.162	22414.162	22414.162	22414.162	22414.162
P	.682	.872	.649	.375	.723	.162

p&lt;.01

Tablo 17 incelendiğinde, “Matematik Becerileri Ölçeği”nin varyans-kovaryans matrisleri homojenliği varsayımı için sayı alt boyutuna ilişkin (Box's M=4.205, F=.660, p=.682); aritmetik işlemler alt boyutuna ilişkin (Box's M=2.617, F=.411, p=.872); geometri alt boyutuna ilişkin (Box's M=4.463, F=.700, p=.649); ölçme alt boyutuna ilişkin (Box's M=6.850, F=1.075, p=.375); örüntü alt boyutuna ilişkin (Box's M=3.886, F=.610, p=.723); toplam puana ilişkin (Box's M=9.776, F=1.534, p=.162) olduğu görülmektedir. p>.01 olduğu için “Matematik Becerileri Ölçeği”nin toplam ve alt boyutlarının varyans-kovaryans matrisleri homojenliği varsayımı sağlanmıştır.

Tablo 18

*“Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin Toplam Puan ve Alt Boyutlarının Puanlarına İlişkin Varyans-Kovaryans Matrisinin Homojenliği Varsayımının Test Edilmesi (Box's M testi)*

	“Matematiksel dil kullanma”	“Matematik içeriği ile ilgili etkinlikler”	“Sözlü dil etkinlikleri ve oyun”	Toplam Puan
Box's M	3.661	10.434	12.874	7.115
F	.573	1.634	2.016	1.114
sd <sub>1</sub>	6	6	6	6
sd <sub>2</sub>	20820.464	20820.464	20820.464	20820.464
p	.752	.133	.060	.351

p&lt;.01

Tablo 18 incelendiğinde, “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin varyans-kovaryans matrisleri homojenliği varsayımı için “matematiksel dil kullanma” alt boyutuna ilişkin (Box's M=3.661, F=.573, p=.752); “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutuna ilişkin (Box's M=10.434, F=1.634, p=.133); “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutuna ilişkin (Box's M=12.874, F=2.016, p=.060); toplam puana ilişkin (Box's M=7.115, F=1.114, p=.351) olduğu görülmektedir. p>.01 olduğu

için “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin toplam ve alt boyutlarının varyans-kovaryans matrisleri homojenliği varsayımı sağlanmıştır.

Deney ve kontrol grubundaki çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nden ve ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nden aldıkları ön test-son test-izleme testi toplam puanları ve alt boyutlarına ilişkin puanlar arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığı “bağımsız örneklem t testi” ile analiz edilmiştir.

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ve ebeveynlerin ön test-son test-izleme testi toplam puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek amacıyla 2x3 karma ANOVA yapılmıştır. Bununla birlikte, ölçeklerin alt boyutlarından aldıkları ön test-son test-izleme testi puanlarını karşılaştırmak için de her bir alt boyut için 2x3 karma ANOVA yapılmıştır. Deney ve kontrol grubunun her biri için ön test-son test-izleme testi puanları arasındaki fark “tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi” ile test edilmiştir. Grupların ve ölçüm zamanlarının hangileri arasında anlamlı fark olduğunu belirlemek için çoklu karşılaştırma testlerinden “Bonferroni testi” kullanılmıştır. “Bonferroni testi”, örneklemelerin eşit olmasını gerektirmediği için (Miller, 1981) tercih edilmiştir.

“Tekrarlı ölçümler için iki faktörlü varyans analizi” sonuçlarını desteklemek amacıyla “Matematik Becerileri Ölçeği” ve “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nden elde edilen verilere LISREL paket programı kullanılarak koşullu ve koşulsuz örtük büyüme modeli uygulanmıştır.

“Tekrarlı ölçümler için iki faktörlü varyans analizi”nde küresellik varsayımının sağlanıp sağlanmadığı “Mauchly küresellik testi” ile incelenir. Eğer p değeri, belirlenen  $\alpha$  anlamlılık seviyesinden büyükse küresellik varsayımı sağlanmaktadır. Küresellik varsayımının sağlanmadığı durumda epsilon ( $\epsilon$ ) değerleri incelenir. Her iki epsilon değerinin 0.75’ten büyük olması istenir. Eğer bu koşul sağlanırsa, bozulma düşük düzeydedir, serbestlik dereceleri üzerinden düzeltme yapılmaz ve varsayım sağlanır.  $\epsilon < 0.75$  ise Greenhouse-Geisser veya Huynh-Feldt düzeltmelerinden biri uygulanabilir (Alpar, 2017).

Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde ne derece etkili olduğunu veya bağımsız değişkenin bağımlı değişkendeki toplam varyansın ne kadarını açıkladığını göstermek için etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerinden faydalanılmıştır. Eta kare

olarak da isimlendirilen etki büyüklüğünün değeri, 0.00-1.00 arasında değişmektedir. Eta kare ( $\eta^2$ ) değeri .01- .05 arası küçük, .06-.13 arası orta, .14 ve üzeri geniş etki büyüklüğü olarak yorumlanmaktadır (Büyüköztürk, 2018; Cohen, 1988).

Bir testin aynı gruba belirli sürelerle iki kez uygulanmasının sonucunda elde edilen puanlar arasındaki ilişki test-tekrar test güvenilirliğini verir. Bu araştırmada da, test-tekrar test güvenilirliği için son test puanları ile izleme testi puanları arasındaki ilişki “Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı” kullanılarak hesaplanmıştır (Büyüköztürk vd., 2019). Gözlemciler arası güvenilirlik de “Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı” kullanılarak hesaplanmıştır (Goodwin, 2001).

**Nitel verilerin analizi.** “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu” ve “Yarı Yapılandırılmış Ebeveyn Görüşme Formu”ndan elde edilen verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Veriler dört aşamadan geçerek içerik analizi gerçekleştirilir. Önce veriler kodlanır, sonra temalar oluşturulur. Daha sonra kodlar ve temalar düzenlenir. Son olarak ise bulgular yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Öğretmenlerle ve ebeveynlerle görüşmeler yapılırken ses kayıtları alınmış, her bir görüşmeden elde edilen verilerin ses kayıtları tek tek dinlenerek yazılı metin haline getirilmiştir. Veriler analiz yapmaya hazır hale getirildikten sonra, öğretmenlerin ve ebeveynlerin yarı yapılandırılmış görüşmeler sırasında verdikleri yanıtlar araştırmanın amaçları temel alınarak önce kodlanmıştır. Daha sonra kategoriler ve temalar oluşturulmuştur. Sonra elde edilen veriler düzenlenmiş, düzenlenen veriler tanımlanmış ve daha sonra sık sık doğrudan alıntılar yapılarak öğretmenlerin ve ebeveynlerin görüşlerine yer verilmiştir. En son aşamada ise bulgular yorumlanmıştır. Öğretmenler Ö1, Ö2, Ö3 olarak ve ebeveynler ise E1, E2, .., E18 olarak kodlanmıştır. Görüşmelerden alıntılar yapmak için bu kodlar kullanılmıştır.

Nitel araştırmalarda güvenilirlik; “tutarlık” ve teyit edilebilirlik” ile sağlanmaktadır. Nitel araştırmanın tutarlı olması, yapılan araştırmaya başka bir gözle bakmak ve araştırmacının süreç boyunca tutarlı olup olmadığını tespit etmektir. Araştırmanın “teyit edilebilir olması” ise, araştırmacının ortaya koyduğu sonuçları topladığı verilerle karşılaştırıp teyit etmesi olarak belirtilmektedir (Yıldırım

ve Şimşek, 2013). Bu araştırmada nitel veriler, araştırmacı tarafından farklı zamanlarda iki kez analiz edilmiştir. Bununla birlikte kodlamanın güvenilir olup olmadığını incelemek için başka bir uzman araştırmacıdan destek alınmıştır. Veriler araştırmacının yanı sıra farklı bir uzman tarafından kodlanmış ve analizi yapılmıştır. Bu analiz sonuçları karşılaştırılıp, kodlamaların benzerlikleri ve farklılıkları incelenmiş ve ortak karar verilerek kategorilere ve temalara son hali verilmiştir.

### **Araştırmanın Geçerliliği**

Bu bölümde nicel ve nitel boyut için iç ve dış geçerlik ayrı ayrı verilmiştir.

#### **Araştırmanın nicel boyutunun iç ve dış geçerliliği.**

**İç geçerlik.** Araştırmanın iç geçerliğinin sağlanması, bağımlı değişken üzerinde gözlenen farklılıkların başka bir istenmeyen değişken nedeniyle değil bağımsız değişken ile doğrudan ilişkili olması ile gerçekleşmektedir (Fraenkel ve Wallen, 2009). Araştırmalarda iç geçerliği tehdit eden bazı faktörler bulunmaktadır. Bu faktörler şunlardır: ortam, kişilerin özellikleri ve geçmişi, uzman görüşü, pilot uygulama, etkileşim, uygulama, uygulayıcı güvenilirliği, yanlış gruplama, olgunlaşma, regresyon, deneysel uygulama yayılması, denek kaybı, ayrı ölçme araç ve süreçleri, sonuçların kalıcılığı, beklentilerinin etkisi, ön test (deney öncesi ölçme) etkisi vb. (Büyüköztürk vd., 2019; Fraenkel ve Wallen, 2009; Gall vd., 2007). Programın uygulamasına başlamadan önce bu faktörlere dikkat edilmiş ve araştırmanın iç geçerliğini sağlayabilmek için bazı önlemler alınmıştır. Bu önlemler şunlardır:

**Ortam:** Deney ve kontrol grubu çocuklarının buldukları eğitim ortamlarının birbirine benzemesi, programın etkisini ortaya çıkarmak açısından önemlidir. Dolayısıyla, araştırma birbirine benzer özellikleri olan iki ayrı okulda ve bu okullardaki üç ayrı sınıfta gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubu okulları seçilirken okulların yarım gün eğitim vermesine, sınıflardaki çocukların ailelerinin gelir düzeylerinin benzer olmasına, eğitim ortamlarındaki materyallerin/uyarıcılarının benzer özellikler taşımasına ve çocuklarla gerçekleştirilen etkinlikler için uygun bir ortam olmasına dikkat edilmiştir.

**Kişilerin özellikleri ve geçmişi:** Deney ve kontrol grubundaki çocukların ve öğretmenlerin kişisel özelliklerinin benzer olmasına dikkat edilmiştir. Kişisel bilgiler incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki çocukların yaş, cinsiyet, anne-babanın

eğitim durumu ve ailenin gelir d¼zeyi bakımından benzer oldukları; deney ve kontrol grubundaki öğretmenlerin de yaş, cinsiyet, öğrenim durumu ve mezun oldukları okul türü bakımından benzer oldukları gör¼lm¼şt¼r.

**Uzman görüş¼:** Araştırmanın tüm süreçlerinde (“Çocuk Matematik Ölçeği” ve “Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı”nın Türkçeye uyarlamasını yaparken, görüşme sorularını hazırlarken) araştırmanın kapsam geçerliğini sağlamak için uzman görüşleri alınmıştır. Uzman görüşlerinden sonra, verilen geri bildirimler ve öneriler gözden geçirilerek ölçeğin, programın ve görüşme sorularının son hali verilmiştir.

**Pilot uygulama:** Araştırmanın esas uygulamasına başlamadan önce programdaki etkinliklerin tüm¼, deney ve kontrol grubuyla benzer özellikleri olan ve farklı bir okuldaki 48-66 aylık çocuklara uygulanarak pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulamanın sonucunda, etkinliklerin çocuklar için uygun ve uygulanabilir oldukları belirlenmiştir.

**Çocukların, öğretmenlerin ve ebeveynlerin etkileşimi:** Araştırmacı deney ve kontrol gruplarındaki çocukların, öğretmenlerin ve ebeveynlerin birbirleriyle iletişim kurmalarını ve birbirlerinden etkilenmelerini engellemek için deney ve kontrol gruplarını ayrı okullardan seçmiştir.

**Öğretmen uygulamaları:** Uygulamaya başlamadan önce, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğretmenleriyle araştırmanın sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilmesi için toplantı yapılmıştır. Deney grubu öğretmenlerine her hafta uygulayacağı etkinlikler anlatılmış, uygulamaları gözlemlenmiş, öğretmenlere uygulamaları ile ilgili dön¼tler verilmiş ve “Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı Küçük Grup Etkinlik Uygulama Güvenirliği Kayıt Formu” yazılı olarak işaretlenmiştir. Öğretmenlerin programı uygulama güvenirliği 0.95 olarak bulunmuştur.

**Gözlemciler arasındaki güvenirlilik:** Programın uygulama güvenirliğinin yanı sıra gözlemciler arası güvenirliği sağlamak için ise; başka bir araştırmacı, öğretmenler etkinlikleri uygularken sınıflarda bulunmuş ve öğretmenin uygulamalarını gözlemlemiş ve “Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı Küçük Grup Etkinlik Uygulama Güvenirliği Kayıt Formu”nu işaretlemiştir. Aynı zamanda araştırmacı da öğretmeni gözlemlemiş ve bu formu işaretlemiştir. Programın bu iki

gözlemci arasındaki güvenilirliği %93 olarak bulunmuştur. Araştırmadaki görüşme soruları da başka bir uzman tarafından kodlanarak, kodlayıcı güvenilirliği yapılmıştır.

**Yanlı gruplama:** Deneklerin gruplara atanmalarındaki yanlılık, farklı özellikte grupların oluşmasına sebep olabilir. Deney ve kontrol gruplarını belirlemede, okul müdürü ve öğretmenlerin çalışmaya katılmak için istekli ve gönüllü olmaları önemli bir faktör olmuştur. Çalışmaya katılmaya gönüllü olan okulların deney ve kontrol grubu olarak belirlenmesinde ise kura yöntemi tercih edilmiştir.

**Olgunlaşma:** Deney ve kontrol grubundaki çocukların, süreç içerisinde değişim ve olgunlaşmalarına bağlı farklılığı azaltmak için çocuklar benzer gelir düzeyinden ve aynı yaş grubundan (okula başlama yaşları 48-60 aylık çocuklar) seçilmiştir. Çalışmada kontrol grubunun olması, olgunlaşma tehdidine yönelik bir önlem olarak düşünülmüştür.

**Regresyon:** Düşük veya yüksek performans nedeniyle seçilen kişilerin herhangi bir müdahalenin etkisine bakılmaksızın, son testten alacakları puanların daha yüksek olması beklenebilir. Bu durum, regresyon tehdidi olarak ifade edilir. Olgunlaşma tehdidinde olduğu gibi regresyon tehdidi için de çalışmada bir kontrol grubunun olması alınacak bir önlemdir (Fraenkel ve Wallen, 2009). Bu çalışmaya, ön testten aldıkları matematik becerisi toplam puanı düşük olan çocuklar seçildiğinden, bu tehdidi önlemek için aynı zamanda kontrol grubu da oluşturulmuştur.

**DeneySEL uygulama yayılması:** Deney grubundaki çocuklara uygulanan etkinlikler kontrol grubundaki çocuklara açıklanmamış, herhangi bir bilgi paylaşılmamıştır. Bununla birlikte öğretmenlerin uyguladıkları etkinlikleri birbirlerine anlatma ihtimalleri düşünülerek deney ve kontrol grupları farklı okullardan seçilmiştir.

**Denek kaybı:** Araştırmada çalışma grubundaki bazı kişilerin çeşitli nedenlerle çalışmadan ayrılmaları, grupların denkliliklerini bozabilir. Bu nedenle; program uygulamasına başlamadan önce ebeveynlere ve öğretmenlere programın amacı, içeriği ve süresi ile ilgili bilgi verilmiş ve gönüllü katılım formları imzalatılmıştır. Çocukların gerekli olmadıkça devamsızlık yapmamaları ebeveynlerle konuşulmuştur. Araştırmaya deney grubunda 30 çocuk ve kontrol grubunda 30 çocukla başlanmıştır. Ancak deney grubundaki 2 çocuk son teste



katılmadığı için deney grubunda 28 çocuk ve kontrol grubunda 30 çocukla son test yapılmıştır. Benzer şekilde, deney grubunda 27 ebeveyn ve kontrol grubunda 29 ebeveynle çalışmaya devam edilmiştir. Fraenkel ve Wallen (2009); kaybedilen deneklerin olası çalışma sonuçlarıyla ilişkili olabilecek yaş, cinsiyet, ön test puanları veya diğer değişkenler gibi ilgili özelliklerinin kalanlara benzer olduğuna dair kanıt sağlayarak denek kaybı sorununu ortadan kaldırmaya yönelik bir önlem alınabileceğini belirtmiştir. Araştırmada 30 çocuğa karşı 28 çocuğun ve 27 ebeveyne karşı 29 ebeveynin olması ile grup denkleğinin bozulmadığı söylenebilir. Ayrıca bu sayılarla grupların ön test puanlarının da birbirine benzer olduğu bulunmuştur.

**Ayrı ölçme araçları ve süreçleri:** Deneysel çalışmalarda uygulamaya başlamadan önce ve uygulama bittikten sonra yapılan ölçümlerde; farklı araçların kullanılması, farklı süreçlerin izlenmesi ve ölçmenin farklı kişiler tarafından yapılması karşılaştırmalar için anlamsız olup, bir tehdit oluşturabilir. Bu nedenle; deney ve kontrol grubu için ön-test-son-test-izleme testi olarak araştırmacı aynı ölçme araçlarını kullanmış ve bu ölçme araçlarını aynı süreç içinde uygulamıştır.

**Sonuçların kalıcılığı:** Araştırmanın sonucunda elde edilen bilgilerin geçerliğini test etmek için son testlerin bitiminden yaklaşık bir ay sonra izleme testleri uygulanmıştır.

**Ön test (deney öncesi ölçme) etkisi:** Deneysel araştırmalarda son testte, ön teste göre bir gelişme varsa; bu gelişme müdahale programından kaynaklandığı gibi ön testin etkisinden de kaynaklanabilir (Fraenkel & Wallen, 2009). Aynı ölçme aracı aynı kişilere belirli aralıklarla uygulandığında, kişiler ön testin içeriğine aşina oldukları için son test puanları önemli şekilde etkilenebilir (Büyüköztürk vd., 2019). Bu nedenle araştırmada 11 haftalık program uygulama sürecinden önce ön test ve program uygulaması bittikten sonra da son test uygulanmıştır. Ayrıca son test puanlarındaki gelişmenin sadece müdahalenin etkisi ile olduğunu ortaya koymak için çalışma hem deney hem de kontrol grubu ile yürütülmüştür.

**Beklentilerinin etkisi:** Araştırmada deneklerin ya da araştırmacının deneysel işlem ile ilgili beklentileri araştırmanın sonuçlarını etkileyebilir (Büyüköztürk vd., 2019). Bu tehdidi önlemek için araştırmacı programın çocuklar üzerindeki etkisiyle ilgili beklentileri hakkında herhangi bir açıklama yapmamıştır. Çocuklara test uygularken, verdikleri cevapların doğru veya yanlış olduğuna dair

soru soran çocuklara da herhangi bir açıklamada bulunulmamış ve yönlendirme yapılmamıştır.

**Dış geçerlik.** Araştırma sonuçlarının genellenebilir olması olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2019; Fraenkel ve Wallen, 2009; Gall vd., 2007). Sosyal olaylar araştırmanın gerçekleştirildiği ortam ve bağlama göre değişebilir. Dolayısıyla, araştırmaların sonuçları başka bir duruma genellenemez. Ancak araştırma sonuçları nitel ve nicel verilerle desteklenirse benzer ortamlar ve durumlara genellenmesi mümkün olabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu araştırmanın dış geçerliğini artırmak için;

- Çalışma grubu, uygulama ortamı ve araştırma süreci başka çalışmalarla karşılaştırmaya olanak sağlayabilecek şekilde ve araştırma bulguları benzer ortamlarda test edilebilecek şekilde detaylı olarak tanımlanmıştır.

- Araştırmacı tarafından Türkçeye uyarlaması yapılan “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın uyarlama ve uygulama süreci ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır ve program başka çalışmalarda da uygulanabilir.

Araştırmalarda dış geçerliği tehdit eden bazı faktörler bulunmaktadır. Bu faktörler şunlardır: yanlı seçim-bağımsız değişken etkileşimi, deneme tepkisi, bağımsız değişkenlerin etkileşimi, etki kalıcılığı vb. (Gall vd., 2007; Karasar, 2013). Bu doğrultuda araştırmanın dış geçerliğini sağlamak için bazı önlemler alınmıştır ve bu önlemler şunlardır:

**Yanlı seçim-bağımsız değişken etkileşimi:** Araştırmada etkisi incelenen bağımsız değişken, temsil etmediği bir grup üzerinde uygulandığında; etkisinin evrendeki gerçek durumdan farklı olma ihtimali yüksektir (Karasar, 2013). Bu araştırmanın bağımsız değişkeni, Türkçeye uyarlanan “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”dır. Bu sebeple çalışma grubu belirlenirken, programın ölçütleri olan okula başlama yaşları 48-60 aylık çocuklar ve düşük gelirli ailelerin çocukları seçilmiştir. Çalışma grubu, bağımsız değişkeni temsil ettiği için bağımsız değişkenin etkisinin gerçek durumdan farklı olmadığı söylenebilir.

**Deneme tepkisi:** Deneysel araştırmalarda, deneysel işlemin oluşturduğu etkiler sonucunda, denekler farklı tepkiler gösterebilir. Bu durum “Hawthorne etkisi” olarak bilinir (Karasar, 2013). Dış geçerliği tehdit eden bu durumu önlemek için; araştırmada deney grubundaki çocuklara verilen eğitim öğretmenleri tarafından

sınıfta uygulanarak farklı bir eğitim almadıkları düşüncesi oluşturulmaya çalışılmıştır. Bununla birlikte; deney grubundaki çocukların kendilerinin bir gruba karşılaştırıldığı düşüncesinin oluşmaması, farklı bir okuldan kontrol grubu seçilerek sağlanmıştır.

**Bağımsız değişkenlerin etkileşimi:** Araştırmada tek bağımsız değişkenin (“Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın) etkisi incelendiğinden dolayı araştırmacının sonucunu yorumlamayı zorlaştıran birden fazla bağımsız değişkenin etkileşimi durumundan bahsedilemez.

**Etki kalıcılığı:** Araştırma sonuçlarının tutarlı olması için izleme testi uygulanarak “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın etkisinin kalıcı olup olmadığı incelenmiştir.

**Araştırmanın nitel boyutunun iç ve dış geçerliği.** Nitel araştırmalarda iç geçerlik için “inandırıcılık”, dış geçerlik için “aktarılabirlik” kavramları kullanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Nitel boyuttaki iç ve dış geçerliği sağlamak için alınan tedbirler aşağıda açıklanmıştır:

**İç geçerlik-inandırıcılık.** İnanırıcılığın karşılanabilmesi için Lincoln ve Guba (1985) araştırmacıların “uzun süreli etkileşim”, “uzman incelemesi”, “katılımcı teyidi” yapmalarını vurgulamaktadır.

**Uzun süreli etkileşim:** Görüşme yapılacak kişilerle uzun süreli etkileşim olmasının; araştırmacı ile aralarında güven ortamının oluşmasını sağlayacağı ve böylece görüşme yapılan kişilerin verdiği cevapların daha samimi olacağı belirtilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu araştırmada, araştırmacı öğretmenlerle ve çocuklarla uzun süreli etkileşim sağlamak için uygulama öncesinde-sırasında-sonrasında sürekli olarak sınıf ortamında bulunmuştur. Bununla birlikte okula giriş-çıkış zamanlarında da okulda bulunmuş ve ebeveynlerle de iletişim kurmaya özen göstermiştir. Öğretmenlerle de süreç boyunca bir arada olarak hazırlık ve çalışmalar yapmıştır. Böylece öğretmen ve ebeveyn görüşmelerinde geçerliğin sağlanması için araştırmacı süreç boyunca öğretmenlerle ve ebeveynlerle etkileşim ve iletişim içinde olmuştur.

**Uzman incelemesi:** İnanırıcılığı sağlamanın bir yolu da uzman incelemesidir. Araştırmanın konusu ile ilgili genel bir bilgisi olan ve nitel araştırma yöntemlerinde uzman olan kişilerin, araştırmayı çeşitli boyutlarıyla incelemeleri

istenmelidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu çalışmada, öğretmen ve ebeveyn görüşme sorularının hazırlanmasında ve toplanan verilerin analizinde erken matematik eğitimi alanında ve nitel araştırma yöntemlerinde uzman olan kişilerin görüşlerine başvurulmuştur. Araştırmanın analizi kısmında, veriler araştırmacının yanı sıra farklı bir uzman tarafından kodlanmış ve analizi yapılmıştır. Bu analiz sonuçları karşılaştırılıp, kodlamaların benzerlikleri ve farklılıkları incelenmiş ve ortak karar verilerek kategorilere ve temalara son hali verilmiştir. Bununla birlikte, öğretmenlerin ve ebeveynlerin görüşleri ile ilgili sık sık doğrudan alıntılar yapılmıştır.

**Katılımcı teyidi:** Öğretmenlerle yapılan görüşmelerin analiz sonuçları öğretmenlere sunularak katılımcı teyidi sağlanmıştır.

**Dış geçerlik-aktarılabirlik.** Nitel araştırmalarda dış geçerlik, sonuçların benzer başka ortamlara ve benzer süreçlere aktarılabirliği olarak tanımlanmaktadır. Nitel araştırmalarda dış geçerliği yani aktarılabirliği sağlayabilmek için “ayrıntılı betimleme” ve “amaçlı örnekleme” yapılması önerilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

**Ayrıntılı betimleme:** Bu araştırmanın farklı çalışma gruplarıyla benzer şekilde uygulanabilmesi veya farklı çalışmalarla karşılaştırılabilmesi için uygulama süreci (çalışma grubunun seçimi ve öğretmenlerin/ebeveynlerin özellikleri vb.) ayrıntılı betimlenmiş ve öğretmenlerin/ebeveynlerin görüşleri ile ilgili olarak doğrudan alıntılar verilmiştir.

**Amaçlı örnekleme:** Nitel araştırmalarda, hem genel bilgilere hem de özel bilgilere ulaşmak istenir. Bunun için de çalışma grubunun bu durumu yansıtacak şekilde amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmesi önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu araştırmanın da katılımcıları, amaçlı örnekleme yönteminden ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir.

## Bölüm 4

### Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, araştırmanın temel amacı doğrultusunda oluşturulan alt problemlere ilişkin analiz sonuçlarına ait bulgular ve yorumlara yer verilmiştir.

#### “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın Çocukların Matematik Becerilerine Etkisinin İncelenmesi

**Deney ve kontrol grubundaki çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nden aldıkları ön test puanlarının karşılaştırılması.** Deney grubu ve kontrol grubundaki çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nin alt boyutları ve toplamından aldıkları ön test puanları arasında fark olup olmadığı “bağımsız örneklem t testi” ile analiz edilmiştir. Tablo 19’da deney ve kontrol grubundaki çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nin alt boyutları ve toplamından aldıkları ön test puanlarına ilişkin “bağımsız örneklem t testi” sonuçları yer almaktadır.

Tablo 19

*Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nin Alt Boyutları ve Toplamından Aldıkları Ön Test Puanlarına İlişkin “Bağımsız Örneklem t Testi” Sonuçları*

Ölçek boyutları	Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Sayı	Deney	28	2.39	1.34	56	.47	.63
	Kontrol	30	2.20	1.68			
Aritmetik İşlemler	Deney	28	2.53	1.81	56	-1.01	.31
	Kontrol	30	3.03	1.90			
Geometri	Deney	28	2.46	1.85	56	1.23	.22
	Kontrol	30	1.86	1.83			
Ölçme	Deney	28	3.67	1.84	56	-1.12	.27
	Kontrol	30	4.13	1.22			
Örüntü	Deney	28	1.57	1.19	56	-.97	.33
	Kontrol	30	1.86	1.10			
Toplam (MBÖ)	Deney	28	12.64	5.21	56	-.36	.71
	Kontrol	30	13.10	4.37			

Tablo 19 incelendiğinde; deney ve kontrol grubundaki çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nden aldıkları ön test toplam puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık görülmemektedir ( $t(56)=-.36$ ,  $p=.71$ ). Bununla birlikte deney ve kontrol grubundaki çocukların ölçeğin alt boyutlarından aldıkları ön test puanlarında da anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubundaki çocukların ölçeğin sayı alt boyutunun ön test puan ortalamaları arasında ( $t(56)=.47$ ,  $p=.63$ ),

aritmetik işlemler alt boyutunun ön test puan ortalamaları arasında ( $t(56) = -1.01$ ,  $p = .31$ ), geometri alt boyutunun ön test puan ortalamaları arasında ( $t(56) = 1.23$ ,  $p = .22$ ), ölçme alt boyutunun ön test puan ortalamaları arasında ( $t(56) = -1.12$ ,  $p = .27$ ) ve örüntü alt boyutunun ön test puan ortalamaları arasında ( $t(56) = -.97$ ,  $p = .33$ ) anlamlı düzeyde bir fark görülmemektedir. Bu durumda, deney ve kontrol grubundaki çocukların uygulamaya başlamadan önce matematik becerileri açısından benzer özelliklere sahip oldukları söylenebilir.

**“Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerileri toplam puanları üzerindeki etkisi.** Deney ve kontrol grubundaki çocukların ön test-son test-izleme testi matematik becerisi toplam puanları arasında fark olup olmadığı 2x3 karma ANOVA ile test edilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki çocukların farklı zamanlardaki ölçümlere ait matematik becerisi toplam puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20

*Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Matematik Becerisi Toplam Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler*

	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS
Ön test	Deney	28	12.64	5.21
	Kontrol	30	13.10	4.37
Son test	Deney	28	24.03	5.36
	Kontrol	30	15.63	4.54
İzleme Testi	Deney	28	23.46	6.05
	Kontrol	30	18.70	5.18

Tablo 20’de deney ve kontrol grubundaki çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nden aldıkları ön test puanları incelendiğinde; her iki gruptaki çocukların toplam puan ortalamalarının birbirine çok yakın olması, program uygulanmadan önce çocukların matematik becerilerinin birbirine benzer olduğunu göstermektedir. Deney grubundaki çocukların matematik becerisi toplam puan ortalaması ön testte 12.64 iken, bu değer son testte 24.03 ve izleme testinde 23.46 olmuştur. Kontrol grubundaki çocukların matematik becerisi toplam puan ortalamasının ön testte 13.10, son testte 15.63 ve izleme testinde ise 18.70 olduğu görülmektedir. Buna göre, deney grubundaki çocukların son test matematik becerisi toplam puan ortalamasının ön test matematik becerisi toplam puan ortalamasına göre 11.39 puanlık bir artış gösterdiği; kontrol grubundaki çocukların son test puan ortalamasının ön test puan ortalamasına göre 2.53 puanlık bir artış gösterdiği

görülmektedir. Buna göre, “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın deney grubundaki çocukların matematik becerisi puanlarını artırmada etkili olduğunu görülmektedir. Bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını incelemek için “tekrarlı ölçümler için iki faktörlü varyans analizi” uygulanmış, sonuçlar Tablo 21’de verilmiştir. “Tekrarlı ölçümler için iki faktörlü varyans analizi”nin varsayımı olan Küresellik testi incelenmiş ve Mauchly W istatistiği 0.618,  $p=.00$  olarak bulunmuştur. Ayrıca Greenhouse-Geisser Epsilon=0.723 ve Huynh-Fedlt Epsilon=.751 olarak bulunmuştur. Varsayım sağlanmadığı için Greenhouse-Geisser Epsilon ölçümleri temel alınmıştır (Alpar, 2017).

Tablo 21

*Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test-Son Test-İzleme Testi Toplam Puanlarına İlişkin “İki Faktörlü Varyans Analizi” Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2$
<b>Gruplar Arası</b>						
Grup (Deney-Kontrol)	779.810	1	779.810	12.773	.001**	.186
Hata	3418.932	56	61.052			
<b>Gruplar İçi</b>						
Ölçüm (Ön test-Son test-İzleme testi)	2268.137	1.447	1567.568	125.090	.000**	.691
Grup*Ölçüm	574.436	1.447	397.007	31.681	.000**	.361
Hata	1015.392	81.027	12.531			

$p<.01$

Tablo 21 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nin ön test-son test-izleme testlerinden aldıkları toplam puanların ortalamaları üzerinde yapılan varyans analizi sonucunda, grup etkisinin anlamlı olduğu bulunmuştur ( $F=12.773$ ;  $p<.01$ ,  $\eta^2=0.186$ ). Buna göre farklı ölçümleri hesaba katmadan deney ve kontrol grubundaki çocukların matematik becerilerinde anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Farklı grupları hesaba katmadan çocukların ön test-son test-izleme testlerinden elde ettikleri puanların ortalamaları arasındaki farkın da anlamlı olduğu bulunmuştur ( $F=125.090$ ;  $p<.01$ ,  $\eta^2=0.691$ ). Yani çocukların üç ölçümdeki matematik becerilerinde anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu farkların hangi gruplar ve ölçümler arasında anlamlı olduğunu belirlemek amacıyla çocukların matematik becerileri ön test-son test-izleme testinden aldıkları puanların karşılaştırmaları “Bonferroni Testi” ile yapılmıştır. “Bonferroni testi” sonuçlarına

göre, deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu; ölçümler arasında ise son testin ön testten, izleme testinin ön test ve son testten daha yüksek ve farkların anlamlı olduğu bulunmuştur.

Ortak etki (grup\*ölçüm etkisi) incelendiğinde, anlamlı olduğu görülmektedir ( $F=31.681$ ;  $p<.01$ ,  $\eta^2=0.361$ ). Başka bir ifade ile çocukların farklı gruplarda olmaları ve tekrarlı ölçümler faktörlerinin matematik becerisi üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, çocukların matematik becerilerinin zaman içindeki değişiminin gruplara göre farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Ortak etki testinin anlamlı çıkması, uygulanan programın matematik becerisi üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. “Matematik Becerileri Ölçeği”nden elde edilen analiz sonuçlarına göre; çocukların matematik becerisi ortalama puanlarını artırmada, uygulanan “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın “MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı”na göre daha etkili olduğu anlaşılmaktadır. Analizler sonucunda etki büyüklüğü ( $\eta^2=0.361$ ) bulunmuştur. Farklı grup ve ölçümlerin matematik becerisindeki varyansı açıklama oranı %36 olarak ifade edilmekte ve geniş etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ölçüm düzeylerine ilişkin matematik becerileri puan ortalamaları “tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi” ile test edilmiştir. Gruplar arası ve ölçümler arası karşılaştırmalara ilişkin “Bonferroni Testi” değerleri Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22

*“Matematik Becerileri Ölçeği” Puanlarının Gruplar Arası ve Ölçümler Arası Farklarına İlişkin “Bonferroni Testi” Sonuçları*

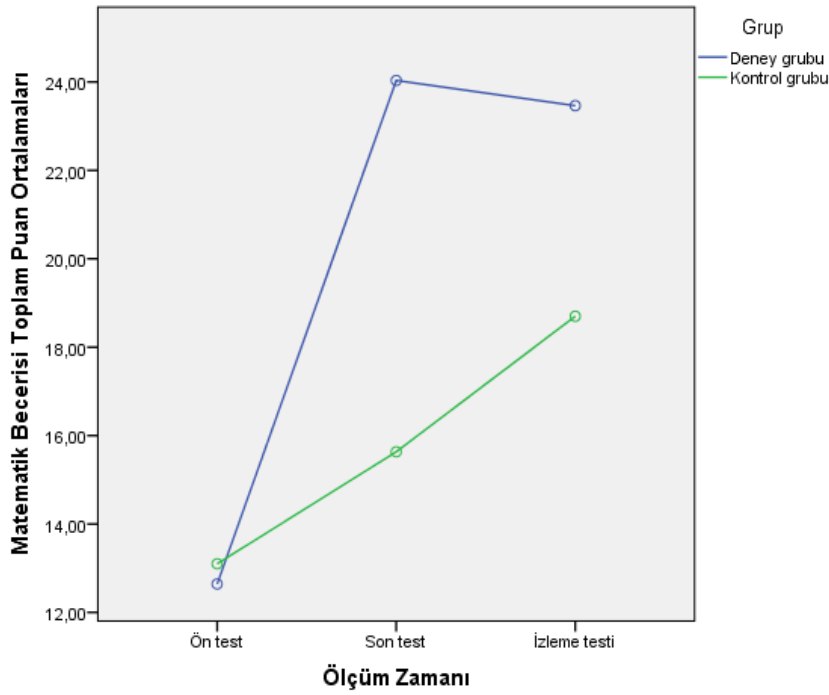
		Deney			Kontrol		
		Ön test ortalama fark (i-j)	Son test ortalama fark (i-j)	İzleme testi ortalama fark (i-j)	Ön test ortalama fark (i-j)	Son test ortalama fark (i-j)	İzleme testi ortalama fark (i-j)
Deney	Ön test	-	-11.39**	-10.82**	-0.45		
	Son test		-	.57		8.40**	
	İzleme testi			-			-4.76**
Kontrol	Ön test				-	-2.53**	-5.60**
	Son test					-	-3.06**
	İzleme testi						-

Tablo 22 incelendiğinde, deney grubundaki çocukların matematik becerisi ön test puan ortalaması ile son test puan ortalaması arasındaki farkın anlamlı olduğu ( $-11.39^{**}$ ;  $p<.01$ ); deney grubunun ön test puan ortalaması ile izleme testi puan



ortalaması arasındaki farkın da anlamlı olduğu (-10.82\*\*;  $p < .01$ ); deney grubunun son test puan ortalaması ile izleme testi puan ortalaması arasındaki farkın ise anlamlı olmadığı (.57;  $p > .05$ ) görülmüştür. Bu durum, programın etkisinin olduğunu ve bu etkinin son testten 1 ay sonra yapılan izleme testinde de devam ettiğini ortaya koymaktadır.

Kontrol grubundaki çocukların matematik becerisi ön test-son test-izleme testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir artış olduğu görülmektedir. Uyarlanan matematik programı ile “MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı”nda matematik becerisi açısından benzer içerik ve amaçlar bulunmaktadır. Kontrol grubundaki çocukların matematik becerisindeki bu gelişim, programların benzer içerik ve amaçları içermesinden kaynaklanabilir. “MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı” da nitelikli uygulandığı zaman bir erken müdahale programıdır. Nitelikli okul öncesi eğitimi alan çocukların ileriye yönelik olarak riskleri azalmaktadır. Dolayısıyla bu program öğretmenler tarafından çocukların gelişimlerine uygun bir şekilde desteklenip uygun yöntemlerle verilirse kontrol grubundaki çocukların becerilerinde bir artış olması beklendik ve istenilen bir sonuçtur. Bununla birlikte; kontrol grubundaki öğretmenlerin nitelikleri çok yüksek olabilir, matematik etkinlikleri uygulamaları çok başarılı olabilir. Belki de kontrol grubundaki öğretmenler matematik etkinliklerine ekstra zaman ayırarak, matematikle ilgili bütün kazanımların hepsine sık sık yer vermiş olabilir. Varyans analizi” ve “Bonferroni testi”nden ortaya çıkan bulgular, değişim grafiği ile Şekil 8’de gösterilmiştir.



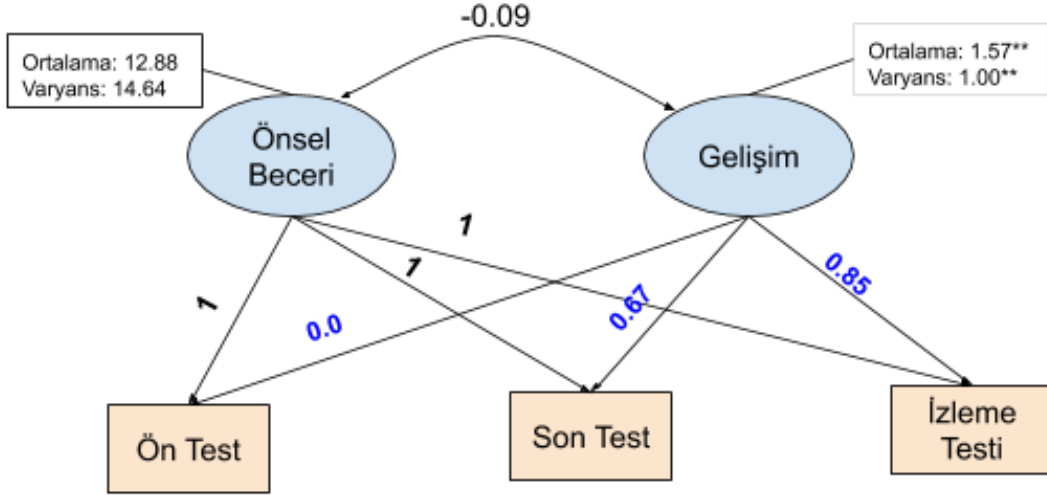
Şekil 8. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerisi toplam puan ortalamalarının ölçümlere ve gruplara bağlı ortaya çıkan değişimi.

Şekil 8’de görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubundaki çocukların ön test puan ortalamaları son test puan ortalamalarına göre çok düşüktür. İzleme testi açısından deney grubunun toplam puan ortalaması son teste göre düşük ve kontrol grubunun toplam puan ortalaması son teste göre yüksektir.

### **Çocukların Matematik Becerilerinin Örtük Büyüme Modeli Analizine Yönelik Bulguları**

Gelişim, psikolojik bir yapıdır. Gelişime dayalı psikolojik yapılar “Latent Growth Model (örtük büyüme modeli)” ile de analiz edilebilir. Örtük büyüme modeli; eğitim araştırmalarında sıklıkla kullanılan farklı öğretim yöntemlerinin, tekniklerinin, programlarının etkisi ile ilgili araştırmaların incelenmesinde; yani deney ve kontrol gruplu deneysel araştırma desenlerindeki etkinin, gelişmenin, büyümenin incelenmesinde kullanılır (Aşkar ve Yurdugül, 2009). Bu araştırmada da, veriler örtük büyüme modeli ile analiz edilmiştir ve analiz sonuçları “tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA” sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

İlk olarak, çocukların matematik becerisindeki gelişimlerinin anlamlı olup olmadığı incelenmiş ve analizler Şekil 9'da gösterilmiştir. Bu çalışmada “önsel beceri” kavramı, çocukların program uygulanmadan önce var olan matematik beceri düzeyi ve “gelişim” kavramı ise beceri artışı olarak ele alınmıştır.



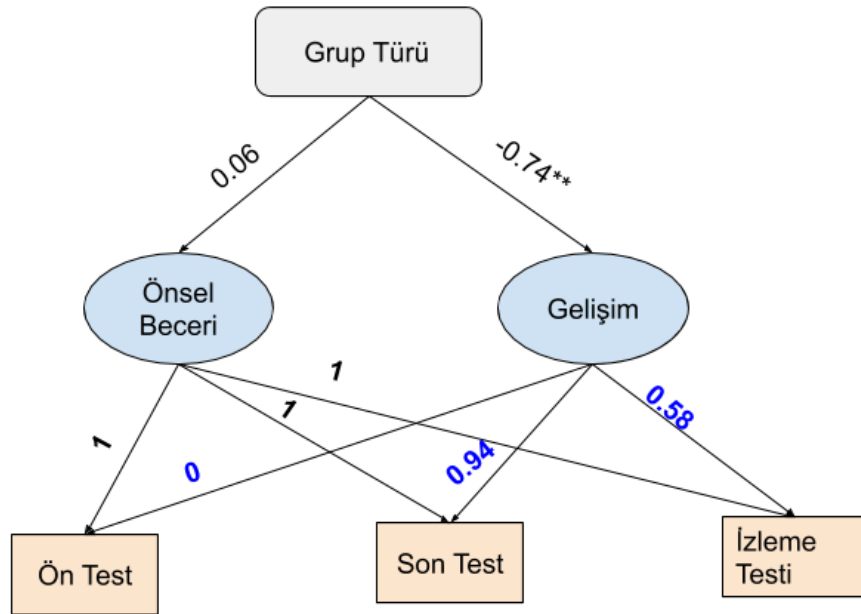
Şekil 9. Çocukların matematik becerilerine ilişkin koşulsuz örtük büyüme modeli.

Örtük büyüme modelinin doğrulayıcı faktör analizinde, faktör yükleri önbelirli (fixed) değerlerle analiz edilir. Doğrusal gelişim söz konusu olduğunda ölçümler eşit zaman aralıklarında yapıldığında; yapısal önsel beceri faktörünün yükleri her ölçüm için 1 ve gelişim faktörünün yükleri ise 0, 1, 2, 3 ... olarak lineer şekilde artar (Duncan, Duncan, Strycker, Li ve Alpert, 2006). Gelişimin faktör yükleri önbelirli olsa bile; standartlaştırılırsa, bu değerler etki genişlikleri olarak kullanılabilir (Yin, Schmidt ve Besag, 2006). Buradaki ön test-son test-izleme testi çocukların 3 farklı zamanda matematik becerisini ölçmek için uygulanan ölçmeleri göstermektedir. Bu araştırmada da, ölçümlerden biri izleme testi olduğu için lineer artış söz konusu değildir. Bu yüzden, gelişim faktörünün yükleri serbest bırakılmıştır. Standartlaştırılmış değerler kullanılmış ve gelişim faktörünün yükleri yerine etki genişlikleri yazılmıştır.

Şekil 8'de görüldüğü gibi, elde edilen değerlere göre çocukların matematik becerilerindeki önsel beceri parametresi (ortalama ve varyans değeri) anlamlı değilken ( $p > 0.05$ ), bilişsel gelişim (matematik becerisindeki artış) parametresi (ortalama ve varyans değeri) istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur. Önsel beceri ile gelişim arasındaki korelasyon istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Çocukların matematik becerisindeki önsel becerinin varyansı 14.64

( $p>0.05$ ) olarak bulunmuştur. Bu değer, sürecin başlangıcında çocukların matematik becerilerinin homojen olduğunu, yani çocukların sürecin başındaki matematik becerilerine ilişkin bireysel farklılıkların olmadığını göstermektedir. Çocukların matematik becerilerindeki artışın (gelişim faktörü) varyansı ise 1.00 ( $p<0.05$ ) olarak bulunmuştur. Dolayısıyla, çocukların matematik öğrenme becerilerinin homojen olmadığı, çocuklar arasında beceri artış miktarlarında farklılıklar olduğu görülmektedir. Önsel beceri ve gelişim değişkenleri arasındaki korelasyon değeri ise negatif, çok düşük ve istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ( $\phi=-0.09$ ;  $p>0.05$ ) bulunmuştur. Yani, süreç başında çocukların önsel matematik becerileri ile becerideki artış miktarları birbirinden bağımsızdır.

Daha sonra, çocukların matematik becerilerindeki gelişimin grup türüne göre anlamlı bir fark gösterip göstermediği incelenmiş ve analiz sonuçları Şekil 10'da gösterilmiştir.



Şekil 10. Çocukların matematik becerisinin grup türüne bağlı olarak koşullu örtük büyüme modeli.

Modelin kestirilen parametrelerine göre, çocukların matematik becerilerindeki önsel beceri düzeyleri grup türüne göre farklılık göstermemektedir (0.06;  $p>0.05$ ). Çocukların matematik becerisindeki artış deney grubu lehine gerçekleşmiştir (-.74\*\*;  $p<0.05$ ). Veri kümesinde deney grubundaki çocuklar 1, kontrol grubundaki çocuklar 2 olarak kodlanmıştır. Bu nedenle katsayının negatif olması matematik

becerisindeki farklılığın deney grubundaki çocukların lehine, katsayının pozitif olması ise kontrol grubundaki çocukların lehine yorumlanmaktadır.

Koşullu örtük büyüme modelinin veri-uyum indeksleri CFI=1.00, NNFI=1.00 ve RMSEA=0.00 olarak bulunmuştur. Bu durum, model-veri uyumunun istenilen düzeyde olduğunu göstermektedir.

“Matematik Becerileri Ölçeği”nden elde edilen verilerle örtük büyüme modeli ve “tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA” analizlerinin sonuçları incelendiğinde, sonuçların aynı olduğu görülmektedir.

**“Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerisi alt boyut puanları üzerindeki etkisi.** Bu bölümde programın sayısı, aritmetik işlemler, geometri, ölçme ve örüntü alt boyutları üzerindeki etkisine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

**Sayı alt boyutu.** Araştırmanın alt amaçları doğrultusunda deney ve kontrol grubundaki çocukların farklı ölçümlere ait sayı alt boyutu puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 23’te verilmiştir.

Tablo 23

*Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Sayı Alt Boyutu Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler*

	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS
Ön test	Deney	28	2.39	1.34
	Kontrol	30	2.20	1.68
Son test	Deney	28	5.14	1.79
	Kontrol	30	3.46	1.47
İzleme Testi	Deney	28	4.96	1.62
	Kontrol	30	4.06	1.59

Tablo 23’te, deney grubundaki çocukların sayı alt boyutuna ait ön test puan ortalaması 2.39 iken, bu değer son testte 5.14, izleme testinde ise 4.96 olmuştur. Kontrol grubundaki çocukların sayı alt boyutu puan ortalamasının ön testte 2.20, son testte 3.46, izleme testinde ise 4.06 olduğu görülmektedir. Buna göre, deney grubundaki çocukların sayı alt boyutunun son test ve izleme testinin puan ortalamaları ön testin puan ortalamasına göre bir artış gösterirken; kontrol grubundaki çocukların son test ve izleme testi puan ortalamalarının ön test puan ortalamasına göre ise az bir artış gösterdiği görülmektedir. Bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını incelemek için “tekrarlı ölçümler için iki faktörlü

varyans analizi” uygulanmış, sonuçlar Tablo 24’te verilmiştir. Küresellik testi incelenmiş ve Mauchly W istatistiği 0.907,  $p=.068$  olarak bulunmuştur. Ayrıca Greenhouse-Geisser Epsilon=0.915 ve Huynh-Fedlt Epsilon=0.961 olarak bulunmuştur. Varsayım sağlanmıştır (Alpar, 2017).

Tablo 24

*Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test-Son Test-İzleme Testi Sayı Alt Boyutu Puanlarına İlişkin “İki Faktörlü Varyans Analizi” Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2$
<b>Gruplar Arası</b>						
Grup (Deney-Kontrol)	36.952	1	36.952	6.669	.012*	.106
Hata	310.289	56	5.541			
<b>Gruplar İçi</b>						
Ölçüm (Ön test-Son test-İzleme testi)	173.831	2	86.916	83.261	.000**	.598
Grup*Ölçüm	15.946	2	7.973	7.638	.001**	.120
Hata	116.916	112	1.044			

$p<.01$

Tablo 24 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nin sayı alt boyutu ön test-son test-izleme testlerinden aldıkları puanların ortalamaları üzerinde yapılan varyans analizi sonucunda, grup etkisinin anlamlı olduğu bulunmuştur ( $F=6.669$ ;  $p<.05$ ,  $\eta^2=0.106$ ). Buna göre farklı ölçümleri hesaba katmadan deney ve kontrol grubundaki çocukların matematik becerisinin sayı alt boyutunda anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Farklı grupları hesaba katmadan çocukların matematik becerisinin sayı alt boyutunda ön test-son test-izleme testlerinden elde ettikleri puanların ortalamaları arasındaki farkın da anlamlı olduğu bulunmuştur ( $F=83.261$ ;  $p<.01$ ,  $\eta^2=0.598$ ). Yani çocukların üç ölçümdeki matematik becerilerinin sayı alt boyutunda anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu farkların hangi gruplar ve ölçümler arasında anlamlı olduğunu belirlemek amacıyla çocukların matematik becerilerinin sayı alt boyutu ön test-son test-izleme testinden aldıkları puanların karşılaştırmaları “Bonferroni Testi” ile yapılmıştır. “Bonferroni testi” sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu; ölçümler arasında ise son test ve izleme testinin ön testten daha yüksek olduğu ve farkların anlamlı olduğu bulunmuştur.

Ortak etki (grup\*ölçüm etkisi) incelendiğinde, anlamlı olduğu görülmektedir ( $F=7.638$ ;  $p<.01$ ,  $\eta^2=0.120$ ). Başka bir ifade ile çocukların farklı gruplarda olmaları

ve tekrarlı ölçümler faktörlerinin matematik becerisinin sayı alt boyutu üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, çocukların matematik becerisi sayı alt boyutu puanlarının zaman içindeki değişiminin gruplara göre farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Ortak etki testinin anlamlı çıkması, uygulanan programın matematik becerisinin sayı alt boyutu üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. “Matematik Becerileri Ölçeği”nden elde edilen analiz sonuçlarına göre; çocukların matematik becerisinin sayı alt boyutu ortalama puanlarını artırmada, uygulanan programın okul öncesi eğitim programından daha etkili olduğu görülmektedir. Analizler sonucunda etki büyüklüğü ( $\eta^2=0.120$ ) bulunmuştur. Farklı grup ve ölçümlerin matematik becerisinin sayı alt boyutundaki varyansı açıklama oranı %12 olarak ifade edilmekte ve orta etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ölçüm düzeylerine ilişkin matematik becerisinin sayı alt boyutu puan ortalamaları “tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi” ile test edilmiştir. Gruplar arası ve ölçümler arası karşılaştırmalara ilişkin “Bonferroni Testi” değerleri Tablo 25’te verilmiştir.

Tablo 25

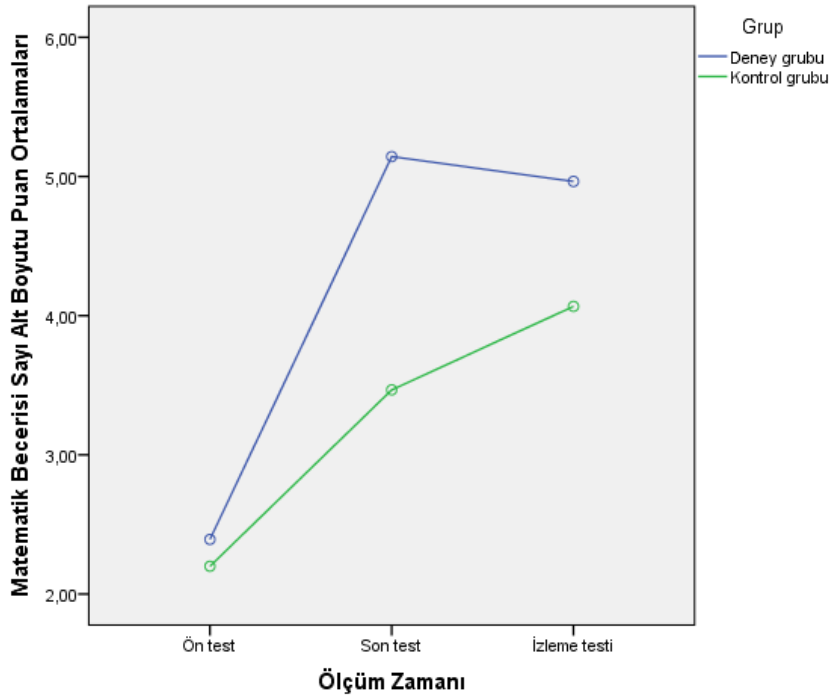
*“Matematik Becerileri Ölçeği”nin Sayı Alt Boyutu Puanlarının Gruplar Arası ve Ölçümler Arası Farklarına İlişkin “Bonferroni Testi” Sonuçları*

		Deney			Kontrol		
		Ön test ortalama fark (i-j)	Son test ortalama fark (i-j)	İzleme testi ortalama fark (i-j)	Ön test ortalama fark (i-j)	Son test ortalama fark (i-j)	İzleme testi ortalama fark (i-j)
Deney	Ön test	-	-2.75**	-2.57**	.19	1.67**	.89*
	Son test		-	.17			
	İzleme testi			-			
Kontrol	Ön test				-	-1.26**	-1.86**
	Son test						
	İzleme testi						

Tablo 25 incelendiğinde, deney grubundaki çocukların matematik becerisi sayı alt boyutu ön test puan ortalaması ile son test puan ortalaması arasındaki farkın anlamlı olduğu (-2.75\*\*;  $p<.01$ ); deney grubunun sayı alt boyutu ön test puan ortalaması ile izleme testi puan ortalaması arasındaki farkın da anlamlı olduğu görülmüştür (-2.57\*\*;  $p<.01$ ); deney grubunun sayı alt boyutu son test puan ortalaması ile izleme testi puan ortalaması arasındaki farkın ise anlamlı olmadığı (.17;  $p>.05$ ) görülmüştür. Bu durum, programın matematik becerisi sayı alt

boyutu üzerinde etkisinin olduğunu ve bu etkinin son testten 1 ay sonra yapılan izleme testinde de devam ettiğini göstermektedir.

Kontrol grubundaki çocukların matematik becerisinin sayı alt boyutu ön test-son test-izleme testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir artış olduğu görülmektedir. Uyarlanan matematik programı ile “MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı”nda matematik becerisi açısından benzer içerik ve amaçlar bulunmaktadır. Kontrol grubundaki çocukların matematik becerisinin sayı alt boyutundaki bu gelişim, programların benzer içerik ve amaçları içermesinden kaynaklanabilir. “Varyans analizi” ve “Bonferroni testi”nden ortaya çıkan bulgular, değişim grafiği ile Şekil 11’de gösterilmiştir.



Şekil 11. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerisi sayı alt boyutu puan ortalamalarının ölçümlere ve gruplara bağlı ortaya çıkan değişimi.

Şekil 11’de görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubundaki çocukların ön test puan ortalamaları son test puan ortalamalarına göre çok düşüktür. İzleme testi açısından deney grubunun puan ortalaması son teste göre düşük ve kontrol grubunun puan ortalaması son teste göre yüksektir.



**Aritmetik işlemler alt boyutu.** Araştırmanın alt amaçları doğrultusunda deney ve kontrol grubundaki çocukların farklı ölçümlere ait aritmetik işlemler alt boyutu puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26

*Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Aritmetik İşlemler Alt Boyutu Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler*

	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS
Ön test	Deney	28	2.53	1.81
	Kontrol	30	3.03	1.90
Son test	Deney	28	6.53	2.30
	Kontrol	30	3.46	1.88
İzleme Testi	Deney	28	6.57	2.58
	Kontrol	30	4.36	2.07

Tablo 26’da deney grubundaki çocukların aritmetik işlemler alt boyutuna ait ön test puan ortalaması 2.53 iken, bu değer son testte 6.53, izleme testinde ise 6.57 olmuştur. Kontrol grubundaki çocukların aritmetik işlemler alt boyutu puan ortalamasının ön testte 3.03, son testte 3.46, izleme testinde ise 4.36 olduğu görülmektedir. Buna göre, deney ve kontrol grubundaki çocukların aritmetik işlemler alt boyutu puan ortalamalarında artışların olduğu görülmektedir. Bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını incelemek için “tekrarlı ölçümler için iki faktörlü varyans analizi” uygulanmış, sonuçlar Tablo 27’de verilmiştir. Küresellik testi incelenmiş ve Mauchly W istatistiği 0.790,  $p=.002$  olarak bulunmuştur. Ayrıca Greenhouse-Geisser Epsilon=0.826 ve Huynh-Fedlt Epsilon=0.864 olarak bulunmuştur. Varsayım sağlanmıştır (Alpar, 2017).

Tablo 27

*Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test-Son Test-İzleme Testi Aritmetik İşlemler Alt Boyutu Puanlarına İlişkin “İki Faktörlü Varyans Analizi” Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2$
<b>Gruplar Arası</b>						
Grup (Deney-Kontrol)	110.127	1	110.127	12.673	.001**	.185
Hata	486.632	56	8.690			
<b>Gruplar İçi</b>						
Ölçüm (Ön test-Son test-İzleme testi)	238.274	2	119.137	51.409	.000**	.479
Grup*Ölçüm	100.274	2	50.137	21.635	.000**	.279
Hata	259.554	112	2.317			

$p<.01$

Tablo 27 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nin aritmetik işlemler alt boyutu ön test-son test-izleme testlerinden aldıkları puanların ortalamaları üzerinde yapılan varyans analizi sonucunda, grup etkisinin anlamlı olduğu bulunmuştur ( $F=12.673$ ;  $p<.01$ ,  $\eta^2=0.185$ ). Buna göre farklı ölçümleri hesaba katmadan deney ve kontrol grubundaki çocukların matematik becerisinin aritmetik işlemler alt boyutunda anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Farklı grupları hesaba katmadan çocukların matematik becerisinin aritmetik işlemler alt boyutunda ön test-son test-izleme testlerinden elde ettikleri puanların ortalamaları arasındaki farkın da anlamlı olduğu bulunmuştur ( $F=51.409$ ;  $p<.01$ ,  $\eta^2=0.479$ ). Yani çocukların üç ölçümdeki matematik becerilerinin aritmetik işlemler alt boyutunda anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu farkların hangi gruplar ve ölçümler arasında anlamlı olduğunu belirlemek amacıyla çocukların matematik becerilerinin aritmetik işlemler alt boyutu ön test-son test-izleme testinden aldıkları puanların karşılaştırmaları “Bonferroni Testi” ile yapılmıştır. “Bonferroni testi” sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu; ön test-son test-izleme testleri arasında ise son test ve izleme testinin ön testten daha yüksek olduğu ve farkların anlamlı olduğu bulunmuştur.

Ortak etki (grup\*ölçüm etkisi) incelendiğinde ise, anlamlı olduğu görülmektedir ( $F= 21.635$ ;  $p<.01$ ,  $\eta^2=0.279$ ). Başka bir ifade ile çocukların farklı gruplarda olmaları ve tekrarlı ölçümler faktörlerinin matematik becerisinin aritmetik işlemler alt boyutu üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, çocukların matematik becerisi aritmetik işlemler alt boyutu puanlarının zaman içindeki değişiminin gruplara göre farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Ortak etki testinin anlamlı çıkması, uygulanan programın matematik becerisinin aritmetik işlemler alt boyutu üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. “Matematik Becerileri Ölçeği”nden elde edilen analiz sonuçlarına göre; çocukların matematik becerisinin aritmetik işlemler alt boyutu ortalama puanlarını artırmada, uygulanan programın okul öncesi eğitim programından daha etkili olduğu görülmektedir. Analizler sonucunda etki büyüklüğü ( $\eta^2=0.279$ ) bulunmuştur. Farklı grup ve ölçümlerin matematik becerisinin aritmetik işlemler alt boyutunda varyansı açıklama oranı %28 olarak ifade edilmekte ve geniş etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ölçüm düzeylerine ilişkin matematik becerisinin aritmetik işlemler alt boyutu puan ortalamaları “tekrarlı ölçümler için tek

faktörlü varyans analizi” ile test edilmiştir. Gruplar arası ve ölçümler arası karşılaştırmalara ilişkin “Bonferroni Testi” değerleri Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28

*“Matematik Becerileri Ölçeği”nin Aritmetik İşlemler Alt Boyutu Puanlarının Gruplar Arası ve Ölçümler Arası Farklarına İlişkin “Bonferroni Testi” Sonuçları*

		Deney			Kontrol		
		Ön test ortalama fark (i-j)	Son test ortalama fark (i-j)	İzleme testi ortalama fark (i-j)	Ön test ortalama fark (i-j)	Son test ortalama fark (i-j)	İzleme testi ortalama fark (i-j)
Deney	Ön test	-	-4.00**	-4.03**	-.49		
	Son test		-	-.03			3.06**
	İzleme testi			-			
Kontrol	Ön test				-	-.43	-1.33**
	Son test					-	-.90**
	İzleme testi						-

Tablo 28 incelendiğinde, deney grubundaki çocukların matematik becerisi aritmetik işlemler alt boyutu ön test puan ortalaması ile son test puan ortalaması arasındaki farkın anlamlı olduğu (-4.00\*\*;  $p < .01$ ); deney grubunun ön test puan ortalaması ile izleme testi puan ortalaması arasındaki farkın da anlamlı olduğu (-4.03\*\*;  $p < .01$ ); deney grubunun son test puan ortalaması ile izleme testi puan ortalaması arasındaki farkın ise anlamlı olmadığı (-.03;  $p > .05$ ) görülmüştür. Bu durum, programın matematik becerisi aritmetik işlemler alt boyutu üzerinde etkisinin olduğunu ve bu etkinin son testten 1 ay sonra yapılan izleme testinde de devam ettiğini göstermektedir.

Kontrol grubundaki çocukların matematik becerisinin aritmetik işlemler alt boyutu ön test-son test-izleme testi puan ortalamaları arasında ise, ön test ile son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmazken; son test ile izleme testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Kontrol grubundaki çocukların ön test ile son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmaması ise, öğretmenlerin bu süre içerisinde programlarında çocukların aritmetik işlemler becerisini geliştirecek etkinliklere yer vermemesi veya daha az yer vermesi durumundan kaynaklanabilir. “Varyans analizi” ve “Bonferroni testi”nden ortaya çıkan bulgular, değişim grafiği ile Şekil 12’de gösterilmiştir.



Şekil 12. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerisi aritmetik işlemler alt boyutu puan ortalamalarının ölçümlere ve gruplara bağlı ortaya çıkan değişimi.

Şekil 12’de görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubundaki çocukların ön test puan ortalamaları son test puan ortalamalarına göre ve son test puan ortalamaları da izleme testi puan ortalamalarına göre düşüktür.

**Geometri alt boyutu.** Araştırmanın alt amaçları doğrultusunda deney ve kontrol grubundaki çocukların farklı ölçümlere ait geometri alt boyutu puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 29

*Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Geometri Alt Boyutu Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler*

	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS
Ön test	Deney	28	2.46	1.85
	Kontrol	30	1.86	1.83
Son test	Deney	28	5.17	1.54
	Kontrol	30	2.93	2.13
İzleme Testi	Deney	28	4.64	1.90
	Kontrol	30	3.80	2.07

Tablo 29’da deney grubundaki çocukların geometri alt boyutuna ait ön test puan ortalaması 2.46 iken, bu değer son testte 5.17, izleme testinde ise 4.64

olmuştur. Kontrol grubundaki çocukların geometri alt boyutu puan ortalamasının ön testte 1,86, son testte 2,93, izleme testinde ise 3,80 olduğu görülmektedir. Buna göre, deney grubundaki çocukların geometri alt boyutunun son test ve izleme testinin puan ortalamaları ön test puan ortalamasına göre bir artış gösterirken; kontrol grubunda yer alan çocukların ön test-son test-izleme testi puan ortalamalarında ise sürekli olarak az bir artışın olduğu görülmektedir. Bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını incelemek için “tekrarlı ölçümler için iki faktörlü varyans analizi” uygulanmış, sonuçlar Tablo 30’da verilmiştir. Küresellik testi incelenmiş ve Mauchly W istatistiği 0.832,  $p=.006$  olarak bulunmuştur. Ayrıca Greenhouse-Geisser Epsilon=0.857 ve Huynh-Fedlt Epsilon=0.897 olarak bulunmuştur. Varsayım sağlanmıştır (Alpar, 2017).

Tablo 30

*Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test-Son Test-İzleme Testi Geometri Alt Boyutu Puanlarına İlişkin “İki Faktörlü Varyans Analizi” Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2$
<b>Gruplar Arası</b>						
Grup (Deney-Kontrol)	65.580	1	65.580	9.989	.003**	.151
Hata	367.638	56	6.565			
<b>Gruplar İçi</b>						
Ölçüm (Ön test-Son test-İzleme testi)	151.166	2	75.583	34.981	.000**	.384
Grup*Ölçüm	22.890	2	11.445	5.297	.006**	.086
Hata	241.995	112	2.161			

$p<.01$

Tablo 30 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nin geometri alt boyutu ön test-son test-izleme testlerinden aldıkları puanların ortalamaları üzerinde yapılan varyans analizi sonucunda, grup etkisinin anlamlı olduğu bulunmuştur ( $F=9.989$ ;  $p<.01$ ,  $\eta^2=0.151$ ). Buna göre farklı ölçümleri hesaba katmadan deney ve kontrol grubundaki çocukların matematik becerisinin geometri alt boyutunda anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Farklı grupları hesaba katmadan çocukların matematik becerisinin geometri alt boyutunda ön test-son test-izleme testlerinden elde ettikleri puanların ortalamaları arasındaki farkın da anlamlı olduğu bulunmuştur ( $F=34.981$ ;  $p<.01$ ,  $\eta^2=0.384$ ). Yani çocukların üç ölçümdeki matematik becerilerinin geometri alt boyutunda anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu farkların hangi gruplar ve ölçümler arasında anlamlı olduğunu

belirlemek amacıyla çocukların matematik becerilerinin geometri alt boyutu ön test-son test-izleme testinden aldıkları puanların karşılaştırmaları “Bonferroni Testi” ile yapılmıştır. “Bonferroni testi” sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu; ölçümler arasında ise son test ve izleme testinin ön testten daha yüksek olduğu ve farkların anlamlı olduğu bulunmuştur.

Ortak etki (grup\*ölçüm etkisi) incelendiğinde ise, anlamlı olduğu görülmektedir ( $F=5.297$ ;  $p<.01$ ,  $\eta^2=0.086$ ). Başka bir ifade ile çocukların farklı gruplarda olmaları ve tekrarlı ölçümler faktörlerinin matematik becerisinin geometri alt boyutu üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, çocukların matematik becerisi geometri alt boyutu puanlarının zaman içindeki değişiminin gruplara göre farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Ortak etki testinin anlamlı çıkması, uygulanan programın matematik becerisinin geometri alt boyutu üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. “Matematik Becerileri Ölçeği”nden elde edilen analiz sonuçlarına göre; çocukların matematik becerisinin geometri alt boyutu ortalama puanlarını artırmada, uygulanan programın okul öncesi eğitim programdan daha etkili olduğu görülmektedir. Analizler sonucunda etki büyüklüğü ( $\eta^2=0.086$ ) bulunmuştur. Farklı grup ve ölçümlerin matematik becerisinin geometri alt boyutundaki varyansı açıklama oranı %9 olarak ifade edilmekte ve orta etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ölçüm düzeylerine ilişkin matematik becerisinin geometri alt boyutu puan ortalamaları “tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi” ile test edilmiştir. Gruplar arası ve ölçümler arası karşılaştırmalara ilişkin “Bonferroni Testi” değerleri Tablo 31’de verilmiştir.

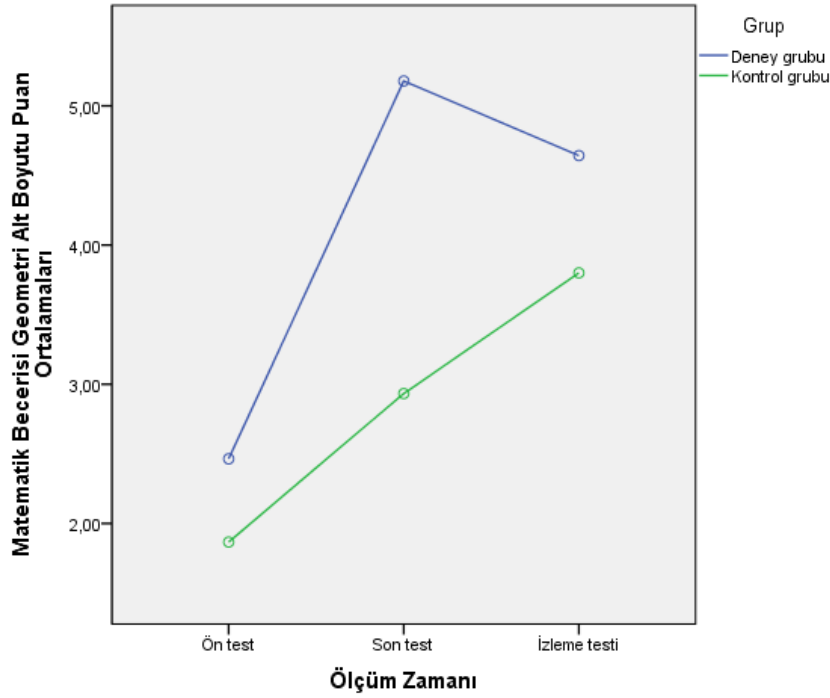
Tablo 31

*“Matematik Becerileri Ölçeği”nin Geometri Alt Boyutu Puanlarının Gruplar Arası ve Ölçümler Arası Farklarına İlişkin “Bonferroni Testi” Sonuçları*

		Deney			Kontrol		
		Ön test ortalama fark (i-j)	Son test ortalama fark (i-j)	İzleme testi ortalama fark (i-j)	Ön test ortalama fark (i-j)	Son test ortalama fark (i-j)	İzleme testi ortalama fark (i-j)
Deney	Ön test	-	-2.71**	-2.17**	.59		
	Son test		-	.53		2.24**	
	İzleme testi			-			.84
Kontrol	Ön test				-	-1.06*	-1.93**
	Son test					-	-.86*
	İzleme testi						-

Tablo 31 incelendiğinde, deney grubundaki çocukların matematik becerisi geometri alt boyutu ön test puan ortalaması ile son test puan ortalaması arasındaki farkın anlamlı olduğu (-2.71\*\*;  $p < .01$ ); deney grubunun geometri alt boyutu ön test puan ortalaması ile izleme testi puan ortalaması arasındaki farkın da anlamlı olduğu (-2.17\*\*;  $p < .01$ ); deney grubunun son test puan ortalaması ile izleme testi puan ortalaması arasındaki farkın ise anlamlı olmadığı (.53\*;  $p > .05$ ) görülmüştür. Bu durum, programın matematik becerisi geometri alt boyutu üzerinde etkisinin olduğunu ve bu etkinin son testten 1 ay sonra yapılan izleme testinde de devam ettiğini göstermektedir.

Kontrol grubundaki çocukların matematik becerisinin geometri alt boyutu ön test-son test-izleme testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir artış olduğu görülmektedir. Uyarlanan matematik programı ile “MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı”nda matematik becerisi açısından benzer içerik ve amaçlar bulunmaktadır. Kontrol grubundaki çocukların matematik becerisinin geometri alt boyutundaki bu gelişim, programların benzer içerik ve amaçları içermesinden kaynaklanabilir. “Varyans analizi” ve “Bonferroni testi”nden ortaya çıkan bulgular, değişim grafiği ile Şekil 13’te gösterilmiştir.



Şekil 13. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerisi geometri alt boyutu puan ortalamalarının ölçümlere ve gruplara bağlı ortaya çıkan değişimi.

Şekil 13’te görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubundaki çocukların ön test puan ortalamaları son test puan ortalamalarına göre düşüktür. İzleme testi açısından deney grubundaki çocukların puan ortalaması son teste göre düşük ve kontrol grubundaki çocukların puan ortalaması son teste göre yüksektir.

**Ölçme alt boyutu.** Araştırmanın alt amaçları doğrultusunda deney ve kontrol grubundaki çocukların farklı ölçümlere ait ölçme alt boyutu puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 32’de verilmiştir.

Tablo 32

*Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Ölçme Alt Boyutu Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler*

	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS
Ön test	Deney	28	3.67	1.84
	Kontrol	30	4.13	1.22
Son test	Deney	28	4.67	1.30
	Kontrol	30	3.93	1.25
İzleme Testi	Deney	28	4.75	1.32
	Kontrol	30	4.26	1.41



Tablo 32’de deney grubundaki çocukların ölçme alt boyutuna ait ön test puan ortalaması 3.67 iken, bu değer son testte 4.67, izleme testinde ise 4.75 olmuştur. Kontrol grubundaki çocukların ölçme alt boyutu puan ortalamasının ön testte 4.13, son testte 3.93, izleme testinde ise 4.26 olduğu görülmektedir. Buna göre, deney grubundaki çocukların ölçme alt boyutunun ön test-son test-izleme testi puan ortalamalarında ise sürekli olarak bir artış olduğu görülmekte; kontrol grubundaki çocukların ise son test puan ortalamasının ön testin puan ortalamasına göre biraz azalma olduğu ve izleme testi puan ortalamasında ise bir artış olduğu görülmektedir. Bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını incelemek için “tekrarlı ölçümler için iki faktörlü varyans analizi” uygulanmış, sonuçlar Tablo 33’te verilmiştir. Küresellik testi incelenmiş ve Mauchly W istatistiği 0.816,  $p=.004$  olarak bulunmuştur. Ayrıca Greenhouse-Geisser Epsilon=0.844 ve Huynh-Fedlt Epsilon=0.883 olarak bulunmuştur. Varsayım sağlanmıştır (Alpar, 2017).

Tablo 33

*Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test-Son Test-İzleme Testi Ölçme Alt Boyutu Puanlarına İlişkin “İki Faktörlü Varyans Analizi” Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2$
<b>Gruplar Arası</b>						
Grup (Deney-Kontrol)	2.891	1	2.891	.887	.350	.016
Hata	182.448	56	3.258			
<b>Gruplar İçi</b>						
Ölçüm (Ön test-Son test-İzleme testi)	10.888	2	5.444	4.059	.020*	.068
Grup*Ölçüm	11.531	2	5.776	4.299	.016*	.071
Hata	150.216	112	1.341			

$p<.05$

Tablo 33 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nin ölçme alt boyutu ön test-son test-izleme testlerinden aldıkları puanların ortalamaları üzerinde yapılan varyans analizi sonucunda, grup etkisinin anlamlı olmadığı bulunmuştur ( $F=.887$ ;  $p>.05$ ,  $\eta^2=0.016$ ). Buna göre farklı ölçümleri hesaba katmadan deney ve kontrol grubundaki çocukların matematik becerisinin ölçme alt boyutunda anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Farklı grupları hesaba katmadan çocukların matematik becerisinin ölçme alt boyutunda ön test-son test-izleme testlerinden elde ettikleri puanların ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğu bulunmuştur ( $F=4.059$ ;  $p<.05$ ,  $\eta^2=0.068$ ). Bu farkın hangi ölçümler arasında

anlamli olduğunu belirlemek amacıyla çocukların matematik becerilerinin ölçme alt boyutu ön test-son test-izleme testinden aldıkları puanların karşılaştırmaları “Bonferroni Testi” ile yapılmıştır. “Bonferroni testi” sonuçlarına göre, ön test-son test-izleme testleri arasında ise izleme testinin ön testten daha yüksek olduğu ve farkların anlamli olduğu bulunmuştur.

Ortak etki (grup\*ölçüm etkisi) incelendiğinde ise, anlamli olduğu görölmektedir ( $F=4.299$ ;  $p<.05$ ,  $\eta^2=0.071$ ). Başka bir ifade ile çocukların farklı gruplarda olmaları ve tekrarlı ölçümler faktörlerinin matematik becerisinin ölçme alt boyutu üzerindeki ortak etkilerinin anlamli olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, çocukların matematik becerisi ölçme alt boyutu puanlarının zaman içindeki değişiminin gruplara göre farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Ortak etki testinin anlamli çıkması, uygulanan programın matematik becerisinin ölçme alt boyutu üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. “Matematik Becerileri Ölçeği”nden elde edilen analiz sonuçlarına göre; çocukların matematik becerisinin ölçme alt boyutu ortalama puanlarını artırmada, uygulanan programın okul öncesi eğitim programından daha etkili olduğu görölmektedir. Analizler sonucunda etki büyüklüğü ( $\eta^2=0.071$ ) bulunmuştur. Farklı grup ve ölçümlerin matematik becerisinin ölçme alt boyutundaki varyansı açıklama oranı %7 olarak ifade edilmekte ve orta etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubundaki çocukların ölçüm düzeylerine ilişkin matematik becerisinin ölçme alt boyutu puan ortalamaları “tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi” ile test edilmiştir. Gruplar arası ve ölçümler arası karşılaştırmalara ilişkin Bonferroni Testi değerleri Tablo 34’te verilmiştir.

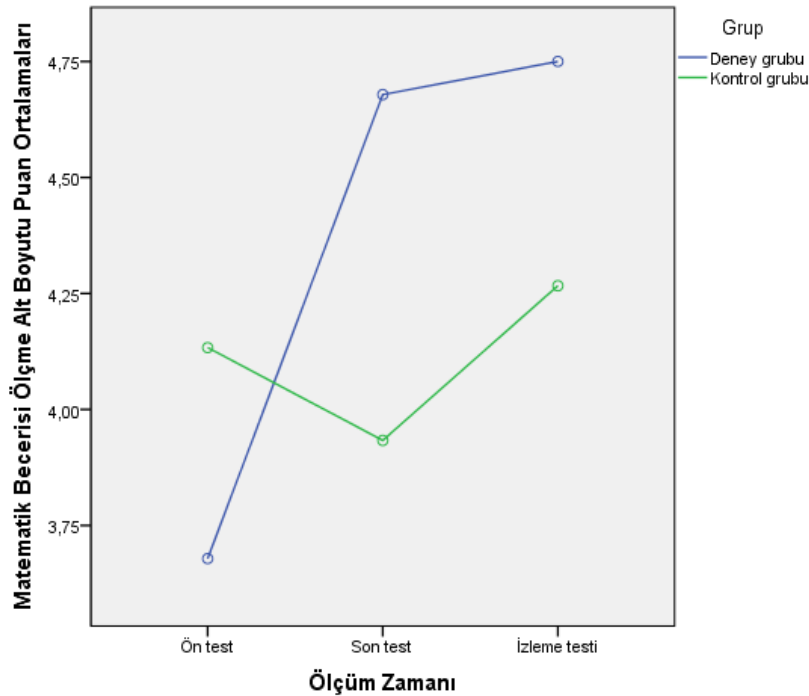
Tablo 34

*“Matematik Becerileri Ölçeği”nin Ölçme Alt Boyutu Puanlarının Gruplar Arası ve Ölçümler Arası Farklarına İlişkin “Bonferroni Testi” Sonuçları*

		Deney			Kontrol		
		Ön test ortalama fark (i-j)	Son test ortalama fark (i-j)	İzleme testi ortalama fark (i-j)	Ön test ortalama fark (i-j)	Son test ortalama fark (i-j)	İzleme testi ortalama fark (i-j)
Deney	Ön test	-	-1.00**	-1.07**	-.45		
	Son test		-	-.07			.74*
	İzleme testi			-			.48
Kontrol	Ön test				-	.20	-.13
	Son test					-	-.33
	İzleme testi						-

Tablo 34 incelendiğinde, deney grubundaki çocukların matematik becerisi ölçme alt boyutu ön test puan ortalaması ile son test puan ortalaması arasındaki farkın anlamlı olduğu (-1.00\*\*;  $p < .01$ ); deney grubunun ölçme alt boyutu ön test puan ortalaması ile izleme testi puan ortalaması arasındaki farkın da anlamlı olduğu (-1.07\*\*;  $p < .01$ ); deney grubunun ölçme alt boyutu son test puan ortalaması ile izleme testi puan ortalaması arasındaki farkın ise anlamlı olmadığı (-.07;  $p > .05$ ) görülmüştür. Bu durum, programın matematik becerisi ölçme alt boyutu üzerinde etkisinin olduğunu ve bu etkinin son testten 1 ay sonra yapılan izleme testinde de devam ettiğini göstermektedir.

Kontrol grubundaki çocukların matematik becerisinin ölçme alt boyutu ön test ile son test ve son test ile izleme testi puan ortalamaları arasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durumun nedeni olarak ise, öğretmenlerin bu süre içerisinde programlarında çocukların ölçme becerisini geliştirecek etkinliklere yer vermemesi veya daha az yer vermesi durumundan kaynaklanabilir. “Varyans analizi” ve “Bonferroni testi”nden ortaya çıkan bulgular, değişim grafiği ile Şekil 14’te gösterilmiştir.



Şekil 14. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerisi ölçme alt boyutu puan ortalamalarının ölçümlere ve gruplara bağlı ortaya çıkan değişimi.

Şekil 14'te görüldüğü gibi, deney grubundaki çocukların ön test puan ortalaması son test puan ortalamasına göre ve son test puan ortalaması da izleme testi puan ortalamasına göre düşüktür. Kontrol grubundaki çocukların ön test puan ortalaması son test puan ortalamasına göre yüksek, son test puan ortalaması ise izleme testi puan ortalamasına göre düşüktür.

**Örüntü alt boyutu.** Araştırmanın alt amaçları doğrultusunda deney ve kontrol grubundaki çocukların farklı ölçümlere ait örüntü alt boyutu puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 35'te verilmiştir.

Tablo 35

*Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Örüntü Alt Boyutu Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler*

	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS
Ön test	Deney	28	1.57	1.19
	Kontrol	30	1.86	1.10
Son test	Deney	28	2.50	1.10
	Kontrol	30	1.83	1.01
İzleme Testi	Deney	28	2.53	1.17
	Kontrol	30	2.20	1.24

Tablo 35'te deney grubundaki çocukların örüntü alt boyutuna ait ön test puan ortalaması 1.57 iken, bu değer son testte 2.50, izleme testinde ise 2.53 olmuştur. Kontrol grubundaki çocukların örüntü alt boyutu puan ortalamasının ön testte 1.86, son testte 1.83, izleme testinde ise 2.20 olduğu görülmektedir. Buna göre, deney grubundaki çocukların örüntü alt boyutunun ön test-son test-izleme testi puan ortalamalarında sürekli olarak bir artış olduğu görülmekteyken; kontrol grubundaki çocukların ise son test puan ortalamasının ön testin puan ortalamasına göre biraz azalma ve izleme testi puan ortalamasında ise bir artış olduğu görülmektedir. Bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını incelemek için "tekrarlı ölçümler için iki faktörlü varyans analizi" uygulanmış, sonuçlar Tablo 36'da verilmiştir. Küresellik testi incelenmiş ve Mauchly W istatistiği 0.793,  $p=.002$  olarak bulunmuştur. Ayrıca Greenhouse-Geisser Epsilon=0.828 ve Huynh-Fedlt Epsilon=0.866 olarak bulunmuştur. Varsayım sağlanmıştır (Alpar, 2017).

Tablo 36

*Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test-Son Test-İzleme Testi Örüntü Alt Boyutu Puanlarına İlişkin “İki Faktörlü Varyans Analizi” Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2$
<b>Gruplar Arası</b>						
Grup (Deney-Kontrol)	2.414	1	2.414	1.254	.268	.022
Hata	107.793	56	1.925			
<b>Gruplar İçi</b>						
Ölçüm (Ön test-Son test-İzleme testi)	12.779	2	6.390	6.421	.002**	.103
Grup*Ölçüm	6.917	2	3.459	3.475	.034*	.058
Hata	111.462	112	.995			

p<.05

Tablo 36 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nin örüntü alt boyutu ön test-son test-izleme testlerinden aldıkları puanların ortalamaları üzerinde yapılan varyans analizi sonucunda, grup etkisinin anlamlı olmadığı bulunmuştur (F=1.254; p>.01,  $\eta^2=0.022$ ). Buna göre farklı ölçümleri hesaba katmadan deney ve kontrol grubundaki çocukların matematik becerisinin örüntü alt boyutunda anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Farklı grupları hesaba katmadan çocukların matematik becerisinin örüntü alt boyutunda ön test-son test-izleme testlerinden elde ettikleri puanların ortalamaları arasındaki farkın ise anlamlı olduğu bulunmuştur (F=6.421; p<.01,  $\eta^2=0.103$ ). Yani çocukların üç ölçümdeki matematik becerilerinin örüntü alt boyutunda anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu farkın hangi ölçümler arasında anlamlı olduğunu belirlemek amacıyla çocukların matematik becerilerinin örüntü alt boyutu ön test-son test-izleme testinden aldıkları puanların karşılaştırmaları “Bonferroni Testi” ile yapılmıştır. “Bonferroni testi” sonuçlarına göre, ön test-son test-izleme testleri arasında ise izleme testinin ön testten daha yüksek olduğu ve farkların anlamlı olduğu bulunmuştur.

Ortak etki (grup\*ölçüm etkisi) incelendiğinde ise, anlamlı olduğu görülmektedir (F=3.475; p<.05,  $\eta^2=0.058$ ). Başka bir ifade ile çocukların farklı gruplarda olmaları ve tekrarlı ölçümler faktörlerinin matematik becerisinin örüntü alt boyutu üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, çocukların matematik becerisi örüntü alt boyutu puanlarının zaman içindeki değişiminin gruplara göre farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Ortak etki testinin anlamlı çıkması, uygulanan programın matematik becerisinin örüntü alt boyutu üzerinde

etkili olduğunu ortaya koymaktadır. “Matematik Becerileri Ölçeği”nden elde edilen analiz sonuçlarına göre; çocukların matematik becerisinin örüntü alt boyutu ortalama puanlarını artırmada, uygulanan programın okul öncesi eğitim programdan daha etkili olduğu görülmektedir. Analizler sonucunda etki büyüklüğü ( $\eta^2=0.058$ ) bulunmuştur. Farklı grup ve ölçümlerin matematik becerisinin örüntü alt boyutunda varyansı açıklama oranı %6 olarak ifade edilmekte ve orta etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarının ölçüm düzeylerine ilişkin matematik becerisinin örüntü alt boyutu puan ortalamaları “tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi” ile test edilmiştir. Gruplar arası ve ölçümler arası karşılaştırmalara ilişkin “Bonferroni Testi” değerleri Tablo 37’de verilmiştir.

Tablo 37

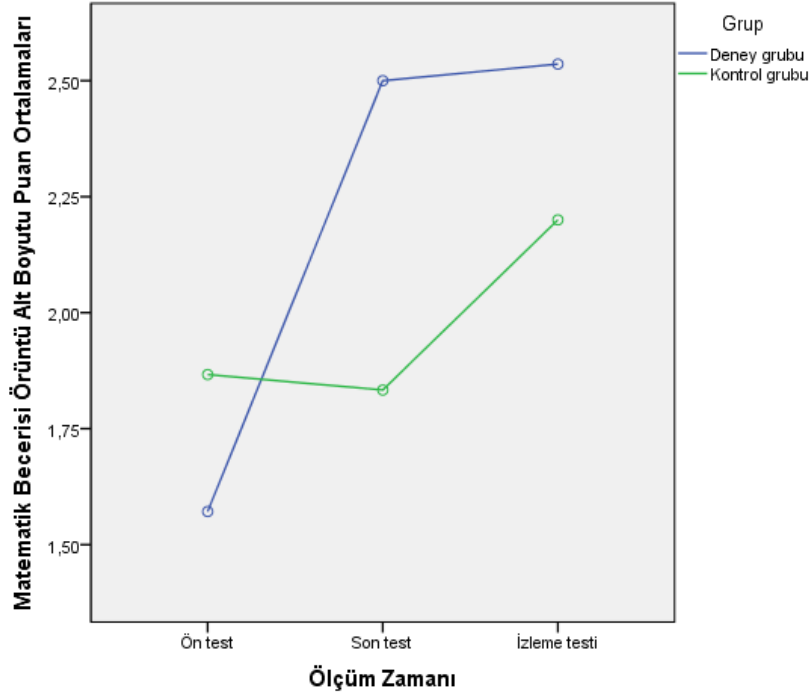
*“Matematik Becerileri Ölçeği”nin Örüntü Alt Boyutu Puanlarının Gruplar Arası ve Ölçümler Arası Farklarına İlişkin “Bonferroni Testi” Sonuçları*

		Deney			Kontrol		
		Ön test ortalama fark (i-j)	Son test ortalama fark (i-j)	İzleme testi ortalama fark (i-j)	Ön test ortalama fark (i-j)	Son test ortalama fark (i-j)	İzleme testi ortalama fark (i-j)
Deney	Ön test	-	-.92**	-.96**	-.29		
	Son test		-	-.03		.66*	
	İzleme testi			-			.33
Kontrol	Ön test				-	.03	-.33
	Son test					-	-.36*
	İzleme testi						-

Tablo 37 incelendiğinde, deney grubundaki çocukların matematik becerisi örüntü alt boyutu ön test puan ortalaması ile son test puan ortalaması arasındaki farkın anlamlı olduğu ( $-.92^{**}$ ;  $p<.01$ ); deney grubunun örüntü alt boyutu ön test puan ortalaması ile izleme testi puan ortalaması arasındaki farkın da anlamlı olduğu ( $-.96^{**}$ ;  $p<.01$ ); deney grubunun örüntü alt boyutu son test puan ortalaması ile izleme testi puan ortalaması arasındaki farkın ise anlamlı olmadığı ( $-.03$ ;  $p>.05$ ) görülmüştür. Bu durum, programın matematik becerisi örüntü alt boyutu üzerinde etkisinin olduğunu ve bu etkinin son testten 1 ay sonra yapılan izleme testinde de devam ettiğini göstermektedir.

Kontrol grubundaki çocukların matematik becerisinin örüntü alt boyutu ön test-son test-izleme testi puan ortalamaları arasında ise, ön test ile son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmazken; son test ile izleme testi puan

ortalamları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Kontrol grubundaki çocukların ön test ile son test arasında anlamlı bir fark olmaması ise, öğretmenlerin bu süre içerisinde programlarında çocukların örüntü becerisini geliştirecek etkinliklere yer vermemesi veya daha az yer vermesi durumundan kaynaklanabilir. “Varyans analizi” ve “Bonferroni testi”nden ortaya çıkan bulgular, değişim grafiği ile Şekil 15’te gösterilmiştir.



Şekil 15. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerisi örüntü alt boyutu puan ortalamalarının ölçümlere ve gruplara bağlı ortaya çıkan değişimi.

Şekil 15’te görüldüğü gibi, deney grubundaki çocukların ön test puan ortalaması son test puan ortalamasına göre ve son test puan ortalaması da izleme testi puan ortalamasına göre düşüktür. Kontrol grubundaki çocukların ön test puan ortalaması son test puan ortalamasına göre yüksek, son test puan ortalaması ise izleme testi puan ortalamasına göre düşüktür.

### “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın Ebeveynlerin Matematik Etkinliklerine Katılımına Etkisinin İncelenmesi

Deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nden aldıkları ön test puanlarının

**karşılaştırılması.** Deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin alt boyutları ve toplamından aldıkları ön test puanları arasında fark olup olmadığı “bağımsız örneklem t testi” ile analiz edilmiştir. Tablo 38’de deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin alt boyutları ve toplamından aldıkları ön test puanlarına ilişkin “bağımsız örneklem t testi” sonuçları yer almaktadır.

Tablo 38

*Deney ve Kontrol Grubundaki Ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin Alt Boyutları ve Toplamından Aldıkları Ön Test Puanlarına İlişkin “Bağımsız Örneklem t Testi” Sonuçları*

Ölçek boyutları	Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Matematiksel dil kullanma	Deney	27	31.64	5.80	54	-.09	.92
	Kontrol	29	31.78	5.24			
Matematik içeriği ile ilgili etkinlikler	Deney	27	6.69	3.02	54	-1.16	.24
	Kontrol	29	7.50	2.12			
Sözlü dil etkinlikleri ve oyun	Deney	27	8.29	1.63	54	-.11	.90
	Kontrol	29	8.36	2.40			
Toplam	Deney	27	46.63	8.93	54	-.42	.67
	Kontrol	29	47.65	8.79			

Tablo 38 incelendiğinde; deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nden aldıkları ön test toplam puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık görülmemektedir ( $t(54)=-.42, p=.67$ ). Bununla birlikte deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin ölçeğin alt boyutlarından aldıkları ön test puanlarında da anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin ölçeğin “matematiksel dil kullanma” alt boyutunun ön test puan ortalamaları arasında ( $t(54)=-.09, p=.92$ ), “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutunun ön test puan ortalamaları arasında ( $t(54)=-1.16, p=.24$ ), “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutunun ön test puan ortalamaları arasında ( $t(54)=-.11, p=.90$ ), anlamlı düzeyde bir fark görülmemektedir. Bu durumda, deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin uygulamaya başlamadan önce matematik etkinliklerine katılımları açısından benzer özelliklere sahip oldukları söylenebilir.

**“Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı toplam puanları üzerindeki etkisi.** Deney grubu ve kontrol grubundaki ebeveynlerin ön test-son test-izleme testi matematik etkinliklerine katılımı toplam puanları arasında fark olup olmadığı 2x3 karma ANOVA ile test edilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin farklı



zamanlardaki ölçümlere ait matematik etkinliklerine katılımı toplam puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 39’da verilmiştir.

Tablo 39

*Deney ve Kontrol Grubundaki Ebeveynlerin Matematik Etkinliklerine Katılımı  
Toplam Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler*

	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS
Ön test	Deney	27	46.63	8.93
	Kontrol	29	47.65	8.79
Son test	Deney	27	54.60	11.52
	Kontrol	29	52.69	10.69
İzleme Testi	Deney	27	56.23	8.09
	Kontrol	29	54.10	9.78

Tablo 39’da deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nden aldıkları ön test puanları incelendiğinde; her iki gruptaki ebeveynlerin toplam puanlarının birbirine çok yakın olması, program uygulanmadan önce ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının birbirine benzer olduğunu göstermektedir. Deney grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı toplam puan ortalaması ön testte 46.63 iken, bu değer son testte 54.60 ve izleme testinde 56.23 olmuştur. Kontrol grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı toplam puan ortalamasının ön testte 47.65, son testte 52.69 ve izleme testinde ise 54.10 olduğu görülmektedir. Buna göre, deney grubundaki ebeveynlerin son test matematik etkinliklerine katılımı toplam puan ortalamasının ön test matematik etkinliklerine katılımı toplam puan ortalamasına göre 7.97 puanlık bir artış gösterdiği; kontrol grubundaki ebeveynlerin son test puan ortalamasının ön test puan ortalamasına göre 5.04 puanlık bir artış gösterdiği görülmektedir. Bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını incelemek için “tekrarlı ölçümler için iki faktörlü varyans analizi” uygulanmış, analiz sonuçları Tablo 40’ta verilmiştir. Küresellik testi incelenmiş ve Mauchly W istatistiği 0.777,  $p=.001$  olarak bulunmuştur. Ayrıca Greenhouse-Geisser Epsilon=0.818 ve Huynh-Fedlt Epsilon=0.855 olarak bulunmuştur. Varsayım sağlanmıştır (Alpar, 2017).

Tablo 40

*Deney ve Kontrol Grubundaki Ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test-Son Test-İzleme Testi Toplam Puanlarına İlişkin “İki Faktörlü Varyans Analizi” Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2$
<b>Gruplar Arası</b>						
Grup (Deney-Kontrol)	42.510	1	42.510	.235	.629	.004
Hata	9749.808	54	180.552			
<b>Gruplar İçi</b>						
Ölçüm (Ön test-Son test-İzleme testi)	2033.077	2	1016.539	19.854	.000**	.269
Grup*Ölçüm	86.130	2	43.065	.841	.434	.015
Hata	5529.591	108	51.200			

p<.05

Tablo 40 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin ön test-son test-izleme testlerinden aldıkları toplam puanların ortalamaları üzerinde yapılan varyans analizi sonucunda, grup etkisinin anlamlı olmadığı bulunmuştur ( $F=.235$ ;  $p>.01$ ,  $\eta^2=0.004$ ). Buna göre farklı ölçümleri hesaba katmadan deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Farklı grupları hesaba katmadan ebeveynlerin ön test-son test-izleme testlerinden elde ettikleri toplam puanların ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğu bulunmuştur ( $F=19.854$ ;  $p<.01$ ,  $\eta^2=0.269$ ). Yani ebeveynlerin üç ölçümdeki matematik etkinliklerine katılımında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu farkın hangi ölçümler arasında anlamlı olduğunu belirlemek amacıyla ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı ön test-son test-izleme testinden aldıkları puanların karşılaştırmaları “Bonferroni Testi” ile yapılmıştır. “Bonferroni testi” sonuçlarına göre, ölçümler arasında son testin ve izleme testinin ön testten daha yüksek olduğu ve farkların anlamlı olduğu bulunmuştur.

Ortak etki (grup\*ölçüm etkisi) incelendiğinde ise, anlamlı olmadığı görülmektedir ( $F=.841$ ;  $p>.05$ ,  $\eta^2=0.015$ ). Başka bir ifade ile ebeveynlerin farklı gruplarda olmaları ve tekrarlı ölçümler faktörlerinin matematik etkinliklerine katılımı üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olmadığı bulunmuştur. Bu bulgu, ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı puanlarının zaman içindeki değişiminin gruplara göre farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır. Analizler sonucunda etki büyüklüğü ( $\eta^2=0.015$ ) bulunmuştur. Farklı grup ve ölçümlerin matematik

etkinliklerine katılımındaki varyansı açıklama oranı %2 olarak ifade edilmekte ve küçük etkiye sahip olduğu söylenebilir.

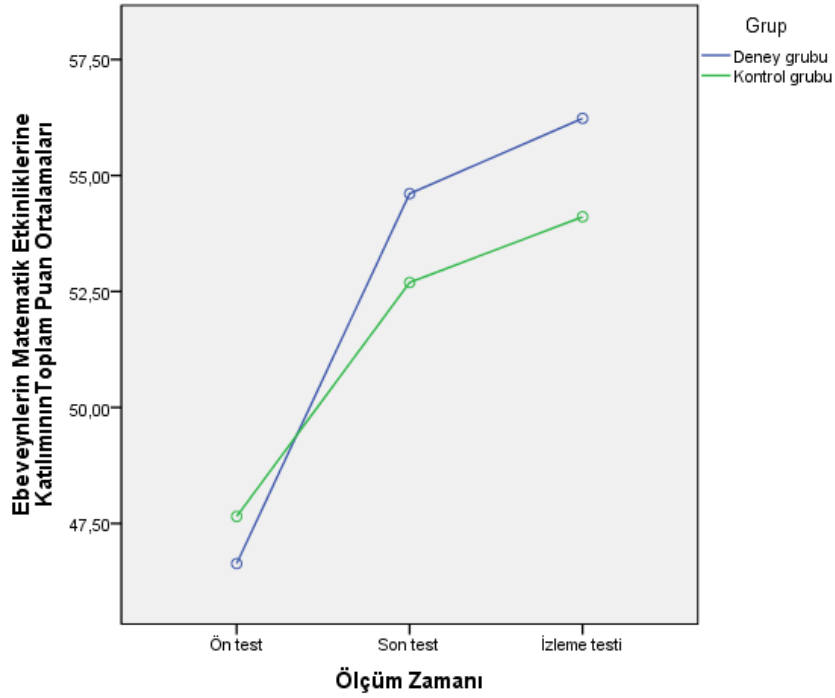
Deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin ölçüm düzeylerine ilişkin matematik etkinliklerine katılımı puan ortalamaları “tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi” ile test edilmiştir. Gruplar arası ve ölçümler arası karşılaştırmalara ilişkin “Bonferroni Testi” değerleri Tablo 41’de verilmiştir.

Tablo 41

*“Anne-Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği” Puanlarının Gruplar Arası ve Ölçümler Arası Farklarına İlişkin “Bonferroni Testi” Sonuçları*

		Deney			Kontrol		
		Ön test ortalama fark (i-j)	Son test ortalama fark (i-j)	İzleme testi ortalama fark (i-j)	Ön test ortalama fark (i-j)	Son test ortalama fark (i-j)	İzleme testi ortalama fark (i-j)
Deney	Ön test	-	-7.97**	-9.59**	-1.01		
	Son test		-	-1.62		1.91	
	İzleme testi			-			2.12
Kontrol	Ön test				-	-5.04*	-6.45**
	Son test					-	-1.41
	İzleme testi						-

Tablo 41 incelendiğinde, deney grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı ön test puan ortalaması ile son test puan ortalaması arasındaki farkın anlamlı olduğu (-7.97\*\*;  $p < .01$ ); deney grubunun ön test puan ortalaması ile izleme testi puan ortalaması arasındaki farkın da anlamlı olduğu (-9.59\*\*;  $p < .01$ ); deney grubunun son test puan ortalaması ile izleme testi puan ortalaması arasındaki farkın ise anlamlı olmadığı (-1.62;  $p > .05$ ) görülmüştür. Buna göre programın, deney grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı üzerinde etkili olduğu ve programın kalıcı olduğu söylenebilir. Kontrol grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı ön test-son test-izleme testi puan ortalamaları ise sürekli artış göstermektedir. Bu artışın ise; kontrol grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımlarında belki öğretmenlerinin evde uygulamak için verdiği, belki de bireysel olarak çocuklarına uyguladıkları matematik etkinliklerinden kaynaklandığı söylenebilir. “Varyans analizi” ve “Bonferroni testi”nden ortaya çıkan bulgular, değişim grafiği ile Şekil 16’da gösterilmiştir.



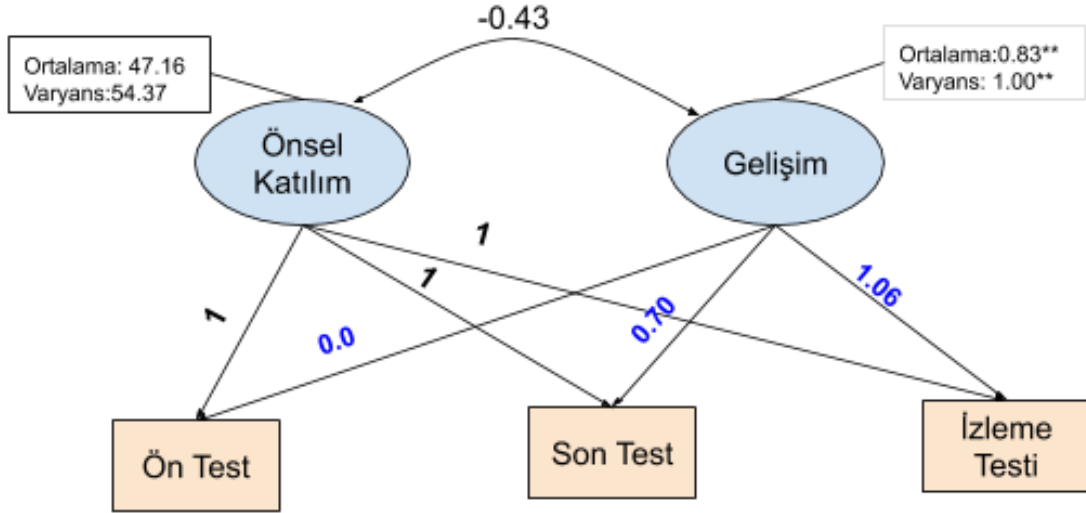
Şekil 16. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı toplam puan ortalamalarının ölçümlere ve gruplara bağlı ortaya çıkan değişimi.

Şekil 16’da görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin ön test puan ortalamaları son test puan ortalamalarına göre ve son test puan ortalamaları da izleme testi puan ortalamalarına göre düşüktür.

### **Ebeveynlerin Matematik Etkinliklerine Katılımlarının Örtük Büyüme Modeli Analizine Yönelik Bulguları**

“Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nden elde edilen veriler örtük büyüme modeli ile analiz edilmiş ve analiz sonuçları “tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA” sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

İlk olarak, ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının anlamlı olup olmadığı incelenmiş ve analizler Şekil 17’de gösterilmiştir. Burada, “önsel katılım” kavramı, çocuklara program uygulanmadan önce ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımını ve “gelişim” kavramı ise matematik etkinliklerine katılımındaki artış olarak ele alınmıştır.



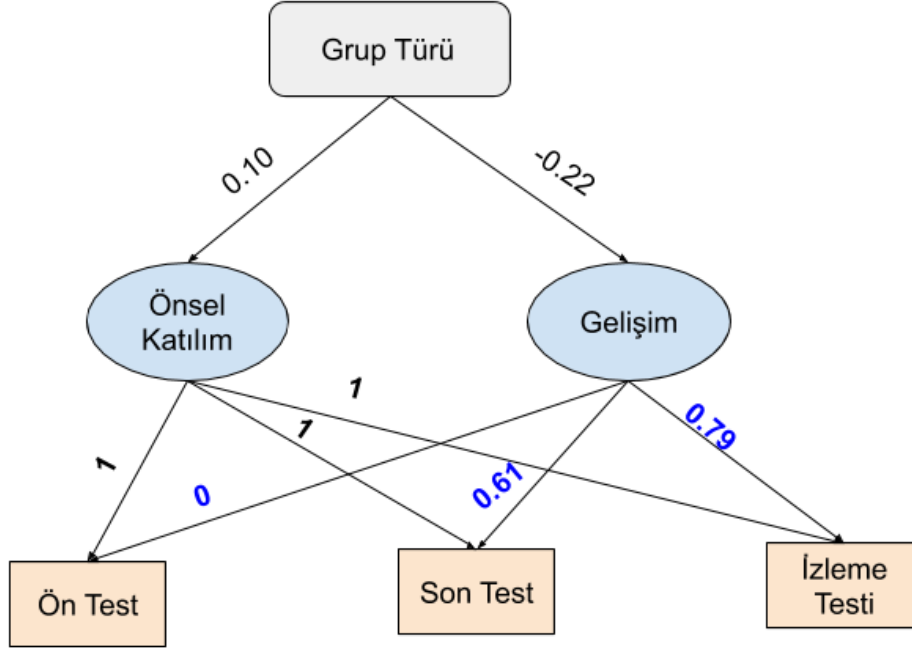
Şekil 17. Ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımına ilişkin koşulsuz örtük büyüme modeli.

Buradaki ön test-son test-izleme testi ebeveynlerin 3 farklı zamanda matematik etkinliklerine katılımını ölçmek için uygulanan ölçmeleri göstermektedir. Bu araştırmada da, ölçümlerden biri izleme testi olduğu için lineer artış söz konusu değildir. Bu yüzden, gelişim faktörünün yükleri serbest bırakılmıştır. Standartlaştırılmış değerler kullanılmış ve gelişim faktörünün yükleri yerine etki genişlikleri yazılmıştır.

Şekil 17’de görüldüğü gibi, elde edilen değerlere göre ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımlarındaki önsel katılım parametresi (ortalama ve varyans değeri) anlamlı değilken ( $p > 0.05$ ), matematik etkinliklerine katılımlarındaki artış parametresi (ortalama ve varyans değeri) istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur. Önsel katılım ile gelişim arasındaki korelasyon istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımlarındaki önsel katılımın varyansı 54.37 ( $p > 0.05$ ) olarak bulunmuştur. Bu değer, sürecin başlangıcında ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımlarının homojen olduğunu, yani ebeveynlerin sürecin başındaki matematik etkinliklerine katılımlarına ilişkin bireysel farklılıkların olmadığını göstermektedir. Ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımındaki artışın (gelişim faktörü) varyansı ise 1.00 ( $p < 0.05$ ) olarak bulunmuştur. Dolayısıyla, ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının homojen olmadığı, ebeveynler arasında katılımlarındaki artış miktarlarında farklılıklar olduğunu göstermektedir. Önsel katılım ve gelişim değişkenleri arasındaki korelasyon değeri ise negatif, düşük, istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ( $\phi = -0.43$ ;

$p>0.05$ ) bulunmuştur. Buna göre, süreç başında ebeveynlerin önsel matematik etkinliklerine katılımı ile katılımlarındaki artış miktarları birbirinden bağımsızdır.

Daha sonra, ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımlarının grup türüne göre anlamlı bir fark gösterip göstermediği incelenmiş ve analiz sonuçları Şekil 18'de gösterilmiştir.



Şekil 18. Ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının grup türüne bağlı olarak koşullu örtük büyüme modeli.

Modelin kestirilen parametrelerine göre, ebeveynlerin matematik etkinliklerine önsel katılımları grup türüne göre farklılık göstermemektedir (0.10;  $p>0.05$ ). Ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımlarındaki artış da grup türüne göre farklılık göstermemektedir (-0.22;  $p>0.05$ ). Koşullu örtük büyüme modelinin veri-uyum indeksleri CFI=1.00, NNFI=1.00 ve RMSEA=0.00 olarak bulunmuştur. Bu durum, model-veri uyumunun istenilen düzeyde olduğunu göstermektedir.

“Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nden elde edilen verilerle örtük büyüme modeli ve “tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA” analizlerinin sonuçları incelendiğinde, sonuçların aynı olduğu görülmektedir.

**“Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı alt boyut puanları üzerindeki etkisi.** Bu bölümde programın deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin “matematikselsel dil kullanma”, “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” ve

“sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutları üzerindeki etkisine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

**“Matematiksel Dil Kullanma” alt boyutu.** Araştırmanın alt amaçları doğrultusunda deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin farklı ölçümlere ait “matematiksel dil kullanma” alt boyutu puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 42’de verilmiştir.

Tablo 42

*Deney ve Kontrol Grubundaki Ebeveynlerin “Matematiksel Dil Kullanma” Alt Boyutu Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler*

	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS
Ön test	Deney	27	31.64	5.80
	Kontrol	29	31.78	5.24
Son test	Deney	27	34.87	6.72
	Kontrol	29	34.13	7.38
İzleme Testi	Deney	27	35.65	5.32
	Kontrol	29	34.44	6.70

Tablo 42’de görüldüğü gibi, deney grubundaki ebeveynlerin “matematiksel dil kullanma” alt boyutuna ait ön test puan ortalaması 31.64 iken, bu değer son testte 34.87, izleme testinde ise 35.65 olmuştur. Kontrol grubundaki ebeveynlerin “matematiksel dil kullanma” alt boyutu puan ortalamasının ön testte 31.78, son testte 34.13, izleme testinde ise 34.44 olduğu görülmektedir. Buna göre, deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin “matematiksel dil kullanma” alt boyutunun ön test-son test-izleme testinin puan ortalamaları sürekli olarak bir artış göstermektedir. Bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını incelemek için “tekrarlı ölçümler için iki faktörlü varyans analizi” uygulanmış, sonuçlar Tablo 43’te verilmiştir. Küresellik testi incelenmiş ve Mauchly W istatistiği 0.852,  $p=.015$  olarak bulunmuştur. Ayrıca Greenhouse-Geisser Epsilon=0.871 ve Huynh-Fedlt Epsilon=0.915 olarak bulunmuştur. Varsayım sağlanmıştır (Alpar, 2017).

Tablo 43

*Deney ve Kontrol Grubundaki Ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test-Son Test-İzleme Testi “Matematiksel Dil Kullanma” Alt Boyutu Puanlarına İlişkin “İki Faktörlü Varyans Analizi” Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2$
<b>Gruplar Arası</b>						
Grup (Deney-Kontrol)	15.164	1	15.164	.193	.662	.004
Hata	4235.299	54	78.431			
<b>Gruplar İçi</b>						
Ölçüm (Ön test-Son test-İzleme testi)	357.694	2	178.847	9.141	.000 **	.145
Grup*Ölçüm	13.107	2	6.553	.335	.716	.006
Hata	2112.952	108	19.564			

$p < .05$

Tablo 43 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin “matematiksel dil kullanma” alt boyutu ön test-son test-izleme testlerinden aldıkları puanların ortalamaları üzerinde yapılan varyans analizi sonucunda, grup etkisinin anlamlı olmadığı bulunmuştur ( $F=.193$ ;  $p>.05$ ,  $\eta^2=0.004$ ). Buna göre farklı ölçümleri hesaba katmadan deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının “matematiksel dil kullanma” alt boyutunda anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Farklı grupları hesaba katmadan ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının “matematiksel dil kullanma” alt boyutu ön test-son test-izleme testlerinden elde ettikleri puanların ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğu bulunmuştur ( $F=9.141$ ;  $p<.01$ ,  $\eta^2=0.145$ ). Yani ebeveynlerin üç ölçümdeki matematik etkinliklerine katılımının “matematiksel dil kullanma” alt boyutunda anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu farkın hangi ölçümler arasında anlamlı olduğunu belirlemek amacıyla ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının “matematiksel dil kullanma” alt boyutunun ön test-son test-izleme testinden aldıkları puanların karşılaştırmaları “Bonferroni Testi” ile yapılmıştır. “Bonferroni testi” sonuçlarına göre, son testin ve izleme testinin ön testten daha yüksek olduğu ve farkların anlamlı olduğu bulunmuştur.

Ortak etki (grup\*ölçüm etkisi) incelendiğinde, elde edilen değer anlamlı olmadığı görülmektedir ( $F=.335$ ;  $p>.05$ ,  $\eta^2=0.006$ ). Başka bir ifade ile ebeveynlerin farklı gruplarda olmaları ve tekrarlı ölçümler faktörlerinin matematik etkinliklerine



katılımının “matematiksel dil kullanma” alt boyutu üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olmadığı bulunmuştur. Bu bulgu, ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı “matematiksel dil kullanma” alt boyutu puanlarının zaman içindeki değişiminin gruplara göre farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır. Analizler sonucunda etki büyüklüğü ( $\eta^2=0.006$ ) bulunmuştur. Farklı grup ve ölçümlerin matematik etkinliklerine katılımının “matematiksel dil kullanma” alt boyutunda matematik varyansı açıklama oranı %1 olarak ifade edilmekte ve küçük etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin ölçüm düzeylerine ilişkin matematik etkinliklerine katılımının “matematiksel dil kullanma” alt boyutu puan ortalamaları “tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi” ile test edilmiştir. Gruplar arası ve ölçümler arası karşılaştırmalara ilişkin Bonferroni Testi değerleri Tablo 44’te verilmiştir.

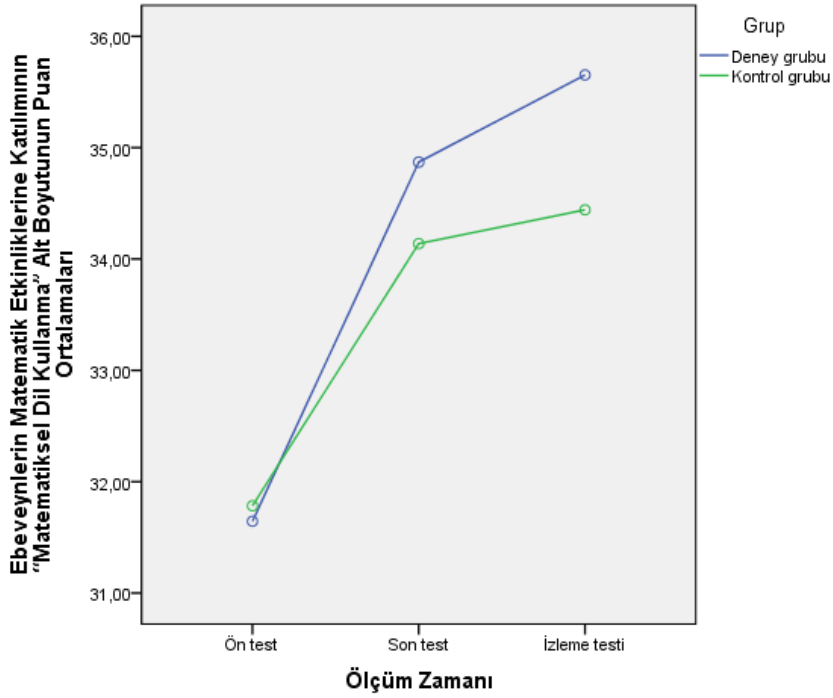
Tablo 44

*“Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin “Matematiksel Dil Kullanma” Alt Boyutu Puanlarının Gruplar Arası ve Ölçümler Arası Farklarına İlişkin “Bonferroni Testi” Sonuçları*

		Deney			Kontrol		
		Ön test ortalama fark (i-j)	Son test ortalama fark (i-j)	İzleme testi ortalama fark (i-j)	Ön test ortalama fark (i-j)	Son test ortalama fark (i-j)	İzleme testi ortalama fark (i-j)
Deney	Ön test	-	-3.22*	-4.00**	-.13	.73	1.21
	Son test		-	-.78			
	İzleme testi			-			
Kontrol	Ön test				-	-2.35	-2.65*
	Son test					-	-.30
	İzleme testi						-

Tablo 44 incelendiğinde, deney grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı “matematiksel dil kullanma” alt boyutu ön test puan ortalaması ile son test puan ortalaması arasındaki farkın anlamlı olduğu (-3.22\*;  $p<.01$ ); deney grubunun “matematiksel dil kullanma” alt boyutu ön test puan ortalaması ile izleme testi puan ortalaması arasındaki farkın da anlamlı olduğu (-4.00\*\*;  $p<.01$ ); deney grubunun “matematiksel dil kullanma” alt boyutu son test puan ortalaması ile izleme testi puan ortalaması arasındaki farkın ise anlamlı olmadığı (-.78;  $p>.05$ ) görülmüştür. Buna göre programın, deney grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının “matematiksel dil kullanma” alt boyutu üzerinde etkili olduğu

ve programın kalıcı olduğu söylenebilir. Kontrol grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının “matematiksel dil kullanma” alt boyutu ön test-son test-izleme testi puan ortalamaları ise sürekli artış göstermektedir. Bu artışın ise, kontrol grubundaki ebeveynlerin günlük rutinlerinde veya belirli etkinlikleri çocuklarına uygularken matematik kavramlarını daha çok kullanmaya özen göstermelerinden kaynaklanabileceği düşünülebilir. “Varyans analizi” ve “Bonferroni testi”nden ortaya çıkan bulgular, değişim grafiği ile Şekil 19’da gösterilmiştir.



Şekil 19. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının “matematiksel dil kullanma” alt boyutu puan ortalamalarının ölçümlere ve gruplara bağlı ortaya çıkan değişimi.

Şekil 19’da görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin ön test puan ortalamaları son test puan ortalamalarına göre ve son test puan ortalamaları da izleme testi puan ortalamalarına göre düşüktür.

**“Matematik İçeriği ile İlgili Etkinlikler” alt boyutu.** Araştırmanın alt amaçları doğrultusunda deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin farklı ölçümlere ait “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutu puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 45’te verilmiştir.

Tablo 45

*Deney ve Kontrol Grubundaki Ebeveynlerin “Matematik İçeriği ile İlgili Etkinlikler” Alt Boyutu Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler*

	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS
Ön test	Deney	27	6.69	3.02
	Kontrol	29	7.50	2.12
Son test	Deney	27	9.70	2.92
	Kontrol	29	9.09	2.27
İzleme Testi	Deney	27	10.03	2.54
	Kontrol	29	9.78	2.16

Tablo 45’te görüldüğü gibi, deney grubundaki ebeveynlerin “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutuna ait ön test puan ortalaması 6.69 iken, bu değer son testte 9.70, izleme testinde ise 10.03 olmuştur. Kontrol grubundaki ebeveynlerin “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutu puan ortalamasının ön testte 7.50, son testte 9.09, izleme testinde ise 9.78 olduğu görülmektedir. Buna göre, deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutunun ön test-son test-izleme testinin puan ortalamaları sürekli olarak bir artış göstermektedir. Bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını incelemek için “tekrarlı ölçümler için iki faktörlü varyans analizi” uygulanmış, sonuçlar Tablo 46’da verilmiştir. Küresellik testi incelenmiş ve Mauchly W istatistiği 0.971,  $p=.454$  olarak bulunmuştur. Ayrıca Greenhouse-Geisser Epsilon=0.971 ve Huynh-Fedlt Epsilon=1.000 olarak bulunmuştur. Varsayım sağlanmıştır (Alpar, 2017).

Tablo 46

*Deney ve Kontrol Grubundaki Ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test-Son Test-İzleme Testi “Matematik İçeriği ile İlgili Etkinlikler” Alt Boyutu Puanlarına İlişkin “İki Faktörlü Varyans Analizi” Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2$
<b>Gruplar Arası</b>						
Grup (Deney-Kontrol)	.012	1	.012	.001	.973	.000
Hata	571.483	54	10.583			
<b>Gruplar İçi</b>						
Ölçüm (Ön test-Son test-İzleme testi)	251.100	2	125.550	29.436	.000**	.353
Grup*Ölçüm	15.303	2	7.651	1.794	.171	.032
Hata	460.636	108	4.265			

$p<.05$

Tablo 46 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutu ön test-son test-izleme testlerinden aldıkları puanların ortalamaları üzerinde yapılan varyans analizi sonucunda, grup etkisinin anlamlı olmadığı bulunmuştur ( $F=.001$ ;  $p>.05$ ,  $\eta^2=0.000$ ). Buna göre farklı ölçümleri hesaba katmadan deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutunda anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Farklı grupları hesaba katmadan ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutunda ön test-son test-izleme testlerinden elde ettikleri puanların ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğu bulunmuştur ( $F=29.436$ ;  $p<.01$ ,  $\eta^2=0.353$ ). Yani ebeveynlerin üç ölçümdeki matematik etkinliklerine katılımlarının “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutunda anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu farkın hangi ölçümler arasında anlamlı olduğunu belirlemek amacıyla ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutunun ön test-son test-izleme testinden aldıkları puanların karşılaştırmaları “Bonferroni Testi” ile yapılmıştır. “Bonferroni testi” sonuçlarına göre, son testin ve izleme testinin ön testten daha yüksek olduğu ve farkların anlamlı olduğu bulunmuştur.

Ortak etki (grup\*ölçüm etkisi) incelendiğinde, anlamlı olmadığı görülmektedir ( $F=1.794$ ;  $p>.05$ ,  $\eta^2=0.032$ ). Başka bir ifade ile ebeveynlerin farklı gruplarda olmaları ve tekrarlı ölçümler faktörlerinin matematik etkinliklerine katılımının “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutu üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olmadığı bulunmuştur. Bu bulgu, ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutu puanlarının zaman içindeki değişiminin gruplara göre farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır. Analizler sonucunda etki büyüklüğü ( $\eta^2=0.032$ ) bulunmuştur. Farklı grup ve ölçümlerin matematik etkinliklerine katılımının “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutunda varyansı açıklama oranı %3 olarak ifade edilmekte ve küçük etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin ölçüm düzeylerine ilişkin matematik etkinliklerine katılımının “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutu puan ortalamaları “tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi” ile test edilmiştir.

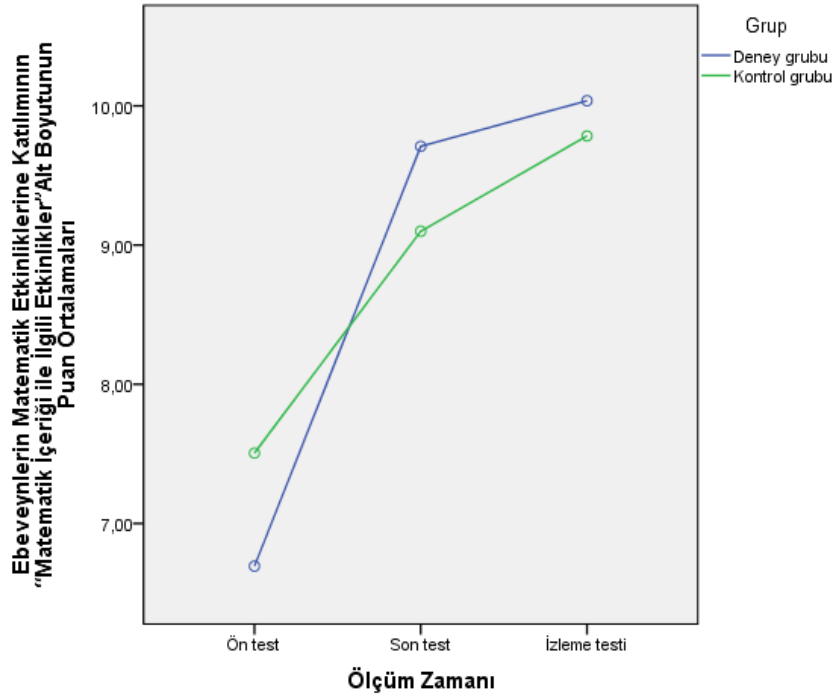
Gruplar arası ve ölçümler arası karşılaştırmalara ilişkin Bonferroni Testi değerleri Tablo 47’de verilmiştir.

Tablo 47

*“Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin “Matematik İçeriği İle İlgili Etkinlikler” Alt Boyutu Puanlarının Gruplar Arası ve Ölçümler Arası Farklarına İlişkin “Bonferroni Testi” Sonuçları*

		Deney			Kontrol		
		Ön test ortalama fark (i-j)	Son test ortalama fark (i-j)	İzleme testi ortalama fark (i-j)	Ön test ortalama fark (i-j)	Son test ortalama fark (i-j)	İzleme testi ortalama fark (i-j)
Deney	Ön test	-	-3.01**	-3.34**	-.81	.61	1.21
	Son test		-	-.32			
	İzleme testi			-			
Kontrol	Ön test				-	-1.59**	-2.27**
	Son test						
	İzleme testi						

Tablo 47 incelendiğinde, deney grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutu ön test puan ortalaması ile son test puan ortalaması arasındaki farkın anlamlı olduğu (-3.01\*\*;  $p < .01$ ); deney grubunun “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutu ön test puan ortalaması ile izleme testi puan ortalaması arasındaki farkın da anlamlı olduğu (-3.34\*\*;  $p < .01$ ); deney grubunun “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutu son test puan ortalaması ile izleme testi puan ortalaması arasındaki farkın ise anlamlı olmadığı (-.32;  $p > .05$ ) görülmüştür. Buna göre programın, deney grubundaki ebeveynlerin “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutu üzerinde etkili olduğu ve programın kalıcı olduğu söylenebilir. Kontrol grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler” alt boyutu puan ortalamaları ise sürekli artış göstermektedir. Bu artışın ise, kontrol grubundaki ebeveynlerin matematik içeriği ile ilgili etkinliklere katılımının fazla olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. “Varyans analizi” ve “Bonferroni testi”nden ortaya çıkan bulgular, değişim grafiği ile Şekil 20’de gösterilmiştir.



Şekil 20. "Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı"nın ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının "matematik içeriği ile ilgili etkinlikler" alt boyutu puan ortalamalarının ölçümlere ve gruplara bağlı ortaya çıkan değişimi.

Şekil 20'de görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin ön test puan ortalamaları son test puan ortalamalarına göre ve son test puan ortalamaları da izleme testi puan ortalamalarına göre düşüktür.

**"Sözlü Dil Etkinlikleri ve Oyun" alt boyutu.** Araştırmanın alt amaçları doğrultusunda deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin farklı ölçümlere ait "sözlü dil etkinlikleri ve oyun" alt boyutu puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 48'de verilmiştir.

Tablo 48

*Deney ve Kontrol Grubundaki Ebeveynlerin "Sözlü Dil Etkinlikleri ve Oyun" Alt Boyutu Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler*

	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS
Ön test	Deney	27	8.29	1.63
	Kontrol	29	8.36	2.40
Son test	Deney	27	10.02	2.99
	Kontrol	29	9.45	2.20
İzleme Testi	Deney	27	10.54	2.07
	Kontrol	29	9.88	1.96

Tablo 48’de görüldüğü gibi, deney grubundaki ebeveynlerin “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutuna ait ön test puan ortalaması 8.29 iken, bu değer son testte 10.02, izleme testinde ise 10.54 olmuştur. Kontrol grubundaki ebeveynlerin “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutu puan ortalamasının ön testte 8.36, son testte 9.45, izleme testinde ise 9.88 olduğu görülmektedir. Buna göre, deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutunun ön test-son test-izleme testinin puan ortalamaları sürekli olarak bir artış göstermektedir. Bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını incelemek için “tekrarlı ölçümler için iki faktörlü varyans analizi” uygulanmış, sonuçlar Tablo 49’da verilmiştir. Küresellik testi incelenmiş ve Mauchly W istatistiği 0.761,  $p=.001$  olarak bulunmuştur. Ayrıca Greenhouse-Geisser Epsilon=0.807 ve Huynh-Fedlt Epsilon=0.843 olarak bulunmuştur. Varsayım sağlanmıştır (Alpar, 2017).

Tablo 49

*Deney ve Kontrol Grubundaki Ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nden Aldıkları Ön Test-Son Test-İzleme Testi “Sözlü Dil Etkinlikleri ve Oyun” Alt Boyutu Puanlarına İlişkin “İki Faktörlü Varyans Analizi” Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2$
<b>Gruplar Arası</b>						
Grup (Deney-Kontrol)	6.331	1	6.331	.686	.411	.013
Hata	498.288	54	9.228			
<b>Gruplar İçi</b>						
Ölçüm (Ön test-Son test-İzleme testi)	107.293	2	53.647	18.000	.000**	.250
Grup*Ölçüm	4.364	2	2.182	.732	.483	.013
Hata	321.884	108	2.980			

$p<.05$

Tablo 49 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutu ön test-son test-izleme testlerinden aldıkları puanların ortalamaları üzerinde yapılan varyans analizi sonucunda, grup etkisinin anlamlı olmadığı bulunmuştur ( $F=.686$ ;  $p>.05$ ,  $\eta^2=0.013$ ). Buna göre farklı ölçümleri hesaba katmadan deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutunda anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Farklı grupları hesaba katmadan ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutunda ön test-son test-

izleme testlerinden elde ettikleri puanların ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğu bulunmuştur ( $F=18.000$ ;  $p<.01$ ,  $\eta^2=0.250$ ). Yani ebeveynlerin üç ölçümdeki matematik etkinliklerine katılımlarının “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutunda anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu farkın hangi ölçümler arasında anlamlı olduğunu belirlemek amacıyla ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutunun ön test-son test-izleme testinden aldıkları puanların karşılaştırmaları “Bonferroni Testi” ile yapılmıştır. “Bonferroni testi” sonuçlarına göre, son testin ve izleme testinin ön testten daha yüksek olduğu ve farkların anlamlı olduğu bulunmuştur.

Ortak etki (grup\*ölçüm etkisi) incelendiğinde ise, anlamlı olmadığı görülmektedir ( $F=.732$ ;  $p>.05$ ,  $\eta^2=0.013$ ). Başka bir ifade ile ebeveynlerin farklı gruplarda olmaları ve tekrarlı ölçümler faktörlerinin matematik etkinliklerine katılımının “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutu üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olmadığı bulunmuştur. Bu bulgu, ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutu puanlarının zaman içindeki değişiminin gruplara göre farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır. Analizler sonucunda etki büyüklüğü ( $\eta^2=0.013$ ) bulunmuştur. Farklı grup ve ölçümlerin matematik etkinliklerine katılımının “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutunda varyansı açıklama oranı %1 olarak ifade edilmekte ve küçük etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin ölçüm düzeylerine ilişkin matematik etkinliklerine katılımının “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutu puan ortalamaları “tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi” ile test edilmiştir. Gruplar arası ve ölçümler arası karşılaştırmalara ilişkin “Bonferroni Testi” değerleri Tablo 50’de verilmiştir.

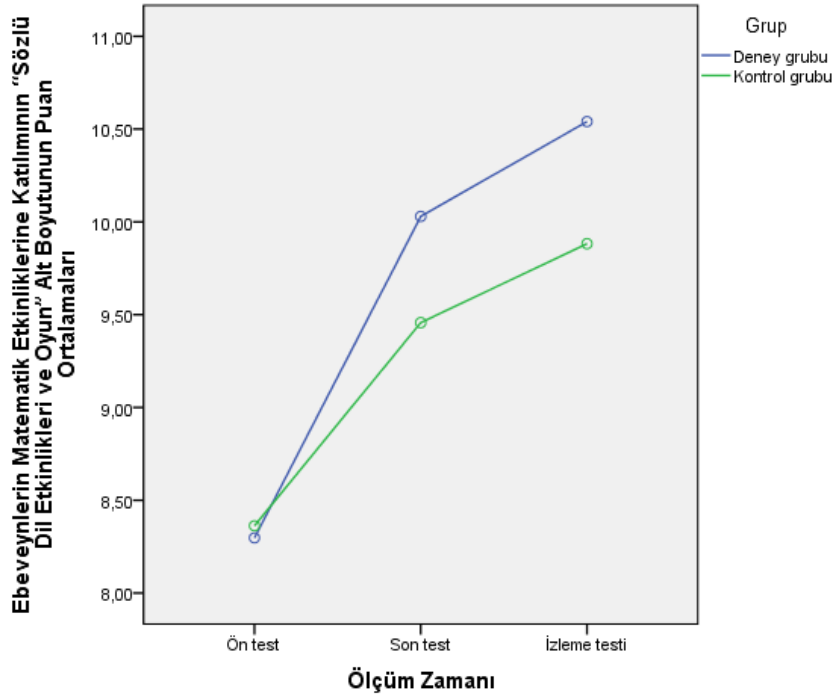


Tablo 50

*“Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin “Sözlü Dil Etkinlikleri ve Oyun” Alt Boyutu Puanlarının Gruplar Arası ve Ölçümler Arası Farklarına İlişkin “Bonferroni Testi” Sonuçları*

		Deney			Kontrol		
		Ön test ortalama fark (i-j)	Son test ortalama fark (i-j)	İzleme testi ortalama fark (i-j)	Ön test ortalama fark (i-j)	Son test ortalama fark (i-j)	İzleme testi ortalama fark (i-j)
Deney	Ön test	-	-1.73**	-2.24**	-.06		
	Son test		-	-.51			.57
	İzleme testi			-			
Kontrol	Ön test				-	-1.09	-1.51**
	Son test					-	-.42
	İzleme testi						-

Tablo 50 incelendiğinde, deney grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutu ön test puan ortalaması ile son test puan ortalaması arasındaki farkın anlamlı olduğu (-1.73\*\*;  $p < .01$ ); deney grubunun “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutu ön test puan ortalaması ile izleme testi puan ortalaması arasındaki farkın da anlamlı olduğu (-2.24\*\*;  $p < .01$ ); deney grubunun “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutu son test puan ortalaması ile izleme testi puan ortalaması arasındaki farkın ise anlamlı olmadığı (-.51;  $p > .05$ ) görülmüştür. Buna göre programın, deney grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutu üzerinde etkili olduğu ve programın kalıcı olduğu söylenebilir. Kontrol grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutu ön test-son test-izleme testi puan ortalamaları ise sürekli artış göstermektedir. Bu artışın ise, kontrol grubundaki ebeveynlerin çocuklarının matematik becerilerini desteklemede daha çok oyun ve okumadan faydalanmış olma durumundan kaynaklanabileceği söylenebilir. “Varyans analizi” ve “Bonferroni testi”nden ortaya çıkan bulgular, değişim grafiği ile Şekil 21’de gösterilmiştir.



Şekil 21. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının “sözlü dil etkinlikleri ve oyun” alt boyutu puan ortalamalarının ölçümlere ve gruplara bağlı ortaya çıkan değişimi.

Şekil 21’de görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin ön test puan ortalamaları son test puan ortalamalarına göre ve son test puan ortalamaları da izleme testi puan ortalamalarına göre düşüktür.

### “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın Yansımaları

“Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerilerine ve ailelerin matematik etkinliklerine katılımlarına etkisinin incelendiği bu çalışmada; öğretmenlerin ve ebeveynlerin program hakkındaki görüşleri, nicel bulguları desteklemek için önemlidir. Bu doğrultuda öğretmen ve ebeveynlerle yapılan görüşmelerin analizlerine bu bölümde yer verilmiştir.

**Öğretmenlerin “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı” hakkındaki görüşleri.** Programın uygulaması bittikten sonra deney grubundaki öğretmenlerle görüşme yapılmış ve öğretmenlere ilk olarak programa ilişkin genel görüşlerinin neler olduğu sorusu sorulmuş ve verilen cevapların dağılımı Tablo 51’de sunulmuştur.

Tablo 51

*Programa İlişkin Öğretmenlerin Genel Görüşleri*

Tema	Kategori	Kod
Bilişsel gelişim	Matematik becerilerinin gelişimi	Öğrenme
Sosyal-duygusal gelişim		Özgüven Kendini ifade etme
Matematik etkinliklerine katılım	Çocukların katılımı	Öğrenme İlgi İstek
	Ebeveynlerin katılımı	Düzenli çalışma fırsatı
Uygulama boyutu	Uygulamanın sınıf boyutu	Kalabalık sınıfa uygun olmaması Süreçte yardımcı öğretmen olmaması Uzun sürmesi Başka etkinlikleri uygulamak için zaman kalmaması
	Uygulamanın ev boyutu	Her hafta olduğu için ev etkinliklerinin fazla olması

Öğretmenlerden programı değerlendirmeleri istenmiş ve Tablo 51 incelendiğinde öğretmenlerin verdikleri cevaplar sosyal-duygusal gelişim, bilişsel gelişim, matematik etkinliklerine katılım ve uygulama temaları altında toplanmıştır. Öğretmenlerin görüşleri bilişsel gelişim alanında; matematik becerilerinin gelişimi açısından öğrenme, sosyal-duygusal gelişim alanında; kendini ifade etme ve özgüven, matematik etkinliklerine katılımında; çocukların katılımı açısından öğrenme, ilgi ve istek olarak ve ebeveynlerin katılımı açısından da düzenli çalışma fırsatı olarak, uygulama boyutunda; uygulamanın sınıf boyutunu kalabalık sınıfa uygun olmaması, süreçte yardımcı öğretmen olmaması, uzun sürmesi, başka etkinlikleri uygulamak için zaman kalmaması olarak ve uygulamanın ev boyutunu ise her hafta olduğu için ev etkinliklerinin fazla olması kodları altında toplandığı görülmektedir.

Çocukların öğrenmesini ve ebeveynlerin çocuklarla düzenli çalışma fırsatı sağlamasını belirten Ö2 görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**Ö2:** "...Program çocuklara çok şey kattı. 1'den 3'e kadar sayamayan çocuk, şu an 1'den 20'ye kadar kendi başına rahatlıkla sayabiliyor. Bence çok faydalı oldu. Veli, eve verdiğiniz ödevlerle evde çocuğuyla birebir ilgilendi. Ben çocuklarla daha iyi ilgilenebildim. Farklı bir öğretmenden etkinlik dinledik..."

Çocukların öğrenmesi, özgüvenli olması, kendini ifade etmesi, ilgi ve istekli olmaları, programın kalabalık sınıfa uygun olmaması, uzun sürmesi, başka

etkinlikleri uygulamak için zaman kalmaması ve süreçte yardımcı öğretmen olmamasını belirten Ö1 görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**Ö1:** “...Çocuklarla birebir çalışmak gerçekten onlar açısından çok avantajlı bir durum oldu. Birebir gözlemleyebildik. Onların tepkilerini, kapasitelerini, algı düzeylerini daha rahat gözlemleyebildiğimi düşünüyorum. Çocukların becerilerini daha rahat geliştirdiklerini düşünüyorum. Birebir çalıştığımız için çocuk kendini ifade etmede daha kolay, daha özgüvenli oldu. Çocuklar ister istemez yanındaki arkadaşı ile kendini kıyaslama işine girdi. Bu da bazılarında biraz daha hırs yaptı. Hırs bir avantajdır onlar için, ister istemez kıyaslama yapar ve arkadaşım yapabiliyorsa ben de yapabilirim, ben neden yapamıyorum diyerek hırs yapar. Bazıları bunu yaptı. Birebir çalışmak zorunda olduğumuz için kalabalık sınıflara çok uyumlu değil. Keşke sınıfta birkaç öğretmen birden olsak, daha iyi olurdu. Zaten 4-8-10 kişiye bile uygulamamız nereden baksan bizim iki saatimizi alıyor. Bu da günün yarısını kapatıyor. Ben planımı uygulayamıyorum, kendi planıma uygun davranışlar sergileyemedim bunu yaparken. Tabi ki bize bir katkısı vardı ama dezavantajı da vardı doğal olarak. Etkinlikler birebir uygulanabilir etkinlik ama grup olarak uygulamada zorluk çekilecek etkinlikler. Bu onun olumsuz yönü. Çok güzel olsa bile gruplara hitap etmiyor. Bu biraz daha geliştirilip gruba hitap edebilen şekilde yapılabilir ...”

Her hafta olduğu için ev etkinliklerinin fazla olması, kalabalık sınıfa uygun olmaması ve süreçte yardımcı öğretmen olmamasını belirten Ö3 görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**Ö3:** “...Veliler için böyle her hafta olması, özellikle bazı veliler için fazla gelmiş olabilir. Ayrıca, sınıflar az kişi olmuş olsa, sınıfta yardımcı öğretmen olsa etkinliği birebir uygulamak daha kolay olur. Küçük grupla ilgilenirken sınıfta kalan diğer çocuklarla ilgilenmek zor oluyor...”

Öğretmenlerin programa ilişkin bu görüşlerinden yola çıkarak, programın çocukların matematik becerilerini artırmada etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır. Programın etkisi ile matematik becerileri gelişen çocukların kendilerini daha kolay ifade ettikleri ve daha özgüvenli oldukları söylenebilir. Öğretmenler, programın içeriğindeki ev etkinlikleri sayesinde ebeveynlerin çocuklarıyla birlikte düzenli

çalışma fırsatı sağladığını belirtmişlerdir. Buna bağlı olarak, ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının arttığı söylenebilir. Bu durumun ise, çocukların aileleriyle birlikte daha çok zaman geçirmelerine olanak tanıdığı şeklinde yorum yapılabilir. Öğretmenlerin farklı bir öğretmenden etkinlik dinlemelerini belirtmeleri; onların farklı bakış açılarını görmelerinde, öğrenmelerinde ve düşünmelerinde etkisinin olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin ifadelerinden yola çıkarak; programın kalabalık sınıfa uygun olmaması, süreçte yardımcı öğretmen olmaması, etkinliklerin uzun sürmesi, başka etkinlikleri uygulamak için zaman kalmaması, her hafta olduğu için ev etkinliklerinin fazla olması gibi çeşitli nedenlerden dolayı programın uygulama boyutundan çok da memnun olmadıkları görülmüştür. Bu durum ise, öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerinde yeterli olmaması ve bazı eksikliklerinin olması durumundan kaynaklanabilir. Öğretmenler, hem küçük grup hem büyük grup etkinliği yapmak yerine genelde büyük grupla etkinlik yapmayı daha kolay buldukları için tüm etkinlikleri büyük grupla uygulamayı tercih etmektedirler. Çünkü büyük grup etkinliklerinde öğretmenler toplu yönerge vermeye ve çocukları etkinliğe yönlendirmeye meyilli olmaktadır. Bu programda etkinliklerin hem küçük gruplarla uygulanmasının hem de her çocuğun gelişimsel özelliklerine göre uyarlamalar yapılmasının (geriye gitme, ileriye gitme, destek) öğretmenlerin uygulama boyutunda zorlanmalarına sebep olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerden programın bileşenlerini değerlendirmeleri istenmiş ve verilen cevapların dağılımı Tablo 52'de sunulmuştur.

Tablo 52

*Programın Bileşenlerinin Değerlendirilmesine İlişkin Öğretmenlerin Görüşleri*

Tema	Kategori	Kod
Eğitimci	İletişim becerileri	Çocuklarla iletişim Öğretmenlerle iletişim
	Yönlendirme becerileri	Bilgi aktarımı Destek
Programın içeriği	Matematik kavramları ve becerileri	Sayı/sayma Eşleştirme Şekil Örüntü
	Gelişime uygunluğu	İlgi çekici içerik Zengin materyaller Basitten karmaşığa
	Uygulama boyutu	Birebir uygulamanın avantajı Birebir uygulamanın dezavantajı Sistematiği olması
Materyal	Gelişime uygunluğu	Yaş İlgi çekici Birebir deneyim
	Niteliği	Üç boyutlu olması Görsel olması Güzel olması Farklı olması Çok çeşitli olması
Eğitim yöntemi	Gösterip yaptırma	Model olma Yaparak yaşayarak öğrenme

Öğretmenlerden programın bileşenlerini değerlendirmeleri istenmiş ve Tablo 52 incelendiğinde öğretmenlerin bu soruya verdikleri cevapların eğitimci, programın içeriği, materyaller ve eğitim yöntemi temaları altında toplandığı görülmüştür. İletişim becerilerinin çocuklarla ve öğretmenlerle iletişim, yönlendirme becerilerinin ise bilgi aktarımı ve destek kodları altında toplandığı görülmektedir. Programın içeriğinin gelişime uygunluğu; ilgi çekici içerik, zengin materyaller ve basitten karmaşığa, programın uygulama boyutu; birebir uygulamanın avantajı/dezavantajı, sistematiği olması kodları altında toplanmıştır. Materyallerin gelişime uygunluğunu; yaş, ilgi çekici, birebir deneyim açısından ve materyallerin niteliğini de üç boyutlu olması, görsel olması, güzel olması, farklı olması, çok çeşitli olması açısından değerlendirdikleri görülmüştür. Gösterip yaptırma yönteminin; model olma ve yaparak yaşayarak öğrenme kodları altında toplandığı görülmektedir.

İlgi çekici içeriğinin olmasına, materyallerin farklı-güzel-görsel olmasına, eğitimcinin çocuklarla-öğretmenlerle iletişimine ve yönlendirme becerisi açısından bilgi aktarımına vurgu yapan Ö2 görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**Ö2:** “...Program çok güzel, çocuklar açısından çok zevkli. Biz de sınıfta matematik çalışması yapıyoruz ama böyle farklı materyallerle zenginleştirilmiş, daha güzel oldu. Programın materyalleri çok güzel, çok beğendim, çok farklı, çocukların ilgisini çekebilecek materyaller. Okul öncesinde görsellik önemli olduğu için çocuklar görerek yaşayarak öğrendiler, bu bakımdan çok güzel oldu. Sadece kâğıt olsaydı çocukların o kadar ilgisini çekmezdi. Eğitiminin, öğretmenlerle ve çocuklarla iletişimi güzel. Bize gereken bilgiyi verdiğini düşünüyorum. Bu konuda gayet başarılı....”

Matematik kavram ve becerilerine, materyallerin üç boyutlu olmasına, model olma ve yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sağlamasına, eğitiminin yönlendirme becerisi açısından bilgi aktarımına ve destek olduğuna vurgu yapan Ö3 görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**Ö3:** “...Program bu yaş grubu çocuğun alması gereken temel konuların hepsini kapsamış gibi görünüyordu. Materyaller çok güzeldi. Çocuklar özellikle hayvanları, dinazorları çok sevdiler. Üç boyutlu materyallerle olan etkinlikleri daha güzel yaptılar. Mesela sayı ile olan etkinlikleri değil, elle kendilerinin aktif olarak daha çok katıldığı etkinlikleri daha iyi yaptıklarını gözlemledim. Çocuklara, etkinliklerin nasıl yapılması gerektiğini önce gösteriyoruz, daha sonra çocukların yapmasını bekliyoruz. Çocuk etkinliği yapabilirse ilerlemesi için daha zorunu veriyoruz, yapamazsa ya birlikte yapıyoruz ya da geriye dönüş yapıyoruz. Eğitimiz, her konuda yardımcı oldu, yani neyin nasıl yapılması gerektiği ile ilgili, velilere nasıl ulaşacağımız ile ilgili, gereken yerlerde ve aklımıza takılan noktalarda bize yardımcı oldu ...”

Materyallerin çeşitli, çocukların yaşlarına uygun, ilgi çekici olmasına, model olma ve yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sağlamasına, eğitiminin çocuklarla- öğretmenlerle iletişimine ve yönlendirme becerisi açısından bilgi aktarımına ve destek olmasına, birebir uygulamanın dezavantajlı olmasına ve içeriğin gelişime uygun olmasına vurgu yapan Ö1 görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**Ö1:** “...Materyalleri çok beğendik açıkçası çok güzel materyaller gerçekten çocukların ilgisini çekebilecek onların yaşına, seviyesine uygun materyaller

*olduğunu düşünüyorum. Çünkü biz her zaman bu kadar fazla materyal bulamıyoruz. Biz aslında materyal açısından şu an bile çok iyi bir yerdeyiz ama sizin getirdiğiniz materyaller bizde yok, açıkçası bunları bulmak da her zaman kolay olmuyor. Gösterip yaptırma, beraber yapma hani bizim de çoğu zaman kullandığımız yöntemlerden biridir. Güzel bir yöntem bu yaş çocuklarına hitap eden yöntemlerden biri olduğunu düşünüyorum, çünkü çocuklar kendileri yaparak yaşayarak kendileri çözüm üreterek yaptılar. Eğitimcimiz bu konuda gayet başarılıydı. Bize gereken bilgiyi verdiğini düşünüyorum. Çocuklarla iletişimde bize yardımcı oldu. Eksiklerimizi tamamlamamıza yardımcı oldu. Sonuçta etkinliği bizden daha iyi biliyordu. Çocuklara, öğretmenlere karşı gerçekten ciddi anlamda söylüyorum yaklaşım olarak, iletişim olarak gayet başarılı olduğunu düşünüyorum. Programın içeriği çocukların gelişimleri açısından çok güzel ama uygulama açısından bazı eksiklikleri var. Çünkü içerik olarak birebir çalışmalar almış. Birebir çalışmalardan ziyade biraz daha genel veya toplu olarak yapılan çalışmalar olsa okul öncesi grubuna daha rahat uygulanabilecek bir etkinlik olduğunu düşünüyorum çünkü birebir bizim sınıflarımız için çok uygun olmuyor, bir çocuğa uygularken diğer çocukları biz ekarte edemiyoruz, onları yalnız bırakamıyoruz. Doğal olarak toplu ya da daha genel bir uygulama olsa bizim için daha iyi olurdu içerik açısından....”*

Öğretmenlerin verdikleri görüşlerden yola çıkarak; öğretmenlerin programın içeriği, materyalleri, eğitimci ve eğitim yöntemi hakkında olumlu cevaplar verdikleri görülmüştür. Sadece, programın uygulama boyutu açısından bazı sıkıntılarının olduğu söylenebilir. Öğretmenler özellikle materyallerin görsel, farklı, güzel, üç boyutlu, çok çeşitli ve bu yaşa uygun olmasının; çocukların ilgilerini çektiğini ve bu yüzden çocukların etkinliklere katılımlarında istekli olduklarını dile getirmişlerdir. Programın çok sayıda ve çeşitli, somut materyal içermesi; çocuklara matematiği aktif şekilde deneyimleyerek öğrenme fırsatı sağlarken, öğretmenlere de etkinlikleri uygulamak için materyal açısından zorlanacakları herhangi bir hazırlık yapmamalarını sağlamaktadır. Materyaller aynı zamanda çocuklara yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sunduğu için etkinliklerin daha eğlenceli olmasını ve bu sayede çocukların eğlenerek öğrenmesini sağladığı, çocukların matematiği sevdikleri, matematik kaygısının ve korkusunun oluşmadığı söylenebilir. Çocukların



öğrenmesinde aktif öğrenmeye ve materyallere vurgu yapmaları, öğretmenlerin sınıflarında uyguladıkları öğretim yönteminin ve eğitim ortamında çocuklara sunulan uyarıcıların ne kadar önemli olduğunun farkında oldukları şeklinde yorum yapılabilir. Eğitimciyi başarılı buldukları ve bu durumdan memnun kaldıkları yorumu yapılabilir. Bütün bu bileşenler değerlendirildiğinde, öğretmenlerin programı beğendikleri ve başarılı buldukları yorumunu çıkarmak mümkündür.

Öğretmenlere programın katkılarının neler olduğu sorulmuş ve verilen cevapların dağılımı Tablo 53'te sunulmuştur.

Tablo 53

*Programın Katkılarına İlişkin Öğretmenlerin Görüşleri*

Tema	Kategori	Kod
Çocuklara katkı	Matematik kavramları ve becerilerinde gelişim	Renk Sayı Mekân Eşleştirme
	Eşitlik	Arkadaşlar arasındaki gelişimsel farkın dengelenmesi
	Kalıcılık	Etkinliklerin pekiştirilmesi
Ailelere katkı		Birlikte nitelikli vakit geçirmeleri Farkındalığın artması
Öğretmenlere katkı		Etkinlik uygulama yöntemi ile ilgili farkındalığın artması

Öğretmenlere programın katkılarının neler olduğu sorulmuş ve Tablo 53 incelendiğinde; öğretmenlerin bu soruya verdikleri cevapların çocuklara, öğretmenlere ve ailelere katkıları temaları altında toplandığı görülmüştür. Çocuklara olan katkılarını; matematik kavramları ve becerilerinde gelişim (renk, sayı, mekân, eşleştirme), arkadaşlar arasındaki gelişimsel farkın dengelenmesi, etkinliklerin pekiştirilmesi açısından, ailelere katkılarını; birlikte nitelikli vakit geçirmeleri ve farkındalığın artması açısından, öğretmenlere katkılarını ise etkinlik uygulama yöntemi ile ilgili farkındalığın artması açısından değerlendirdikleri görülmüştür.

Programın katkılarını çocukların matematik kavramları-becerilerinde gelişim, etkinliklerin pekiştirilmesi, ailenin çocuğuyla birlikte nitelikli vakit geçirmesi, farkındalıklarının artması ve öğretmenlerin etkinlik uygulama yöntemi ile ilgili farkındalığın artması olarak belirten Ö3 görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**Ö3:** "...Programın şöyle katkıları olmuştur. Çocuklara etkinlikleri düzenli ve sıralı bir şekilde verdik, basitten karmaşığa, zora doğru gittik. Her hafta yaptık, bir yaptığımız etkinliğin tekrarını yaptık. Bu da pekişmesini sağlamıştır

*diye düşünüyorum. Biz her alanda öğretmeye çalışıyoruz. Belki matematiğin üzerinde biraz daha fazla durmamızı sağlamış olabilir. Veliler, çocukla mesela daha önce hiç bir etkinlik yapmıyorsa düzenli şekilde her hafta en azından 10-15 dakika çocukla birlikte oturup birebir etkinlik yapma zamanı, fırsatı bulmuş olabilir. Çocuğunun belki matematiğe ilgisi ya da yeteneği varsa onu görmüş olabilir. Ya da sevmiyor mu sayıları bilmiyor mu, matematik bilgisi nedir, mesela bazı velilerden böyle dönüş de olmuştu. ‘Hocam, 1 2 3 4 5 diye sayıyor ama sayıyı-rakamı gördüğü zaman tanımıyor, bunu öğretemedim’ diye dönütler de, yani farkındalığı artanlar da olmuştu. Ben de, kendi matematik bilgimi ve çocuklara nasıl öğreteceğimi bir kez daha gözden geçirmiş oldum, yani adım adım. Belki daha karışık öğretiyormuşuzdur ama basamak basamak nasıl öğreteceğimizi o şekilde öğrenmiş olduk...”*

Programın katkılarını çocukların matematik kavramları-becerilerinde gelişim, arkadaşlar arasındaki gelişimsel farkın dengelenmesi ve ailenin çocuğuyla birlikte nitelikli vakit geçirmesi olarak belirten Ö1 görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**Ö1:** *“...Programda birebir çalışıldığı için o çocuklarla biz özellikle birebir ilgilenmiş olduk. Bu nedenle genel anlamda matematik becerilerinde ilerleme kaydettik. Bu hepsi için geçerli ve bana göre bir yandan da çok iyi oldu. Çünkü sınıfta benim çok daha iyi çocuklarım vardı, bu şekilde onları onlara yetiştirmiş olduk. Ailelerden bu konuda çok güzel dönütler geldi bana. Çok sevindiler, program çalışmalarını onları mutlu ediyor. Çocuklarının bir şeyler başardığını gözlemliyorlar ama beni en çok sevindiren çocuk ve ailenin birlikte bir etkinlik yapması. Bu onlar açısından çok güzel oldu. Ben ailelerden çok güzel dönütler aldım bu konuda, çok severek yaptılar...”*

Öğretmenlerin verdikleri görüşlerden yola çıkarak, programın çocukların matematik becerileri üzerinde etkili ve bu etkinin kalıcı olduğu söylenebilir. Programın içeriğindeki küçük grup etkinlikleri sayesinde de öğretmenler çocuklarla daha çok birebir ilgilendiklerini, eve verilen etkinlikler aracılığıyla da ailedeki kişilerin çocuklarla daha çok iletişimde olduklarını belirtmişlerdir. Bu durumun da, çocukların sosyal etkileşimi artırmada etkisinin olabileceği şeklinde yorum yapılabilir. Öğretmenin program sayesinde sınıftaki çocuklar arasındaki matematik bilgilerinin eşitlendiğini söyleyerek bu durumun kendisinin daha sonra uygulayacağı etkinlikler için avantaj olacağını belirtmesinin, sınıftaki matematik becerisi düşük olan

çocukların çalışma grubuna alınmasından memnun olduğu yorumu yapılabilir. Ailelerden güzel dönütler almaları ve ebeveynlerin programdaki etkinlikleri severek yapmalarının, öğretmenleri mutlu ettiği ve öğretmene yansıyan bu etkilerin öğretmen tarafından beğenildiği söylenebilir. Öğretmenler, uyguladıkları öğretim yöntemlerinin farkına varmış, kendilerini değerlendirme yapma fırsatı bulmuş ve bu durumun sonucunda öğretmenlerin öz değerlendirme yapma becerilerinin geliştiği de ifade edilebilir.

Öğretmenlere programı kendi uygulama süreçleri hakkında ne düşündükleri sorulmuş ve verilen cevapların dağılımı Tablo 54'te sunulmuştur.

Tablo 54

*Öğretmenlerin, Kendi Uygulama Süreçleri Hakkında Ne Düşündüklerine İlişkin Görüşleri*

Tema	Kod
Sürecin Olumlu Olması	Güzel ve zevkli olması Başarılı olması Deneyim sağlaması
Sürecin Olumsuz Olması	Yoğun olması Zor olması Zaman istemesi Emek istemesi

Öğretmenlere; programı uygulama süreçlerinin nasıl gittiği, bu süreç hakkında ne düşündükleri sorulmuş ve öğretmenler sürecin hem olumlu hem de olumsuz yönüne vurgu yapmışlardır. Tablo 54 incelendiğinde; sürecin olumlu olması ile ilgili görüş bildiren öğretmenlerin ifadelerinin sürecin güzel ve zevkli olması, başarılı olması ve deneyim sağlaması kodları altında; sürecin olumsuz olması ile ilgili görüş bildiren öğretmenlerin ifadelerinin ise; sürecin yoğun ve zor olması, zaman ve emek istemesi kodları altında toplandığı görülmektedir.

Sürecin güzel ve yoğun geçtiğini, emek ve zaman istediğini, başarılı bulduğunu belirten Ö3 görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**Ö3:** "...Yoğun gitti tabi. Okuldaki programımız da zaten yoğun, bir yandan bunu yapmak da. Belki çok basit etkinlikler yapıyoruz ama tek tek çocukları takip etmek gerektiği için de zaman ve emek gerekiyor, yani ona zaman ayırmak gerekiyor. Güzel gitti bence genel olarak, ben başarılı buluyorum. Bir sonraki etkinliği sınıfta yaparken çocuğun ilerlediğini biz de gözlemlemiş olduk. Emek ve zaman istiyor. Baştan savma yapılacak bir şey değil..."

Sürecin güzel ve yoğun geçtiğini, zor olduğunu, deneyim sağladığını, başarılı bulunduğunu belirten Ö1 görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**Ö1:** “...Programı uygularken süreç olarak bazı durumlarda zorlandığımı düşünüyorum, çünkü hepsine uygulayamıyorum. Hepsine uygulayamayınca da ister istemez de uygulamak gereken grubun hepsini aynı anda bulamadım, toplayamadım. Öyle bir sıkıntı yaşadım ve onun dışında benim için zor oldu açıkçası, yani iki grupla birden ayrı ayrı çalışmak. Tabi sınıfın hepsine uygulamadığımız için doğal olarak uygulama grubu ile çalışırken diğer çocukları da kontrol etmek zor oldu bir anda. Bu nedenle dedim eğer hepsine toplu olarak uygulayabilseydik çok daha kolay, çok daha güzel olurdu. Küçük grup olması bir yandan dezavantajdı ama çocuklar açısından avantajdı. Öğretmen açısından dezavantaj ama çocuk açısından avantajdı. Etkinlik için teşekkür ederiz. Bizim için çok güzel bir etkinlikti. Kendi açımdan da farklı deneyimler edindim. Çocuklara farklı etkinlikler bulabileceğimi düşündüm. Çocukların da çok fazla etkilendiğini, başarı gösterdiğini, çocuklara çok fazla katkı sağladığını düşünüyorum...”

Sürecin güzel ve zevkli geçtiğini, zor olduğunu ve deneyim sağladığını belirten Ö2 görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**Ö2:** “...Çok güzeldi, zevk aldık. Planımız dışında farklı etkinlikler geliyor önümüze, tabi bilgi sahibiyiz. Çocuklara onu uyguluyoruz. Bence çok güzeldi. Ben çok beğendim, farklılık kattı bize, zor olsa da güzeldi. Zor bir süreç ama diğer çocuklar açısından çok faydalı oldu. Teşekkür ediyoruz, çok güzeldi...”

Öğretmenlerin bu görüşlerinin sonucunda; kendi uygulama süreçlerinden memnun olduklarını fakat yine de emek ve zaman istediği için uygulama boyutunda zorlandıklarını söylemek mümkündür.

**Ebeveynlerin “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı” hakkındaki görüşleri.** Programın uygulaması bittikten sonra gönüllü olan 18 ebeveyn ile görüşme yapılmış ve ebeveynlere ilk olarak programın çocuklara olan katkıları sorulmuş ve verilen cevapların dağılımı Tablo 55’te sunulmuştur.

Tablo 55

*Programın Çocuklara Olan Katkılarına İlişkin Ebeveynlerin Görüşleri*

Tema	Kategori	Kod
Bilişsel Gelişim Alanı	Matematik becerileri	Matematiksel düşünme İşlem Sayma Sınıflandırma Eşleştirme İlişki kurma
	Matematik kavramları	Sayı Şekil Zıt kavramlar (az-çok, uzun-kısa) Mekân Örüntü
	Diğer bilişsel süreçler	Dikkat etme Görsel hafızanın gelişimi
Sosyal Duygusal Gelişim Alanı	Sosyal beceri	Paylaşma Sorumluluk alma Birlikte çalışma Eşit olmayı öğrenme
	Öz disiplin	Sıra bekleme Disiplinli olma Kurallara bağlı kalma
Duyuşsal Alan		Matematiği sevme İstekli olma Merak Heyecan
Motor Gelişim Alanı		Küçük kas gelişimi

Ebeveynlere programın çocuklara katkılarının neler olduğu sorulmuş ve verilen cevaplar analiz edildiğinde; ebeveynlerin verdikleri cevapların bilişsel, sosyal-duygusal, motor gelişim ve duyuşsal alana katkı sağladığı temaları altında toplandığı bulunmuştur. Tablo 55'te görüldüğü gibi; ebeveynlerin programın çocuklara olan katkısı ile ilgili ifadelerinin bilişsel gelişim alanında; çocukların matematik becerileri (matematiksel düşünme, işlem, sayma, sınıflandırma, eşleştirme, ilişki kurma), matematik kavramları (sayı, şekil, zıt kavramlar, mekân, örüntü) ve diğer bilişsel süreçler (dikkat ve görsel hafızanın gelişimi) olarak değerlendirildiği görülmektedir. Sosyal-duygusal gelişim alanında; sosyal beceri gelişimi (paylaşma, sorumluluk alma, birlikte çalışma, eşit olmayı öğrenme) ve öz disiplin gelişimi (sıra bekleme, disiplinli olma ve kurallara bağlı kalmayı öğrenme) olarak değerlendirilmiştir. Duyuşsal alanda; matematiği sevme, istekli olma, matematiğe karşı heyecan ve merak artışı kodları altında toplandığı görülmektedir. Motor gelişim alanına olan katkısının ise küçük kas gelişimi kodu altında toplandığı görülmektedir.

Sayma, işlem becerileri, sayı, örüntü ve zıt kavramların gelişimine katkılarını belirten bir ebeveyn görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**E13:** “...Çok katkısı oldu. Toplama, çıkarma, görselleri sayma, küme yapma, az-çok kavramı, örüntü, rakamlar, parmaklarını-nesneleri saymayı ve daha birçok şeyi öğrendi...”

Sayı ve şekil kavramlarının gelişimine katkılarını belirten bir ebeveyn görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**E3:** “...Daha önceden bildiği sayıları eğlenceli ve oyun şeklinde oynayarak daha iyi kavradı. Sayıları artık düzgün bir şekilde yazmaya başladı. Şekilleri öğrendi, günlük hayatımızda gördüğü yerde daha iyi dikkatini çekti. Diğer öğrendiği kavramları da pekiştirdi. Hem kaliteli hem de eğlenceli bir şekilde, zorlanmadan, aklında kalacak şekilde öğrendi. Saati bile artık rakamları göstererek soruyor...”

Matematiksel düşünme, ilişki kurma becerilerinin gelişimine ve matematiği sevmeye olan katkılarını belirten bir ebeveyn görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**E1:** “...En önemlisi matematiği sevmeyi öğrendi. İlerisi için çok güzel bir alt yapı oluştu. Etrafında gördüğü her şeyi matematikle ilişkilendirmeyi, düşünmeyi, sorular sormayı öğrendi. Biz de nasıl çalışmamız gerektiğini öğrendik...”

Sayı kavramının gelişimine, istekli olmaya ve matematiği sevmeye olan katkılarını belirten bir ebeveyn görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**E4:** “...Öğrenme sevinciyle yapılan ve görsel olarak oynanan programın amacı gayet başarılı. Eğlenceli ve öğrenerek alt yapı oluşturdu. Yani, çocuğum her şeyi çok severek yaptı. Öncelikle daha istekli yaptı. Çocuğum her şeyi çabuk algılamaya başladı. Sayıları kendi kendine saymaya başladı...”

Sayı, şekil kavramlarının gelişimine, matematiği sevme, merak ve sorumluluk almaya olan katkılarını belirten bir ebeveyn görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**E5:** “...Matematiği oyunlarla sevmeyi öğrendi, sayıları tanıdı ve matematiğe merak arttı. Kare, üçgen ve matematikle ilgili birçok şeyi öğrendi. Oyunlarla

*ve sıkılmadan güzel vakit geçirdi. Çocuğumuz ödev sorumluluğu kazanmış oldu...”*

Sayı, şekil, zıt kavramlar, sayma, işlem becerilerinin gelişimine, paylaşma, kurallara bağlı kalma, birlikte çalışma, sıra beklemeye olan katkılarını belirten bir ebeveyn görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**E17:** *“...Benim çocuğuma olan katkısı şöyle oldu hocam. Kurallara ciddi anlamda bağlı kaldı. Önce ben dilini kullanırken şu an biz dilini kullanmaya başladı. Çocuğum kendisinde şunu aştı, sıra beklemeyi. Vermiş olduğunuz etkinliklerde daha az-daha çok kavramını öğrendi. Sayı artırıp ya da sayı eksiltmeyi öğrendi. Kedinin yanlış sayması ile ilgili bir etkinlik vardı. Kedi yanlış saydığı zaman, o karıştırdığımız sayıya net bir şekilde vurgu yapıyor, onu kaçırmadı. Vermiş olduğunuz üçgen-kare etkinliklerinde, şekil etkinliklerimizde üçgenin üç tane kenardan oluştuğunu ya da karenin kenarlarını çok iyi özümsemi, benimsedi. Artı-eksi, daha fazla-daha az, kareleri, mantığı kavradı; paylaşmayı daha fazla ön plana çıkardı. Saymayı öğrendi, parmaklarla ya da materyaller kullanarak çıkarmayı öğrendi...”*

Sayı, şekil kavramlarının gelişimine, eşit olmayı öğrenme, istekli olma ve paylaşmaya olan katkılarını belirten bir ebeveyn görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**E16:** *“...Onun için güzel bir etkinlik olduğunu düşünüyorum hem vakit geçirmesi açısından hem de ileriye dönük. Hep hamur oynaması veya boyama yapması, bunları her zaman oynayabilir, yapabilir. Ama bu tür şeylerin ileriye dönük olması ve temeli açısından iyi olduğunu düşünüyorum. Katkısı çok büyük oldu bence. Keşke devam etseydi. Şekilleri, sayıları öğrendi; eşit olmayı öğrendi. Etkinliklerin eğlenceli olması daha cazip geldi ona. Evde kardeşine de aynı şekilde sayı saymayı falan öğretmeye başladı. Ondan sonra şey yapıyor; bak iki tane kalemimiz var, iki tane silgimiz var, iki tane defterimiz var. Biri senin, birisi benim gibi şeylerde kardeşine de örnek olmaya başlamıştı. Kare, üçgen, şekiller ile ilgili evde bulunduğu objelerin şekillerini söylemeye başlamıştı. Zaten biz evin bir tarafını çizmiştik, duvara şekilleri çizmiştik. Oraya gittikçe geldikçe kardeşine de öğretiyordu. Güzel, etkisi olmuştu...”*

Ebeveynlerin ifade ettiği bu görüşlerden yola çıkarak, programın çocukların matematik becerilerini artırmada etkisinin olduğu ve bu etkinin kalıcı olduğu ortaya konmuştur. Eve verilen matematik etkinlikleri ile programın çocukların ödev sorumluluklarını artırdığı ve dolayısıyla matematiğe ilgi, istek ve sevgilerinin de arttığı söylenebilir. Okulda öğrendiklerini eve gelince kardeşine de öğretmesi, programın akran eğitimine de olanak sağladığı şeklinde ifade edilebilir. Programın sorumluluk alma, paylaşma, kurallara uyma, sıra bekleme vb. sosyal becerilerinin gelişimine de katkısının olduğu şeklinde yorumlanabilir. Çocukların daha sonraki hayatlarında karşılaşacakları matematik becerisinin temelini oluşturmaları açısından programın etkili olduğunu söylemek mümkündür.

Ebeveynlere programın en etkili yönlerinin neler olduğu sorusu sorulmuş ve verilen cevapların dağılımı Tablo 56'da sunulmuştur.

Tablo 56

*Programın En Etkili Yönlerine İlişkin Ebeveynlerin Görüşleri*

Tema	Kod
Uygulama açısından	Matematiği eğlenerek, zevkle, sevdirek, sıkmadan öğretmesi Oyun şeklinde olması Birlikte çalışma imkânı sunması
İçerik açısından	Çocukların matematik becerilerini artırması, eğitici olması Sorumluluk bilinci oluşturması Görsel olması Yaşlarına uygun olması Okul için hazırlık olması Paylaşmayı öğretmesi Hayatın içinden örneklerinin olması

Ebeveynlere programın en etkili yönlerinin neler olduğu sorulmuş ve Tablo 56 incelendiğinde ebeveynlerin bu soruya verdikleri cevapların uygulama ve içerik açısından temaları altında toplandığı görülmektedir. Ebeveynlerin ifadelerinin uygulama açısından; matematiği eğlenerek-zevkle-sevdirek-sıkmadan öğretmesi, oyun şeklinde olması, birlikte çalışma imkânı sunması kodları altında toplandığı görülmektedir. İçerik açısından ise; çocukların matematik becerilerini artırması, eğitici olması, sorumluluk bilinci oluşturması, görsel olması, yaşlarına uygun olması, okul için hazırlık olması, paylaşmayı öğretmesi, hayatın içinden örneklerinin olması kodları altında toplandığı görülmektedir.

Programın en etkili yönünün; çocuklara matematiği eğlenerek öğretmesi, oyun şeklinde olması ve çocuklarda sorumluluk bilinci oluşturması olarak belirten bir ebeveyn görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:



**E12:** “...En etkili yönü; matematiği bu yaş düzeyindeki çocuklara işlem olarak değil de eğlenceli bir şekilde, oyun olarak sevdirek yaptırması ve ödev bilincinin oluşması oldu...”

Çocukların matematik becerilerini artırması, eğitici olduğunu belirten bir ebeveyn görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**E2:** “...Çocukların matematiksel düşünme ve akıl yürütme becerilerinin gelişmesine etkili olmuştur...”

Çocukların matematik becerilerini artırması, eğitici olması, matematiği eğlenerek öğretmesi ve oyun şeklinde olmasını belirten bir ebeveyn ise görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**E1:** “...En etkili yönleri; eğlenerek öğretmesi, sıkmadan, zorlamadan, çocukların sevdiği şeylerle oyun oynar gibi kendi isteğiyle öğrenmek istemesini sağlaması ve çocuğun becerilerini artırması, zevk alarak düşünmesini sağlaması ve öğretmesi. Çoğunlukla oyun şeklinde olduğu için akılda daha çok kalması...”

Ebeveynler programın en etkili yönlerinden birinin oyun şeklinde olduğunu, dolayısıyla çocukların matematiği ve sorumluluk almayı severek ve istekli bir şekilde öğrendiklerini belirtmişlerdir. Erken çocukluk döneminde, bu yaşlarda matematiği bu şekilde eğlenceli, oyunla, severek öğrenen çocukların ilerleyen yıllarda formal matematik için temel oluşturmalarında, formal matematiği de sevmelerinde, başarılı olmalarında ve matematik kaygısı oluşturmamalarında etkisi olabilir.

Ebeveynlere programın ev etkinliklerini uygulama süreçleri hakkında ne düşündükleri, sürecin nasıl gittiği sorulmuş ve verilen cevapların dağılımı Tablo 57’de sunulmuştur.

Tablo 57

*Ebeveynlerin, Ev Etkinliklerini Uygulama Süreçleri Hakkında Ne Düşündüklerine, Sürecin Nasıl Gittiğine İlişkin Görüşleri*

Tema	Kod
Sürecin Olumlu Olması	Zevkle ve eğlenerek öğrenme Güzel geçmesi Sürenin yeterli olması Düşünüldüğü kadar zor olmaması
Sürecin Olumsuz Olması	Çocukların sıkıldığı zamanların olması Biraz zorlanmaları

Ebeveynlere programın ev etkinliklerini uygulama süreçlerinin nasıl gittiği, bu süreç hakkında ne düşündükleri sorulmuş ve Tablo 57 incelendiğinde ebeveynlerin görüşlerinin sürecin olumlu olması ile birlikte sürecin olumsuz olması yönünde belirttikleri görülmektedir. Sürecin olumlu olduğu ile ilgili görüş bildiren ebeveynlerin ifadelerinin zevkle ve eğlenerek öğrenme, güzel geçmesi, sürenin yeterli olması ve düşünüldüğü kadar zor olmaması kodları altında; sürecin olumsuz olduğu ile ilgili görüş bildiren ebeveynlerin ifadelerinin ise; çocukların sıkıldığı zamanların olması ve biraz zorlanmaları kodları altında toplandığı görülmektedir.

Sürecin güzel geçtiğini, çocuğunun eğlenerek öğrendiğini belirten bir ebeveyn görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**E17:** *“...Bizim sürecimiz çok güzel geçti, evet bizim bütün etkinliklerdeki sürecimiz çok güzel geçti. Asla biz kızımıza baskı uygulamadık. Bizim masamızın üzerinde duruyordu etkinliklerimiz. O kendisi alıp geliyordu. Biz 7 gün boyunca 10 ile 15 dakika arası oynuyorduk ama bizim bu sürelerimizin 45 dakikaya kadar çıktığı zamanlar oldu. Tabii ki onun inisiyatifi dışında olmadı, onun istediği zamanlarda oldu ve şöyle bir durum var hocam; biz bütün oyunlarımızı en çok da eğlenerek öğrendiği oyunları bir saate kadar çıkarttığımız oldu. Çünkü biz oyunlarımızı aile katılımlı oynuyorduk. Abla, kardeş, baba, anne şeklinde ve bu onu ailesiyle beraber bir şeyler yaptığı için eğlendiriyordu. Aileyle toplanma sıkıntımız olmuyordu. Kesinlikle memnuniyetsizliğimiz olan bir konu olmadı. Çok memnun kaldık. Hatta bittiği için üzüldük bile. Bizimle devam etmek isterseniz, biz sizinle edebiliriz, bizim için hiç sorun değil. Çok memnunuz bir sıkıntımız yok...”*

Sürecin güzel ve zevkli geçtiğini, çocuğunun eğlenerek öğrendiğini, düşünüldüğü kadar zor olmadığını belirten bir ebeveyn görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**E5:** *“...Bizim için ve çocuk için çok güzeldi. Zor olacağını düşünmüştük ama hiç zorlanmadık. Çok eğlenceliydi. Kendi hatırlattı etkinlik yapması gerektiğini. Bazen sürekli çalışmak istediği de oldu. Şekiller, hayvanlar, diğer kavramlar onun için çok zevkliydi ve aklında kalmasını, en kolay şekilde öğrenmesini sağladı. Biz de çocuğun kapasitesini, neler yapabileceğini gördük...”*

Sürecin güzel geçtiğini, çocuğunun eğlenerek öğrendiğini ve biraz zorlandığını belirten bir ebeveyn görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**E8:** “...Bazı noktalarda zorlansa da bu süreç güzel ilerledi. Hem ev ödevi bilinci oluştu hem de okulda yapılan etkinlikler evde de pekiştirildi. Eğlenceli ve öğretici bir süreçti...”

Çocuğunun eğlenerek öğrendiğini ve etkinlik sayılarının az olduğunu belirten bir ebeveyn görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

**E10:** “...Etkinlik sayıları daha fazla olabilir. Aynı konu ile farklı örnekler olabilir...”

Etkinlik sayılarının az olduğunu belirten ebeveynin aslında programın yapısal olarak olumsuz görülen özelliğinden değil, beklentisinin daha fazla olmasından dolayı bu şekilde ifade ettiği söylenebilir. Ebeveynlerin bu görüşlerine dayanarak, sınıfta çocuklarına uygulanan eğitim programının evde de çeşitli etkinliklerle desteklenmesinden genellikle memnun oldukları ve program bittiği için üzüldükleri yorumu yapılabilir.

**Öğretmen ve ebeveynlerin programın uygulanmasına yönelik genel görüşleri.** Öğretmenler programın zengin, çeşitli, ilgi çekici, görsel materyallerine sahip olmasından, etkinliklerin pekiştirilmesi özelliğinden ve aile katılımını içermesinden dolayı memnun olduklarını belirtmişlerdir. Programın aksayan yönleri olarak ise; programın küçük gruba yönelik olmasından ve yoğun bir içeriğe sahip olmasından dolayı uygulama boyutunu vurgulamışlardır.

Ebeveynler programın oyun şeklinde olması, görsel olması, zevkle ve eğlenerek öğrenme sağlaması ve çocuklarıyla birlikte çalışma imkânı sağlaması özelliklerinden dolayı memnun olduklarını belirtmişlerdir.

## Bölüm 5

### Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen bulgulara yönelik sonuçlara, bu sonuçların ilgili alanyazın ile tartışılmasına ve daha sonra önerilere yer verilmiştir.

#### Sonuçlar ve Tartışma

Bu araştırmada “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın düşük gelirli ailelerin çocuklarının matematik becerileri ve ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ayrıca programın uygulanması bittikten sonra deney grubu öğretmenleriyle ve deney grubundaki çocukların ebeveynlerinden gönüllü olan ebeveynlerle görüşmeler yapılmıştır. Dolayısıyla; araştırmanın bulgularına yönelik sonuçlar ve tartışma, nicel ve nitel veriler için ayrı verilmiştir.

#### **Nicel bulgulara yönelik sonuçlar ve tartışma.**

#### ***Çocukların matematik becerilerine yönelik sonuçlar ve tartışma.***

Programın uygulanması öncesinde çocukların matematik becerileri incelendiğinde; deney ve kontrol grubundaki çocukların “Matematik Becerileri Ölçeği”nden aldıkları ön test toplam puanları ve ölçeğin alt boyutlarına ilişkin (sayı, aritmetik işlemler, geometri, ölçme, örüntü) puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur.

Programın çocukların matematik becerileri üzerindeki etkileri incelendiğinde; deney ve kontrol grubundaki çocukların ön test-son test-izleme testi toplam matematik becerisi ve alt boyutlarının puanlarına ilişkin ANOVA sonuçlarının, ölçüm zamanının ve grup faktörlerinin etkileşim göstererek toplam matematik becerisi ve alt boyutlarının puanlarını deney grubu lehine etkilediği bulunmuştur. Bu sonuç, “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın deney grubundaki çocukların toplam matematik becerisinin ve alt boyutlarının puanlarını artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Toplam matematik becerisi puanları üzerinden yapılan ANOVA sonuçlarının, aynı zamanda örtük büyüme modeli ile de desteklendiği bulunmuştur. Programın çocukların toplam matematik ve aritmetik becerileri üzerinde geniş etkisinin olduğu; sayı, geometri, ölçme ve örüntü becerilerinin üzerinde orta etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Deney grubundaki çocukların ön test-son test-izleme testi matematik becerisi toplam puanları ve alt boyutlarına ilişkin puanlar incelendiğinde ise, deney grubundaki çocukların ön test ile son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunurken; son test ile izleme testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Kontrol grubundaki çocukların ise; toplam matematik becerisi, sayı ve geometri becerilerinin ön test ile son test puan ortalamaları ve son test ile izleme testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu; aritmetik işlemler ve örüntü becerilerinin ön test ile son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ve son test ile izleme testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu; ölçme becerisinin ise ön test ile son test puan ortalamaları ve son test ile izleme testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur.

Bu sonuçlar, ilgili alanyazın ile tartışılmıştır.

Çocukların matematik becerilerinin okul öncesi eğitim kurumlarında veya evde sistematik bir matematik programıyla desteklenerek geliştirilmesi gerekmektedir (Starkey vd., 2004). Bu çalışma ile “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın düşük gelirli ailelerin çocuklarının matematik becerileri üzerine etkileri incelenmiştir. Programın toplam matematik becerisi, sayı, aritmetik işlemler, geometri, ölçme, örüntü alt boyutlarında etkili olduğu bulunmuştur. Bu bulgular; programın çocukların matematik becerilerini anlamlı şekilde artırdığını, aynı zamanda programın etkisinin de kalıcı olduğunu ortaya koymaktadır. Öğretmenlerle ve ebeveynlerle yapılan görüşmeler sonucunda da; öğretmenler ve ebeveynler programın çocukların matematik becerilerini artırdığını ve bu becerilerin hem sınıfta aynı etkinliklerin ikinci kez uygulanması ile hem de eve verilen etkinlikler sayesinde pekiştirilmesinin sağlanması sonucunda kalıcı olduğunu belirterek nicel bulguları desteklemişlerdir.

Bu sonuçlar “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı” kullanılarak yurt dışında farklı çalışma grupları ile yürütülen araştırmalarla tutarlılık göstermektedir (Klein vd., 1999; Klein vd., 2008; Klein vd., 2011; Preschool Curriculum Evaluation Research (PCER) Consortium, 2008; Starkey vd., 2004). Sözü edilen araştırmaların çocukların matematik becerisi üzerindeki etkisi oldukça umutlandırıcıdır. Klein vd. (1999) yaptıkları çalışmalarının sonucunda program uygulanmadan önce çocukların çeşitli informal matematiksel bilgi ve becerilere

sahip olduklarını, ancak çoğu becerilerinin çok gelişmiş olmadığını bulmuşlardır. Programın, deney grubundaki çocukların matematiksel bilgilerini anlamlı şekilde geliştirdiğini ve kontrol grubundaki çocukların matematik bilgisinden daha kapsamlı olduğunu ortaya koymuşlardır. Starkey vd. (2004) programın farklı gelirdeki ailelerin (düşük ve orta) çocuklarının matematik becerisine etkisini incelemeyi amaçladıkları çalışmalarında; programın her iki gelir düzeyindeki çocukların matematik becerilerini anlamlı şekilde artırdığını ve çocukların sayı, aritmetik işlemler, uzay/geometri, ölçme, örüntü ve akıl yürütme gibi matematik becerileri üzerinde anlamlı şekilde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Yine düşük gelirli ailelerin çocuklarıyla yapılan çalışmada Klein vd. (2008), bu programın deney grubundaki çocukların matematik becerileri puanlarının (sayılar, aritmetik işlemler, mekân ve konum, geometri, şekiller, ölçme, örüntü oluşturma ve akıl yürütme) kontrol grubundaki çocukların puanlarına göre anlamlı olarak artış gösterdiğini bulmuşlardır. Buna benzer olarak Preschool Curriculum Evaluation Research (PCER) Consortium (2008) tarafından yapılan aynı programın ekonomik olarak dezavantajlı olan çocukların sözel dil, yazı bilgisi, fonolojik işlem, matematik bilgisi üzerindeki etkisini inceledikleri araştırmanın sonucunda, programın deney grubundaki çocukların sözel dil, yazı bilgisi, fonolojik işlem üzerinde hiçbir etkisinin olmadığı bulunurken; matematik bilgisi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı pozitif etkisinin olduğu bulunmuştur. Aynı program kullanılarak Klein vd. (2011) düşük gelirli ailelerin çocuklarıyla yaptıkları çalışmalarının sonucunda deney grubundaki çocukların matematik becerilerinin (sayı, aritmetik işlemler, uzay, geometri, ölçme ve örüntü) puan ortalamalarının, kontrol grubundaki çocukların matematik becerileri puan ortalamalarına göre neredeyse iki kat daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Buradan hareketle, yapılan bu çalışmaların hemen hemen hepsinin düşük gelirli ailelerin çocuklarıyla yapıldığı ve programın çocukların matematik becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu, dolayısıyla erken müdahale programı olarak da kullanıldığı görülmektedir. Bu araştırmada da düşük gelirli ailelerin çocuklarının matematik becerilerini geliştirmek için uyarlanan bu programın çocukların matematik becerisi üzerinde etkisi olduğu sonucu, bu programla ilgili daha önceden yapılan çalışmaların sonuçları ile desteklenmiştir.

Alanyazın incelendiğinde, çocukların matematik becerisini artırmaya yönelik geliştirilen veya uyarlanan çeşitli programların etkililiğini inceleyen çeşitli

araştırmaların olduğu bulunmuştur. Bu programlardan biri “Big Math for Little Kids (Küçük Çocuklar için Büyük Matematik)” eğitim programıdır. Alanyazın incelendiğinde bu programla ilgili de yapılmış birçok çalışmayla karşılaşmak mümkündür. Çelik ve Kandır (2013), bu programı uygulayarak yaptıkları çalışmalarının sonucunda; programın çocukların matematik gelişimleri üzerinde etkili ve kalıcı olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu program kullanılarak yapılan başka bir araştırmada Kandır vd. (2017), programın deney grubundaki çocukların erken akademik ve dil becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğu sonucunu bulmuşlardır. Kılıçkaya (2017) aynı programın çocukların sayıları anlama becerilerinde etkisi olup olmadığını incelemek amacıyla yaptığı çalışmasının sonucunda deney grubu çocuklarının sayı ve işlem becerilerinin kontrol grubundaki çocukların becerilerine kıyasla daha fazla geliştiğini bulmuştur. Sayı becerilerinin gelişimi ile benzer olarak Khomais (2014) deney grubu ile kontrol grubunu karşılaştırarak bu programın sayı ile ilgili bölümünün, çocukların sayı alanındaki matematiksel becerilerini geliştirmede etkili olduğunu tespit etmiştir. Lewis-Presser vd. (2015) aynı programın anaokulu ve anasınıflarındaki düşük gelirli ailelerin çocuklarının matematik bilgisi üzerindeki etkisini incelemeyi amaçladıkları çalışmalarının sonucunda deney grubundaki çocuklarla kontrol grubundaki çocukları karşılaştırdıklarında, deney grubu lehine matematiksel dilin geliştiğı ve deney grubundaki çocukların matematik gelişimine anlamlı derecede katkı sağladığını ortaya koymuşlardır. Düşük gelirli ailelerin çocuklarıyla yapılan benzer çalışmada DeLoach (2012) aynı eğitim programını alan deney grubundaki çocuklar ile eğitim programını almayan çocuklar arasında anlamlı farklılıklar olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışma, çocukların matematiksel becerilerini geliştirebilecek bir matematik müdahalesi olarak tanımlandığı için çocukların matematiksel olarak örgün eğitim ve daha sonraki akademik başarıya hazırlanmasına yardımcı olacağı şeklinde de ifade edilmiştir. Bu araştırmaların sonuçları, yapılan araştırmanın sonuçlarından biri olan çocukların matematiksel gelişimini artırmasını destekler niteliktedir.

Türkiye’de yapılan çalışmalar incelendiğinde; erken çocukluk döneminde geliştirilen veya uyarlanan farklı matematik programlarının çocukların çeşitli matematik becerilerini geliştirmeye yönelik olduğu görölmektedir. Akuysal-Aydoğan ve şen (2011) uyguladıkları programın çocukların sayı ve şekil kavramlarını

kazanmalarında etkili olduğunu bulmuşlardır. Sayı gelişimi ile ilgili yapılan benzer çalışmalarda da Önkol (2012), Nisan ve İnal-Kızıltepe (2019) uyguladıkları programların çocukların sayı gelişimlerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Karademir (2017) sorgulama temelli matematik etkinlikleri modülünün çocukların matematiksel becerilerini olumlu yönde etkilediğini ve bu etkinin uzun süreli olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmalarla paralel şekilde Sarıtaş (2010) "Fen ve Matematik Programının (GEMS)", çocukların matematik kavram-becerilerinde ve okula hazırbulunuşluk üzerinde etkisinin olduğunu bulmuştur. Akıncı-Coşgun (2018) annelerin etkin katılımlarıyla "Ev Merkezli Sayı ve İşlem Eğitim Programı"nın çocukların erken matematik beceri puanları üzerinde etkisinin olduğunu bularak araştırmada ortaya çıkan sonucu desteklemektedir.

Bermejo vd. (2004) öğrenme programının deney grubundaki çocukların çoğunun kardinal sayı gelişiminde etkili olduğunu ve bu etkinin kalıcı olduğunu bulmuşlardır. Buna benzer olarak, Griffin (2004) uyguladığı matematik eğitim programının çocuklara sayı algısını öğretmede, özellikle risk altındaki çocukların matematik öğreniminde ve matematik başarısını artırmada etkili olduğunu ortaya koymuştur. Aynı şekilde sayı becerisi ile ilgili olarak Jung vd. (2013), okul öncesi sınıflarında sayı ilişkileri (şipşak sayma, parça-bütün kavramı, az-çok kavramı) öğretiminin çocukların matematik başarısına etkisini inceledikleri çalışmalarında; deney grubundaki çocukların, kontrol grubundaki çocuklardan çok daha yüksek puan aldıklarını ortaya koymuşlardır. Bu çalışmaların sonuçları ile paralel olarak Young-Loveridge (2004) de sayı becerilerini gelişiminde sayı kitaplarını ve oyunları temel alarak oluşturduğu programın etkisini incelemiş ve deney grubundaki çocukların matematik bilgilerinde anlamlı şekilde artış olduğunu, çocukların sayı bilgisindeki gelişiminin gelecekteki matematik eğitiminde çok katkı sağladığını ve uygulanan programdan sağlanan faydanın bir yıl devam ettiğini belirtmiştir. Sayı ve işlem gelişimi ile ilgili olarak Kaufmann vd. (2005) yaptıkları çalışmalarında programa katılan çocukların özellikle sıra sayıları, sayıları karşılaştırma ve aritmetik hesaplamalar konusunda kontrol grubundaki çocuklardan daha başarılı olduğu ve programın etkili bir program olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Reid (2010), erken aritmetik müdahalesi uygulanan deney grubundaki çocukların puanlarının önemli derecede artış gösterdiğini bulmuştur. Makosz (2013), erken aritmetik programının çocukların matematiksel gelişimindeki etkilerini ve



kullandıkları matematiksel konuşma ve sayma ilkelerinin türlerini-sıklığını incelemeyi amaçladıkları çalışmalarının sonucunda deney grubu çocuklarının, kontrol grubu çocuklarına kıyasla kardinalite bilgilerinin anlamlı şekilde bir artış gösterdiğini; ancak matematiksel konuşma sıklığı açısından iki grup arasında anlamlı bir farklılık olmadığını tespit etmiştir. Opel vd. (2012) geliştirdikleri matematik programının deney grubundaki çocukların kontrol grubundakilere kıyasla sayı, şekil, örüntü, ölçme, işlem becerilerinde ve toplam matematik becerisinde yaklaşık iki kat daha yüksek puan aldıklarını, sadece uzamsal kavramların gelişiminde daha az puan artışı olduğunu tespit etmişlerdir. Ölçme becerisi ile ilgili olarak Zacharos ve Ravanis (2000) yaptıkları çalışmalarında, deney grubundaki çocukların kontrol grubu çocuklarına göre daha başarılı olduklarını bulmuşlardır.

Pagani vd. (2006) çalışmalarında aritmetik işaretlerle ilgili iki programın, düşük gelirli çocukların sayı bilgisi üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarının sonucunda, programın çocukların sonraki aritmetik becerisi için olumlu etkilerinin olduğu, sayı bilgisinin üzerinde kısa dönem için uygun ve etkili olduğu bulunmuştur. Sosyoekonomik olarak dezavantajlı çocuklarla yapılan başka bir çalışmada Gervasoni vd. (2015) programın deney grubundaki çocukların küçük nesnelere toplama-çıkarma problemlerini çözme becerilerinde, örüntüleri eşleştirme-devam ettirme becerilerinde, en az 20 nesneyi doğru bir şekilde sayma ve 0-9 arasında rakamları sıralama becerilerinde kontrol grubundaki çocuklara göre anlamlı şekilde farklılık olduğunu; yani programın etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmanın sonucuyla benzer olarak Clements ve Sarama (2007), "Building Blocks-Yapı Taşları Matematik Eğitimi Programı"nın düşük gelirli çocukların matematik becerileri üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmalarında uygulanan programın daha sonraki okul başarısı risk altında olan çocukların informal matematik bilgisini geliştirdiğini ve eğitim alan çocukların puanlarının almayan çocukların puanlarından anlamlı şekilde fazla olduğunu bulmuşlardır. Sophian (2004) sayma, ölçme ve geometrik şekiller arasındaki ilişkileri belirlemeye yönelik olan matematik müdahale programının olumlu, orta düzeyde anlamlı ancak etkilerinin az olduğunu ortaya koymuştur. Aunio vd. (2005) çocukların sayı algısını müdahale programı ile geliştirmeyi amaçladıkları çalışmalarında; deney grubundaki çocukların eğitim bittikten hemen sonra sayı algısı performanslarının anlamlı şekilde arttığını, ama programın etkilerinin altı ay sonra görülmediğini, bununla birlikte gruplar arasında genel matematiksel düşünme

becerilerinde anlamlı bir farklılık bulunmadığını ortaya koymuşlardır. Sarama vd. (2008) geliştirdikleri araştırma temelli matematik müdahale programının etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda programın, kontrol grubuna kıyasla deney grubundaki çocukların matematik başarısında anlamlı ve önemli ölçüde etkisi olduğu bulunmuştur. Deney grubundaki çocukların şekilleri karşılaştırma, dönüşüm ve ölçme becerilerinde kontrol grubuna kıyasla fark edilir derecede daha etkili olmadığı; ancak sayıları tanıma ve şipşak görme, nesne sayma, sayma stratejileri, sayıları karşılaştırma ve sıralama, aritmetik, örüntü becerilerinde daha yüksek ortalamaya sahip olduğu bulunmuştur. Yine, aynı program kullanılarak yapılan başka bir araştırmada da Sarama vd. (2016) programın, çocukların matematik becerisi üzerinde etkisinin olduğunu ve bu etkinin kalıcı olduğunu bulmuşlardır.

Gervasoni vd. (2010) “Matematiksel Farkları Kapatma Projesinin (Bridging the Numeracy Gap Project)” sosyoekonomik düzeyi düşük bir toplumdaki anasını ve 1.sınıf çocuklarının tüm öğrenimi üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında, matematiksel açıdan başarısız çocuklar için özel programlar sağlayan ve bireysel öğrenme planları tasarlamak için öğretmenlerle birlikte işbirliği içinde çalışan uzman matematik öğretmenlerini içeren yaklaşımı incelemiştir. Araştırmanın sonucunda, çocukların çeşitli öğrenme ihtiyaçlarını karşılayan sınıf matematik programlarının matematik öğrenimi ve öğretimi üzerinde olumlu bir etkisinin olduğunu ortaya koymuşlardır. Mononen vd. (2014) matematikte 4-7 yaş arasındaki risk altındaki çocuklar için erken matematik müdahale programlarını gözden geçirmek amacıyla yaptıkları meta-analiz çalışmasında, müdahale programlarının çeşitli derecelerde risk altındaki çocukların erken matematik becerilerini geliştirmedeki umut verici etkisini göstermektedir.

Özetle; alanyazın dezavantajlı çocuklara uygulanan erken matematik eğitim programlarının çocukların matematik becerilerini artırmada etkili olduğunun önemine dikkat çekmektedir. Bu araştırmada “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın etkili olması; etkinliklerin küçük gruplarla uygulanması, somutlaştırılmış materyallerinin olması, çocukların her bir etkinliği anlayarak yapmalarını sağlayan etkinliklerin pekiştirilmesi, aile katılımının olması, uygulama sırasında çocukların gelişimsel ihtiyaçlarına duyarlı uyarlamaların yapılması gibi programın çeşitli özellikleri ile açıklanabilir.

### ***Ailelerin matematik etkinliklerine katılımlarına yönelik sonuçlar ve tartışma.***

Programın uygulanması öncesinde ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımları incelendiğinde; deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nden aldıkları ön test toplam puanları ve ölçeğin alt boyutlarına (“matematiksel dil kullanma”, “matematik içeriği ile ilgili etkinlikler”, “sözlü dil etkinlikleri ve oyun”) ilişkin puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur.

Programın ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımları üzerindeki etkileri incelendiğinde; deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin ön test-son test-izleme testi matematik etkinliklerine katılımı toplam puanları ve alt boyutlarının puanlarına ilişkin ANOVA sonuçlarının, ebeveynlerin farklı gruplarda olmaları ve tekrarlı ölçümler faktörlerinin matematik etkinliklerine katılımının toplam ve alt boyutları üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olmadığı bulunmuştur. Bu sonuçlar; programın deney grubundaki ebeveynlerin, kontrol grubundaki ebeveynlere göre matematik etkinliklerine katılımı toplam ve alt boyutlarına ilişkin puanlarında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Matematik etkinliklerine katılımı toplam puanlar üzerinden yapılan ANOVA sonuçlarının, aynı zamanda örtük büyüme modeli ile de desteklendiği bulunmuştur.

Deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin ön test-son test-izleme testi matematik etkinliklerine katılımları toplam puanları ve alt boyutlarına ilişkin puanlar incelendiğinde ise, deney grubundaki ebeveynlerin ön test ile son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunurken; son test ile izleme testi puan ortalamaları arasında ise anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Buradan, programın deney grubu ebeveynlerinin matematik etkinliklerine katılımlarının alt boyutları ve toplam matematik etkinliklerine katılımları üzerinde etkili olduğu ve programın etkisinin kalıcı olduğu söylenebilir. Kontrol grubundaki ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımları toplam ve alt boyutlarına ilişkin ön test-son test-izleme testi puan ortalamalarının ise sürekli artış gösterdiği bulunmuştur.

Ev ortamı, çocukların gelişimi için önemli bir bağlam veya mikro sistemdir (Bronfenbrenner, 1979). Bu nedenle, ebeveynlerin çocuklarının gelişiminde ve öğrenmesinde rolü oldukça büyük ve önemlidir. Ebeveynler çocuklarıyla etkileşim

kurarak ve oyunlar oynayarak çocuklarının gelişimine ve öğrenmesine yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte aileler, yetersiz olduğu konularda uzmanlarla işbirliği yaparak çocuklarının gelişimlerini ve öğrenmelerini destekleyebilmektedirler. Bu durum erken müdahale olarak da adlandırılmaktadır (Keilty, 2010). Ev temelli erken müdahale uygulamaları ile ailelerin çocuklarının eğitime katılımlarının arttığı belirtilmiştir (Aytekin, 2016; Birkan, 2001; Elenko, 2000; Karaaslan, 2010; Richter-Kanık, 1998).

Ebeveynlerin evde çocuklarıyla birlikte erken matematik etkinliklerine katılımları, çocukların hem bilişsel hem de sosyal duygusal becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır (Van-Voorhis, Maier, Epstein ve Lloyd, 2013). Yapılan bir çalışmada; annelerin çocuklarının matematik etkinliklerine katılımının, çocuklarının kendi matematik becerisine ilişkin algılarını olumlu yönde etkilediği bulunmuştur (Denner, Laursen, Dickson ve Hartl, 2018). Ebeveynlerin matematiği günlük hayata aktararak çocukların hem matematik kavram ve becerilerini geliştirmelerine hem de çocukların matematiği hayatın bir parçası olduğunu anlamalarına yardımcı oldukları belirtilmektedir (Kandır ve Orçan, 2010). İlgili alanyazın, ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının önemini vurgulamaktadır. Program ile ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının artması, öğretmenlerle yapılan görüşmelerde de desteklenmiştir. Uygulanan programın aynı zamanda ev boyutunu da içermesi, bir bakıma ev temelli özelliğinin de bulunması, ailelerin katılımının artmasında önemli bir etkidir. Bu sonuç alanyazında çocukların matematik becerisini geliştirmeye yönelik yapılan çalışmalarla da desteklenmektedir (Akıncı-Coşgun, 2018; Anderson, 1997; Klein vd., 2008; Perry vd., 2012; Smith, 2015; Starkey ve Klein, 2000). Bu çalışmalardan Akıncı-Coşgun (2018) annelerin programın kendilerine olan katkılarını günlük yaşamda matematiği daha çok kullanma olarak ifade etmeleri bu araştırmada ortaya konulan sonucu desteklemektedir. Anderson (1997) yaptığı çalışmada aile-çocuk etkileşimi ile çocukların matematik gelişimini incelemeyi amaçladıkları çalışmada bazı ailelerin etkinlikleri matematiği öğretmek amacıyla gerçekleştirdiğini, bazı ailelerin ise matematiği hayatın parçası olarak oyun etkinlikleri içinde hayatlarına dâhil ettiklerini bulmuştur. Bu sonuç ise verilen bir eğitimle bu araştırmada da ortaya konulan ailelerin eğitime katılımlarında artış olduğu sonucunu destekler niteliktedir. Bu çalışma ile benzer olarak Klein vd. (2008) ekonomik olarak dezavantajlı olan çocukların matematiksel gelişimine “Okul Öncesi

Matematik (Pre-K Mathematics) Programı'nın etkili olup olmadığını belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında program uygulanmadan önce, deney ve kontrol grubundaki ebeveynlerin çocuklarının matematiksel gelişimi için evde sağladıkları desteğin miktarında anlamlı bir farklılık bulunmadığını; ancak program uygulandıktan sonra deney grubundaki ebeveynlerin çocuklarıyla yaptıkları matematik etkinliklerinin sayısında farklılık bulunduğunu ve çoğu ebeveynin öğretmenin verdiği etkinlikleri yaparak çocuğunun eğitimine katıldıklarını bulmuşlardır. Bu sonuç da, araştırmada ortaya çıkan sonuç ile örtüşmektedir. Bu çalışmalarla paralel bir şekilde Perry vd. (2012) Avustralya'nın sosyoekonomik olarak dezavantajlı bölgelerinde "Let's Count" isimli erken matematik programının pilot çalışmasını değerlendirdikleri araştırmalarında, programa katılan ailelerin eğitime katılımında olumlu farklılıklar olduğu ve ailelerin katılımlarının arttığı ortaya çıkmıştır. Smith (2015) geliştirdiği matematik ve fen odaklı oyun temelli programın, ebeveynleri çocuklarının öğrenmelerine ortak olmaları için desteklediğini; yani ebeveyn katılımını artırdığını bulmuştur. Ebeveyn katılımını artıran benzer bir çalışma da Starkey ve Klein (2000) tarafından yapılmıştır. Starkey ve Klein (2000) çocukların matematiksel gelişimi için ebeveyn desteğini artırmayı ve düşük gelirli ailelerin çocuklarının informal matematiksel bilgilerini geliştirmeyi amaçladıkları çalışmalarında deney grubundaki ebeveynlere "Ebeveyn Matematik Programı" uygulamış ve araştırmaların sonucunda anne-babaların, çocuklarının matematiksel gelişimi ile ilgili eğitim almaları için destek vermeye istekli olduklarını bulmuşlardır. Anne-babaların istekli olması, aynı zamanda anne-babaların eğitime katılımlarının artacağına bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Dolayısıyla bu araştırmada da ortaya konulan sonucu desteklediği söylenebilir.

Trawick-Smith (2013) ailelerin, çocukların matematik kavram ve becerilerini geliştirmek için çocuklarıyla iletişimlerinde matematiksel dil kullanmaya özen göstermeleri gerektiğini belirtmektedir. Çocuklara uygulanan programın sonucunda ailelerin matematiksel dil kullanımında artış olduğu tespit edilmiştir. Matematik dilini kullanan ebeveynlerin çocuklarının da matematik dilini kullanma becerisinin geliştiği söylenebilir. Lewis-Presser vd. (2015) uyguladıkları programın deney grubundaki çocukların matematiksel dili kullanmalarında kontrol grubundaki çocuklara kıyasla artış gösterdiğini bulmaları ile bu sonuç desteklenebilir. Akman (2002), matematiksel düşüncenin dili kullanma ve sosyal becerilerin geliştirilmesine etkisinin

olduğunu ifade etmiştir. Bu araştırmada ebeveynlerin matematiksel dil kullanımında artış olması; ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımlarının daha çok olmasıyla, doğal olarak matematiksel olarak daha çok düşünmeleriyle açıklanabilir. Bu bulgu Akman'ın (2002) ifadesiyle tutarlılık göstermektedir. Araştırma sonuçlarından farklı olarak Makosz (2013), erken aritmetik programının eğitim alan ve olmayan çocuklar arasında matematiksel konuşma sıklığı bakımından anlamlı şekilde farklılık olmadığını tespit etmiştir.

Alanyazın taraması yapıldığında, ailelerin çocuklarıyla yaptıkları matematik etkinliklerinin çocukların matematik kavram ve becerileri üzerinde etkisinin anlamlı olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Akıncı-Coşgun, 2018; Begum, 2007; Blevins-Knabe ve Musun-Miller, 1996; DeFlorio, 2011; Günay-Bilaloğlu, 2014; Huntsinger vd., 2016; İrkörücü, 2006; Kleemans vd., 2012; LeFevre vd., 2009; Manolitsis vd., 2013; Skwarchuk, 2009; Starkey ve Klein, 2000; Şahin, 2008; Uslu-Çavdarıcı, 2016; Uzun, 2013). Bu araştırmada da kullanılmak üzere uyarlanan programın hem sınıf hem de ev boyutunun bulunması sebebiyle ebeveynler de çocukların eğitimine dâhil olmuşlardır. Dolayısıyla çocukların matematik becerilerini artırmada, ebeveynlerin evde çocuklarıyla birlikte ev etkinliklerine katılımlarının da etkisi olduğu söylenebilir. Bu durumda, çocukların çeşitli alanlarda gelişimlerini artırmayı hedefleyen programlar geliştirilirken ailelerin çocuklarının eğitime katılımını sağlayacak şekilde programların geliştirilmesinin programın etkili olması açısından son derece önemli olduğu ifade edilebilir.

### **Nitel bulgulara yönelik sonuçlar ve tartışma.**

Öğretmenlerle program hakkında yapılan görüşmelerin sonuçları şu şekildedir:

1. Öğretmenler programın; çocukların bilişsel gelişim (matematik becerilerinin gelişimi), sosyal-duygusal gelişimlerini (özgüven, kendini ifade etme), çocukların-ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımını artırmada katkı sağlamasına ve uygulamanın hem sınıf hem ev boyutunda çeşitli sıkıntılara vurgu yapmışlardır. Ebeveynlerin ifadeleri sınıf boyutunda programın kalabalık sınıfa uygun olmaması, yardımcı öğretmen olmaması, uzun sürmesi ve başka etkinlikleri uygulamak için zaman kalmaması şeklinde; ev boyutunda ise programdaki etkinlikler her hafta olduğu için etkinliklerin fazla olması şeklinde değerlendirilmiştir.

2. Öğretmenlerin programı; içerik, materyal, eğitimci ve eğitim yöntemi hakkında olumlu değerlendirdikleri ortaya çıkmıştır. Sadece, programın uygulama boyutu açısından bazı sıkıntılarının olduğu vurgulanmıştır.

3. Öğretmenler; programın çocuklara, öğretmenlere ve ailelere katkısının olduğunu belirtmişlerdir. Çocuklara olan katkıları; matematik becerilerinin gelişiminde etkili olduğu, bu etkinin kalıcı olduğu ve arkadaşlar arasındaki gelişimsel farkın dengelenmesi şeklinde belirlenmiştir. Ailelere katkıları; birlikte nitelikli vakit geçirmeleri ve farkındalıklarının artması olarak, öğretmenlere katkıları ise kendi uygulama yöntemi ile ilgili farkındalıklarının artması olarak belirlenmiştir.

4. Öğretmenler, programı uygulama sürecinin hem olumlu (güzel ve zevkli olması, başarılı olması, deneyim sağlaması) hem de olumsuz (yoğun ve zor olması, emek ve zaman istemesi) yönleri olduğunu vurgulamışlardır.

Ebeveynlerle program hakkında yapılan görüşmelerin sonuçları şu şekildedir:

1. Programın; çocukların bilişsel, sosyal-duygusal, motor gelişim ve duyuşsal alana katkı sağladığını belirtmişlerdir.

2. Programın en etkili yönlerine ilişkin ebeveyn görüşleri, içerik ve uygulama temaları altında toplanmıştır. Programın en etkili yönlerini; çocukların matematik becerilerini artırması, matematiği eğlenerek-zevkle-sevdirecek-sıkmadan öğretmesi, oyun şeklinde olması, birlikte çalışma imkânı sunması, sorumluluk bilinci oluşturması, görsel olması, yaşlarına uygun olması, okul için hazırlık olması, paylaşmayı öğretmesi, hayatın içinden örneklerinin olması olarak ifade etmişlerdir.

3. Ebeveynler, programı uygulama sürecinin hem olumlu (güzel geçmesi, çocukların zevkle ve eğlenerek öğrenmesi, sürenin yeterli olması, düşünüldüğü kadar zor olmaması) hem de olumsuz (çocukların sıkıldığı zamanların olması, biraz zorlanmaları) yönleri olduğunu vurgulamışlardır.

Bu araştırmanın sonuçları incelendiğinde öğretmenler ve ebeveynler programın olumlu ve olumsuz yönlerini belirtmeleri ile birlikte, onların genellikle programdan memnun oldukları tespit edilmiştir. Karademir (2017), öğretmen ve ebeveynlerin sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamalarına ilişkin görüşlerinin olumlu olduğunu; Sarama vd. (2016) yaptıkları çalışmalarında uyguladıkları programın, deney grubundaki öğretmenlerin matematik eğitimindeki uygulamalarını kontrol grubu öğretmenlerine kıyasla olumlu etkilediğini bulmuşlardır. Başka bir

araştırmada da Klein vd. (2008), ebeveynlerin verilen etkinlikleri sevdiğini belirtmişlerdir. Bu bulgulara paralel şekilde Perry vd. (2012) "Let's Count" isimli erken matematik programının pilot çalışmasını değerlendirdikleri araştırmalarında, eğitimcilerin matematikten hoşlanma hakkındaki algılarının zaman içinde anlamlı şekilde arttığını bulmuşlardır. Bu sonuçlar, araştırmanın sonuçları ile tutarlılık göstermektedir. Eğitimcilerin matematiğe yönelik olumlu tutumlarının, matematik öğretiminin kalitesi ve çocukların matematiksel başarıları üzerinde etkili olduğu belirtilmektedir (Perry ve Dockett, 2008). Buradan yola çıkarak, bu çalışmada da öğretmenlerin ve ebeveynlerin matematik programından memnun olmaları ve olumlu tutumlarının, çocukların matematik başarısında etkili olduğu yorumu yapılabilir. Bununla birlikte yapılan bu araştırmada öğretmenlerin programı uygulama güvenilirliklerinin yüksek bulunması, öğretmenlerin matematik öğretiminin kalitesi ile açıklanabilir. Bu durumda bu araştırmadan ortaya konulan sonuçlar alanyazın ile desteklenmektedir.

Araştırmada, öğretmenler ve ebeveynler programın çocukların matematik becerilerini artırdığını belirtmişlerdir. Benzer bir şekilde Akıncı-Coşgun (2018) yaptığı çalışmasında annelerin programın çocukların sayı ve işlem becerilerini geliştirdiğini ifade etmesiyle bu araştırmada ortaya konulan sonucu desteklemektedir. Bu araştırmada elde edilen diğer bir sonuç, öğretmenler programın katkılarını ifade ederken ebeveynlerin farkındalıklarının arttığını ve çocukların aileleriyle nitelikli zaman geçirdiklerini vurgulamışlardır. Bu sonuç ile paralel şekilde Akıncı-Coşgun (2018) da uygulanan programın annelerin çocuklarının sayı-işlem becerilerine ilişkin farkındalıkları üzerinde etkisinin olduğunu bulmuştur. Bununla birlikte annelerin, çocuklarının matematikle ilgili neler yapabildiğini öğrendiklerini ve çocuklarıyla daha nitelikli zaman geçirdiklerini belirtmeleri bu sonucu destekler niteliktedir.

Bu araştırmada, öğretmenler programın bileşenlerinden memnun olduklarını ifade etmişler ve uygulama boyutunun dışında olumlu yorumlar yaptıkları ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin uygulama boyutunda sıkıntılarının olması, sınıf yönetimi becerilerinde eksiklikler olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Bununla birlikte, öğretmenler belki de erken yaşta matematik eğitime yönelik bilgi aktarmada yetersiz olduklarını düşündükleri için bu durum sınıf yönetimi becerilerine yansımaktadır. Bu bulguyu destekler şekilde alanyazında yapılan çalışmalara



rastlamak mümkündür. Aydın (2009) öğretmenlerin matematik öğretimini planlama konusunda; Chen, McCray, Adams ve Leow (2014), Karakuş (2015) öğretmenlerin matematiği öğretme konusunda zorluk yaşadıklarını ortaya koymuşlardır. Lee ve Ginsburg (2007) de öğretmenlerin matematik öğretiminde desteklenmeleri gerektiğini vurgulamışlardır. Bu çalışmaların sonuçları ile öğretmenlerin matematiğin uygulama boyutunda sıkıntılar yaşadıkları söylenebilir.

Öğretmenlerle yapılan görüşmelerin sonucunda, öğretmenler programın etkinliklerini uygulama yönteminde farklılaşma olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin, programı uygulamalarının sonucunda doğal olarak etkinliklere katılımlarının arttığı söylenebilir. Nitekim öğretmenler kendileri de bunu dile getirmişlerdir. Bu sonuçla paralel bir şekilde Klein vd. (2008) yaptıkları çalışmalarında deney grubu öğretmenlerinin çocuklara sağladıkları matematik destek süresinin, kontrol grubu öğretmenlerine göre istatistiksel olarak daha fazla olduğunu ortaya koyarak bu sonuç ile paralellik göstermektedir. Benzer bir şekilde Reid (2010) erken aritmetik müdahalesinin etkisini incelemek amacıyla yaptığı araştırmasının sonucunda; deney grubu öğretmenlerinin matematik etkinliklerine daha fazla zaman ayırdıklarını ve kontrol grubundaki öğretmenlere göre çocuklara daha kaliteli bir eğitim ortamı sağladıklarını ortaya koyarak bu çalışmadan çıkan sonucu desteklemektedir. Bu çalışmada uygulanan programın içeriğinde somut, çeşitli, farklı materyallerin olmasının ve etkinliklerin küçük gruplarda uygulanmasının çocuklara sağlanan eğitim ortamının kalitesini artırmada etkili olduğu yorumu yapılabilir. Bu da Reid'in (2010) çalışmasının sonucu ile örtüşmektedir.

Öğretmenlerle ve ebeveynlerle yapılan görüşmelerden elde edilen diğer bir sonuç da, programdaki materyallere dikkat çekmeleridir. Programın yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sağladığını, ilgi çekici ve çok çeşitli materyallerinin olduğunu, matematiği eğlenerek-zevkle-sevdirecek-sıkılmadan öğrettiğini ve oyun şeklinde olduğunu belirtmişlerdir. Alanyazında, eğitim programlarının planlanmasında; çeşitli materyallerin-uyaranların, aktif katılımın sağlanmasının önemi ve gerekliliği belirtilmiştir (Durmuşoğlu, 2013). Çocukların matematik kavramları ve becerileri eğlenceli şekilde öğrenebilmeleri için uygun eğitim ortamları ve materyaller sunulmalıdır (Aktaş-Arnas, 2013; Charlesworth ve Lind, 2013). Öğretmenlerin sınıflarında çocukların gözlem yapmalarını, araştırmalarını, keşfetmelerini sağlayacak zengin ve çeşitli uyaranlar olan matematik öğrenme

merkezi oluşturabileceklerini belirtilerek materyallerin önemine dikkat çekilmiştir (Dinçer ve Ulutaş, 1999). Ailelerin de çocuklarına zengin ve farklı materyaller sağlamaları gerekmektedir (Güven, 2005). Çocuklara zengin öğrenme ortamları sunulduğunda çocukların başarı sağlayacakları düşünülmektedir (Güven, Öztürk, Karataş, Arslan ve Şahin, 2012). Oyunun, çocukların matematik öğrenmesinde önemli bir potansiyele sahip olduğu uzun zamandır bilinmektedir (Lee ve Ginsburg, 2007; Perry ve Dockett, 2008). Bununla birlikte çocuğun oyunundaki matematik yetişkinler tarafından fark edilir, araştırılır ve çocukla konuşulursa; bu potansiyel gerçekleşebilmektedir (Perry vd., 2012). Bu durumda, matematik öğretiminin oyunun ve somut öğrenme ortamlarının çocuklara sağlanmasıyla gerçekleşeceği vurgulanmıştır (Akman, 2002). Aynı şekilde Umay (1996) matematiğin somutlaştırılarak öğrenilmesinin önemini belirtmiştir. Oyun temelli erken matematik etkinlikleri çocuklar ve ebeveynler için eğlenceli bir deneyim olmakla birlikte aynı zamanda çocukların kavram gelişimlerini ve matematik becerilerini desteklemede etkilidir (Cohrssen, Tayler ve Cloney, 2015). Smith (2015) geliştirdiği matematik ve fene odaklanan oyun temelli programın, sosyoekonomik düzeyi düşük ailelerdeki çocukların matematik becerilerini artırdığını ortaya koyarak oyunun önemine dikkat çekmiştir. Öğretmenler ve ebeveynlerden elde edilen sonuçlar ilgili alanyazınla da desteklenmektedir.

Erken matematik etkinlikleri çocukların matematiğe olan ilgisini ve güvenini de etkilemektedir (Chiu, 2018). Araştırmada öğretmenler, çocukların matematik etkinliklerine ilgi ve istekle katıldıklarını ifade etmişlerdir. Benzer bir şekilde Arnold vd. (2002) matematik müdahale programının çocukların matematik becerilerini geliştirirken aynı zamanda matematiğe olan ilgilerini de artırdığını belirtmişlerdir. Smith (2015) uygulanan programdan dolayı çocukların öğrenme konusunda istekli olduklarını ifade etmiştir. Bu bakımdan bu çalışmada çocukların matematik programına katılmasıyla matematiğe ilgilerinin artması, ilgili alanyazın tarafından desteklenmiştir.

Bu araştırmada ebeveyn görüşlerinden elde edilen bir diğer sonuç da, çocukların programa katılmasıyla sosyal becerilerinin de arttığını ifade etmeleridir. Akman vd. (2000) çocukların erken yaşlarda matematik kavramları-becerileri öğrenmelerinin ve günlük yaşamda kullanmalarıyla sosyal kabul görmeleri açısından olumlu gelişmeler yaşadıklarını belirtmişlerdir. Buna dayanarak,

ebeveynlerin görüşünün desteklendiği söylenebilir. Smith (2015) uygulanan programın sonucunda, çocukların deneyimleri hakkında sohbet ettiklerini ifade etmiştir. Dolayısıyla, çocukların iletişim becerilerinin ve sosyal etkileşimlerinin arttığı söylenebilir. Bu sonucun, araştırmanın sonucuyla örtüştüğü görülmektedir.

Öğretmenlerin ifadelerinden programın uygulanmasıyla çocuklar ve akranları arasındaki gelişimsel farkın dengelendiği belirlenmiştir. Clements (2001) düşük gelirli ailelerin çocuklarının matematiksel olarak hiçbir desteği olmadıkları için okul matematiğinde zorluk yaşadıklarını ve onların matematik becerilerini ortaya çıkarmak için yardım edilmesi gerektiğini belirtmesi, bu araştırmadaki sonuç ile tutarlılık göstermektedir.

## **Öneriler**

Araştırmada ortaya çıkan sonuçlar düşünülerek araştırmacılara, eğitimcilere, ailelere, öğretmen yetiştiren kurumlara ve politika yapıcılara yönelik şu öneriler verilebilir.

### ***Araştırmacılara yönelik öneriler.***

- Programın çocukların sadece matematik becerilerine etkisi değil; sosyal-duygusal gelişimleri, problem çözme becerileri, akıl yürütme becerileri üzerinde etkisinin olup olmadığı da incelenebilir.
- Programın uzun vadeli etkisi boylamsal çalışmalar ile incelenebilir. Deney grubundaki çocukların daha sonraki matematik başarıları incelenebilir.
- Programın uygulaması bittikten sonra uygulanan izleme testi belirli zaman aralıklarıyla tekrar uygulanabilir.
- Çocukların matematik becerilerini geliştirecek farklı programlar geliştirilebilir, uyarlanabilir ve böylece programların etkileri karşılaştırılabilir.
- Çocukların matematik becerisini ölçmek için farklı ölçme araçları geliştirilebilir veya uyarlanabilir.
- Erken çocukluk döneminde matematik programı geliştirilirken, ailelerin de sürece katılımının sağlanması önerilebilir.
- Programların bireysel/küçük grup etkinlikleri ile büyük grup etkinlikleri üzerindeki etkilerini karşılaştırmaya yönelik çalışmalar yapılabilir.

### ***Eğitimcilere yönelik öneriler.***

- Çocuklar matematiği oyunla, aktif şekilde deneyimleyerek öğrenirler. Bu araştırmada materyaller somut, sistematik, ilgi çekici, farklı ve çeşitli olması ile dikkat çekmiştir. Dolayısıyla öğretmenler; çocukların matematiği kendi deneyimleriyle öğrenmelerine fırsat vermek için sınıflarında somut, sistematik, ilgi çekici, farklı ve çeşitli materyallerle matematik öğrenme merkezi oluşturabilir. Öğretmenler, gerekirse matematik materyallerini çocuklarla birlikte yapabilir, geliştirebilir. Çocukları küçük yaşlarda matematiğin eğlenceli yönleri ile tanıştırmak oyunla öğrenmesine destek olabilir, matematik becerilerinin gelişimine katkı sağlayabilir ve aynı zamanda çocukların matematiği sevmeleri, ilgi ve istekle matematik etkinliklerine katılımını destekleyebilirler.
- Bireysel ve küçük grup eğitime yönelik çalışmaların artırılması önerilebilir. Çocukların ihtiyaçlarına yönelik farklı yöntemler kullanılabilir.
- Öğretmenlere, çocukların matematik becerisini ölçen değerlendirme araçlarının eğitimleri verilebilir. Dolayısıyla, eğitim-öğretim yılının başında öğretmenler çocukların matematik seviyelerini belirleyerek eğitim programını uygularken çocuklar arasındaki matematiksel başarı farklılıklarını dikkate alarak eğitim verebilirler.
- Öğretmenlerin sınıfta uyguladıkları etkinliklerin pekiştirilmesi ve çocukların matematik becerilerinin kalıcılığı için aile ile işbirliği içinde çalışmaları, aile katılımının olması önerilir.
- Öğretmenler erken çocukluk döneminde verilen matematik eğitiminin önemi, çocuklarda matematik becerilerinin gelişimi, çocuğun gelişiminde ailenin eğitime katılımının önemi, çocukların matematik gelişimlerine nasıl destek olacakları ve çocuklarıyla birlikte yapacakları uygulamaların gerekliliği hakkında aileleri seminerlerle bilgilendirerek farkındalıklarının artmasını sağlayabilir ve uygulamalı eğitimler verebilirler.
- Erken çocukluk yıllarında verilen matematik eğitimi, dezavantajlı gruplar için bir çeşit erken müdahale programı olarak da düşünülebilir. Bu yüzden erken yıllarda çocuklara verilen nitelikli matematik eğitimleri ile çocukların okula başladıklarında arkadaşları arasındaki matematiksel beceri farklılıklarının en aza indirgenmesi, çocukların matematik becerisi yönünden ilkokula hazır hale

gelmeleri sağlanabilir. Dolayısıyla, erken yaşlarda eğitime başlamanın önemi bir kez daha vurgulanabilir.

#### ***Ailelere yönelik öneriler.***

- Aileler, çocuklarının matematik becerilerini desteklemek için evde çeşitli matematik etkinlikleri yapabilirler.
- Aileler, çocukların matematik becerisini geliştirmek için evde matematik dilini sıklıkla kullanmaya özen gösterebilir ve çocuklarının da matematik dilini kullanmalarını sağlayacak durumlar oluşturabilirler.
- Aileler, öğretmenlerle sürekli iletişim ve iş birliği içinde olmalı ve çocuklarının gelişimleri için bu tür çalışmalara katılmalıdırlar.

#### ***Öğretmen yetiştiren kurumlara yönelik öneriler.***

- Bu dönemde matematik eğitimi ve önemini içeren panel ya da çalıştaylar düzenlenerek uygulamalı atölye çalışmaları yapılabilir.
- Öğretmenler, programdaki etkinlikleri uygulama açısından zorlandıklarını belirttikleri için sınıf yönetimi becerileri ile ilgili, farklı yöntem ve yaklaşımlarla ilgili öğretmenlere seminerler, hizmet içi eğitimler verilebilir.
- Çocukların matematik becerisini geliştirmeye yönelik aileler ve öğretmenler için etkinlik kitapları ve materyaller hazırlanabilir.

#### ***Politika yapıcılara yönelik öneriler.***

- “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocukların matematik becerilerinde etkili ve kalıcı olduğu ortaya konmuştur. Bu programdan daha fazla çocuğun faydalanmasını sağlamak için programın “MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı”na entegre edilmesi önerilebilir.
- Matematiğe yönelik erken müdahale programlarına yatırımların artırılması önerilebilir.

## Kaynakça

- Akıncı-Coşgun, A. (2018). *Ev merkezli sayı ve işlem eğitim programının okul öncesi çocukların erken matematik yetenekleri ile anne çocuk ilişkisi üzerine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akman, B. (2002). Okulöncesi dönemde matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 244-248.
- Akman, B. (2019). *Erken çocuklukta matematik eğitimi* (8.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Akman, B., Yükselen, A. İ., & Uyanık, G. (2000). *Okul öncesi dönemde matematik etkinlikleri*. İstanbul: Epsilon Yayınları.
- Aktaş-Arnas. Y. (2013). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi* (2.Baskı). Ankara: Vize Yayıncılık.
- Akuysal-Aydoğan, S., & Şen, S. (2011). 6 yaş çocuklarının sayı kavramının gelişiminde kavram eğitim programının etkisinin incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 37-51.
- Alpar, R. (2017). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemler* (5.Baskı). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Anders, Y., Rossbach, H. G., Weinert, S., Ebert, S., Kuger, S., Lehrl, S., & von Maurice, J. (2012). Home and preschool learning environments and their relations to the development of early numeracy skills. *Early Childhood Research Quarterly*, 27(2), 231-244.
- Anderson, A. (1997). Families and mathematics: A study of parent-child interactions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(4), 484-513.
- Arnold, D. H., Fisher, P. H., Doctoroff, G. L., & Dobbs, J. (2002). Accelerating math development in Head Start classrooms. *Journal of Educational Psychology*, 94(4), 762.
- Aşkar, P., & Yurdugül, H. (2009). Örtük büyüme modellerinin eğitim araştırmalarında kullanımı. *İlköğretim Online*, 8(2), 534-555.

- Aunio, P., Hautamäki, J., & Van Luit, J. E. (2005). Mathematical thinking intervention programmes for preschool children with normal and low number sense. *European Journal of Special Needs Education, 20*(2), 131-146.
- Aunola, K., Leskinen, E., Lerkkanen, M.-K., & Nurmi, J.-E. (2004). Developmental dynamics of math performance from preschool to grade 2. *Journal of Educational Psychology, 96*(4), 699–713.
- Aydın, S. (2009). *Okul öncesi eğitimcilerinin matematik öğretimiyle ilgili düşünceleri ve uygulamalarının değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Aytekin, Ç. (2016). Türkiye’de erken müdahale kavramına yönelik yapılmış lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi, 4*(2), 115-127.
- Bacanlı, H. (2006). *Gelişim ve öğrenme* (12. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Baroody, A. J. (2004). The developmental bases for early childhood number and operations standards. In D. H. Clements, J. Sarama, & A. M. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 173–219). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bauchmüller, R., Gørtz, M., & Rasmussen, A. W. (2014). Long-run benefits from universal high-quality preschooling. *Early Childhood Research Quarterly, 29*, 457-470.
- Baydemir, G. (2019). Bilişsel gelişim kuramları. B. Akman (Ed.), *Erken çocuklukta matematik eğitimi* (8.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Begum, N. N. (2007). *Effect of parent involvement on math and reading achievement of young children: Evidence from the early childhood longitudinal study* (Unpublished doctoral dissertation). Indiana University, Pennsylvania.
- Bermejo, V., Morales, S., & deOsuna, J. G. (2004). Supporting children's development of cardinality understanding. *Learning and Instruction, 14*(4), 381-398.

- Birkan, B. (2001). *Küçük Adımlar Kursu'nun gelişim geriliği olan çocuğa sahip annelerin küçük adımları uygulama becerilerini kazanmalarına etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Blevins-Knabe, B., & Musun-Miller, L. (1996). Number use at home by children and their parents and its relationship to early mathematical performance. *Early Development and Parenting*, 5(1), 35-45.
- Bowman, B. T., Donovan, M. S., & Burns, M. S. (Eds.). (2001). *Eager to learn: Educating our preschoolers*. Washington, DC: National Academy Press.
- Bredenkamp, S. (2015). *Erken çocukluk eğitiminde etkili uygulamalar* (2. Baskı). H. Z. İnan ve T. İnan (Çev. Ed.). Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bryant, D. M., Burchinal, M., Lau, L. B., & Sparling, J. J. (1994). Family and classroom correlates of Head Start children's developmental outcomes. *Early Childhood Research Quarterly*, 9, 289–309.
- Buldu, M. (2019). Okul öncesi dönemde matematiksel kavram gelişimi. B. Akman (Ed.), *Erken çocuklukta matematik eğitimi* (8.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (24. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2019). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (27. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Campbell, P. F., & Silver, E. A. (1999). *Teaching and learning mathematics in poor communities*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Can, A. (2019). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (7.baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Chapin S. H., & Eastman K. E., (1996). External and internal characteristics of learning environments. *The Mathematics Teacher*, 89(2), 112–115.



- Chard, D. J., Baker, S. K., Clarke, B., Jungjohann, K., Davis, K., & Smolkowski, K. (2008). Preventing early mathematics difficulties: The feasibility of a rigorous kindergarten mathematics curriculum. *Learning Disability Quarterly*, 31(1), 11-20.
- Charlesworth, R., & Lind, K. K. (2013). *Math & science for young children* (7th ed.). Belmont: Wadsworth Cengage Learning.
- Chen, J., McCray, J., Adams, M., & Leow, C. (2014). A survey study of early childhood teachers' beliefs and confidence about teaching early math. *Early Childhood Education Journal*, 42, 367-377.
- Chiu, M. S. (2016). Using demographics to predict mathematics achievement development and academic ability and job income expectations. *Open Journal of Social Sciences*, 4, 103-107.
- Chiu, M. S. (2018). Effects of early numeracy activities on mathematics achievement and affect: Parental value and child gender conditions and socioeconomic status mediation. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(12), em1634.
- Claessens, A., & Engel, M. (2013). How important is where you start? Early mathematics knowledge and later school success. *Teachers College Record*, 115(6), 1-29.
- Clements, D. H. (1984). Training effects on the development and generalization of Piagetian logical operations and knowledge of number. *Journal of Educational Psychology*, 76, 766–776.
- Clements, D. H. (1999). Subitizing: What is it? Why teach it? *Teaching Children Mathematics*, 5(7), 400–405.
- Clements, D. H. (2001). Mathematics in the preschool. *Teaching children mathematics*, 7(5), 270-275.
- Clements, D. H. (2004). Geometric and spatial thinking in early childhood education. In D. H. Clements, J. Sarama, & A. M. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 267–297). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Clements, D. H., & Sarama, J. (2007). Effects of a preschool mathematics curriculum: Summative research on the Building Blocks project. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38, 136-163.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning and teaching early math. The learning trajectories approach*. New York, NY: Routledge.
- Clements, D. H., Sarama, J., & DiBiase, A. M. (Eds.). (2004). *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.)*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohrssen, C., Tayler, C., & Cloney, D. (2015). Playing with maths: Implications for early childhood mathematics teaching from an implementation study in Melbourne, Australia. *Education 3-13*, 43(6), 641-652.
- Copley, J. V. (2004). The early childhood collaborative: A professional development model to communicate and implement the standards. In D. H. Clements, J. Sarama, & A. M. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 401-414). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Copley, J. V., & Padron, Y. (1999). *Preparing teachers of young learners: Professional development of early childhood teachers in mathematics and science*. Retrieved from <http://www.project2061.org/publications/earlychild/online/fostering/copleyp.htm>
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W. (2014). *A concise introduction to mixed methods research*. SAGE Publications.
- Creswell, J. W., Fetters, M. D., Plano Clark, V. L., & Morales, A. (2009). Mixed methods intervention trials. In S. Andrew, & E. J. Halcomb (Eds.), *Mixed methods research for nursing and the health sciences* (pp. 161-180). Oxford, UK: Blackwell.

- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çelik, M., & Kandır, A. (2013). 61-72 aylık çocukların matematik gelişimine "Küçük Çocuklar için Büyük Matematik (Big Math for Little Kids)" Eğitim Programının etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 6(4), 551-567.
- DeFlorio, L. L. (2011). *The influence of the home learning environment on preschool children's informal mathematical development: Variation by age and socioeconomic status* (Unpublished doctoral dissertation). University of California, Berkeley.
- DeFlorio, L., & Beliakoff, A. (2015). Socioeconomic status and preschoolers' mathematical knowledge: The contribution of home activities and parent beliefs. *Early Education and Development*, 26(3), 319-341.
- DeLoach, D. (2012). *Effects of a prekindergarten mathematics intervention on mathematical abilities of preschoolers with low socio-economic status* (Unpublished doctoral dissertation). Walden University, USA.
- Denner, J., Laursen, B., Dickson, D., & Hartl, A. C. (2018). Latino children's math confidence: The role of mothers' gender stereotypes and involvement across the transition to middle school. *The Journal of Early Adolescence*, 38(4), 513-529.
- Denton, K., & West, J. (2002). *Children's reading and mathematics achievement in kindergarten and first grade*. Retrieved from <https://nces.ed.gov/pubs2002/2002125.pdf>
- Diñçer, Ç., & Ulutaş, İ. (1999). Yaşamımızdaki ilk matematiksel kavramlar ve materyaller. *Çağdaş Eğitim*, 253, 23-28.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., ... & Sexton, H. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental psychology*, 43(6), 1428-1446.
- Duncan, T. E., Duncan, S. C., Strycker, L. A., Li, F., & Alpert, A. (2006). *An introduction to latent variable growth curve modeling: Concepts, issues, and applications* (2nd ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Durmuşoğlu, M. C. (2013). Okul öncesi eğitimde bilişsel gelişim ve etkinlikler. *Cito Eğitim: Kuram ve Uygulama*, 19, 18-30.
- Elenko, B. K. (2000). *The reported experiences of families and occupational therapists who participate in home-based early intervention* (Unpublished doctoral dissertation). New York University, USA.
- Erdem, M. (2006). *Anaokuluna devam eden beş-altı yaş çocuklarının matematiksel becerileri ile görsel algı becerilerinin karşılaştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Erdoğan, S. (2019). Okul öncesi dönemde matematik programı. B.Akman (Ed.), *Erken çocuklukta matematik eğitimi* (8.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Erdoğan, S. Ç., & Baran, G. (2003). Erken çocukluk döneminde matematik. *Eğitim ve Bilim*, 28(130), 32-40.
- Farran, D. C., Silveri, B., & Culp, A. (1991). Public school preschools and the disadvantaged. *New directions for child development*, 53, 65-73.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, M. E. (2009). *How to design and evaluate research in education* (7th ed.). New York: MacGraw-Hill.
- Galindo, C., & Sonnenschein, S. (2015). Decreasing the SES math achievement gap: Initial math proficiency and home learning environments. *Contemporary Educational Psychology*, 43, 25-38.
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2007). *Educational research: An introduction* (8th ed.). Boston: Allyn-Bacon.
- Garcia, E., & Weiss, E. (2015). *Early education gaps by social class and race start US children out on unequal footing: A summary of the major findings in "Inequalities at the Starting Gate"*. Washington, DC: Economic Policy Institute. Retrieved from <https://www.epi.org/publication/early-education-gaps-by-social-class-and-race-start-u-s-children-out-on-unequal-footing-a-summary-of-the-major-findings-in-inequalities-at-the-starting-gate/>
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., & Bailey, D. H. (2013). Adolescents' functional numeracy is predicted by their school entry number system knowledge. *PLoS ONE*, 8(1), e54651.

- Gelman, R., & Gallistel, C. R. (1986). *The child's understanding of number*. Cambridge: Harvard University Press.
- George, D., & Mallery, M. (2003). *Using SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Gervasoni, A., Parish, L., Upton, C., Hadden, T., Turkenburg, K., Bevan, K., ...Southwell, J. (2010). Bridging the numeracy gap for students in low SES communities: The power of a whole school approach. In L. Sparrow, B. Kissane, & C. Hurst (Eds.), *Shaping the Future of Mathematics Education: Proceedings of the 33rd Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 202-209). Fremantle: MERGA.
- Gervasoni, A., Perry, B., & Parish, L. (2015). The impact of Let's Count on children's mathematics learning. In M. Marshman, V. Geiger, & A. Bennison (Eds.). *Mathematics education in the margins* (Proceedings of the 38th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia), (pp. 253-260). Sunshine Coast: MERGA.
- Ginsburg, H. P., Greenes, C., & Balfanz, R. (2003). *Big math for little kids*. New Jersey: Dale Seymour Publications.
- Ginsburg, H. P., & Russell, R. L. (1981). Social class and racial influences on early mathematical thinking. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 46*(6), 1-69.
- Goodwin, L. D. (2001). Interrater agreement and reliability. *Measurement in Physical Education and Exercise Science, 5*(1), 13-34.
- Gopnik A., Sobel D. M., Schulz, L. E., & Glymour, C. (2001). Causal learning mechanisms in very young children: Two-, three-, and four-year-olds infer causal relations from patterns of variation and covariation. *Developmental Psychology, 37*(5), 620-629.
- Griffin, S. (2004). Building number sense with Number Worlds: A mathematics program for young children. *Early Childhood Research Quarterly, 19*, 173-180.
- Griffin, S. A., Case, R., & Siegler, R. S. (1994). Rightstart: Providing the central conceptual prerequisites for first formal learning of arithmetic to students at

- risk for school failure. In K. McGilly (Ed.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice* (pp. 25-49). Cambridge, MA, US: The MIT Press.
- Güleç, N., & İvrendi, A. (2017). 5-6 yaş çocuklarının sayı kavramı becerilerinin ebeveyn ve öğretmen değişkenleri açısından yordanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(1), 81-98.
- Günay-Bilaloğlu, R. (2014). *Okul öncesi eğitimde aile katılımı etkinliklerinin uygulanmasında karşılaşılan sorunlar ve aile katılımı etkinliklerinin dil-matematik becerilerinin geliştirilmesine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Güven, B., Öztürk, Y., Karataş, İ., Arslan, S., & Şahin, F. (2012). *Okul öncesi öğretmenlerinin matematik öğrenme ve öğretmeye yönelik inançlarının sınıf ortamına yansımaları*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı içinde (ss.27-30). Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Güven, Y. (2005). *Erken çocuklukta matematiksel düşünme ve matematiği öğrenme*. İstanbul: Küçük Adımlar Eğitim Yayınları.
- Henniger, M. L. (1987). Learning mathematics and science through play. *Childhood Education*, 63(3), 167-171.
- Herbert, K., & Brown, R. H. (1997). Patterns as tools for algebraic reasoning. *Teaching Children Mathematics*, 3, 340-345.
- Holloway, S. D., Rambaud, M. F., Fuller, B., & Eggers-Pierola, C. (1995). What is "appropriate practice" at home and in child care?: Low-income mothers' views on preparing their children for school. *Early Childhood Research Quarterly*, 10, 451- 473.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structural analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55.
- Huntsinger, C. S., Jose, P. E., & Luo, Z. (2016). Parental facilitation of early mathematics and reading skills and knowledge through encouragement of home-based activities. *Early Childhood Research Quarterly*, 37, 1-15.

- İrköçü, S. (2006). *Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden altı yaşındaki çocuklara uygulanan ev odaklı matematiksel destek programının çocukların matematiksel kavram edinimine etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İvrendi, A., & Wakefield, A. (2009). *Mothers' and fathers' participation in mathematical activities of their young children*. In the 5th International Balkan Education and Science Congress Proceedings (pp. 50–54). Edirne, Turkey.
- Jackman, H. (2005). *Early education curriculum: A child's connection to the world* (5th ed.). USA: Thomson Delmar Learning.
- Jacobs, J. E., & Bleeker, M. M. (2004). Girls' and boys' developing interests in math and science: Do parents matter?. *New Directions for Child and Adolescent Development, 106*, 5-21.
- Johnson, C., & Kritsonis, W. A. (2006). A national dilemma: African-American students underrepresented in advanced mathematics courses. *National Journal for Publishing and Mentoring Doctoral Student Research, 3*(1), 1–8.
- Jordan, N.C., Huttenlocher, J., & Levine, S.C. (1994). Assessing early arithmetic abilities: Effects of verbal and nonverbal response types on the calculation performance of middle and low-income children. *Learning and Individual Differences, 6*, 413-432.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Olah, L., & Locuniak, M. N. (2006). Number sense growth in kindergarten: A longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development, 77*, 153–175.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C., & Locuniak, M. N. (2009). Early math matters: Kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Developmental Psychology, 45*, 850–867.
- Jung, M., Hartman, P., Smith, T., & Wallace, S. (2013). The effectiveness of teaching number relationships in preschool. *International Journal of Instruction, 6*(1), 165-178.
- Jung, M., Kloosterman, P., & McMullen, M. B. (2007). Young children's intuition for solving problems in mathematics. *Young Children, 62*(5), 50-57.

- Kalaycı, Ş. (2018). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (9. Baskı). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kamii, C., & Loseph, L. L. (2004). *Young children continue to reinvent arithmetic-2nd grade: Implications of Piaget's*. New York: Teachers College Press.
- Kandır, A., & Orçan, M. (2010). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Kandır, A., Uyanık, Ö., & Çelik, M. (2017). The effect of Big Math for Little Kids Program on children's early academic and language skills. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 193–217.
- Karaaslan, Ö. (2010). *Etkileşime Dayalı Erken Eğitim Programının (Edep) gelişimsel yetersizliğe sahip çocuklar ve anneler üzerindeki etkililiği* (Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Karademir, A. (2017). *Sorgulama temelli matematik etkinliklerinin çocukların matematiksel becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karagöz, Y. (2016). *SPSS 23 ve AMOS 23 uygulamalı istatistiksel analizler*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Karakuş, H. (2015). *Okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişimine ilişkin inanışları ile çocukların matematik kavram kazanımları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karasar, N. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemi* (25. baskı). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kaufmann, L., Delazer, M., Pohl, R., Semenza, C., & Dowker, A. (2005). Effects of a specific numeracy educational program in kindergarten children: A pilot study. *Educational Research and Evaluation*, 11(5), 405-431.
- Keilty, B. (2010). *The early intervention guidebook for families and professionals: Partnering for success*. New York, NY: Teachers College Press.
- Kennedy, L., Tipps, S., & Johnson, A. (2008). *Guiding children's learning of mathematics* (11th ed.). USA: Thompson.



- Khomais, S. F. (2014). Enhancing preschool children's number knowledge: The suitability of an intervention programme for Saudi practice. *Early Child Development and Care*, 184(1), 32-49.
- Kılıçkaya, A. (2017). "Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik" eğitim programının okul öncesi dönem çocuklarının sayıları anlama becerilerine etkisi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Kirova, A., & Bhargava, A. (2002). Learning to guide preschool children's mathematical understanding: A teacher's professional growth. *Early Childhood Research and Practice Spring*, 4(1), 1-99.
- Kleemans, T., Peeters, M., Segers, E. & Verhoeven, L. (2012). Child and home predictors of early numeracy skills in kindergarten. *Early Childhood Research Quarterly*, 27,471-477.
- Klein, A., & Starkey, P. (2004). Fostering preschool children's mathematical knowledge: Findings from the Berkeley Math Readiness Project. In D. H. Clements, J. Sarama, & A. M. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 343–360). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Klein, A., Starkey, P., Clements, D., Sarama, J., & Iyer, R. (2008). Effects of a pre-kindergarten mathematics intervention: A randomized experiment. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 1(3), 155-178.
- Klein, A., Starkey, P., Deflorio, L., & Brown, E. T. (2011). *Scaling up an effective pre-k mathematics intervention: Mediators and child outcomes*. Society for Research on Educational Effectiveness 2011 conference, Washington, DC, 8–11 September.
- Klein, A., Starkey, P., & Ramirez, A. (2002). *Pre-K Mathematics curriculum*. Glenview, IL: Scott Foresman.
- Klein, A., Starkey, P., & Wakeley, A. (1999). *Enhancing pre-kindergarten children's readiness for school mathematics*. Paper presented at the American Educational Research Association, Montreal, Canada. Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED431556.pdf>

- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equations modeling* (2nd ed.). New York: The Guilford Press.
- Lee, J., & Ginsburg, H. (2007). What is appropriate mathematics education for four-year-olds? Prekindergarten teachers' beliefs. *Journal of Early Childhood Research, 5*(1), 2–31.
- LeFevre, J. A., Fast, L., Skwarchuk, S. L., Smith-Chant, B. L., Bisanz, J., Kamawar, D., & Penner-Wilger, M. (2010). Pathways to mathematics: Longitudinal predictors of performance. *Child development, 81*(6), 1753-1767.
- LeFevre, J. A., Skwarchuk, S. L., Smith-Chant, B. L., Fast, L., Kamawar, D., & Bisanz, J. (2009). Home numeracy experiences and children's math performance in the early school years. *Canadian Journal of Behavioural Science, 41*(2), 55-56.
- Leseman, P. (2002). *Early childhood education and care for children from low-income or minority backgrounds*, Organization for Economic Cooperation and Development.
- Letourneau, N. L., Duffett-Leger, L., Levac, L., Watson, B., & Young-Morris, C. (2013). Socioeconomic status and child development: A meta-analysis. *Journal of Emotional and Behavioral Disorders, 21*, 211-224.
- Lewis-Presser, A., Clements, M., Ginsburg, H., & Ertle, B. (2015). Big math for little kids: The effectiveness of a preschool and kindergarten mathematics curriculum. *Early education and development, 26*(3), 399-426.
- Lightfoot, C., Cole, M., & Cole, S. R. (2012). *The development of children* (7th ed.). New York: Worth Publishers.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Linnell, M., & Fluck, M. (2001). The effect of maternal support for counting and cardinal understanding in pre-school children. *Social Development, 10*(2), 202-220.
- Lopez, C. O., & Donovan, L. (2009). Involving Latino parents with mathematics through family math nights: A review of the literature. *Journal of Latinos and Education, 8*(3), 219-230.

- Makosz, S. (2013). *The effectiveness of LittleCounters® on children and educators in a childcare setting* (Unpublished master's thesis). Wilfrid Laurier University, Canada.
- Manolitsis, G., Georgiou, G., & Tziraki, N. (2013). Examining the effects of home literacy and numeracy environment on early reading and math acquisition. *Early Childhood Research Quarterly, 28*, 692-703.
- Markovits, Z. (2011). Beliefs hold by pre-school prospective teachers toward mathematics and its teaching. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 11*, 117-121.
- Melhuish, E. C., Sylva, K., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., Taggart, B., Phan, M. B., & Malin, A. (2008). Preschool influences on mathematics achievement. *Science, 321*(5893), 1161-1162.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (2nd ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Miller, R. G. (1981). *Simultaneous statistical inference* (2nd ed.). New York: Springer-Verlag.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2013). Okul öncesi eğitim programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Mononen, R., Aunio, P., Koponen, T., & Aro, M. (2014). A review of early numeracy interventions for children at risk in mathematics. *International Journal of Early Childhood Special Education, 6*(1), 25-54.
- Morgan, P. L., Farkas, G., & Wu, Q. (2009). Five-year growth trajectories of kindergarten children with learning difficulties in mathematics. *Journal of Learning Disabilities, 42*(4), 306–321.
- National Council of Teachers of Mathematics, (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- National Research Council, (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: The National Academies Press. Retrieved from <https://doi.org/10.17226/9822>

- National Research Council, Committee on Early Childhood Mathematics. (2009). *Mathematics learning in early childhood: Paths toward excellence and equity*. Washington, DC: National Academies Press.
- Nisan, M., & İnal-Kızıltepe, G. (2019). The effect of early numeracy program on the development of number concept in children at 48-60 months of age. *Universal Journal of Educational Research*, 7(4), 1074-1083.
- O'Dell, R. S. (2005). *The nature of implementation of an innovative Pre-K Mathematics Curriculum* (Unpublished doctoral dissertation). The State University of New York, Buffalo.
- Opel, A., Zaman, S. S., Khanom F., & Aboud, F. E. (2012). Evaluation of a mathematics program for preprimary children in rural Bangladesh. *International Journal of Educational Development*, 32, 104-110.
- Organization for Economic Co-operation and Development, (2014). *PISA 2012 technical report*. Paris: OECD.
- Önkol, F. L. (2012). *Erken Sayı Testi'nin uyarlanması ve Erken Sayı Gelişim Programı'nın altı yaş çocukların sayı gelişimlerine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Pagani, L. S., Jalbert, J., & Girard, A. (2006). Does preschool enrichment of precursors to arithmetic influence intuitive knowledge of number in low income children? *Early Childhood Education Journal*, 34(2), 133-146.
- Patton, M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newbury Park, CA: Sage.
- Perry, B., & Dockett, S. (2008). Young children's access to powerful mathematical ideas. In L. D. English (Ed.). *Handbook of international research in mathematics education* (2nd ed.). (pp. 75-108). New York: Routledge.
- Perry, B., Gervasoni, A., & Dockett, S. (2012). Let's Count: Evaluation of a pilot early mathematics program in low socioeconomic locations in Australia. In J. Dindyal, L. P. Cheng, & S. F. Ng (Eds.), *Mathematics education: Expanding horizons. Proceedings of the 35th Annual Conference of the Mathematics*

*Education Research Group of Australasia* (pp. 594–601). Singapore: MERGA.

Polat-Unutkan, Ö. (2007). Okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerileri açısından ilköğretime hazır bulunuşluğunun incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 243-254.

Preschool Curriculum Evaluation Research (PCER) Consortium. (2008). Pre-K Mathematics supplemented with DLM Early Childhood Express Math software: University of California, Berkeley and University at Buffalo, State University of New York. In *Effects of preschool curriculum programs on school readiness* (pp. 131–142). Washington, DC: National Center for Education Research, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.

Ramey, C. T., & Ramey, S. L. (1998). Early intervention and early experience. *American Psychologist*, 53, 109–120.

Rampey, B. D., Dion, G. S., & Donahue, P. L. (2009). *NAEP 2008: Trends in Academic Progress*. NCES 2009-479. Washington, DC: National Center for Education Statistics.

Rathbun, A., & West, J. (2004). *From kindergarten through third grade: Children's beginning school experiences* (NCES 2004-007). Washington, D.C.: U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics.

Raver, C. C., Gershoff, E. T., & Aber, J. L. (2007). Testing equivalence of mediating models of income, parenting, and school readiness for White, Black, and Hispanic children in a national sample. *Child Development*, 78, 96-115.

Reardon, S. F. (2007). *Thirteen ways of looking at the Black-White test score gap*. Stanford, CA: Stanford University. Retrieved from <https://steinhardt.nyu.edu/scmsAdmin/uploads/001/766/24%20reardon%20black-white%20gap%20march%202007.pdf>

Reid, E. E. (2010). *Promoting early numeracy skill growth in Head Start children* (Unpublished doctoral dissertation). The Pennsylvania University, Pennsylvania.

- Richter-Kanık, N. (1998). *Erken eğitim down sendromlu bebeği olan annelerin stres ve anne-bebek etkileşim düzeyine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Sammons, P., Sylva, K., Melhuish, E., Siraj-Blatchford, I., Taggart, B., Hunt, S., & Jellicic, H. (2008). *Effective Pre-school and Primary Education 3-11 Project (EPPE 3-11): Influences on children's cognitive and social development in year 6*. Research brief. London: Department for Children, Schools and Families.
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2004). Building Blocks for early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly, 19*, 181-189.
- Sarama, J., Clements, D. H., Starkey, P., Klein, A., & Wakeley, A. (2008). Scaling up the implementation of a pre-kindergarten mathematics curriculum: Teaching for understanding with trajectories and technologies. *Journal of Research on Educational Effectiveness, 1*(2), 89-119.
- Sarama, J., Clements, D. H., Wolfe, C. B., & Spitler, M. E. (2016). Professional development in early mathematics: Effects of an intervention based on learning trajectories on teachers' practices. *Nordic Studies in Mathematics Education, 21*(4), 29-55.
- Sarıtaş, R. (2010). *Milli Eğitim Bakanlığı okul öncesi eğitim programına uyarlanmış GEMS (Great Explorations in Math and Science); Fen ve Matematik Programının anaokuluna devam eden altı yaş grubu çocukların kavram edinimleri ve okula hazır bulunuşluk düzeyleri üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Saxe, G. B., Guberman, S. R., Gearhart, M., Gelman, R., Massey, C. M., & Rogoff, B. (1987). Social processes in early number development. *Monographs of the society for research in child development, 52*(216), 1-162.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R.G. (2010). *A beginner's guide to structural equation modeling* (3rd ed.). New York, NY: Routledge.
- Seefeldt, C. (2005). *How to work with standards in the early childhood classroom*. New York: Teachers College Press.

- Senemoğlu, N. (2012). *Gelişim, öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya* (21.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Skwarchuk, S. L. (2009). How do parents support preschoolers' numeracy learning experiences at home?. *Early Childhood Education Journal*, 37, 189–197.
- Smith, S. (2015). *Playing to engage: Fostering engagement for children and teachers in low socioeconomic regions through science and mathematics play-based learning* (Unpublished doctoral dissertation). University of Notre Dame Australia, Sydney.
- Sophian, C. (2004). Mathematics for the future: Developing a Head Start Curriculum to support mathematics learning. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 59-81.
- Sperry-Smith, S. (2006). *Early childhood mathematics* (3rd ed.). United States of America: A Pearson Education Company.
- Starkey, P., & Klein, A. (1992). Economic and cultural influence on early mathematical development. In F. L. Parker, R. Robinson, S. Sombrano, C. Piotrowski, J. Hagen, S. Randolph, et al. (Eds.), *New directions in child and family research: Shaping Head Start in the 90s* (pp. 440-449). New York, NY: National Council of Jewish Women.
- Starkey, P., & Klein, A. (2000). Fostering parental support for children's mathematical development: An intervention with Head Start families. *Early Education and Development*, 11(5), 659-680.
- Starkey, P., & Klein, A. (2005). *A longitudinal study of the effects of a pre-kindergarten mathematics curriculum on low-income children's mathematical knowledge* (From PCER 2002: Grantee Annual Progress Report (2005), IES Grant No. R305J020026). Berkeley: University of California.
- Starkey, P., & Klein, A. (2008). Sociocultural influences on young children's mathematical knowledge. In O. N. Saracho, & B. Spokdek (Eds.), *Contemporary perspectives on mathematics in early childhood education* (pp. 253–276). Charlotte, NC: Information Age Publishing.

- Starkey, P., & Klein, A. (2012). *Scaling up the implementation of a pre-kindergarten mathematics intervention in public preschool programs* (Final Report: IES Grant R305K050004). Washington, DC: U.S. Department of Education.
- Starkey, P., Klein, A., & Wakeley, A. (2004). Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention. *Early Childhood Research Quarterly, 19*, 99-120.
- Stock, P., Desoete, A., & Roeyers, H. (2009). Mastery of the counting principles in toddlers: A crucial step in the development of budding arithmetic abilities?. *Learning and Individual Differences, 19*(4), 419-422.
- Şahin, S. (2008). *4 yaş çocuklarının kavram edinimlerinde oyuncak odaklı ev eğitim programının etkileri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.
- Şeker, P. T., & Alisinanoğlu, F. (2015). A survey study of the effects of preschool teachers' beliefs and self-efficacy towards mathematics education and their demographic features on 48-60 month- old preschool children's mathematic skills. *Creative Education, 6*, 405-414.
- Tashakkori, A., & Creswell, J. W. (2007). The new era of mixed methods. *Journal of Mixed Methods, 1*(1), 2-8.
- Teddlie, C., & Tashakkori, A. (2009). *Foundations of mixed methods research: Integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral sciences*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Trawick-Swith, J. (2013). *Erken çocukluk döneminde gelişim (Çok kültürlü bir bakış açısı)*, B. Akman (Çev. Ed.). (5. Baskı). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Türkiye İşçi Sendikaları Konfederasyonu (2019). *Ekim 2019 açlık ve yoksulluk sınırı raporu*. <http://www.turkis.org.tr/EKIM-2019-ACLİK-VE-YOKSULLUK-SINIRI-d305750> adresinden erişilmiştir.
- Umay, A. (1996). Matematik eğitimi ve ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12*, 145-149.
- United States Department of Education, Office of the Secretary, Office of Public Affairs, (2004). *A guide to education and No Child Left Behind*, Washington, D.C.: Education Publications Center.



- Uslu-Çavdarıcı, T. (2016). *Aile destekli matematik eğitimi programının 48-72 ay grubu çocukların erken matematik becerisine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Uyanık, Ö., & Kandır, A. (2010). Okul öncesi dönemde erken akademik beceriler. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 3(2), 118-134.
- Uzun, A. (2013). *Aile katılımı odaklı matematik destek programının okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 60-72 aylık çocukların matematiksel kavram edinimine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Üstün, E., Akman, B., & Etikan, İ. (2004). Farklı sosyo-ekonomik düzeydeki çocukların bilişsel gelişimlerinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 205–210.
- Valero, P., Graven, M., Jurdak, M., Martin, D., Meaney, T., Penteadó, M. (2015) *Socioeconomic influence on mathematical achievement: What is visible and what is neglected*. In S. J. Cho (Ed.), *The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 285-301). Springer, Cham.
- Van-Voorhis, F. L., Maier, M. F., Epstein, J. L., & Lloyd, C. M. (2013). *The impact of family involvement on the education of children ages 3 to 8: A focus on literacy and math achievement outcomes and social-emotional skills*. Building Knowledge to Improve Social Policy. Retrived from [http://www.mdrc.org/sites/default/files/The\\_Impact\\_of\\_Family\\_Involvement\\_FR.pdf](http://www.mdrc.org/sites/default/files/The_Impact_of_Family_Involvement_FR.pdf)
- Varol, F., & Farran, D. C. (2006). Early mathematical growth: How to support young children's mathematical development. *Early Childhood Education Journal*, 33(6), 381-387.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (Revised edition). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and language* (2nd Revised edition). Cambridge, MA: MIT Press.

- Wortham, C. S. (2006). *Early childhood curriculum, developmental bases for learning and teaching* (4th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Merrill.
- Yan, W., & Lin, Q. (2005). Parent involvement and mathematics achievement: Contrast across racial and ethnic groups. *The Journal of Educational Research, 99*(2), 116-127.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9.baskı). Ankara: Seçkin yayıncılık.
- Yin, R. K., Schmidt, R. C., & Besag, F. (2006). Aggregating student achievement trends across states with different tests: Using standardized slopes as effect sizes. *Peabody Journal of Education, 81*(2), 47-61.
- Young-Loveridge, J. M. (2004). Effects on early numeracy of a program using number books and games. *Early Childhood Research Quarterly, 19*(1), 82-98.
- Zacharos, K., Koliopoulus, D., Dokimaki, M., & Kossoumi, H. (2007). View of prospective early childhood education teachers, towards mathematics and its instruction. *European Journal of Teacher Education, 30*(3), 305-318.
- Zacharos, K., & 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, 8*(2), 63-72.

## EK-A: “Matematik Becerileri Ölçeği”nin Kullanım İzni

**Re: About CHILD MATH ASSESSMENT (CMA)**

Prentice Starkey <pstarke@wested.org>

30.05.2018 ar 00:19

Kime: Hilal Karakuş <hill\_karakus@hotmail.com>

Bilgi: Lizann Salazar <lsalaza@wested.org>

 2 ek (301 KB)

CMA Scoring Checklist.pdf; CI.CMA.ERS.Spring 2018.pdf;

Dear Hilal Karakus,

Congratulations on the progress you are making toward your thesis. You have my permission to use the Child Math Assessment (CMA) in your thesis research. I have attached pdf copies of the CMA Scoring Checklist and the CMA Experimenter Recording Sheet (ERS) that are used during child assessment.

I would like to arrange for a member of my staff, Ms. Lizann Salazar, to conduct a CMA training for you using Skype or something similar. I am including her on this e-mail. The CMA requires some training. Please respond to Lizann and me to arrange a training session.

Sincerely,  
Prentice Starkey

## EK-B: “Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği”nin Kullanım İzni

Re: "Anne babaların matematik etkinliklerine katılımı ölçeği" hakkında

ASIYE İVRENDİ <aivrendi@pau.edu.tr>

5.02.2019 Sal 11:03

Kime: Hilal Karakuş <hil\_karakus@hotmail.com>

2 ek (73 KB)

Annebabaların Matematik Etkinliklerine Katılımı.doc; MATEMATİK ETKİNLİKLERİNE YER VERME DURUMU FORMU.docx

Ekte formu ve ölçeği gönderiyorum.

İyi çalışmalar

Prof. Dr. Asiye İvrendi  
Pamukkale University  
Education Faculty  
Department of Elementary Education  
Preschool Education Program  
Denizli-Turkey

2019-02-04 21:24, Hilal Karakuş yazmış:

Merhaba Hocam,

Hacettepe Üniversitesi Okul Öncesi Eğitimi ABD'da araştırma görevlisiyim. Prof. Dr. Berrin AKMAN danışmanlığında doktora tezimi yürütmekteyim. Tezimde sizin geliştirdiğiniz "Anne babaların matematik etkinliklerine katılımı ölçeği"ni kullanmayı planlıyoruz. Nasıl ulaşabilirim? Yardımcı olursanız çok sevinirim.

Saygılarımla,

Arş. Gör. Hilal KARAKUŞ

## EK-C: “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın Kullanım İzni

Re: Ynt: About Pre-k mathematics programme

Prentice Starkey <pstarke@wested.org>

8.12.2017 Cum 21:26

Kime: Hilal Karakuş <hill\_karakus@hotmail.com>

Dear Hilal Karakus,

I apologize for the delay in responding, but I had to confer with collaborators and my staff and to think about your request. You have my permission to translate the Pre-K Mathematics intervention. I would very much like to see how effective the intervention is with children in your country. Based in the experience of my collaborators and I, we predict that it will be effective, especially if you plan to use the intervention with children from lower income families. I have found that children from lower income families experience the most growth from the intervention, in part because their families have fewer resources (e.g., no computer at home with educational software for children; fewer children's books such as number books). In the USA, there are also differences among families in regard to how much math parents teach their young children.

As I imagine you know, in early childhood, math is very basic and utilizes universal features of the environment -- sets of concrete objects and a spatial layout (objects with particular shapes in a concrete space) -- that are available to children everywhere. Also, most cultures have a system of number words and symbols that differ on the surface (e.g., the English word "two" and the Spanish word "dos"). Spatial words are more variable (e.g., the word "square" does not exist in Mandarin; instead a word like "quadrilateral" is used).

Please let me know more about your planned thesis research, because I would like to do what I can to help you do the research as well as possible. For example, my staff tell that we have an extra set of manipulative materials that could be given to you to use as you present the small-group activities to children. Also, the activities have been improved somewhat. I could send you a Microsoft Word file with the revised activities. So, let me know more about your plans and what would help you accomplish them.

Also, please agree to share your findings with me (e.g., a copy of your dissertation).

Sincerely,

Prentice Starkey, Ph.D.

Co-Director, Center for Early Learning, WestEd

**EK-Ç: “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı” Etkinliklerinin  
Planı**

<b>Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı</b>	
<b>Sınıf Etkinliği</b>	<b>Ev Etkinliği</b>
<b>Sayma ve Kardinalite: Bölüm 1</b>	
Bazı Sayı Adlarını Öğrenelim	Bazı Sayı Adlarını Öğrenelim
Sayarken Beni İzle	Kedinin Saymasına Yardım Et
Hangi Hayvan Daha Fazla?	Kiminki Daha Fazla
Uğur Böceği Oyunu, Kümelerin Sayılarla Eşleştirilmesi	Arabaları Yerlerine Park Et
Kümelerle (1-5) Uğur Böceği Oyunu	Nesnelerle Rakamları Eşleştir
<b>İşlemler &amp; Cebirsel Düşünme: Bölüm 1</b>	
Haydi, Örüntü Yapalım	Bayrağın Üzerine Bir Örüntü Koy
Kaç Tane Dinozor?	Sincaplar Yürüyüşe Çıkar 1
Balina ve Balık	Sincaplar Yürüyüşe Çıkar 2
<b>Geometrik Akıl Yürütme: Bölüm 1</b>	
Bunu Nereye Koymalıyız?	Bunu Nereye Koymalıyız?
Bir Şekil Yaparken Beni İzle, 2B	Şekil 2B
Şekil Bingo	Bu Hangi Şekildir?
<b>Sayma ve Kardinalite: Bölüm 2</b>	
Tavuk Oyunu	Penguen Peti Hikâyesi ve Oyunu
Kedinin Karşılaştırmasına Yardım Et	Kedinin Karşılaştırmasına Yardım Et
Uğur Böceği Oyunu, Kümelerin Sayılarla Eşleştirilmesi (6-10)	Arabaları Yerlerine Park Et
Uğur Böceği Oyunu: Kümelerin Kümelerle Eşleştirilmesi (6-10)	Nesnelerle Rakamları Eşleştir 2
Bir Küme Oluştururken Beni İzle	Haydi, Krakerleri Paylaşalım
<b>Ölçme &amp; Veri</b>	
Haydi, Hayvanat Bahçesindeki Hayvanları Ölçelim	Hangisi Daha Uzun?
<b>İşlemler &amp; Cebirsel Düşünme: Bölüm 2</b>	
Mağaradaki Ayılar	Bardakta Kaç Tane Tavşan Saklanıyor?
Kurbağalar Kayalarda Oturur/ Kümeler	Yuvadaki Kuşlar
Sayı Yarışına Hazır Olma	Sayı Yarışı
Sayı Yarışı Oynamak	Sayı Yarışı
<b>Geometrik Akıl Yürütme: Bölüm 2</b>	
Bir Şekil Yaparken Beni İzle, 3B	Şekil 3B
Haydi, Tangram Yapalım	Şekil Resimleri

EK-D: “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı” Sınıf  
Boyutunun Örnek Etkinliği

Okul Öncesi Matematik Programı

**Sayarken Beni İzle**  
(Bir Kümeyi Sayma)

**Anahtar Matematiksel Dil**

- Kardinal Sayılar: Bir, iki, üç, dört vb.
- Sayma
- Kaç Tane?

**Materyaller**

**Çocuk Başına:**

- Her biri farklı sayıda nesneye sahip 6 sayma şeridi

**Öğretmen:**

- Zorlayıcı Problem için Resim A ve Resim B
- Değerlendirme Kayıt Sayfası

**Plan**

**Küçük Grup**

- 3-4 çocuk öğretmenleri ile birlikte küçük bir grup olarak masaya oturur.

**Çocuğun Hedefi**

*Etkinliğin Amacı:*

- Çocukların gittikçe artan nesnelere kümesini saymayı öğrenmelerine yardımcı olmak.

Bu etkinliğin sonunda, çocuklar sabit sıra sayılarını kullanarak, sayılar ile sayılan nesnelere arasında birebir eşleştirme kurarak ve sayılan nesnelere kümesi için kardinal sayıyı belirterek nesne kümelerini sayabilmelidir. Bir kardinal sayı, bir kümede kaç tane olduğunu gösterir (örneğin 1, 2 veya 3).

**Sayarken Beni İzle**

## Öğretmenin Rolü

### Öğretim ve Değerlendirme:

- Sayma şeritlerini çocuklara ayrı ayrı sunun ve onlardan her bir şerit üzerindeki nesnelerin sayısını saymalarını isteyin.
- Çocuklar saydıktan sonra, onları her şerit üzerindeki nesnelere kümesi için kardinal sayıyı belirtmeleri için teşvik edin.
- Çocukların saymasını gözlemleyin ve yaptıkları sayma hatalarını kaydedin.
- Eğer çocuğun verilen nesnelerin kardinal sayısını belirleme veya sayma zorluğu varsa, hatanın olduğu yerde sayma şeridi için Geriye Gitme (Problem 1) veya destek sağlayın.

### Öğretmen İpuçları

- Çocuklara sayarken parmaklarını kullanmasını ve her bir resme dokunarak saymasını hatırlatın.
- Her bir problemi doğru bir şekilde saymak ve başarmak için, çocuk doğru sayı kümesini ve kardinal sayıyı belirtmeli ve dokunarak birbir eşleştirme yapmalıdır.
- Her problem için hangi çocuğun önce gittiğini takip edin.
- Sayma ile mücadele eden çocuklar için, yeni sayılar ile daha yetkin hale gelene kadar her seferinde saydıkları objelerin sayısını 1 arttırın.
- Çocukları yavaş ve doğru bir şekilde saymaları için teşvik edin. Birçok hata acele etmekten kaynaklanır.

**Geriye Gitme-** Eğer çocuğun sayma veya kardinal sayıyı belirlemede zorluğu varsa, 3 resimli şerit sunun. Şerit üzerindeki resimleri sayması ve kardinal sayıyı belirlemesi için çocuğu teşvik edin. Eğer çocuk hala zorlanıyorsa, onunla birlikte sayın. **“Haydi, \_\_\_\_\_ birlikte sayalım.”** deyin. Saydıktan sonra, **“Burada üç \_\_\_\_\_ vardır.”** deyin.

Sonra problem 2'ye devam edin.

**İleriye Gitme-** Eğer çocuk Problem 1-4'ü başarırsa, 20 resimli şerit sunun ve “Burada kaç tane \_\_\_\_\_ vardır?” şeklinde sorun. Çocuğu şeridin üzerindeki resimleri sayması için teşvik edin.

Eğer çocuk “...18, 19, 20” diye sayarsa ve kardinal sayıyı belirleyemezse, resim şeridini ellerinizle kapatın ve **“Kaç tane \_\_\_\_\_ var?”** şeklinde sorun.

Eğer çocuk bir hata yaparsa ve kendi kendini düzeltirse, çocuğun şeridi tekrar saymasını isteyin ve **“Kaç tane \_\_\_\_\_ var?”** şeklinde sorun.

Gerektiğinde yardım sağlayın.

## Sayarken Beni İzle



## **Etkinliğe Giriş**

Sayma şeritlerinin kümelerini çalışma alanınızın yakınına ters şekilde yerleştirin ve etkinliği çocuklara açıklayın. **"Bugün bu sayma şeritlerindeki resimleri sayacağız. Her birinizin sırası olacak."**deyin.

3 resimli sayma şeridini kullanarak, çocukların sayma şeridindeki resimleri nasıl saymaları gerektiğine model olun. **"Bu \_\_\_\_\_ sayarken beni izle. Bir, iki, üç. Burada üç \_\_\_\_\_ var."** deyin. Sonra çocukları saymaya teşvik edin, **"Bunları \_\_\_\_\_ benimle sayın."** deyin.

- ❖ *Bu etkinlik, her problem için, çocuklar arasından değiştirilerek bir kerede bir çocukla yapılır. Örneğin, öğretmen Problem 1'i her çocuğa ayrı ayrı verir ve ardından masadaki her çocuğa Problem 2'yi verir.*

## **Problem 1: 5 resimli sayma şeridi**

İlk çocuğun önüne 5 resimli sayma şeridini yerleştirin ve **"Burada kaç tane \_\_\_\_\_ var?"** şeklinde sorun. Çocuğu şeridin üzerindeki resimleri sayması için teşvik edin.

Eğer çocuk "1, 2, 3, 4, 5" diye sayarsa ama doğru bir şekilde kardinal sayıyı söyleyemezse, ellerinizle resim şeridini kapatın ve **"Burada kaç tane \_\_\_\_\_ var ?"** şeklinde sorun.

Eğer çocuk bir hata yaparsa ve kendi kendini düzeltirse, şeridi tekrar saymasını sağlayın. "Burada kaç tane \_\_\_\_\_ var ?" şeklinde sorun.

- Eğer çocuk kardinal sayıyı belirleme veya sayma zorluğu yaşıyorsa, Geriye Gitme sağlayın.

**Geriye Gitme-** Eğer çocuğun sayma veya kardinal sayıyı belirleme zorluğu varsa, 3 resimli şerit sunun. Şerit üzerindeki resimleri sayması ve kardinal sayıyı belirlemesi için çocuğu teşvik edin. Eğer çocuk hala zorlanıyorsa, onunla birlikte sayın. "Haydi, \_\_\_\_\_ birlikte sayalım." deyin. Saydıktan sonra, **"Burada üç \_\_\_\_\_ vardır."** deyin.

Sonra problem 2'ye devam edin.

- Kalan çocuklarla problem 1'i tekrar edin.
- Gözlemleyin ve her bir çocuğun performansını Değerlendirme Kayıt Sayfasına kaydedin.
- Problem 2'ye geçin.

## **Sayarken Beni İzle**

### **Problem 2: 7 resimli sayma şeridi**

İlk çocuğun önüne 7 resimli sayma şeridini yerleştirin ve “**Burada kaç tane \_\_\_\_\_ var?**” şeklinde sorun. Çocuğu şeridin üzerindeki resimleri sayması için teşvik edin.

Eğer çocuk “...., 5, 6, 7” diye sayarsa ama doğru bir şekilde kardinal sayıyı söyleyemezse, ellerinizle resim şeridini kapatın ve “**Burada kaç tane \_\_\_\_\_ var ?**” şeklinde sorun.

Eğer çocuk bir hata yaparsa ve kendi kendini düzeltirse, şeridi tekrar saymasını sağlayın. “Burada kaç tane \_\_\_\_\_ var ?” şeklinde sorun.

- Eğer çocuk kardinal sayıyı belirleme veya sayma zorluğu yaşıyorsa, Destek sağlayın.

**Destek-** Eğer çocuk bir hata yaparsa, yardım sağlayın. Sıra sayılarını ve her bir nesneyi saydıkça dokunarak nasıl sayacağınıza model olun. “**Haydi, tekrar sayalım. Bu sefer seninle sayacağım.**” deyin. Saydıktan sonra, “**Kaç tane?**” şeklinde sorun. Eğer yanlış cevaplarsa “**Burada yedi \_\_\_\_\_ var.**” deyin.

- Kalan çocuklarla problem 2’yi tekrar edin.
- Gözlemleyin ve her bir çocuğun performansını Değerlendirme Kayıt Sayfasına kaydedin.
- Problem 3’e geçin.

### **Problem 3: 10 resimli sayma şeridi**

İlk çocuğun önüne 10 resimli sayma şeridini yerleştirin ve “**Burada kaç tane \_\_\_\_\_ var?**” şeklinde sorun. Çocuğu şeridin üzerindeki resimleri sayması için teşvik edin.

Eğer çocuk “...., 8, 9, 10” diye sayarsa ama doğru bir şekilde kardinal sayıyı söyleyemezse, ellerinizle resim şeridini kapatın ve “**Burada kaç tane \_\_\_\_\_ var ?**” şeklinde sorun.

Eğer çocuk bir hata yaparsa ve kendi kendini düzeltirse, şeridi tekrar saymasını sağlayın. “Burada kaç tane \_\_\_\_\_ var ?” şeklinde sorun.

- Eğer çocuk kardinal sayıyı belirleme veya sayma zorluğu yaşıyorsa, Destek sağlayın.

**Destek-** Eğer çocuk bir hata yaparsa, yardım sağlayın. Sıra sayılarını ve her bir nesneyi saydıkça dokunarak nasıl sayacağınıza model olun. “**Haydi, tekrar sayalım. Bu sefer seninle sayacağım.**” deyin. Saydıktan sonra, “**Kaç tane?**” şeklinde sorun. Eğer yanlış cevaplarsa “**Burada on \_\_\_\_\_ var.**” deyin.

- Kalan çocuklarla problem 3’ü tekrar edin.
- Gözlemleyin ve her bir çocuğun performansını Değerlendirme Kayıt Sayfasına kaydedin.
- Problem 4’e geçin.

**Sayarken Beni İzle**

#### **Problem 4: 15 resimli sayma şeridi**

İlk çocuğun önüne 15 resimli sayma şeridini yerleştirin ve “**Burada kaç tane \_\_\_\_\_ var ?**” şeklinde sorun. Çocuğu şeridin üzerindeki resimleri sayması için teşvik edin.

Eğer çocuk “...., 13, 14, 15” diye sayarsa ama doğru bir şekilde kardinal sayıyı söyleyemezse, ellerinizle resim şeridini kapatın ve “**Burada kaç tane \_\_\_\_\_ var ?**” şeklinde sorun.

Eğer çocuk bir hata yaparsa ve kendi kendini düzeltirse, şeridi tekrar saymasını sağlayın. “Burada kaç tane \_\_\_\_\_ var ?” şeklinde sorun.

- Eğer çocuk kardinal sayıyı belirleme veya sayma zorluğu yaşıyorsa, Destek sağlayın.

**Destek-** Eğer çocuk bir hata yaparsa, yardım sağlayın. Sıra sayılarını ve her bir nesneyi saydıkça dokunarak nasıl sayacağınıza model olun. “**Haydi, tekrar sayalım. Bu sefer seninle sayacağım.**” deyin. Saydıktan sonra, “**Kaç tane ?**” şeklinde sorun. Eğer yanlış cevaplarsa “**Burada on beş \_\_\_ var.**” deyin.

- Kalan çocuklarla problem 4’ü tekrar edin.
- Gözlemleyin ve her bir çocuğun performansını Değerlendirme Kayıt Sayfasına kaydedin.
- Eğer çocuk hiçbir zorlukla karşılaşmazsa ve bu yüzden etkinlik boyunca hiç Geriye Gitme veya Destek almazsa, İleriye Gitme sağlayın.

**İleriye Gitme-** Eğer çocuk Problem 1-4’ü başarırsa, 20 resimli şeridi sunun ve “**Burada kaç tane \_\_\_\_\_ vardır?**” şeklinde sorun. Çocuğu şeridin üzerindeki resimleri sayması için teşvik edin.

Eğer çocuk “...18, 19, 20” diye sayarsa ve kardinal sayıyı belirleyemezse, resim şeridini ellerinizle kapatın ve “**Kaç tane \_\_\_\_\_ var?**” şeklinde sorun.

Eğer çocuk bir hata yaparsa ve kendi kendini düzeltirse, çocuğun şeridi tekrar saymasını isteyin ve “**Kaç tane \_\_\_\_\_ var?**” şeklinde sorun.

- Eğer çocuk İleriye Gitme’de başarılı olursa, Zorlayıcı Problem sunun.

**Zorlayıcı Problem-** Eğer çocuk desteksiz İleriye Gitme’yi başarırsa, rastgele bir nesne dizisini içeren Zorlayıcı Problem sunun. Çocuğun Resim A’daki plaj toplarını saymasını sağlayın. “**Burada kaç tane plaj topu var?**” şeklinde sorun. (12). Eğer gruptaki birden fazla çocuk Zor Problem için hazırsa, Resim B’yi kullanın ve çocuğun rastgele farklı bir nesne dizisini saymasını sağlayın. “**Burada kaç tane plaj topu var?**” şeklinde sorun. (15).

**Sayarken Beni İzle**

## EK-E: “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı” Ev Boyutunun Örnek Etkinliği



Sevgili Ebeveynler;

Okul öncesi eğitim programının bir parçası olarak, çocuğunuzun öğretmeni size ve çocuğunuza birlikte yapmanız için ev matematik etkinlikleri ve oyunlar gönderecektir. Etkinlikler, çocuğunuzun okulda yaptığı matematik hakkında daha fazla şey öğrenmesi ile birlikte, siz ve çocuğunuz için öğrendikleri becerileri uygulama ve genişletme fırsatıdır.

Bu hafta çocuklar saymayı öğreten pek çok etkinlik yapıyorlar. *Kedinin Saymasına Yardım Edin* siz ve çocuğunuz için evde oynanan bir sayma oyunudur. ‘Kedi’, çorap kuklası saymayı öğreniyor ve bazen hata yapıyor. Bu oyunu çocuğunuzla oynamak, giderek daha fazla sayıda nesneyi saymayı öğrenmesine yardımcı olacaktır.

Siz ve çocuğunuzun ‘Kedi’nin saymayı öğrenmesine yardımcı olarak eğlenmenizi bekliyoruz.

En iyi dileklerimizle,

Arş. Gör. Hilal KARAKUŞ

Prof. Dr. Berrin AKMAN

Hacettepe Üniversitesi, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, ANKARA

Ev Etkinliği: Kedinin Saymasına Yardım Et  
Matematik Etkinliği: Sayarken Beni İzle



# Kedinin Saymasına Yardım Et

Okul Öncesi Matematik Programı Ev Etkinliği

## Problem: 1

Kedinin nesneleri soldan sağa doğru yavaş ve doğru bir şekilde saymasını sağlayın.

1, 2, 3.  
Burada 3 nesne vardır.

Kedinin sayması doğru muydu yoksa yanlış mıydı?

Doğru

Şimdi, kedinin bir sayıyı atlayarak yanlış saymasını sağlayın.

1, 2, 4.  
Burada 4 nesne vardır.

Kedinin sayması doğru muydu yoksa yanlış mıydı?

Doğru değil

Burada kaç nesne var?

3

**Çocuğunuza Ekstra Destek Vermek**  
Çocuğunuz zorlukla karşılaşırsa (örneğin, kuklanın yaptığı bir hatayı tespit etmediyse), kuklanın tekrar saymasını sağlayın ve kuklanın hata yapması durumunda çocuğunuzun izlediğinden emin olmak için çocuğunuzuzu izleyin. Kuklanın çok küçük bir kümede, aynı tür bir hata yapmasını da sağlayabilirsiniz. Çocuğunuz çok küçük bir kümeyi saymakla yapılan hataları tespit ederse, daha geniş bir kümede kuklanın hatayı tekrar yapmasını sağlayın.

## Problem: 2

Kedinin nesneleri soldan sağa doğru yavaş FAKAT yanlış bir şekilde saymasını sağlayın.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.  
Burada 3 nesne vardır.

Kedinin sayması doğru muydu yoksa yanlış mıydı?

Doğru değil

Kedi neyi yanlış yaptı?

3 tane olduğunu söyledi.

Şimdi, kedinin doğru bir şekilde saymasını sağlayın.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.  
Burada 7 nesne vardır.

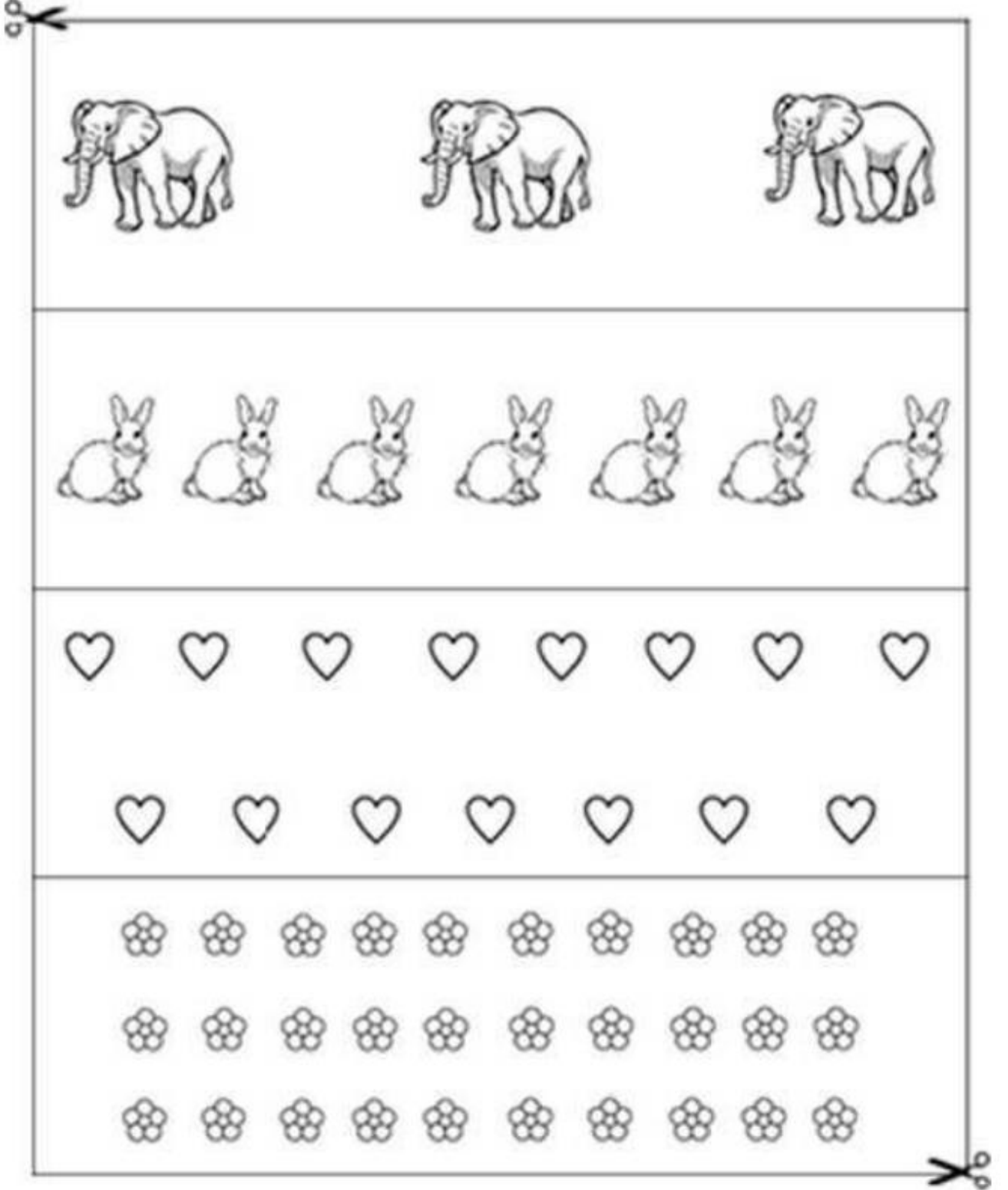
Kedinin sayması doğru muydu yoksa yanlış mıydı?

Doğru

**Bunları Deneyin: 3, 7, 15 veya 30'luk kümeleri kullanın.**  
Kedinin sayarken son nesneyi kaçırdığı açıkça görülüyor. Örneğin, 3 nesneli sayma şeridinde, "Bir, iki. Burada 2 nesne vardır." Kedi, bir nesneyi iki defa sayar. Örneğin, 3 nesneli sayma şeridinde, "Bir, iki, üç, dört. Burada 4 tane vardır." Kedi, yanlış sırayla sayıları kullanır. Örneğin, "Bir, üç, iki. Burada iki nesne vardır." Kedi, bir küme için yanlış sayıyı söyler. Örneğin, "Bir, iki, üç. Burada dört nesne vardır."

**Kediye Saymasına Yardım Et: Okul Öncesi Matematik Programı Ev Etkinliği Desteği**

4 sayma şeridini, çocuğunuza göstermeden önce kesin.





**EK-G: “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı” Ebeveyn Geribildirim Formu**

Tarih: \_\_\_\_\_

1. 2.. 3...



Okul Adı: \_\_\_\_\_

Öğretmenin Adı: \_\_\_\_\_

**Ebeveyn Geribildirim Formu**

**Matematik Ev Etkinliği: Kedinin Saymasına Yardım Et**

Çocuğun Adı Soyadı: \_\_\_\_\_

Çocuğunuz bu etkinliği kaç gün yaptı? \_\_\_\_\_ Gün

Çocuğunuz bu etkinliği ne kadar sürede yaptı? Bir günde \_\_\_\_\_ dakika

Çocuğunuz bu etkinlikten öğrendi mi ve zevk aldı mı?

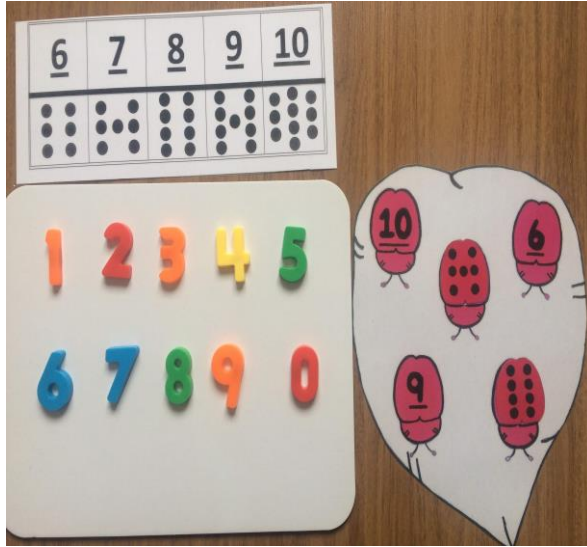
Yorumlar?

Ev Etkinliği: Kedinin Saymasına Yardım Et

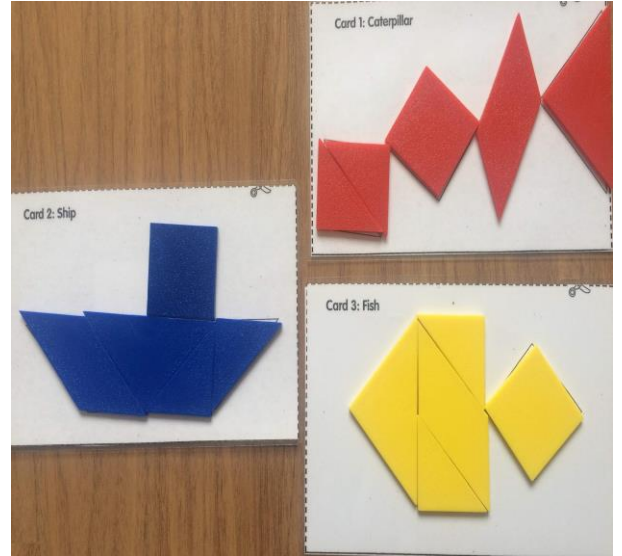
Matematik Etkinliği: Sayarken Beni İzle



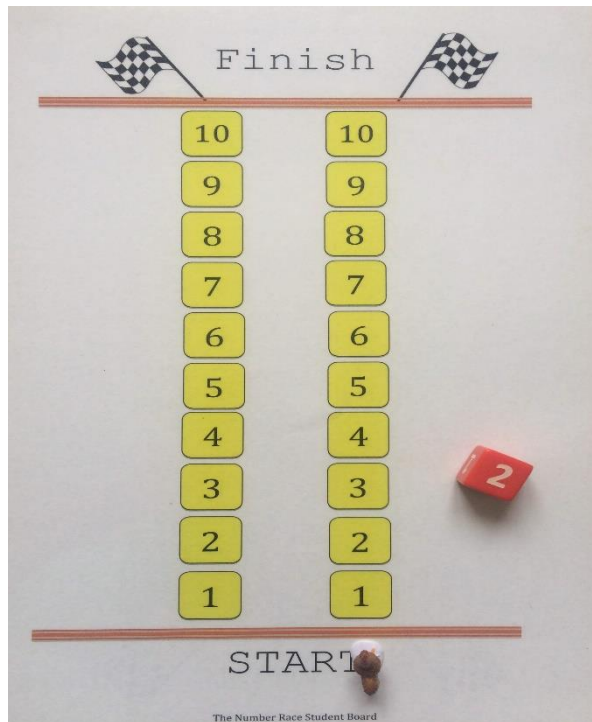
**EK-H: “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın  
Materyalleri**



**Uğur Böceği Oyunu, Kümelerin  
Sayılarla Eşleştirilmesi (6-10)**



**Haydi, Tangram Yapalım**



**Sayı Yarışına Hazır Olma**

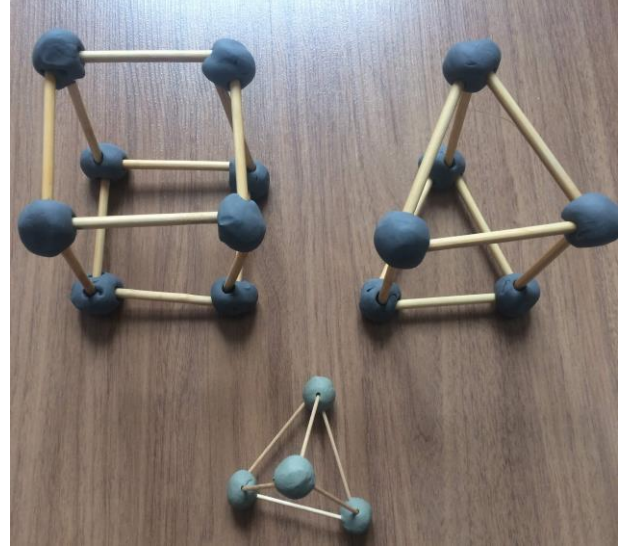


**Kurbağalar Kayalarda Oturur**

**EK-H: “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın Materyalleri**



**Tavuk Oyunu**



**Bir Şekil Yaparken Beni İzle, 3B**



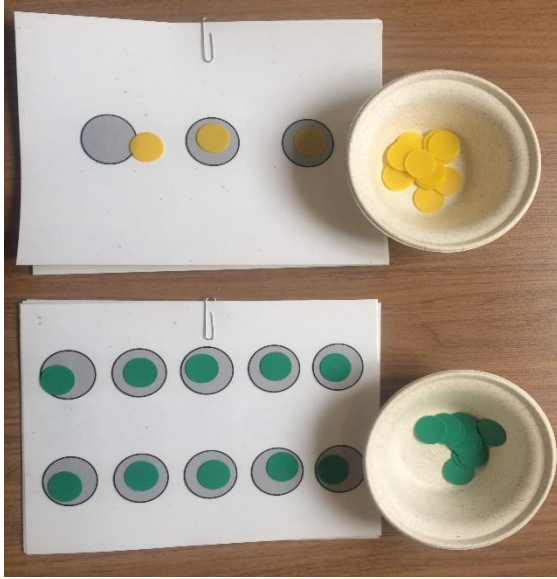
**Sayarken Beni İzle**



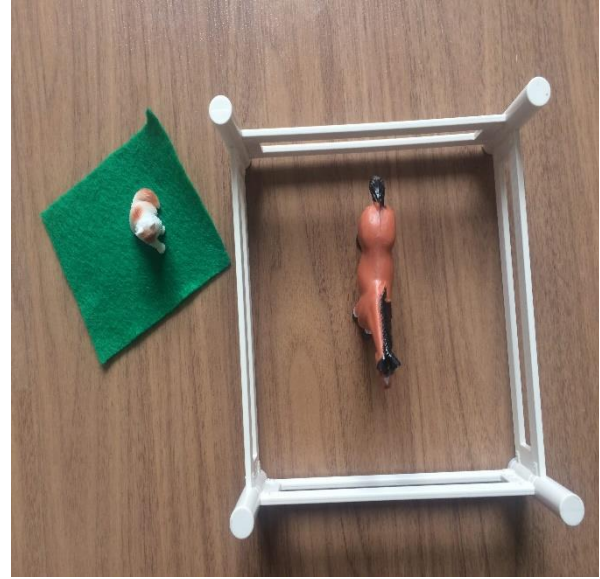
**Kaç Tane Dinozor?**



**EK-H: “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın Materyalleri**



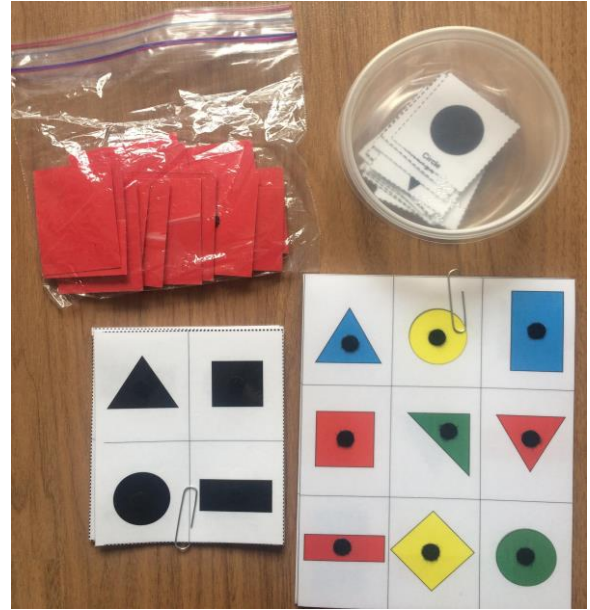
**Bir Küme Oluştururken Beni İzle**



**Bunu Nereye Koymalıyız?**



**Haydi, Hayvanat Bahçesindeki Hayvanları Ölçelim**



**Şekil Bingo**

### **EK-I: “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu”**

1. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”na ilişkin genel görüşleriniz nelerdir?
2. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın bileşenlerine ilişkin ne düşünüyorsunuz?
3. Sizce “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın katkıları neler olmuştur?
4. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın kendi uygulama süreciniz hakkında ne düşünüyorsunuz? Süreç nasıl gitti?

### **Ek-İ: “Yarı Yapılandırılmış Ebeveyn Görüşme Formu”**

1. Sizce “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın çocuklara ne gibi katkıları olmuştur?
2. Sizce “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın en etkili yönleri nelerdir?
3. “Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı”nın ev etkinliklerini uygulama süreciniz hakkında ne düşünüyorsunuz? Süreç nasıl gitti?

## EK-J: Etik Komisyonu Onay Bildirimi



T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
Rektörlük

Tarih: 20.03.2019 18:10  
Sayı: 35853172-044-E.00000515166



Sayı : 35853172-044  
Konu : Arş. Gör. Hilal KARAKUŞ (Etik Komisyon İzni)

### EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Enstitünüz Temel Eğitim Anabilim Dalı Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı Doktora programı öğrencilerinden Hilal KARAKUŞ'un, Prof. Dr. Berrin AKMAN danışmanlığında yürüttüğü "Okul Öncesi Matematik Eğitim Programının Çocukların Matematik Becerilerine Etkisinin İncelenmesi" başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun 05 Mart 2019 tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

e-İmzalıdır  
Prof. Dr. Rahime Meral NOHUTCU  
Rektör Yardımcısı