
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

60-72 AY ARASI ÇOCUKLARIN MATEMATİK BECERİLERİNİN DESTEKLENMESİNDE DUYU TEMELLİ MATEMATİK EĞİTİMİ PROGRAMININ ETKİSİ

Nilay Ölekli Sönmez

DOKTORA TEZİ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HAZİRAN, 2021

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

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

YAZARIN

Adı : Nilay

Soyadı : Ölekli Sönmez

Bölümü : Okul Öncesi Eğitimi

İmza :

Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı: 60-72 Ay Arası Çocukların Matematik Becerilerinin Desteklenmesinde Duyu Temelli Matematik Eğitimi Programının Etkisi

İngilizce Adı: The Effect Of A Sensory-Based Mathematics Education Program On Supporting The Mathematical Skills Of 60-72 Months Old Children

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

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

Yazar Adı Soyadı: Nilay ÖLEKLİ SÖNMEZ

İmza: ……..

JÜRİ ONAY SAYFASI

Nilay Ölekli Sönmez tarafından hazırlanan "60-72 Ay Arası Çocukların Matematik Becerilerinin Desteklenmesinde Duyu Temelli Matematik Eğitimi Programının Etkisi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Z. Fulya TEMEL
Okul Öncesi Eğitimi, Gazi Üniversitesi ……

Başkan: Prof. Dr. Pınar BAYHAN
Özel Gereksinimli Çocukların Gelişimi, Hacettepe Üniversitesi ……

Üye: Prof. Dr. Berrin AKMAN
Okul Öncesi Eğitim, Hacettepe Üniversitesi ……

Üye: Prof. Dr. İlkay ULUTAŞ
Okul Öncesi Eğitimi, Gazi Üniversitesi ……

Üye: Doç. Dr. Müge ŞEN
Okul Öncesi Eğitimi, Ankara Üniversitesi ……

Tez Savunma Tarihi: …../…../…….

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

Prof. Dr. Yücel Gelişli
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü ……

Rahmetli Babama ve Kıymetli Anneme…

TEŞEKKÜR

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde Doktora Tezi olarak hazırlanan bu araştırma, birçok değerli insanın katkıları ile ortaya çıkmıştır.

Araştırmanın planlanması, oluşturulması, uygulanması ve sonuçlandırılmasında rehberliği ve desteği ile her zaman yanımda olan kıymetli danışmanım Sayın Prof. Dr. Z. Fulya TEMEL'e teşekkürü borç bilirim. Çalışmam süresince ilgi ve önerilerini esirgemeyen tez izleme komite üyesi hocalarım Prof. Dr. Berrin AKMAN ve Prof. Dr. Pınar BAYHAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her döneminde olduğu gibi eğitim yolculuğumun ilk gününden doktora serüvenimin sonuna kadar sevgi ve desteklerini her an hissettiğim biricik aileme, özellikle tez yazım sürecinin sonunda aniden kaybettiğim babam Nurettin ÖLEKLİ'ye, tüm varlığıyla her koşulda bana güven veren canım annem Methiye ÖLEKLİ'ye teşekkürü bir borç bilirim. Motivasyonları ile beni çalışmaya teşvik eden sevgili ablalarım Emel DIBIRDIK ve Nihal ALTAN'a, doktora süreci boyunca sağladıkları manevi ve lojistik destekleri ile değerli abim Ömer ÖLEKLİ ve biricik kardeşim Önder ÖLEKLİ'ye, sevgi ve inancıyla yanımda olan can yoldaşım eşim Gökhan SÖNMEZ'e sonsuz sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunarım.

Nilay ÖLEKLİ SÖNMEZ

Antalya, Haziran 2021

60-72 AY ARASI ÇOCUKLARIN MATEMATİK BECERİLERİNİN DESTEKLENMESİNDE DUYU TEMELLİ MATEMATİK EĞİTİMİ PROGRAMININ ETKİSİ

Doktora Tezi

Nilay Ölekli Sönmez
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Haziran, 2021

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, çoklu duyuya dayalı *Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitimi Programı'*nın okul öncesi eğitime devam etmekte olan çocukların matematik becerileri üzerinde etkisinin incelenmesidir. Araştırmanın çalışma grubunu Antalya il merkezinde 2 vakıf/özel anaokulunda eğitim görmekte olan 5-6 (60-72 aylık) yaş aralığındaki çocuklar oluşturmaktadır. Araştırmada deneme modellerinden öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada nicel veri toplama yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen, araştırmaya katılan çocuklarla ilgili demografik özellikleri, okul öncesi eğitime devam etme durumunu, aile ve ebevyn özelliklerini belirlemeye ilişkin soruların yer aldığı *Çocuk Aile Bilgi Formu* ile çocukların matematik becerilerini ölçmek için Sarama ve Clements (2011) tarafından geliştirilen ve araştırmacı tarafından Türkçe uyarlama çalışması yapılan *Tools for Early Assessment in Math (TEAM)* ölçme aracı kullanılmıştır. Deney ve Kontrol grubuna ön uygulamada çocukların matematik becerilerini ölçmek amacıyla TEAM ölçme aracının Türkçe versiyonu olan TR-TEAM uygulanmıştır. Ön uygulamadan sonra deney grubuna, araştırmacı tarafından hazırlanan ve 24 etkinlikten oluşan "*Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitimi Programı"* 12 hafta süreyle haftada 2 oturum olarak uygulanmıştır. Programın uygulanması tamamlandığında her iki grupta yer alan çocuklara TR-TEAM tekrar uygulanarak son uygulama yapılmıştır. Elde edilen veriler SPSS 25 programı ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları, verilen eğitim sonunda, Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitimi Programı'nın çocukların matematik becerileri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler : Matematik becerileri, duyu eğitimi, okul öncesi eğitimi
Sayfa Adedi : 155+xvii
Danışman : Prof. Dr. Z. Fulya TEMEL

THE EFFECT OF A SENSORY-BASED MATHEMATICS EDUCATION PROGRAM ON SUPPORTING THE MATHEMATICAL SKILLS OF 60-72 MONTHS OLD CHILDREN

Ph. D. Thesis

Nilay Ölekli Sönmez

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

June, 2021

ABSTRACT

The aim of this study is the examination of the effect of *Multi-sensory-Based Preschool Mathematics Education Program Supporting Mathematical Skills* on the mathematical skills of children attending preschool education. Study group of this research consists of children between the ages of 5 and 6 (60-72 months) studying in 2 foundation/private kindergartens located in Antalya city center. In the study, it was used the pretest-posttest control group model, one of the experimental models. Quantitative data collection methods were used in the study. In the study, *Child-Family Information Form*, which was developed by the researcher as a data collection tool and includes questions on demographic characteristics of the children participating in the study, their attendance status of preschool education, family and parent characteristics, was used as a data collection tool and *Tools for Early Assessment in Math (TEAM*), developed by Sarama and Clements (2011) and adapted to Turkish by the researcher, was used to measure children's mathematical skills. TR-TEAM, the Turkish version of the TEAM assessment tool, was applied to the experimental and control groups in order to measure the mathematical skills of the children in the pre-application. Following the pre-application, the "*Sensory-Based Preschool Mathematics Education Program Supporting Mathematical Skills* " that was prepared by the researcher and consists of 24 activities was applied as 2 sessions per week for 12 weeks. Upon completion of the application of program, TR-TEAM was reapplied to the children in both groups and the final application was performed. The data obtained were analysed by the SPSS 25 program. Analysis results revealed that Sensory-Based Preschool Mathematics Education Program Supporting Mathematical Skills has a positive effect on children's mathematical skills at the end of the training provided.

Keywords : Mathematical skills, sensory education, preschool

Page Number : 155+xvii

Supervisor : Prof. Dr. Z. Fulya TEMEL

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI ii
JÜRİ ONAY SAYFASI iii
İTHAF SAYFASI iv
TEŞEKKÜR v
ÖZ vi
ABSTRACT viii
İÇİNDEKİLER x
TABLOLAR LİSTESİ xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ xvii
BÖLÜM I 1
GİRİŞ 1
1.1. Problem Durumu 2
1.2. Araştırmanın Amacı 7
1.3. Araştırmanın Önemi 8
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları 10
1.4. Araştırmanın Varsayımları 10
1.5. Tanımlar 10
BÖLÜM II 13
KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVE 13
2.1. Okul Öncesinde Matematik Eğitimi 13
2.2. Matematik Becerilerinin Gelişimi 14
2.2.1. Sayı ve Sayma 15
2.2.2. Ölçme 16
2.2.3. Geometri 17

2.2.4. Uzamsal Algı 18
2.2.5. Eşleştirme 18
2.2.6. Sınıflandırma/Gruplama 19
2.2.7. Karşılaştırma 19
2.2.8. Sıralama 20
2.2.9. İşlem 20
2.2.10. Örüntü 20
2.2.11. Grafik 20
2.3. Matematik Süreçleri 21
2.3.1. İletişim 22
2.3.2. İlişkilendirme/Bağlantı Kurma 23
2.3.3. Akıl Yürütme ve İspat 23
2.3.4. Problem Çözme 23
2.3.5. Temsil Etme/Görselleştirme 24
2.4. Okul Öncesinde Matematik Eğitiminin Temel İlkeleri 24
2.4.1. Eşitlik 25
2.4.2. Eğitim Programı 24
2.4.3. Matematik Öğretimi 26
2.4.4. Matematik Eğitimi 28
2.4.5. Matematik Eğitiminde Değerlendirme 28
2.4.6. Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı 29
2.5. Duyu Temelli Eğitim 30
2.5.1. Okul Öncesinde Duyu Gelişimi 30
2.5.2. Duyu Temelli Eğitimin Önemi 34
2.6. İlgili Araştırmalar 37
2.6.1. Yurt İçinde Matematik Eğitimi İle İlgili Yapılan Araştırmalar 37
2.6.2. Yurt İçinde Duyu Eğitimi İle İlgili Yapılan Araştırmalar 47
2.6.3. Yurt Dışında Matematik Eğitimi İle İlgili Yapılan Araştırmalar 48
2.6.4. Yurt Dışında Duyu Eğitimi İle İlgili Yapılan Araştırmalar 53
BÖLÜM III 57
YÖNTEM 57
3.1. Araştırmanın Modeli 57
3.2. Çalışma grubu 58
3.3. Veri Toplama araçları 61
3.3.1. Çocuk ve Aile Bilgi Formu 61

3.3.2. Tools For Early Assessment In Math Erken (TEAM) Matematikte Erken Değerlendirme Araçları 62

3.3.2.1. Matematikte Erken Değerlendirme Araçları 6 Yaş kısa versiyonunun Türkçe Diline ve Türk Kültürüne Uyarlama Çalışması 62

3.3.2.2. Matematikte Erken Değerlendirme Araçları (TR-TEAM) Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması 63

3.3.2.3. TEAM Ölçme Aracının Türkçe' ye Uyarlanma Sürecine İlişkin Bulguların Yorumu 69

3.4. Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı 72

3.4.1. Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı Geliştirilme Süreci ve Uygulanışı 72

3.4.2. Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programının Kuramsal Temelleri 75

3.4.3. Programın Felsefesi 78

3.4.4. Programın İlkeleri 82

3.4.5. Programın Kazanımları 83

3.4.6. Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı Belirtke Tablosu 86

3.4.7. Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı Oturum Örnekleri 89

3.5. Veri Toplama Süreci 92

3.6. Veri Analizi 92

BÖLÜM IV 99

BULGULAR 99

4.1. TR-TEAM Testinin Ön Testinden Alınan Puanlar Kontrol Edildiğinde Gruba Göre Son Test Puanları Arasında Anlamlı Bir Farklılık Bulunmakta Mıdır? 99

4.2. Duyu Temelli Matematik Eğitimi Programı Çocukların Sayı Ve İşlem Becerisi Düzeylerinde Etkili Midir? 101

4.3. Duyu Temelli Matematik Eğitimi Programı Çocukların Geometri Beceri Düzeylerinde Etkili Midir? 103

BÖLÜM V 107

TARTIŞMA VE YORUM 107

5.1. Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitimi Programına İlişkin Bulguların Yorumu 107

5.2. Matematik Becerilerine İlişkin Bulguların Yorumu 112

BÖLÜM VI 119

SONUÇ VE ÖNERİLER 119

6.1. TR-TEAM Ön Testinden Alınan Puanlar Kontrol Edildiğinde Gruba Göre Son Test Puanları Sonuçları **119**

6.2. TR-TEAM Bölüm A' nın Ön Testinden Alınan Puanlar Kontrol Edildiğinde Gruba Göre A Bölümü Sontest Sonuçları **119**

6.3. TR-TEAM Bölüm B' nin Ön Testinden Alınan Puanlar Kontrol Edildiğinde Gruba Göre B Bölümü Sontest Sonuçları **120**

6.4. Öneriler **120**

KAYNAKLAR **125**

EKLER **149**

Ek-1 Etik Kurulu Belgesi **150**

Ek-2 Araştırma İzni **151**

Ek-3 Çocuk Aile Bilgi Formu **152**

Ek-4 TEAM Ölçme Aracında Yer Alan Madde Örnekleri **153**

Ek-5 TEAM Kullanım İzni **154**

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. *Ön Test-Son Test Kontrol Gruplu Deneysel Desen Modeli* 58

Tablo 2. *Araştırmanın Nicel Boyutuna İlişkin Çalışma Grubu* 59

Tablo 3. *Katılımcıların Gruba Göre Demografik Özellikleri* 59

Tablo 4. *TR-TEAM (A) Sayı ve İşlem Bölümü için Madde Analizi Tablosu* 65

Tablo 5. *TR-TEAM (B) Geometri Bölümü İçin Madde Analizi Tablosu* 66

Tablo 6. *TR-TEAM 6 Yaş Kısa Versiyonun Betimsel İstatistikleri* 67

Tablo 7. *TR-TEAM 6 Yaş Kısa Versiyonun Test İstatistikleri* 67

Tablo 8. *TR-TEAM Testine İlişkin Pearson Korelasyon Testi Sonuçları* 68

Tablo 9. *TEAM Test-Tekrar Test Güvenirliği* 69

Tablo 10. *Programın Geliştirme Sürecini Gösteren İş Paketi* 74

Tablo 11. *Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitimi Programı Belirtke Tablosu* 87

Tablo 12. *Deney Grubu İçin Normallik Testi Sonucu* 94

Tablo 13. *Kontrol Grubu İçin Normallik Testi Sonucu* 94

Tablo 14. *Çocukların Son Test Puanlarının Gruba Göre Betimsel İstatistikleri* 99

Tablo 15. *TR-TEAM Ön Teste Göre Düzeltilmiş TR-TEAM Son Test Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları* 100

Tablo 16. *Çocukların TR-TEAM (A) Sayı ve İşlem Bölümünün Son Test Puanlarının Gruba Göre Betimsel İstatistikleri* 101

Tablo 17. *TR-TEAM (A) Sayı ve İşlem Bölümünün Ön Teste Göre Düzeltilmiş TR-TEAM (A) Sayı ve İşlem Bölümünün Son Test Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları* 102

Tablo 18. *Çocukların TR-TEAM (B) Geometri Bölümünün Son Test Puanlarının Gruba Göre Betimsel İstatistikleri*..... 103

Tablo 19. *TR-TEAM (B) Geometri Bölümünün Ön Teste Göre Düzeltilmiş TR-TEAM (B) Geometri Bölümünün Son Test Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları*..... 104

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Duyu işlenmesinin hiyerarşik aşamaları. 35

Şekil 2. Oturum 6 koku şişeleri grafiği etkinliği 90

Şekil 3. Oturum 9 orkestramız etkinliği 91

Şekil 4. Oturum 12 mutfak atölyemiz etkinliği 92

Şekil 5. TR-TEAM son test ve ön test saçılma diyagramı 95

Şekil 6. TR-TEAM (A) sayı ve işlem bölümü son test ve ön test saçılma diyagramı 96

Şekil 7. TR-TEAM (B) geometri bölümü son test ve ön test saçılma diyagramı 97

Şekil 8. TR-TEAM A-B tüm bölümler ANOVA sonuçları 100

Şekil 9. TR-TEAM (A) sayı ve işlem bölümü ANOVA sonuçları 102

Şekil 10. TR-TEAM (B) geometri bölümü ANOVA sonuçları 104

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

BYT-OÖ	Bütüncül Yaratıcılık Testi- Okul Öncesi
EHYDT	Eylem ve Harekette Yaratıcı Düşünme Testi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NAEYC	National Association for the Education of Young Children
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
TEAM	Tools for Early Assessment in Math

BÖLÜM I

GİRİŞ

Erken matematik çalışmaları son yirmi yılda yoğun bir çalışma alanı haline gelmiştir ve matematiğe erken maruz kalmanın uzun vadeli etkileri artık iyice belirginleşmektedir. Araştırmalar matematiğin çocukların "nasıl öğrenme"yi öğrendiğinin bir parçası olduğunu göstermektedir (Duncan, Dowsett, Claessens, Magnuson, Huston, Klebanov & Sexton, 2007; McClure, Guernsey, Clements, Bales, Nichols, Kendall-Taylor & Levine, 2017). Sayma, miktar, şekil, mekânsal algı, ölçme ve örüntüler "Erken matematik" kavramının kapsamını oluşturmaktadır. (Sarama & Clements 2009; Seo & Ginsburg, 2004).

Erken çocukluk, çocukların temel kavramları öğrenme ve temel işlem becerilerini öğrenirken ilgi ve aktif katılım gösterdiği dönem kabul edilmektedir. Bu dönemde çocuklar temel matematiksel kavramları öğrenip, uygulamaya başlamakta ve fırsat verildiğinde çocukların şaşırtıcı derecede geniş, karmaşık matematiksel kavrayışa sahip olduğu ortaya çıkmaktadır (Charlesworth & Lind, 2010; Sarama & Clements, 2009). Bu dönemde sağlanacak matematik öğretiminin önemi araştırmalarla ortaya konulmaktadır.

Erken dönemde çocukların, nesnelerle yaşantıları sonucu duyu organları aracılığıyla çevreyi keşfi başlamaktadır ve böylelikle ilk matematik öğrenmeleri oluşmaktadır (Bredekamp, 2015; Erdoğan & Baran, 2003; UNICEF, 2003; Purpura & Simms, 2018). Çocuklar, duyularını kullanarak objelerin çeşitli özelliklerinin bilgilerini kodlayarak anlamlandırmakta ve günlük matematiksel bilgiyi yapılandırmaktadırlar. Elde edilen beceriler, bireylerin hayatın hemen her alanında kullanmak üzere yaşam boyunca ihtiyaç duyacağı matematik kavramlarının zihinde inşa edilmesini sağlamaktadır (Baydemir, 2011; Yıldırım, 2011). Bu süreçte çocukların duyularını kullanabilecekleri zengin uyarıcı çevrelerin oluşturulması matematik eğitimlerinde etkili olmaktadır.

1.1. Problem Durumu

Gelişimin gerçekleşmesi için pek çok yönden duyarlı dönemleri içeren erken çocukluk dönemi; fiziksel, sosyal-duygusal, dil ve bilişsel gelişimin en hızlı olduğu kabul edilen dönem olarak belirtilmektedir. Bu dönemde çocukların gelişimlerinin desteklenmesi, çocuklarda beden, zihin ve sosyal yönden kazanımların sağlanması; kişiliğin oluşması ve şekillenmesi ile temel bilgi ve alışkanlıkların kazandırılması için bütüncül bir bakış açısıyla yaklaşılması büyük önem taşımaktadır. Çocukların potansiyellerinin çocuğun kendi sınırları içerisinde en üst düzeye ulaşması, tüm duyuların uyumlu çalışmasının yeterince desteklenmesi ile sağlanmaktadır. Erken çocukluk eğitim programlarında yer alan etkinliklerin planlama ve uygulama süreçlerinde, çocukların beş duyusunu aktive eden çalışmaların bulunmasına özen gösterilerek, zenginleştirilmiş eğitim ortamlarının düzenlenmesiyle, çocukların bütüncül gelişimleri amaçlanmaktadır.

Çocukların gelişim özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, eğitim ortamlarında çok uyaranlı düzenlemelerle birden fazla duyuya yönelik olarak etkinliklerin gerçekleştirilmesinin çocuklarda güdülenmeyi ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı görülmektedir (Demirel, 1999). Duyularla algılama; öğrenmenin önemli kısmını oluşturmaktadır. Duyu eğitimi verilerek çocuklara duyularını nasıl kullanacaklarının öğretilmesi ise eğitim kalitesi açısından önem kazanmaktadır (Kemp, Hollowood & Hort, 2009).

Bebekler, farklı duyusal sistemlerden gelen girdileri bir bütün olarak algılamaktadır. Bebeğe çevresinden, zengin duyular arası uyarılma sağlanmaktadır. Duyular arası algıda birden fazla duyusal sistemden eş zamanlı olarak girdi alınmakta ve anlamlandırılmaktadır (Berk, 2015). Algısal ve devinimsel bilgilerin birleşmesi sinir sisteminin temelini oluşturmaktadır ve iyileşmiş algı daha fazla devinimsel etkinliğin gerçekleşmesine olanak sağlamaktadır (Berk, 2013).

Önceleri yaygın olan inanış, bebeklerin dünyayı net algılayamadıkları, bulanık şekillerden ve kısık seslerden oluşan bir yer olarak duyumsadığı şeklindeyken, bu görüşlerin aksine, yapılan yeni araştırmalar ve kullanılan modern teknikler bize bebeklerin algılarının doğumdan hemen sonra bile hayli gelişmiş olduğunu göstermiştir (Trawick-Smith, 2013).

Algı, çocuğun çevresinden aldığı duyusal etkileri bilinenlerle ilişkilendirme becerisi olarak ifade edilmektedir. Duyuları kullanma, algılama, düşünme ve bu yolla kavram geliştirme birbiri ile yakın ilişkili kabul edilmektedir. Deneyimler sonucu düşünce ve hisler bir araya gelerek duyusal tepkiler oluşmaktadır. Bu deneyimler duyusal tepkiler ile bilişi birleştirmektedir.

Küçük çocuklar dünyayı keşfetmek ve anlamlandırmak için; görme, koklama, tat alma, işitme ve dokunma olmak üzere tüm duyularını kullanmaktadırlar (Fox & Schirrmacher, 2014).

Piaget, kendi üç çocuğu üzerine yaptığı gözlem ve deneyler sonucunda, çocuğun bebeklikten itibaren duyularını düzenlediğini ve bu doğrultuda hareket ettiğini belirterek bebeklerin duyularını ve algılarını koordine etmek, yeteneklerini düzenlemek için bedensel faaliyet geliştirdiklerini ileri sürmüştür (Bayhan & Artan, 2012). Bebekler çeşitli duyularını kullanarak dış dünya hakkında doğrudan bilgi edinmektedirler. Duyusal uyaranların depolanmış bilgiyle birleşerek bebek için anlamlı hale gelmesi algı olarak ifade edilmektedir (Elibol, 2014).

Bebeklikten itibaren aktif olan duyular, çocukların çok yönlü gelişmesini sağlamakta ve çocukluk döneminde de gelişmesini ve bilgi toplamasını sürdürmektedir. Algının oluşmasında önemli role sahip olan duyuların okul öncesi dönemde geliştirilmesi esas alınmaktadır. Çocuklar dünya hakkındaki fikirlerini duyu organları aracılığıyla oluşturmaktadırlar (Dunn, 2007; Robinson, 2011).

Duyu organlarının tanımlanması, özelliklerinin bilinmesi, duyusal farkındalığın oluşturulması ve bu süreçte ortaya çıkan sorunların değerlendirilmesi ile okul öncesi sınıflarda çocukların beş duyusunu aktive eden çalışmalar ve materyallerle bütünleştirilmiş programlar da büyük önem taşımaktadır. Bu programlar içerisinde bulunan çeşitli ve zenginleştirilmiş doğal düzenlemeler; çocukların tüm gelişim alanlarının desteklenmesine olanak vermektedir (Jackman, 2001; Goodwin, 2008).

Okul öncesi dönemde çocuklarda dil, yaratıcılık, fen ve teknoloji gibi pek çok alanda bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır. Çocuklarda kazandırılması hedeflenen bilgi ve becerilerden biri de temel matematiksel kavramların öğrenilmesi olarak işaret edilmektedir. Bebeklik döneminde temeli atılan matematiksel kavramlar, duyu organları kullanılarak doğal yollarla çevrenin keşfedilmesiyle inşa edilmektedir (Baydemir, 2011). Bireyler dünyaya geldiklerinden itibaren, duyuları aracılığıyla objelerin çeşitli fiziksel özelliklerinin (renk, yapı ve boyut gibi) bilgilerini kodlayarak anlamlandırmaktadırlar. Günlük rutinlerde ya da yaşantıda sıralama, karşılaştırma, eşleştirme ve gruplama yaparak matematiksel bilgiyi organize etmektedirler (Yıldırım, 2011).

Montessori, çocuklardaki hareket becerilerinin tam olarak gelişmeden dahi duyularının aktif olduğunu savunurken, duyuları aklın kavrama organları olarak tanımlamış ve zihinsel gelişmeden önce duyuların gelişiminin önemsenmesi gerektiğini vurgulamıştır. Tüm duyuların algısal gelişim üzerinde yoğun etkisinin olduğunu kabul eden Montessori, çocuklardaki algı

gelişimini desteklemek için duyu organlarının tümünü kullanarak öğrenmelerini sağlayacak materyaller geliştirmiştir. Geliştirilen bu özel materyallerle, çocuklardaki algı sürecinin belirli bir özelliğine odaklanılıp, çocuklarda çok yönlü duyusal gelişimin desteklenmesi hedeflenmiştir (Büyüktaşkapu, 2014). Demiralp (2014)' ın belirttiği üzere Montessori'nin duyu materyalleri kullanılarak verilen eğitimle çocukların doğrudan veya farkında olmadan matematiği özellikle de geometri ile ilgili terim ve kavramları öğrendikleri gözlenmektedir.

Matematik becerilerinin, kavram gelişimine yönelik bir yeterlik olduğu ileri sürülmektedir. Matematiksel kavramların öğrenilmesinin ise çocukların gün içerisinde edindikleri deneyim ve yaşantılarla yakından ilgili olduğu görülmektedir. Mantıksal ve matematiksel bilgi nesneler arasında ilişkiler kurularak yaratılmaktadır. Matematiksel etkinliklerin uygulanmasında monotonluktan kaçınılarak ilgi çekici, eğlenceli olmanın yanı sıra, bir anlam ifade eden uygulamalar tercih edilmelidir. İyi bir matematik programı çocuklara çevrelerinden bilgi edinebilecekleri, toplanan yeni bilgileri anlamlandırmada uygun terimleri öğrenebilecekleri ve bu bilgileri problem çözmede kullanabilmeyi sağlayacak özellikler taşıyacak şekilde hazırlanmalıdır (Akman, Yükselen & Uyanık, 2002).

Kavram gelişiminin temelleri bebeklikte atılmaktadır. Bebekler keşfetme içgüdüsüyle dünyaya gelmekte ve görme, işitme, tat alma, dokunma, koku alma duyularını kullanarak dünyayı tanımaya çalışmaktadırlar. Çocukların duyularıyla edindiği tecrübeler sonucunda ölçü, ağırlık, şekil, zaman ve mekan gibi matematiksel kavramlara ilişkin fikirler oluşmaktadır (Dinçer, 2009).

Çocukların matematikle olan ilişkisi bebeklikten itibaren başlamakta ve tüm yaşamı boyunca devam etmektedir. Matematiksel kavramların öğrenilmesi ve matematik bilgilerinin günlük yaşama aktarılması ise verilecek nitelikli matematik eğitimi ile mümkün olmaktadır. Matematik eğitiminde kalitenin sağlanması için oluşturulan ABD Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM) okul matematiği için ilkeler, standartlar ve müfredat boyutlarında anaokulundan sekizinci sınıfa kadar verilen matematik eğitimine yönelik öğretmenlere rehberlik etmektedir. Küçük Çocukların Eğitimi Ulusal Birliği (National Association for the Education of Young Children-NAEYC), üç-altı yaş grubu çocuklarının nitelikli matematik eğitimi almaları konusunda öğretmen ve uzmanlara yönelik bir bildiri yayınlamıştır. Bildiride yer alan maddeler arasında, matematiğin başka etkinliklerle bütünleştirilmesi, çocukların matematiksel düşüncelerini keşfetmesini sağlayacak, onları meşgul edecek oyun ortamında yeterli materyalin sağlanması ve uygun yöntemlerin kullanılması bulunmaktadır (NAEYC & NCTM, 2002; Yıldırım, 2011).

Çocukların gelişim aşamaları ile öğrenme düzeylerini belirlemek ve öğrenme süreçlerini bir ileri seviyeye taşıyacak şekilde planlamak matematik eğitiminde özen gösterilmesi gereken noktaları oluşturmaktadır. Sarama ve Clements (2009) çocuklardaki matematiksel düşünmenin yapılandırılmasının ne şekilde gerçekleştiğini anlamak ve matematik becerilerini desteklemek için kuramsal yaklaşımları incelemişlerdir. Bu doğrultuda deneyselcilik (ampirizm) yaklaşımı, doğuştancılık yaklaşımı ve etkileşimcilik yaklaşımlarını sentezleyerek "Hiyerarşik Etkileşimci Model"i ortaya koymuşlardır (Tarım, 2014).

Hiyerarşik Etkileşimci Model, çocuğun doğuştan getirdiği yeterlilikler ile yaşantı deneyimleri arasındaki etkileşimleri detaylı şekilde tanımlayarak matematiksel fikirlerin önce sezgisel, sonrasında dilin kullanılması ve en son olarak üst biliş yoluyla temsil edildiğini savunmaktadır. Hiyerarşik etkileşimci modelde gelişim, yeni bilgilerin oluşmasından ziyade mevcut durumdaki bilgi ve bilgi süreçlerinin bileşenleri arasındaki etkileşimlerle ilgili olduğundan dolayı gelişimsel seviyelerin birikimli şekilde inşa edildiği ileri sürülmektedir (Sarama & Clements, 2009).

Okul öncesi eğitimde farklı yaklaşımlar ve eğitim uygulamalarına yönelik çalışmaların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Piaget'in öne sürdüğü bilişsel kurama dayanan çocuk merkezli ve duyuların kullanılmasıyla çevrenin keşfedilmesi olarak ifade ettiği etkin öğrenme anlayışı Montessori, Waldorf (Steiner Pedagojisi), Reggio Emilia Yaklaşımı gibi çağdaş yaklaşımlar üzerinde etkisini göstermektedir. Etkin öğrenme çocukların bedenlerini ve tüm duyularını nesneleri tanımak için fiziksel etkinlikleri kullanmalarıyla başlayıp hareketleri üzerinde düşünme süreciyle ilerlemektedir.

Çocuklar için soyut olan matematiksel kavramların öğrenilmesinde ve temel matematik becerilerinin kazandırılmasında bilgilerin çocuklara somutlaştırılarak sunulması sağlanmalıdır. Montessori, çocukların duyuları doğal olarak kullanarak mükemmelleştirdiğini savunurken, eğitim ortamlarındaki "çoklu-duyumsal öğrenme" kavramından ilk defa bahsederek duyuların öğrenme sürecindeki etkisini vurgulamıştır. Montessori eğitim programlarında, çocukların tüm duyularını harekete geçirebilecek nitelikte materyaller hazırlanarak onların duyularını geliştirmek hedeflenmektedir (Cömert Özata, 2015). Sıfır-altı yaş arasında başlayan duyuların eğitimi ile çocuklar matematiksel bilgi ve beceriler olarak kabul edilen boyut, ağırlık, geometri gibi konuları beş duyusunu aktif bir şekilde kullanarak öğrenmektedirler. Montessori duyu eğitimi etkinlikleri pek çok zihinsel aktiviteyi içermektedir. Bu zihinsel etkinlikler sürecinde Montessori materyalleri kullanılarak kavram öğrenme gerçekleşmektedir (Mutlu, Ergişi, Bütün Ayhan & Aral, 2012).

Montessori, çocuğun çevresini gözlemleme sonucu "emilen izlenimlerinden" yola çıkarak zihinsel düzenlemeler yaptığını savunmuştur. Yapılan araştırmaların da bu görüşü destekler nitelikte olduğu anlaşılmaktadır. Öngören (2008) tarafından yapılan araştırmada, Montessori materyalleri ile gerçekleştirilen duyu temelli matematik eğitiminin çocuklardaki şekil algısının oluşmasında etkisinin olduğu belirlenirken, Yiğit (2008), çalışmasında dört-beş yaş grubu çocuklarda Montessori yönteminin sayı kavramını edinmede geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğunu belirlemiştir.

Waldorf yaklaşımında çocukların manüple etme, dokunma duyusunu geliştirmeleri için doğal materyaller kullanılmaktadır (Bayhan & Bencik, 2008). Matematik eğitimi kapsamında sayı sayma, karşılaştırma, eşleştirme becerilerinin kazandırılması amaçlanmaktadır. Çocukların problem çözme becerilerini geliştiren etkinlikler sunulmakta ve çocukların ifadelerinde matematiksel dili kullanmaları desteklenmektedir (Toran, 2014).

Çevrenin üçüncü öğretmen olarak kabul edildiği Reggio Emilia yaklaşımında ise çocuklarda düşünme, duyularını kullanma, gözlem yapma ve yaratıcılık becerilerini desteklemek adına farklı ve değişik uyarıcı materyallerin bulunduğu ilginç bir öğrenme çevresinin düzenlenmesi dikkat çekmektedir. Reggio okullarında dil, sayı kavramı, hipotez oluşturma, ilişki kurma gibi temel matematik becerilerini içeren proje çalışmalarına odaklanılmaktadır (Temel, Kurtulmuş & Dereli, 2014).

Etkin öğrenme temeline dayanan Montessori, Reggio Emilia ve Waldorf yaklaşımları ele alındığında çocukların gelişimleri, eğitim ortamlarının düzenlemesinde, öğrenme sürecinin gerçekleştirilmesinde duyusal deneyimlere önem verdikleri ve duyu tecrübelerinin çocuklardaki temel matematiksel bilgilerin kazanılmasında da kullanımının tercih edildiği görülmektedir.

Duyu eğitiminin önemle vurgulandığı Montessori yaklaşımının son zamanlarda yaygınlaşması, Aynes'in 1970 yılında geliştirdiği Duyu Bütünleme Teorisi ve Dunn tarafından 2008 yılında geliştirilen Duyusal İşlemleme Modeli ile birlikte, duyuların öğrenme üzerindeki etkisi daha iyi anlaşılarak duyu eğitimine yönelik bilimsel çalışmaların ağırlık kazandığı gözlenebilmektedir. Bunun yanı sıra Sarama ve Clements tarafından 2009 yılında geliştirilen Hiyerarşik Etkileşimci Model, çocuklardaki matematiksel düşünmelerin, çocukların deneyimleri yoluyla önceden edindiği mevcut bilgilerle yeni bilgilerin etkileşimi yoluyla oluştuğunu savunmuşlardır. Duyular aracılığıyla edinilen bilgi ve deneyimlerin matematiksel bilişi gerçekleştirdiği ileri sürülerek duyuların önemi bu modelde de vurgulanmıştır.

Yurt dışında birçok lisansüstü tez için araştırma konusu olan duyu eğitimine yönelik çalışmalar sınırlı olsa da ülkemizde de son yıllarda araştırma konularında yer almaktadır. Belirtilen kuram ve modeller ışığında çocuklardaki matematiksel becerilerin kazanılmasında duyu fonksiyonlarının etkin bir biçimde kullanılması gerekliliği fark edilerek çocuklardaki matematik becerilerin geliştirilmesi ile duyuların eğitimi arasındaki ilişkinin incelenmesinin araştırmacılar için bir çalışma konusu olabileceği görülmüştür.

Erken çocuklukta, matematik eğitimi üzerinde yoğun olarak durulduğu görünse de matematik eğitiminin genellikle ezbere dayalı verilmekte olduğu ve bu yöntemle çocuklar tarafından matematiğin iyi öğrenilemediği görülmektedir. Matematik eğitimi kapsamında çoğunlukla kağıt-kalem çalışmaları, rakam yazma çalışmaları yapılmakta, somut materyal kullanımına gereken ağırlık verilmemektedir.

Duyuların kullanımına yeterince yer verilmediğinden dolayı matematik eğitiminde ezberci anlayıştan uzaklaşılamadığı anlaşılmaktadır. Oysa ki; işlem öncesi dönem çocuklarında ne kadar çok duyu eğitimin içine dahil edilirse o denli etkin ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesi sağlanmış olacaktır.

Matematik öğrenmedeki sorunları çözmeye yönelik bir bakış açısı geliştirmek adına bu araştırmada, söz konusu gereksinimlerden yola çıkılarak okul öncesi 60-72 aylık dönemde duyu temelli matematik eğitiminin çocukların matematik becerileri üzerinde etkisi var mıdır? temel problemine odaklanılmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı, "*çok duyuya dayalı Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitimi Programı'nın çocukların matematik becerileri üzerinde etkisinin incelenmesidir*".

Belirtilen genel amaç doğrultusunda araştırmada; "Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı" 60-72 ay arası çocukların matematik becerilerinin geliştirilmesinde etkili midir? temel problemine cevap aranmaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Duyu temelli matematik eğitimi programı;
    a. Duyu temelli matematik eğitimine katılan 60-72 ay arası çocukların sayma ve işlem beceri düzeylerinde etkili midir?
    b. Duyu temelli matematik eğitimine katılan 60-72 ay arası çocukların geometri beceri düzeylerinde etkili midir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Araştırmanın, daha önce pek çok farklı açıdan ele alınan matematik eğitiminin duyu ile ilişkisinin nadir olarak ele alındığı duyu eğitimi alanyazınına farklı bir boyut getirmesi beklenmektedir. Bireyler ilk algılarını, nesnelerle çeşitli duyularını kullanarak girdikleri etkileşim sonucu tanıyarak edinmektedirler (Özdemir & Uzun, 2006). Duyular belli kurallara göre beyinde işlenir, böylelikle algılar gerçekleşmektedir. Okul öncesi dönemin, duyuların en yoğun kullanıldığı dönem olduğu bilinmektedir. Bu dönemde duyusal algı gelişiminin desteklenmesi gerekmektedir. Erken dönemde ilk uyarılan duyu olan dokunma duyusu ile birlikte görme, işitme, tatma, koklama duyuları çocukların dünya hakkındaki ilk ve esas bilgi araçları işlev görmektedir (Robinson, 2011; Topbaş, 2007).

Erken çocuklukta duyu ve matematik becerileri birbirini destekleyen süreçleri ifade etmektedir. Bilim insanları tarafından uygulanan duyu odaklı öğrenme yöntemlerinin 1800'lü yıllara kadar uzandığı bilinmektedir. Butterworth, Miler, Tomey, Orton-Gillingham, Maria Montessori, Seguin, Grace Fernal çoklu duyuya dayalı eğitim metodu ve/veya duyusal materyaller geliştirmişlerdir (Stockdale, 2007; Katai, 2008; Jubran, 2013). Bu metot ve materyaller çoğu zaman gelişim problemi olan çocuklar üzerinde çalışılmıştır.

Duyu eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, duyu eğitimi kavramının alan yazında hak ettiği yeri bulamadığı görülmüştür. Duyu ile ilgili çalışmaların çoğunlukla özel gereksinimli çocukların eğitimlerini destekleme üzerine yapıldığı buna karşın duyu eğitiminin normal gelişim gösteren çocuklar üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmaların sınırlı sayıda olduğu tespit edilmiştir. Bebeklikten itibaren algı gelişiminin desteklenmesi gerekliği güncel çalışma bulgularına dayanılarak önemle vurgulanmaktadır. Özellikle çoklu zekâya dayalı öğrenmeyi ve bütüncül gelişimi savunan yaklaşımlar, çocukların çok yönlü gelişimlerinin desteklenmesi gerekliliği konusunun her fırsatta altını çizmektedir. Son yıllarda dikkat çeken Montessori, Reggio Emilia, Waldorf gibi birçok erken çocukluk yaklaşımı incelendiğinde

çocuklara duyusal deneyimleme fırsatı sunan eğitim anlayışı benimsemiş olmaları sözü edilen yaklaşımların ortak noktaları olduğu söylenebilir.

Yapılan araştırmalarda çocuklara öğrenme ortamında sağlanacak zengin duyusal fırsatların çocuklardaki çok yönlü gelişimi desteklediği vurgulanmaktadır. Pek çok eğitimci tarafından çocuklarda kazandırılması zor olduğuna inanılan matematiksel becerilerin, duyu deneyimleri aracılığıyla çocuklara kavram somutlaştırması yaparak öğrenme fırsatı sunacağına inanılmaktadır. Bunun yanı sıra erken çocuklukta matematiksel kavramların edinimi ve matematik alanıyla ilgili çalışmalar ele alındığında alanyazında halen eksiklikler olduğu fark edilmiştir. Özellikle duyu eğitimi ile matematik eğitimi arasındaki ilişkiyi inceleyen fazla sayıda araştırmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda, araştırma matematik eğitimi ve duyu eğitimi arasındaki ilişkiyi irdelediğinden dolayı önemli görülmektedir.

Araştırmada kullanılması planlanan (TEAM) Tools for Early Assessment in Math ölçme aracının Türkçe'ye çevirisi yapılarak geçerlik ve güvenirlik çalışmalarının yapılması sonucu testin geçerliği ve güvenirliliği kanıtlandığı takdirde, Türkiye'de yapılacak olan erken çocukluk matematik çalışmalarında kullanılmak üzere alana katkı sağlanmış olacaktır.

Her çocuk doğumdan itibaren taşıdığı gelişimsel özelliklerini potansiyel gelişim düzeyine ulaştırabilir. Bu düzey çocuğun bireysel çabayla sergilediği beceri düzeyinden daha yüksekte bulunmaktadır ve potansiyel gelişim seviyesinin kendi düzeyinin üzerine ulaşmasında yakın çevre büyük rol oynamaktadır. Ev ve okul ortamında sunulan materyaller ve deneyimler çocuğun, kendi potansiyeli doğrultusunda geliştirilmesi ve bu potansiyelin en üst düzeye taşınması açısından önem kazanmaktadır. Duyu temelli eğitim, çocukların kendi bilgilerini oluşturarak zihinsel yapılanmanın temelini oluşturmaktadır. Araştırma, erken çocukluk döneminde somut uyaranlarla sunulan duyu eğitiminin etkisine vurgu yapması ve eğitimcilerin dikkatini bu konuya çekmesi açısından önem arz etmektedir.

Duyu temelli eğitim, matematik programlarına entegre edildiği takdirde, daha iyi ve kalıcı matematik öğrenimi gerçekleşecek böylelikle çocukların matematik becerilerinin, zihinlerinde boşluk kalmadan tam ve gerçek öğrenme ile kazanımları sağlanmış olacağı düşünülmektedir. Çoklu duyu kullanımının matematik eğitiminde işe koşulmasıyla, verilen eğitimin niteliği de artacak dolayısıyla kaliteli eğitim gerçekleşecektir. Çocuklara sunulan duyu temelli eğitim ortamları aracılığı ile çocukların matematik becerileri gelişeceğinden duyu eğitiminin çocukların akademik başarılarını da olumlu etkileyeceği ön görülmektedir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın sınırlılıkları şunlardır;

1. Araştırmayı Türkiye çapında gerçekleştirmenin, ekonomik şartlar, zaman faktörü ve ulaşım koşulları bakımından güç olması gibi sebeplerle; araştırma alanı, coğrafi bölge bazında sınırlandırılmış ve kolay ulaşılabilir durum örneklemesi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Antalya il merkezinde bulunan özel/vakıf okul öncesi eğitim kurumlarında eğitim almakta olan 60-72 ay aralığındaki çocuklar olarak belirlenmiştir.
2. Araştırma kapsamında normal gelişim gösteren çocuklarla çalışılmıştır, deney ve kontrol gruplarında gelişimsel farklılıkları olan-özel gereksinimli çocuklar bulunmamaktadır.
3. Covid-19 salgını nedeniyle deney grubunda bulunan çocuklara son test sonrası ulaşım sağlanamamış dolayısıyla kalıcılık testi uygulanamamıştır.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

Araştırmanın varsayımları aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

1. TEAM ölçme aracının Türkçe diline ve Türk kültürüne uyarlanması sürecinde karşılaşılabilecek kültürel ve dil kaynaklı bilgi kaybının en az olduğu varsayılmaktadır.
2. TEAM ölçme aracının uygulanması sırasında araştırmacı ile çocuklar arasında yeterli düzeyde bilgi akışının sağlandığı varsayılmaktadır.
3. TEAM ölçme aracının 60-72 aylık çocuklara uygulanması sırasında çocukların kendilerini baskı altında hissetme etkisinin en aza indirildiği varsayılmaktadır.
4. Araştırma grubunu oluşturan çocukların ailelerine ait demografik bilgilerin elde edildiği Çocuk ve Aile Bilgi Formu'nda verilen bilgilerin doğru olduğu varsayılmaktadır.

1.5. Tanımlar

Duyu Eğitimi: Duyu organları tarafından algılanan duyular aracılığıyla bilgi toplanması sırasında bulunulan ortamda vücudu/bedeni etkin kullanmayı sağlayarak, kullanılması gereken uygun duyu ve duyu etkinlikleri ile duyusal materyallerle öğrenmesine olanak sağlayan, duyuları farklı yöntemlerle harekete geçiren eğitsel yol olarak tanımlanmaktadır (Baines, 2008; Goodwin, 2008; Lawson, 1996).

Duyu Temelli Matematik Eğitimi Programı: 60-72 ay arasındaki çocukların görme, işitme, koklama, tatma ve dokunma duyusu olmak üzere tüm duyularını aktif bir şekilde kullanmasını sağlayarak matematik becerilerini geliştirmeye yönelik olarak geliştirilen matematik becerileri eğitim programıdır.

BÖLÜM II

KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Okul Öncesinde Matematik Eğitimi

Hızla gelişen teknoloji ve günlük yaşamdaki yeniliklere uyum sağlanması ve karşılaşılan problemlerin çözümü, matematiksel bilgi ve becerilerin kullanılması ile mümkün olabilmektedir. (Ginsburg & Baroody, 2003).

İnsanoğlunun doğduğu an itibariyle farkında olmadan edindikleri ve hareketlerine yansıttıkları matematiksel sezgi ve düşünceler yaşamın ilk yıllarındaki süreklilik algısı ve neden-sonuç ilişkisi kurabilme yetisine dayanan matematik becerisinin özünü oluşturmaktadır (Avcı & Dere, 2002; Tarım, 2014). Çocuklar, günlük yaşantılarında karşılaştıkları problemleri çözmek için farkında olarak veya farkında olmadan matematiksel düşünme becerilerini kullanmaktadırlar (Alkan & Bukova-Güzel, 2005).

Çocuklar çevreleriyle etkileşimleri sonucu edindiği deneyimlerle matematiksel kavramları öğrenmeye başlamaktadır. Erken yaşlardan itibaren kardeşlerinin sayısı-yaşı, telefon numarası, ev kapı numarası, asansör tuşları gibi sayı hissi ve yazılan rakamların farkındadır ayrıca üç tekerlekli bisiklet, birkaç elma, daha uzun oyuncak vb. matematik dilini kullanmaya başlamaktadır. Çocuklar, kendiliğinden oluşan durumlar sırasında deneyimleyerek matematiksel kavramları öğrenmektedir (Dere & Ömeroğlu, 2001). Çocuklar oyun sırasında ya da günlük rutinlerinde gözlemlendiklerinde, edindikleri matematiksel kavramlar aracılığıyla matematiksel düşünce geliştirdikleri böylece matematiksel işlem yaptıkları görülebilmektedir (Buldu, 2010).

Erken yaşlardaki bu tür matematiksel deneyimler, çocukların çevrelerinde gerçekleşen durumların matematiksel boyutlarını fark etmelerini ve anlamalarını sağlamaktadır (NAEYC, 2010). Okul öncesi dönemde uygulanan matematik eğitimi çocuklara bilgiyi doğrudan aktarmadan ziyade çocukta var olan bilgi ve verileri yaşam deneyimleriyle bütünleştirip davranışlarına yansıtması üzerine temellenmektedir (Aktaş Arnas, 2002). Matematikle ilgili ilk

tecrübelerin gerçekleştiği bu dönemde, çocukların doğuştan getirdikleri matematiksel becerilerini artıracak güçlü bir temel oluşturmak için onlara rehberlik edecek deneyimler sunulmalıdır (Bağcı & İvrendi, 2016).

Matematik bilgisinin temelleri okul öncesi dönemdeki informal bilgiye dayanmaktadır (Clements & Sarama, 2008). Bu dönemde matematik becerilerinin gelişmesi, sonraki dönem bilişsel ve duyusal formal matematik öğrenmeleri oluşturmaktadır (Peter-Koop & Scherer, 2012; Piasta, Pelatti & Miller, 2015). Buna bağlı olarak, erken çocukluk döneminde matematik eğitimine duyulan ilgi artmaktadır. Günümüzde erken çocukluk döneminde matematiğin desteklenmesinin öneminin anlaşıldığı fark edilmektedir (Ginsburg & Baroody, 2003).

Yapılan araştırmalar erken dönemde verilen matematik eğitiminin ileriki dönemlerdeki akademik beceri ve okul başarısını etkilediğini ortaya koymaktadır (Clements, Sarama & DiBiase 2004; Duncan, 2007; Duncan & Murnane, 2011; NAEYC & NCTM, 2010). Temel akademik beceri eğitimi uygulanan çocuklarda ilkokula hazırbulunuşluk düzeyleri yükselmekte ve çocukların sonraki kademelerdeki akademik başarıları artmaktadır (Çelik & Kandır, 2011; Uyanık & Kandır, 2010). İleri düzey matematik becerileri, erken matematik becerilerinin üzerine inşa edilmektedir. Dolayısıyla ileri düzey matematik becerilerinin gelişmesi için küçük yaşlardan itibaren matematik becerilerine yönelik etkinlikler yapılmalıdır. Bu etkinlikler, ileri matematik becerilerinin sağlam bir temele dayanarak kurulmasına olanak sunmaktadır (Diezmann & Yelland, 2000; Fromboluti & Rinck, 1999).

Matematik çalışmaları erken çocukluk eğitiminin önemli bir parçası olarak değerlendirilmektedir (Akman, 2002). Çocuklar matematiksel becerileri uygun eğitim programları ve planlamasıyla etkili şekilde öğrenebilmektedirler (Avcı & Dere, 2002; Erdoğan & Baran, 2003).

2.2. Matematik Becerilerinin Gelişimi

Matematiksel kavramlar; somut durumlar, semboller, dil ve resimler arasında örülü bağlantıların bir ağı olarak ifade edilmektedir (Haylock & Cockburn, 2014). Erken çocuklukta matematik becerileri; birebir eşleştirme, sınıflandırma, karşılaştırma, belirli bir özelliğe göre sıralama, sayma, ölçme, örüntü, şekil algısı kavramları ile veri analizi, grafik okuma ve problem çözme becerilerini kapsamaktadır (Erdoğan, 2006; Sperry Smith, 2016).

Okul öncesi dönem çocukları, günlük yaşamlarında matematiksel kavramlara yönelik yaşantılar geçirerek pek çok matematik kavramını öğrenme fırsatı bulmaktadır (Taşkın, 2012). Matematik

deneyimlerinin inşa edilebilmesi için, küçük yaştaki çocukların öğretmenlerinin, matematik kavramlarının edinilmesine yönelik deneyimler sunmaları ve bağlantıların ağını geliştirmeleri önemli görülmektedir (Haylock & Cockburn, 2014).

Erken çocukluk döneminde matematik; sınıflandırma-eşleştirme-karşılaştırma-sıralama-sayı sayma-ölçme-şekil bilgisi ve problem çözme gibi kazanımlardan oluşmaktadır. İlk yıllarda çocuğun öğreneceği her kavram başka yeni bir kavrama ulaşmak için kullandığı bir aracı olarak kabul edilmektedir. Bu dönemde, çocuklarda yaşantıları sonucu, matematiğin yaşamları için ne kadar önemli olduğuna dair farkındalık başlamaktadır (Buldu, 2014; Erdoğan, 2006).

Erken dönemde sayı becerileri ve matematiği anlamlandırma, matematik becerilerinin temelini teşkil etmektedir (Yılmaz, 2015). Okul öncesi dönemdeki çocuklar için matematik, günlük yaşamlarının bir parçası durumunda yer almaktadır (Thorton, Crin & Hawkins, 2009). Erken dönem matematik becerilerini açıklamak için, bu kısımda matematik becerileri kapsamında erken dönem matematik becerileri kavramları ele alınacaktır. Sayı hissi, geometrik algı, ölçme, örüntü oluşturma, karşılaştırma-eşleştirme-sınıflama yapma, gözlem yapma, sıralama, grafik okuma-çizme becerilerinin her biri bireyin matematiksel olarak düşünme yeteneği ile ilişkilendirilen yapıda kabul edilmektedir (Unutkan, 2007).

2.2.1. Sayı ve Sayma

Sayma, erken çocuklukta matematiksel düşüncenin temel becerilerinden biri kabul edilmektedir. Sözsel oyun şeklinde görülmeye başlanmakta, sonrasında nesnelerle ilişkilendirme ve rakamlarla sembolize etme aşamalarıyla sayma gelişmektedir (Baroody, 2004; Sarnecka & Carey, 2008). Piaget sayı kavramını bir mantık sistemi olarak açıklamıştır (Akt. Akman, 2002). Sayı kavramı doğru şekilde sayma yeteneğini kapsayan bir matematik becerisini ifade etmektedir (Aktaş Arnas, 2009; Kandır & Orçan, 2011). Çocuklar nesneleri birebir eşleştirme yaparak sabit ve kurallı sayma yapabilmektedirler (Santos & Teixeira, 2010). Sayı kavramının gelişimi; miktarlar arasında az-çok gibi sayısal farklılıkları algılama ve ayırt etme, ezbere ve ritmik sayabilme, nesneleri sayılarına göre eşleştirme yaparak sayabilme, belli bir grup nesneyi sayarak, kaç tane olduğunu söyleme eylemlerini içermektedir (Avcı & Dere, 2002). Yapılan çalışmalarda, çocuklardaki matematik becerilerinin başlangıcının sayma yetisi olduğu ortaya çıkmıştır (Butterworth, 2005; Carey, 2009; Xu, Spelke & Goddard, 2005). Her insan doğuştan sayı hissi ile dünyaya gelmektedir. Bu beceri zamanla geliştirilebilmektedir. Araştırmalar sayma yetisinin beş yaşına kadar oluşan bilişsel bir sisteme dayalı olduğunu göstermiştir (Xu, Spelke & Goddard, 2005). Çocukların yedi yaş itibari ile sayılardaki ardışıklık

özelliğini kavrayıp temel düzeyde sayı sayabilmesi beklenmektedir (Dağlıoğlu, Genç & Dağlı, 2017).

Çocuklar tarafından miktar bilgisi, sınıflandırma ve işlem gibi bir matematiksel sürecin anlaşılması için sayma, eşleştirme, gruplama, karşılaştırma, sayı korunumu becerilerinin kazanılması ön koşul kabul edilmektedir (Aktaş Arnas, 2009; Kandır & Orçan, 2011; Santos & Teixeira, 2010). Sayı kavramının kazanılması ile birlikte çocukların matematiksel kavram gelişimi hızlanmaktadır (NAEYC & NCTM, 2002).

2.2.2. Ölçme

Ölçme; uzunluk, ağırlık, yükseklik ve hacim gibi fiziksel özellikler ile zaman, para, sıcaklık gibi fiziksel olmayan soyut özelliklerin niceliksel ifade edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Sperry & Smith, 2006). Ölçme için ölçülebilir özellikler belirlenerek bu nitelikler doğrultusunda karşılaştırmalar yapılmaktadır (Yurt, 2014).

Çocuklar, nesneleri ölçebildikleri niteliklere göre önce "aynı" veya "farklı" ve ardından "daha fazla" veya "daha az" olarak tanımlamaktadırlar. Uzunluk ve ağırlık gibi ölçülebilir nitelikleri belirleyip bu nitelikler temelinde nesneler arasında doğrudan karşılaştırmalar yaparak problemleri çözmektedirler (Copple & Bredekamp, 2009). Çocuklar, nesneleri hem doğrudan hem de dolaylı olarak karşılaştırarak ve sıralayarak sorunları çözmek için uzunluk veya ağırlık gibi ölçülebilir nitelikler kullanarak, uzunluklarına göre birkaç nesneyi sıralama yapmaktadırlar (NCTM, 2006). Ölçmenin ilk amacı iki maddenin uzunluk, ağırlık, kapasite, yaş gibi belirli bir özelliğini karşılaştırmak ve sıralamaktır. Çocuklar daha uzun-kısa, daha ağır-hafif veya en küçük-büyük gibi ifadeler kullanarak ilk ölçme deneyimlerini gerçekleştirmekte ve bu tarz karşılaştırmaları herhangi bir ölçme birimi kullanmadan yapmaktadırlar (Haylock & Cockburn, 2014). Ölçme, çocuğun farklı durumlar ve değişik şartlar altında birim ölçülerinin değişmez olduğunu anlamasını sağlayan beceri olarak açıklanmaktadır (Burton, 1985). Çocuklar, zaman içerisinde matematik becerilerinin artması ile birlikte standart birimlerle ölçüm yapmaya başlamaktadırlar (Kandır, Can Yaşar, Yazıcı, Türkoğlu & Yaman Baydar, 2016).

Okul öncesi dönemde kurumlarda uygulanan ölçme etkinliklerinin öncelikli amacı çocukların ölçme hakkında fikir sahibi olmalarını sağlamaktır (Erdoğan, 2006). Çocuklarda ölçümlerin anlaşılması için korunum ve transfer kavramlarının kazanılmış olması gerekmektedir (Akman, 2002). ABD Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM), küçük çocukların el, karış, ip,

bardak, ayak vb. gibi belirttiği değişken ölçme araçlarıyla ölçme deneyimleri kazanmalarını önermektedir (NCTM, 2000).

2.2.3. Geometri

Geometri, yaşadığımız fiziksel dünyayı şekil, boyut, konum, yön ve hareket gibi uzamsal ilişkileri de içeren ve dünyayı tanımlayan, sınıflandıran bir matematik dalı olarak tanımlanmaktadır (Giren, 2013). Bireyler doğum anından itibaren geometrik bir dünyada yaşamaktadırlar. Çevresinde gördüğü tüm nesnelerin bir şekli bulunmaktadır. Çocuklar; mobiller, yap-bozlar ve oyuncakları ile etkileşimlerinde geometrik şekillerle bebeklikten itibaren tanışmaktadırlar (Aktaş Arnas, 2009).

Çocuklar, alan üzerinde nesnelerin şekillerini ve birbirlerine göre konumlarını incelerken, iki görünüm-perspektifi algılayarak uzamsal akıl yürütme geliştirmektedirler. Ortamlarında şekiller bulup, bunları kendi sözcükleriyle tanımlamaktadırlar. İki ve üç boyutlu şekilleri birleştirerek resimler ve tasarımlar oluştururlar ve bir yapbozda hangi parçanın bir mekâna sığacağına karar vermek gibi problemleri çözmektedirler. Nesnelerin göreceli konumlarını "yukarıda", "aşağıda" ve "yanında" gibi sözel ifadeleri kullanarak tartışmaktadırlar. Çevrelerindeki nesneleri modellemek ve daha karmaşık şekiller oluşturmak için temel şekilleri ve uzamsal akıl yürütmeyi kullanmaktadırlar (Copple & Bredekamp, 2009). Okul öncesi dönemde şekil kavramı geometrik şekilleri bir bütün olarak tanıma ve adlandırma biçiminde gelişim göstermektedir. Çocuklara bu dönemde çok sayıda ve çeşitte iki ya da üç boyutlu örneklerin sunulması geometrik kavram gelişimini desteklemektedir (Kesicioğlu, Alisinanoğlu & Tuncer, 2011).

Çocuklar fiziksel dünyayı şekil, yön, uzamsal ilişkiler gibi geometrik fikirlerle yorumlama yaptıktan sonra, ona karşılık gelen kelime ile onu tanımlamaktadırlar. Farklı boyut veya yönlerde çeşitli şekillerde sunulan kareler, üçgenler, daireler, dikdörtgenler, altıgenler ve yamuklar gibi çeşitli şekillerin yanı sıra küreler, küpler ve silindirler gibi üç boyutlu şekillerle ilgili tanımla, adlandırma ve açıklama yapmaktadırlar (Copple & Bredekamp, 2009).

Dina van Hiele-Geldof ve Pierre Marie van Hiele tarafından geometri anlama düzeyleri modeli geliştirilmiştir (Crowley, 1987). Hiele yaklaşımında geometrik düşünme; görsel düzey, analiz düzeyi, mantıksal çıkarım öncesi düzey, mantıksal çıkarım düzeyi ve kesinlik olmak üzere beş seviyede basamaklandırılmıştır (Copley, 2000).

2.2.4. Uzamsal Algı

Uzamsal algı; karşılaşılan durumların zihinsel olarak görselleştirilmesi, soyut olarak ilişkilendirilmesi, organize edilip değerlendirilmesi ve gerektiği takdirde kullanılması olarak açıklanmaktadır (Turgut, Cantürk-Günhan & Yılmaz, 2009). Aktaş Arnas, uzamsal algıyı, kişinin çevresindekileri nesneleri sezgileri yoluyla hissederek onları uzayda bir nesneye göre düzenlemesi ve ilişkilendirmesine dayalı bir nevi "yön duygusu" olarak tanımlamaktadır (2009). Uzamsal düşünce, zihinde şekillerin farklı konum ve yerlerde imgelenmesi ve canlandırılması şeklinde ifade edilmektedir (Kesicioğlu, 2011). Uzamsal düşünme becerisi sadece genel zekâ ile ilgili olmayan karmaşık bir süreci içermektedir. Uzamsal algı, matematikte problem çözme becerisi ile yakından ilgili olan temel bir yetenek olarak belirtilmektedir (Sarama & Clements, 2009).

Çocuklarda uzaysal ilişkiler; farklı çizim yapma, harita okuma, modellerle çalışma, yap-boz tamamlama etkinlikleri ile gelişmektedir. Böylece çocukların insanlar ve objelerle ilgili kendilerinin farkına varma süreçleri gerçekleşmektedir (Kandır & Orçan, 2010). Piaget okul öncesi dönemde çocukların uzamsal kavramları öğrenmelerini yakınlık-ayırma-sıralama-çevreleme olmak üzere 4 topolojik (şekil - bilim) ilişkisi ile açıklamıştır (Kennedy & Tipps, 1997). Uzamsal düşünme; çocuğun altında-üstünde, önünde-arkasında, yanında (MEB, 2013), içinde-dışında gibi günlük deneyimlerde karşılaştığı ve kullandığı temel kavramları içerdiği ve küçük yaşlardan itibaren hayatın bir parçası kabul edildiğinden dolayı geliştirilmesi gerekmektedir (Mart, 2020).

2.2.5. Eşleştirme

Mantıksal düşünce gelişimi için temel olan eşleştirme becerisi, en erken gelişmesi beklenen matematik becerilerinden biri olarak kabul edilmektedir (Aktaş Arnas, 2002). Sayı korunumu ve sayma becerisinin başlangıcı, eşleştirme becerisinin kazanılması ile yakından ilişkili görülmektedir (Sperry Smith, 2013). Çocuklarda bir-iki yaş civarında eşleştirme becerisi davranışı gözlenebilmektedir. Yaşın ilerlemesi ile birlikte daha karmaşık eşleştirmeleri yapabilme becerisi gelişmektedir (Akman & Ünal, 2019).

Çocukların günlük yaşantılarında en sık başvurdukları matematiksel becerilerden birinin de birebir eşleme faaliyetleri olduğu anlaşılmaktadır. Örneğin çocuk yemek masasının hazırlanmasında aile bireylerin sayısı kadar tabak yerleştirebilmektedir (Aktaş Arnas, Aslan & Bilaloğlu, 2017). Çocukların eşleştirme becerilerinin değerlendirilmesinde; "eşleştirilecek

nesneler benzer-farklı olma durumu", "eşleştirilecek nesne sayısı azlık-çokluk miktarı", "eşleştirme yapılacak gruplardaki nesne sayılarının eşit olma-olmama durumu" ve eşleştirme yapılacak olan grupların birleşik olma-olmama durumu" göz önünde bulundurulmalıdır (Sperry Smith, 2000; Uludağ, 2020).

2.2.6. Sınıflandırma/Gruplama

Sınıflandırma, nesneleri renk, şekil, boyut gibi belirli özelliklerine veya niteliklerine göre gruplama becerisi şeklinde tanımlanmaktadır (Aktaş Arnas, 2012; Byington, Kim ve Weigel, 2016; Curriculum Committee for Mathematics, 1999). Erken çocukluk döneminde gelişmeye başlayan sınıflandırma becerisi nesneleri belirli özellikleri bakımından gruplara ayırma eylemi olarak ifade edilmektedir (Geist, 2009). Bebeklikten itibaren bütün yaşlarda sezgisel olarak sınıflama yapılabilmektedir (Clements & Sarama, 2009). Çocuklar görsel ayırt etme yeteneklerini kullanarak nesneleri boyut, şekil ya da renk gibi benzer/ortak özelliklerine göre karşılaştırıp sınıflama yapmaktadırlar (Kandır & Orçan, 2011). Çocuklar mantıksal gruplama yaparken nesneleri zihinde belirli ortak kriterlere göre sınıflandırarak düzenlemektedirler (Charlesworth & Lind, 2007). Nesneleri ayırma-sınıflandırma NCTM içerik standartlarının veri analizi ve olasılık alanında çocuklarda geliştirilmesi beklenen matematiksel becerilerden biri olarak açıklanmıştır (NCTM, 2000; Dinçer & Ergül, 2014).

2.2.7. Karşılaştırma

Karşılaştırma, iki nesne, olay ya da durumun belirli özellikleri yönünden benzer veya farklı olma durumunun saptanması işlemi olarak tanımlanmaktadır (Aktaş Arnas, 2012). Çocuklar karşılaştırma yaparken farklı nesne veya nesne grupları arasında boyut, tür, uzunluk, yükseklik, ağırlık ya da hız gibi ayırt edici özellikleri doğrultusunda ilişki kurarak, informal ölçme ve değerlendirme yapmaktadırlar (Charlesworth & Lind, 2007). Karşılaştırma becerisi sıralama ve ölçme için temel oluşturan ön beceri olarak kabul edilmektedir (Charlesworth & Lind, 2007; Sperry-Smith, 2000; Montague-Smith & Price, 2012). Çocuklar karşılaştırma yaparken, nesnelerin mekândaki konumu-miktarı-boyutları ile zaman kavramını zihinsel olarak yapılandırmaya başlamaktadır. Böylece çocuklarda kalıcı öğrenme gerçekleşmektedir (Aktaş, Aslan & Bilaloğlu, 2017; Kandır, Canyaşar, İnal, Yazıcı, Uyanık & Yazıcı, 2012).

2.2.8. Sıralama

Sıralama, ikiden fazla nesne veya nesne grubunu boyut, uzunluk, ağırlık, renk, doku gibi çeşitli özelliklerine göre belirli bir düzende baştan sona kadar doğru şekilde yerleştirme becerisi olarak açıklanmaktadır (Charlesworth & Lind, 2010; Geist, 2009; Kandır, Can Yaşar, Yazıcı, Türkoğlu & Yaman Baydar, 2016). Küçük çocuklar nesneleri serilemeyi erken dönemlerinde öğrenebilmektedir. Duyu motor dönemlerinde sıralama becerisi gelişmeye başlamaktadır. Çocuklar 18. aydan itibaren büyük-küçük ve daha fazla gibi sözcükleri bilmektedirler (Clements & Sarama, 2009). Sıralama karşılaştırmanın bir üst seviyesidir, karar vermeyi gerektirir ve içerisinde karşılaştırma becerisini barındırmaktadır (Charlesworth & Lind, 2010; Geist, 2009). Çocuğun sıralama yapabilmesi için karşılaştırma becerisini kazanmış olması gerekmektedir (Kandır & Orçan, 2011; Sperry Smith, 2016).

2.2.9. İşlem

İşlem, bir kümeyi oluşturan iki elemandan belli bir kurala göre başka yeni bir eleman elde edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Baykul, 1999). Sayma becerisinin kazanılması ile işlem becerilerinin gelişimi doğru orantılı ilerlemektedir (Uludağ, 2020). İşlem kavramı için sayı korunumu, parça-bütün, sınıflama, eşleştirme becerisinin kazanılmasıyla oluşmaktadır (Aktaş Arnas, 2012; Sarama & Clements, 2009). Parça bütünü ayırt etme becerisi, nesnenin bütün halini ve alt bölümlere ayrılmış durumunun gözlemlenerek bu bölünmeye ilişkin kavram geliştirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Charlesworth & Lind, 2007). Bir veya birden fazla parçanın bir araya gelmesi ile bütün oluşmaktadır. Parça ve bütün kavramının kazanılması toplama işlemi için ön koşul kabul edilebilmektedir (Dibek, 2014). Çocuklar, vücudun kol, bacak, baş gibi bölümleri ile "özel parçaları", beslenme öğünlerinde ara öğünde kurabiye dağıtılması ile "parçalara ayrılabilen grupları" ve portakalın dilimlere ayrılması ile "bütünün parçalara" dağılabileceğini öğrenmektedirler (Charlesworth, 2000). Çocuklar bir bütünü parçaları açısından algılayabildiklerinde, toplama ve çıkarma gibi işlemleri anlamak için zemin oluşturulmaktadır (Young-Loveridge, 2002).

Erken çocukluk döneminde çocuklar, birebir eşleme ve kardinal sayı ilkesiyle sayı ilişkilerini anlamlandırmaya başlamaktadırlar. Birlik sistem ve sayılar arasındaki hiyerarşik ilişki bilgisi gelişmekte ve sayı saymayla miktarın birer birer arttığını fark etmektedirler. Böylece çocuklarda sayıları parçalama ve birleştirme düşüncesi gelişmektedir (Geist, 2009). Çocuklar okul öncesi dönemde 10'a kadar olan sayılarla toplama ve çıkarma yapmayı başarabilmektedirler (Aktaş Arnas, 2009; Erdoğan, 2006). Toplama işlemi için sayının nasıl

parçalanabileceği, bütünün parça kümelerden daha büyük olduğu düşüncesinin gelişmesi ve çıkarma işlemi için ise tersine dönüştürmenin kazanılması gerekli görülmektedir (Avcı & Dere, 2002).

2.2.10. Örüntü

Örüntü, nesne veya şekillerin tekrarlanan bir sıra ile oluşturduğu düzenleme olarak açıklanmaktadır (Tanışlı & Olkun, 2009). Başka bir deyişle örüntü, tekrarlı diziler olarak tanımlanmaktadır (Byington vd., 2016). Örüntü kavramı sıralama becerisinin üst aşaması olduğu kabul edilmektedir. Örüntü kavramının gelişimi; örüntüyü fark etme, hatırlama, örüntüyü devam ettirebilme ve yeni örüntü oluşturma süreçlerini içermektedir (Dinçer & Ergül, 2014). Guillaume'e göre semboller yardımıyla örüntüler formüle edilmektedir. Genellemeler yapılarak cebirin temelleri oluşmaktadır (2005). Örüntü kavramını erken yaşta kazanan çocuklar, ileriki yıllarda örüntüler içeren bir problemle karşılaştıklarında problemi çözmek için çeşitli stratejiler geliştirebileceklerdir (Herbert & Brown, 2000). Literatürde örüntülerin yapı ve sunuluş biçimlerine göre; tekrarlayan örüntüler, genişleyen örüntüler, sayı-şekil örüntüleri, doğrusal örüntüler gibi türlere ayrıldığı görülmektedir (Palabıyık & Akkuş İspir, 2011; Uludağ, 2020; Warren & Cooper, 2006).

2.2.11. Grafik

Grafik, sayısal bilginin görsel olarak sunulmasını ifade etmektedir (Sperry Smith, 2016). Grafikler sayısal bilgilerin görülebilir ve anlaşılabilir olmasını sağlayarak yorumlama ve genelleme basamağındaki becerilerin desteklenmesinde kullanılmaktadır (Hacısalihoğlu, Mirasyedioğlu & Akpınar, 2003). Grafikler, çocukların görsel simgeleri kullanarak veri elde edip, bu veriler ile sıralama-sınıflama-sayma ve karşılaştırma yapmalarını sağlayan bilimsel düşünme araçları olarak açıklanmaktadır (Rudd, Satterwhite & Lambert, 2010; Scoffin, 2013). NCTM (2000), grafik oluşturma konusunu "Veri analizi ve olasılık" standardının içerisinde belirtmektedir. Okul öncesi dönemde çocuklar, gerçek nesneler, resimler, çizgi-bar grafikler, daire grafikleri olmak üzere farklı türde grafikler oluşturabilmektedir. Çocuklar, grafiği oluştururken verileri sınıflandırma, benzerlik ve farklılıkları fark etme, karşılaştırma, verileri gözden geçirip ölçme, veriler üzerine fikir yürüterek tartışma ve yorumlama yapmaktadırlar. Böylelikle çocukların grafik okuma becerisi de gelişmektedir (Akman, 2002; Aktaş Arnas, 2009).

2.3. Matematik Süreçleri

Matematik eğitiminde öncü bir kuruluş olan ABD Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM), yüksek kaliteli matematik eğitiminin temel bileşenleri ve ana hatlarının belirlendiği Okul Matematiği için İlkeler ve Standartları 2000 yılında yayınlamıştır. Açıklanan bu standartlar ve ilkeler tüm çocukların matematiği öğrenebileceği ortak bir matematik temeli sunmaktadır. Bu bağlamda iyi yetiştirilmiş öğretmen ve yöneticilere ihtiyaç olduğu da vurgulanmaktadır. Açıklanan standartlar anaokulu-2.sınıf, 3.sınıf-5.sınıf, 6.sınıf-8.sınıf ve 9.sınıf-12.sınıf olarak dört farklı düzeyin her biri için kazanmaları gereken bilgi ve becerileri belirtmektedir (NCTM, 2000). Standartlar, çocukların öğrenmesi gereken matematiksel içeriği ve süreçleri tanımlamaktadır. NCTM'nin standartları içerik ve süreç standartları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Smith, 2006). NCTM içerik standartları; iletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme ve ispat, problem çözme, temsil etme/görselleştirme olarak belirtilmiştir. NCTM içerik standartları aşağıda açıklanmaktadır.

2.3.1. İletişim

İletişim, çocuklarla konuşma ve dinleme olarak tanımlanmaktadır. Çocuklar kelimeler, semboller, diagramlar ve resimler kullanarak sonuca ulaşma yollarını bulabilmektirler (Akman, 2002).

İletişim yoluyla çocukların matematiksel düşüncelerini organize ederek birleştirmesi desteklenmelidir. Matematiksel fikirlerini akranlarına, öğretmenlere ve diğerlerine tutarlı ve açık bir şekilde iletmeleri; çocuklara matematiksel düşünme ve başkalarının stratejilerini analiz etme ve değerlendirme imkânı tanımaktadır. Matematik dilini tam olarak ifade etmek için matematik dilinin kullanılması gerekmektedir (NCTM, 2000).

İnformal ve formal deneyimler esnasında çocukların matematik dilini kullanmaları, problem çözme ve keşfetme becerilerinin temelini oluşturmaktadır. Bunu sağlamak için informal ve formal ortamlarda tüm çocukların düşüncelerini ifade etmelerine, matematik dilini kullanmalarına ve geliştirmelerine fırsat tanıyan bir öğrenme deneyimi oluşturulmalıdır. Çocuklar kullandıkları stratejileri anlatmaları konusunda cesaretlendirilerek, ilişkileri düşünme ve cevaplandırmaları için onlara yeterli süre tanınmalıdır (Rowe, 1986). Ayrıca araştırmalar, öğretmenlerin matematik dilini kullanmalarının çocuklar üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu göstermektedir (Aktaş Arnas, 2013; NRC, 2009).

2.3.2. İlişkilendirme/Bağlantı Kurma

Bağlantılar, çocukların matematiği daha kolay anlamasını sağlayarak, belli kuralların farklı durumlara da uygulandığını göstermektedir (Akman, 2002). Matematik bağlantılarını kurabilen çocukların matematiği daha kolay anlayabileceği ileri sürülmektedir (Churchman, 2006).

Bağlantı standardı, matematiksel fikirler arasındaki bağlantıları tanıma ve kullanma standardı olarak açıklanmaktadır. Tutarlı bir bütün üretmek için matematiği matematik dışındaki bağlamlarda tanıyıp uygulamak, matematiksel fikirlerin birbiriyle nasıl bağlantı kurduğunun çocuklar tarafından anlaşılması yönünden önemli görülmektedir (NCTM, 2000).

Çocukların günlük yaşantılarında edindikleri informal matematik bilgileri ile okulda öğrendikleri formal matematik bilgileri arasında bağlantı kurmaları, yapmaları gereken en iyi bağlantılardan biri olduğu düşünülmektedir. Matematikle ilgili tüm diğer bağlantıların bu temel üzerine kurulacağı savunulmaktadır (Copley, 2000).

2.3.3. Akıl Yürütme ve İspat

Akıl yürütme ve ispat matematiğin temel yönleri olarak kabul edilmektedir. Matematiksel varsayımları yapmak ve araştırmak; matematiksel argümanlar ve deliller geliştirmek ve değerlendirmek matematiksel düşünce açısından önemli görülmektedir. Çeşitli akıl yürütme türlerini ve ispat yöntemlerinin seçimi ve kullanımı bakımından çocuklara çeşitli örnekler ve zengin fırsatlar sunulmalıdır (NCTM, 2000). Akıl yürütme matematiği anlamak için temel teşkil etmektedir (Umay, 2003). Erken yıllarda çocuklar, akıl yürütmeyi kendi dünya algıları üzerine dayandırmaktadırlar. İlkokul yıllarına doğru çocuklar somuttan soyuta akıl yürütmeye ilerlemektedirler. Matematikte ilişkilerle alakalı genellemeler yapabilmektedirler (Copley, 2000). Çocukların kendi dünyaları ile sınırlı olan akıl yürütme deneyimleri bilgi ve yaşantıları arttıkça gelişmektedir. Çocuklar sınırlı deneyimleri ile kendilerince akılcı varsayımlar ileri sürmektedirler. Bu varsayımlar yanlış dahi olsa çocuklara mantıksal düşüncelerinin hatalı olduğu söylenmemelidir aksine eleştirmekten kaçınarak yeniden denemesine izin verilmelidir (Clements & Sarama 2009; Orçan, 2015).

2.3.4. Problem Çözme

Problem çözme; konuşma, tahminde bulunma ve çözüm üretme için bağlantılar kurma gibi bir takım bilişsel süreci içermekte ve öğrenme için önemli bir süreci temsil etmektedir (Akman, 2002). Tüm nesiller yaşadıkları ortama uyum sağlayabilmek için problem çözme durumunda

bulunmaktadır (Senemoğlu, 2004). Okul öncesi dönemde çocuklar, fikirlerini sınayarak doğru ve yanlışlarını test etmekte böylece doğru ve yanlışları görme fırsatı bulmakta, deneme yanılma yolu ile kalıcı deneyimlere ulaşmaktadırlar (Özbey, 2006).

Okul öncesinden 12. sınıf düzeyine kadar tüm öğrenim kademelerinde problem çözme yoluyla yeni matematiksel bilgi oluşturulmalıdır. Sorunları çözmek için çeşitli uygun stratejileri uygulama ve uyarlama konusunda düşünme becerileri geliştirilmelidir. Matematiksel problem çözme sürecini nasıl izleyecekleri konusunda çocukların fikir yürütebilmeleri sağlanmalıdır (NCTM, 2000).

Copley tarafından problem çözme; problemi tanıma ve anlaşılır bir şekilde ifade etme, problemi çözmek için bir stratejiye karar verme, karar verilen stratejiyi uygulama, çözümün doğruluğunu kontrol etme gibi adımlardan oluşan bir süreç olarak açıklanmıştır (Copley, 2000).

2.3.5. Temsil Etme/Görselleştirme

Temsil etme, resim, grafik, diyagram, tablo ve çizim gibi görselleri veya beden dili ve jest-mimiklerin kullanımı yoluyla verilen mesajı içermektedir (National Research Council, 2009).

Matematiksel fikirleri düzenlemek, kaydetmek ve iletmek için sunumlar oluşturulup kullanılmalıdır. Fiziksel, sosyal ve matematiksel olayları modellemek ve yorumlamak için gösterimlerin kullanımı bilginin somutlaştırılması için gerekli görülmektedir (NCTM, 2000).

Temsil etme ile çocukların zihinlerinde beliren matematiksel semboller ve betimlemeler daha iyi netleşmektedir (Brewer, 2001). Çocuklar matematik problemleri ile ilgili düşüncelerini sunarken çeşitli yollar kullanmaktadırlar. Diğer çocukların anlaması için sözel bir açıklama ifadesi resme dökülmektedir. Dil becerileri yeterli olmasa dahi yaptıklarını anlatmaktan zevk duymaktadırlar. Kelimelerle temsilde başarısız olduklarını düşündüklerinde beden dilini kullanmayı veya rol oynamayı tercih etmektedirler (Charlesworth, 2000).

2.4. Okul Öncesinde Matematik Eğitiminin Temel İlkeleri

NCTM tarafından açıklanan temel ilkeler; eşitlik, müfredat/program, öğretim, öğrenme, değerlendirme ve teknoloji olmak üzere 6 boyutludur ve kaliteli matematik eğitiminin özelliklerini açıklamaktadır.

2.4.1. Eşitlik

Matematik eğitiminde mükemmellik, her çocuk için yüksek beklentilerin olduğu ve bütün çocuklara güçlü desteğin sağlandığı eşit hakları gerektirmektedir. Eşitlik, yüksek beklentiler ve herkes için değerli fırsatların sağlanması ile mümkün olmaktadır. Her çocuğun matematiği öğrenmesine yardımcı olacak uygun farklılıklar sağlanmalı ve tüm sınıflar ile tüm çocuklar için kaynaklar sunulmalı ve destek verilmelidir. Dil, din, etnik köken, ırk, cinsiyet, özel gereksinimli olma durumu, farklı demografik gruplar ve kişisel özelliklerine bakılmaksızın ayrım yapılmadan matematik beklentileri yükseltilmeli ve matematik bütün çocuklar tarafından öğrenilmelidir (NCTM, 2000).

Eşitlik ilkesi diğer ilkelerin çekirdeğini oluşturmakta olup, ilkelerle bir bütün meydana getirmektedir (Kesicioğlu, 2020). Matematik eğitiminin ana hedefi, her çocuktan yüksek beklentiyle bütün çocuklara tam ve güçlü bir desteğin sağlanması şeklinde belirtilmektedir (Tarım, 2014). Öğretmenler beklentilerini belirlerken, çocukların ön bilgilerini, bilişsel kapasitelerini, ilgi ve yeteneklerini göz önünde bulundurarak, bireysel farklılıklarına göre öğrenme ortamlarını düzenlemelidir (Clements, 2004; Kandır & Orçan, 2011).

2.4.2. Eğitim Programı

Matematik eğitim programının içeriği; çocukların gelişim özelliklerine uygun, öğrenme düzeylerini dikkate alan, yaşamla ilişkilendirilebilen zengin matematiksel etkinliklerinden oluşmalıdır (Tarım, 2014). Müfredat faaliyetlerin toplanmasından daha fazlasını ifade etmektedir. Tutarlı, matematik odaklı ve notlar arasında iyi ifade edilmelidir (Akman, 2019).

Bir matematik müfredatının tutarlı olması gerekmektedir. Matematik, çocukları sürekli çalışmaya ve çeşitli okul, ev ve iş ortamlarındaki sorunları çözmeye hazırlayacaktır. Böylece çocukların, fikirlerin diğer yeni fikirleri nasıl oluşturduğunu veya onlarla nasıl bağlantı kurduğunu görerek yeni anlayışlar ve beceriler geliştirmeleri sağlanmaktadır. Program çocuklara matematiğin gerçek dünyayı modelleme ve öngörmede güçlü bir kullanımı olduğunu görmelerini sağlayan deneyimler sunmalıdır. Programın aynı zamanda çocukların nicel okuryazarlıklarını destekleyen matematiksel süreçleri ve becerileri vurgulayan özellikte olması gerekmektedir (NCTM, 2000).

Program, eğitim sürecindeki planlı deneyimleri ve öğrenme durumunu açıklamaktadır. Matematik programının merkezinde çocuk bulunmalıdır. Program; içerik, süreç, ortam, materyaller ve çocuk merkezli tercihleri içermektedir (Kandır & Orçan, 2011)

Bir okul matematik programı, öğretmenlere çocukları artan karmaşıklık düzeylerine ve bilgi derinliklerine yönlendirmelerine yardımcı olan bir yol haritası sağlama sorumluluğu taşımaktadır. Yüksek seviyelere ulaştıklarında, çocukların matematiksel düşüncelere daha derinlemesine bakmaları ve bilgiyi kullanma anlayışının ve yeteneklerinin artması beklenmektedir.

İyi hazırlanmış bir öğretim programı, çocukları çalışmalarına devam ettikçe giderek daha karmaşık matematiksel fikirler öğrenmeye zorlamalıdır. Matematik programı, notlar arasında iyi ifade edilmelidir. Tutarlı bir program matematiksel fikirleri etkili bir şekilde düzenleyerek bütünleştirmelidir. Bir matematik programı, çocukların neleri öğrenme fırsatına sahip olduklarının güçlü bir belirleyicisi olarak görülmektedir. Tutarlı bir müfredatta, matematiksel fikirler birbiriyle bağlantılı ve birbiri üzerine kurulmalıdır, böylece çocukların anlama ve bilgileri derinleşir ve matematiği uygulama yetenekleri artmaktadır. İyi hazırlanmış bir program, öğretmenlere zaman içinde farklı noktalarda dikkat çeken önemli fikirler veya ana temalar hakkında rehberlik etmelidir (NCTM, 2000).

Okul öncesinde matematik eğitim programı çocukların kendi yaşantıları sonucu, yaparak yaşayarak öğrenmelerine olanak sağlayan etkin rol oynamaktadır. Birbiri ile ilişkili olan içerik standartları çocuklara bütünleştirilmiş bir programla verilerek önceki bilgilerinden yeni bilgilere ulaşmalarını ve bilgiyi içselleştirmelerini sağlamalıdır. Böylece çocuğun bilgiyi yapılandırarak mantıksal düşünme, sebep-sonuç, muhakeme, mukayese/karşılaştırma gibi birçok zihinsel beceriyi kazanması hedeflenmektedir.

2.4.3. Matematik Öğretimi

Etkili matematik öğretimi, çocukların bildiklerini ve öğrenmeleri gerekenleri anlamayı ve daha sonra iyi öğrenmeleri için onların ihtiyaçlarına cevap verebilmeyi ve desteklemeyi gerektirmektedir (Tarım, 2014).

Çocuklar matematiği öğretmenlerin sağladığı deneyimler yoluyla öğrenmektedirler. Bu nedenle, çocukların matematik anlayışı, problemleri çözmek için kullanma yetenekleri ve matematiğe olan güvenleri ve eğilimleri, okulda karşılaştıkları öğretim ile şekillenmektedir. Tüm çocuklar için matematik eğitiminin geliştirilmesi, tüm sınıflarda etkili matematik öğretimini gerektirmektedir. Matematiği iyi öğretmek karmaşık bir çabadır ve tüm çocukların öğrenmelerine ya da tüm öğretmenlerin etkili olmalarına yardımcı olmak için kolay tarifler bulunmamaktadır. Bununla birlikte, etkili matematik öğretimi hakkında çok şey bilinmektedir

ve bu bilgi mesleki yargı ve etkinliklere rehberlik etmelidir. Etkili olması için, öğretmenlerin öğrettikleri matematiği derinlemesine bilmeleri ve anlamaları gerekmektedir. Öğretmenlerin çocuklara bağlı olmaları ve çeşitli pedagojik ve değerlendirme stratejilerini seçme ve kullanma konusunda yetenekli olmaları beklenmektedir. Matematik öğretiminde önemli olanın çocuğun doğru cevabı vermesi değil, anlayabilmesi olarak belirtilmektedir. Etkili bir matematik öğretimi, öğretim tekniklerini ve araçlarını kullanma, yansıtıcı düşünme becerisi, iyileştirme ve sürekli gelişimi hedefleyen çabayı gerektirmektedir (Kesicioğlu, 2020).

Öğretmenlerin, bilgilerini geliştirmek ve yenilemek için geniş fırsat ve kaynaklara sahip olmaları gerekmektedir. Etkili öğretim, çocukların matematiği nasıl öğrendiğini ve pedagojik stratejileri bilmeyi ve anlamayı gerektirmektedir. Öğretmenlerin, çocukların belirli matematiksel fikirleri öğrenmelerine yardımcı olmak için farklı stil ve stratejilere sahip olduğu varsayılmaktadır. Öğretecek tek bir "doğru yol" bulunmamaktadır. Öğretmen çocukların matematiksel düzenlemelerini şekillendirebilmekte ve zengin uyaranlar sunabilmektedir. Matematiğin iyi öğretimi, matematiksel amaçlara doğru ilerleme, ilgiyi yakalama ve sürdürmek ve çocukları matematiksel anlayış geliştirmeye teşvik etmek için öğretimi oluşturma, zenginleştirme, sürdürme ve uyarlama süreçlerini içermektedir. Etkili öğretim, zorlu ve destekleyici bir öğrenme ortamını gerektirmektedir. Öğretmenler aldıkları kararlar, düzenledikleri konuşmalar ve yarattıkları fiziksel çevre yoluyla matematik öğrenmeye elverişli bir ortam kurarak eğitimi beslemektedirler. Öğretmenlerin eylemleri, çocukları düşünmeye, sorgulamaya, problem çözmeye ve fikirlerini, stratejilerini ve çözümlerini tartışmaya teşvik edip dolayısıyla öğretmen, ciddi matematiksel düşüncenin norm olduğu entelektüel bir ortam yaratmaktan sorumlu kılınmaktadır. Etkili öğretimde, matematiksel görevler, matematiksel fikirleri tanıtmak ve çocukları entelektüel olarak meşgul etmek ve onları zihinsel boyutta zorlamak için kullanılmaktadır (NCTM, 2000).

Okul öncesi dönem matematiği için uygulama ilkeleri; denenceleri etkili bir şekilde planlama, çocuklarla etkileşim içinde olma, sınıf etkinliklerini uyum içinde yönetme ve okul-aile iletişimini kolaylaştırmaktır (Kandır & Orçan, 2011).

İyi seçilmiş görevler çocukların merakını cezbeder ve onları matematiğe çekmektedir. Etkili öğretim sürekli iyileştirme arayışı gerektirmektedir. Etkili öğretim, çocukları gözlemlemeyi, fikirlerini ve açıklamalarını dikkatle dinlemeyi, matematiksel hedeflere sahip olmayı ve bilgileri öğretim kararları almak için kullanmayı içermektedir. Çocuklara sınıf içinde ve sınıf dışında, bireysel veya grup çalışmaları için fırsatlar sunulması gerekmektedir. Öğretmenlerin, çeşitli stratejileri kullanarak, durumları analiz etme, sorunları çerçeveleme ve çözme,

matematiksel kavram ve prosedürleri anlamlandırmaları için çocukların kapasitelerini ve eğilimlerini izlemeleri istenmektedir. NCTM'ye göre öğretmenlerin etkili matematik öğretimi için birbirleriyle işbirliği içinde olması önemli görülmektedir (NCTM, 2000).

2.4.4. Matematik Eğitimi

Matematik gibi karmaşık bir konuda yeterliliği kazanabilmek için bilginin esnek kullanımı ve farklı ortamlarda kullanabilme yetisi gerekmektedir (Bransford, Brown & Cocking, 1999). Çocuklar, matematiği aktif olarak tecrübe ederek ve ön bilgiden yeni bilgiler edinerek öğrenebilmektedirler. Matematiği anlayarak öğrenme esas kabul edilmektedir. Matematik programlarının ana hedefini özerk çocuklar oluşturmaktır. Çocuklar, hedeflerini belirleyerek ve ilerlemelerini izleyerek öğrenmelerinin kontrolünü ele geçirebildiklerinde daha fazla öğrenerek daha iyi anlamaktadırlar. Çocukların karmaşık matematiksel araştırmaların zorluğunu pes etmek için bir bahane olarak değil, değerli bir zorluk olarak görmesi amaçlanmaktadır. Matematiksel bir görev zor olsa bile, ilgi çekici ve ödüllendirici olabilmektedir. Çocuklar zor bir problemi çözmek veya karmaşık bir fikri anlamak için çok çalıştıklarında, çok özel bir başarı hissi yaşamaktadırlar ve bu da matematikle ilişkilerini sürdürmeye ve genişletmeye istekli olmalarını sağlamaktadır (NCTM, 2000).

Erken çocuklukta çocuklar matematiksel fikirlere ilgi duymaktadırlar. Çocuklara sunulacak etkili öğrenme ortamları ve yaşantıları, çocukların ilgi ve meraklarını canlı tutarak öğrenme sürecine aktif katılımını sağlayacak nitelikte planlanma ve düzenlenme gerektirmektedir (Tarım, 2014).

2.4.5. Matematik Eğitiminde Değerlendirme

Değerlendirme, amaç ve hedeflerle başlangıç-bitiş ve devam eden noktalar arasındaki ilişkiyi anlamlandırmaya yarayan süreç olarak tanımlanmaktadır. Değerlendirmede en önemli unsurun çocukların günlük yaşantıdaki öğrenme deneyimleri yoluyla bilgi toplaması olduğu kabul edilmektedir (Bayhan, 2019). Değerlendirmenin anlamlı olması; amaç, çeşit ve metot seçimine bağlantılı olarak gerçekleşmektedir ve bu seçimler çocuklar hakkında daha derinlemesine ve fazla bilgi edinmek için kullanılmalıdır (Bencik Kangal, 2014).

Matematik eğitim programlarında, öğrenme süreçleri ve öğretim yöntemlerini belirlemek, planlamak, geliştirmek ve sürdürmek için değerlendirme yapılması gerekmektedir.

Değerlendirme, öğretmenlere öğretim yöntemleri, materyal seçimi, eğitim programını planlama ve uygulama süreçlerinde rehberlik sunmaktadır (Tarım, 2014).

Değerlendirme, çocukların matematik öğrenmesini desteklemeli ve hem öğretmenlere hem de çocuklara faydalı bilgiler sağlamalıdır. Değerlendirme matematik öğretiminin ayrılmaz bir parçası olduğu takdirde, tüm çocukların matematik öğrenmelerine önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Değerlendirme standartlarla bağlantılı olarak tartışıldığında, çocukların kazandıklarını belgelemek için genellikle testler kullanma olarak algılansa de değerlendirmenin başka önemli amaçları da bulunmaktadır. Değerlendirme, çocukların özel koşullar altında nasıl performans gösterdiklerini görmek için öğretim sonunda yalnızca bir sınavdan ziyade, bunun yerine, öğretmenleri öğretim kararları alırken bilgilendiren ve yönlendiren öğretimin ayrılmaz bir parçası olmalıdır. Değerlendirme sadece çocukları sınamak için yapılmamalıdır; aksine, onların öğrenmelerini yönlendirmek ve geliştirmek için de yapılmalıdır. Değerlendirme, çocukların öğrenmelerini geliştirmelidir. Öğretmenler gözlemler, konuşmalar ve çocuklarla görüşmeler veya etkileşimli dergiler gibi değerlendirme tekniklerini kullandıklarında, çocukların öğrenmeleri fikirlerini ifade etme ve öğretmenin sorularını yanıtlama sürecinde gerçekleşmektedir. Tüm çocuklar için derin ve kaliteli bir öğrenim sağlamak adına, değerlendirme ve öğretim bütünleştirilmeli, böylece değerlendirme kesinti yerine devam etmekte olan sınıf etkinliğinin rutin bir parçası haline gelmelidir. Bu değerlendirme ayrıca öğretmenlerin uygun öğretim kararları almaları için gereken bilgileri sağlamaktadır. Testler ve kısa sınavlar gibi resmi değerlendirmelere ek olarak, öğretmenler, ders boyunca soru sormak, çocuklarla bireysel görüşme yapmak gibi informal yollarla çocuklarının ilerleyişi hakkında sürekli bilgi toplamalıdır (NCTM, 2000). Bu bilgi, sınıf içerisinde, bahçede, oyun odasında oyun halindeyken, masada etkinlik yaparken, çizme-boyama-yazma aktiviteleri esnasında, serbest oyun sırasında, arkadaşları ile etkileşim halindeydeyken toplanabilmektedir (Buldu, 2010). Öğretmenler, çocukların ne öğrendikleri hakkında yararlı bilgilere sahip olduğunda, çocuklarının önemli matematiksel hedeflere doğru ilerlemelerini destekleyebilmektedirler.

Çocuklarda etkin bir değerlendirme yapabilme onları etkin gözlemleyerek çalışmalarını arşivlemeyi içermektedir. Öğretimle ilgili en doğru kararları vermek adına, öğretmenlerin her çocuğun gelişimsel profilini, bilgisini, tutum-tavırlarını ve ilgi alanlarını değerlendirmeleri gerekmektedir. Erken çocukluk dönemi için matematiği değerlendirme ilkeleri; çocukları yararlandırma, ihtiyaçlarını belirleme, gözleme ve dinleme, sistematik temelde çok yönlü kanıt kaynakları kullanma ile öğrenme ve gelişmeyi değerlendirme süreçlerini içermektedir (Kandır & Orçan, 2011).

Farklı çocuklar bildiklerini ve farklı şekillerde yapabileceklerini gösterdikleri için, değerlendirmeler çoklu yaklaşımlara izin vermeli, böylece çok yönlü bir tablo çizmeli ve her çocuğun en iyi yönlerini göstermesini sağlamalıdır. Açık uçlu sorular, yapılandırılmış etkinlikler, günlükler, performans ödevleri, gözlemler, karşılıklı görüşmeler, dergiler ve portfolyolar dâhil olmak üzere birçok değerlendirme tekniği matematik öğretmenleri tarafından kullanılabilmektedir. İyi yapıldığında, öğretmenlerin içerik ya da öğretim şekli hakkında karar vermelerine yardımcı olan değerlendirme çocukların kazanımlarını değerlendirmek için de kullanılabilmektedir. Öğretmenlerin gerekli bilgileri edinmeleri için değerlendirme, öğretmen yetiştirme ve mesleki gelişiminde odak noktası haline gelmelidir (NCTM, 2000).

Matematiksel bakış açısıyla çocuklardaki gelişimi değerlendirmek amacıyla öğretmenler çocukların kendi başlarına ve yetişkin yardımıyla yapabileceklerini gözlemleyerek kaydetmektedirler. Değerlendirmelerin, gelişmeyi tam ve doğru olarak analiz etmek için sistematik yapılması gerekmektedir (Copley, 2000).

2.4.6. Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı

Teknoloji çocukların matematik öğrenme süreçlerini olumlu etkilediği ve geliştirdiğinden dolayı matematik öğretimi ve öğrenimi için gerekli görülmektedir (Tarım, 2014). Elektronik teknolojiler, hesap makineleri ve bilgisayarlar matematik öğretmek ve öğrenmek için gerekli araçlar olarak kabul edilmektedir. Matematiksel fikirlerin görsel görüntülerini sunma verileri düzenleme ve analiz etmeyi kolaylaştırarak verimli ve doğru bir şekilde hesaplama yapmaktadır. Matematik öğretim programlarında, çocukların matematik öğrenmelerini zenginleştirmek amacıyla teknoloji geniş bir şekilde kullanılmalıdır. İlke ve standartlarda öngörülen, matematik derslerinde yetenekli bir öğretmenin rehberliğinde matematik öğrenimini kolaylaştırmak için teknolojiye erişimi bulunmaktadır. Teknoloji çocukların matematik öğrenmelerine yardımcı olmaktadır. Örneğin, hesap makineleri ve bilgisayarlarla çocuklar parmakla elde edilebilecek olandan daha fazla örnek veya temsili formları inceleyerek böylece rahatça hesaplamalar yapabilmekte ve keşfedebilmektedirler (NCTM, 2000).

Okul öncesi eğitimde teknoloji çocukların başarısını ve eğitimcilerin niteliğini arttırma yönünden ele alınmaktadır. Bu bağlamda ölçülebilen farklılıkları gösteren erken çocukluk programlarında farklı teknoloji kullanımları çocukların ve öğretmenlerin teknoloji gelişimlerini destekleyen yöntemler bulmaları konusunda eğitimcilere katkı sağlamaktadır (Gimbert & Cristol, 2004). Erken çocukluk matematik eğitiminde teknoloji kullanımındaki amaç teknoloji hakkında bilgi edinmekten ziyade teknolojiyi kullanarak öğretme olmalıdır. Teknoloji

çocukların öğrenmesini kolaylaştıracak ve sağlayacak bir araç olarak kabul edilmelidir (Gimbert & Cristol, 2004).

Çocukların ilk matematik becerileri ile ilgili temel bilgileri ağaçtaki kuşları sayma, akranları ve diğer çocuklarla yaşını karşılaştırma, çevreyle etkileşim, gözlem ve yetişkinleri taklit etme gibi informal öğrenme yollarıyla edinilmektedir. Ancak informal öğrenme yoluyla kazanılan bilgilerin yeterli olmadığı için formal öğrenme yolu ile desteklenmesi gerekmektedir. Formal öğrenme, eğitim programında bulunan matematik becerilerine yönelik eğitsel durumlarıyla gerçekleştirilen öğrenme olarak tanımlanmaktadır (Kandır & Orçan, 2011). Belirli hedefleri gerçekleştirmeye yönelik, bir plan ve programa bağlı olarak gerçekleşen formal eğitimde öğretmen, fiziki çevre ve materyal boyutları etkili olmaktadır (Gökalp, 2018; Taşpınar, 2018).

2.5. Duyu Temelli Eğitim

2.5.1. Okul Öncesinde Duyu Gelişimi

Dünya, bireye doğduğu andan itibaren sürekli ve zengin uyarıcılar sunmaktadır. Algılanan uyarıcılar aracılığıyla sürekli akıp giden ışığa, sese, dokunuşa, kokuya ve tada anlam yüklenmektedir (Berk, 2015). Birey, dünyaya uyum sağlamak ve yaşam becerilerini kazanmak için pek çok donanımla doğmaktadır. Duyu organları sayesinde tehlikelerden korunabilecek ve duyumsadıklarını kavrayabilecektir. Algılama ve bilişsel gelişim için duyu organlarının sağlıklı şekilde işlevlerini yerine getirmeleri oldukça önem arz etmektedir (Kandır, 2005). Duyu, insan veya hayvanlara özel reseptörlerin aldığı dıştan veya içten kaynaklanan uyartıların kortekste oluşturduğu his olarak açıklanmaktadır (Arıncı & Elhan, 2001). Duyular, alıcı hücrelerin dışarıdan gelen fiziksel enerjinin etkisiyle uyarılması sonucu ortaya çıkan nörofizyolojik enerji olarak da tanımlanmaktadır (Cömert Özata, 2015). Pek çok duyusal yetenek, doğumdan itibaren ortaya çıkmaktadır. Yeni doğanlar farklı tatlar, kokular, sesler ve ses dizileri arasında ayrım yapabilmektedirler. Bazı algı unsurları (algılanan uyarıcıların yorumlanması) da erken dönemlerde ortaya çıkmaktadır; örneğin, bir haftalık bebekler nesnelerin döndürüldüklerinde veya uzağa taşındıklarında bile aynı şekli ve boyutu koruduğunu ve farklı göründüğünü anlıyor görünmektedir. Ancak görsel odaklanma, renk ayrımcılığı ve seslerin kaynağı gibi diğer duyusal ve algısal yetenekler, yaşamın ilk birkaç ayında gelişmeye devam etmektedir (McDevitt & Ormrod, 2002).

Robinson (2011)'a göre duyular, genel olarak kabul görmüş tanımlamalara (görme, duyma, tat alma, dokunma, koku alma) sahipken aynı zamanda bir de iç kulaktan açığa çıkan vestibüler

duyu mevcut bulunmaktadır. Duyular görme, işitme, tat alma ve koku alma duyuları olan özel duyular ve organizma içi denge, derin basınç ve ağrı, dokunma gibi genel-derin duyular olmak üzere iki gruba ayrılarak sınıflandırılmaktadır (Çetin Sultanoğlu & Aral, 2015). Isbell ve Isbell (2007) somatik duyular olarak adlandırılan vestibüler ve proprioseptif olmak üzere diğer duyu organlarından bağımsız iki derin duyu olduğunu ve bu genel-derin duyuların gözlenemez ve kontrol edilemez olduğunu ifade etmiştir. Genel olarak araştırmacıların ortak görüşü beş duyu üzerinde yoğunlaşmaktadır (Su, 2002). Bu duyular; görme, işitme, dokunma koklama ve tatma şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Algısal gelişim, büyük ölçüde beyin ve merkezi sistemin (kesin zamanlaması değişken olan) görme, dokunma, koku, tat ve işitme duyuları aracılığıyla gelişimine bağlı olarak ilerlemekte ve büyük bir kısmı okul öncesi döneme kadar oldukça gelişme göstermektedir (Tomlinson & Hyson, 2009).

Küçük çocuklar, en iyi öğrenmeyi duyusal deneyimler yoluyla özgür keşif fırsatları ve tekrarlarla gerçekleştirmektedirler. Duyusal alan, onlara bunu yapmalarında birçok imkân sunmaktadır. Çocuklar için duyusal etkinliklerin önemi yeterince vurgulanamamıştır oysaki duyusal faaliyetler beyin gelişimi için oldukça önemli görülmektedir. Çocukların erken öğrenmelerinin gerçekleşmesi, bedenlerini keşfetmeleri ve duyuları aracılığıyla olmaktadır (Jackman, 2012). Duyusal gelişimin çok hızlı ilerleme gösterdiği erken çocukluk döneminde, gelişimin desteklenmesi adına öğrenmede en temel araç olan duyuların aktif olarak kullanımı gerekmektedir (Çetin Sultanoğlu & Aral, 2015). Okul öncesi dönemde çocukların çoklu duyularına hitap edebilecek materyaller, etkinlikler ve zenginleştirilmiş eğitim ortamlarının sunulması çocuklarda duyu gelişiminin desteklenmesi ve duyusal algı becerisi kazandırılmasında önemli rol oynamaktadır.

Çocukların bilgi alt yapılarının oluşmasında bütünsel gelişimlerini sağlayacak uygulamaların yapılması büyük önem taşımaktadır. Erken çocukluk döneminde çocuğun öğrenmesi için uyaranların somut olması öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır. Bu dönemde duyuların uyarılmasına yönelik etkinlikler de uyaranların daha somut biçimde algılanmasını sağlamaktadır (Çelebi Öncü, 2016).

Okul öncesi çocuklar, öğrenmelerini destekleyecek güçlü ve kalıcı bir deneyim temeline ihtiyaç duymaktadırlar. Bu dönemdeki çocuklar, nesneleri ve olayları yorumlamayı gerçek deneyimleriyle pekiştirmektedirler. Çocuklar hareket etmeye, duyularını kullanmaya, bilgiyi yapılandırmaya, inşa etmeye, katılımcı olmaya, sorgulamaya ve nihayetinde yaşadıkları dünyayı anlamaya ihtiyaç duymaktadırlar (Yurt, 2010).

Duyu eğitiminde görme, işitme, dokunma, tatma ve koklama duyularında algılama, ayırt etme, bellekte tutma gibi zihinsel süreçlere yönelik uygulamalara yer verilmelidir. Her bir duyu çocuklara tek başına ve diğer duyularla birlikte farklı öğrenme yolları sunmaktadır.

Görme Duyusunun Gelişimi: İnsanların çevreyi keşfetmek için görmeye başka herhangi bir duyudan daha fazla bağımlı oldukları kabul edilmektedir. Yapılan araştırmalar sonucu yeni doğanın net görme uzaklığının kendi yüzünden 18 ila 40 santimetre olduğu, bu mesafedeki cisimleri net görebildiğini göstermektedir. Bebeklerin görme yetileri doğumdan itibaren hızla gelişmekte ve bir yaşına kadar yetişkin görme düzeyine ulaşmaktadır (Trawick Smith, 2013).

Görsel algı, beynin görsel korteksleri erişkin bir forma ulaştığı okul öncesi yıllara kadar tam olarak gelişmemiştir. Deneyimler, görsel duyum ve algının gelişiminde rol oynamaktadır. Küçük çocuklar ne hissettiğini ve algıladıklarını ne kadar hatırlayabilir? Beş yaşındakilerin duyu kayıtları, görünüşte yetişkinlerdeki ham duyusal veriler ile tutarlılık göstermektedir. Bilgi işlem teorisyenlerine göre okul çağındaki çocuklar ve yetişkinler arasında gördüğümüz önemli hafıza farklılıkları, bellek sisteminin ötesinde, belki de dikkat süreçlerinde, çalışma hafızası veya uzun süreli hafızadan kaynaklanmaktadır (McDevitt & Ormrod, 2002). Etkili öğrenmenin gerçekleşmesinde görsel duyuyu tetikleyen öğretim ortamlarının çoğaltılması gerekmektedir.

İşitme Duyusunun Gelişimi: İşitme duyusu doğum öncesinden itibaren gelişmeye başlamaktadır. Yeni doğanlar tiz-bas, alçak-yüksek sesleri birbirinden ayırt etmekte ve melodik, hafif, yumuşak ve kadın sesleri onların daha çok ilgilerini çekmektedir (Trawick-Smith, 2013). Çocuklar gözleri kapalıyken de sesin yönünü doğru gösterebilmektedirler (Cüceloğlu, 2000). İşitme duyusu çocukların sözel ifadeleri algılayabilmeleri ve ifade edebilmelerindeki en büyük gereksinim olarak belirtilmektedir (Malkoç & Ceylan, 2012). Küçük çocukların diğer duyuları gibi işitme duyusu da okul öncesi çağda oldukça gelişmiştir. Hikâyeleri dikkatle dinleyebilmekte ve ilgilerini çeken konuşmalara dikkat edebilmektedirler. Kelimeleri tanımaya ve dilin sesleriyle oynamaya başlamaktadırlar. Bu faaliyetler işitsel tanıma ve seslerin işlenmesini gerektirmektedir. Çocuklar dört ya da beş yaşında iki kelimenin aynı şekilde söylendiğini ya da aynı sesle başladığını algılamaktadırlar (Tomlinson & Hyson, 2009).

Dokunma Duyusunun Gelişimi: Dokunma sistemi dış çevrenin içselleştirilmesinde katkı sağlayan bilgi kanalı olarak kabul edilmektedir (Topbaş, 2007). Dokunma duyusunun büyük bir kısmı anne karnında gelişimini tamamlamaktadır. Doğumdan sonraki dönemde ayırt etme yetisi ile gelişmeye devam etmektedir (Madi, 2003). Dokunma duyusu genellikle çevresel uyaranları anlamlandırmak için diğer duyularla birlikte kullanılmaktadır ve böylelikle daha kalıcı bir öğrenme sağlanmış olmaktadır (Trawick Smith, 2013)

Koku Duyusunun Gelişimi: Beynin koku alma kanallarından birini koku alma sistemi oluşturmaktadır. Koku alma sistemi sayesinde çevrede yer alan varlıklar, kokusal boyutuyla da tanınmış olmaktadır. Koku alıcıları doğrudan doğruya çevreye açık halde bulunmaktatır. Çevredeki kokuların algılanması koku alma sisteminin işleyişine bağlı olarak gerçekleşmektedir. Koku alma sisteminde; burun delikleri, nazal yollar ve burada yer alan alıcılar beynin ilgili bölgeleri ve bu bölgeler arasındaki iletişimi sağlayan sinirsel ağlar görev almaktadır (Atkinson, Atkinson, Smith, Bem & Nolen, 2006)

Gebelik sırasında salgılanan amniyotik sıvı annenin yeme alışkanlıklarına göre değişen tatlar ve kokular açısından zengin içeriktedir. Bunlar yeni doğanın tercihlerini etkileyen deneyimleri ifade etmektedir. Koku duyusu bebeğin annesini tanımasına yardımcı olarak, onu tehlikelerden korumakta ve yaşamını sürdürmesini sağlamaktadır (Berk, 2015). Anne karnındayken koku duyusunun gelişimi tamamlanmakta ve doğumdan sonra bu duyu işlevini görmeye başlamaktadır (Cömert Özata, 2015).

Tat Duyusunun Gelişimi: Yeni doğanların yüz hatları pek çok temel tadı ayırt edebildiklerini göstermektedir. Tepkiler yaşamda kalmak için önem arz etmektedir (Berk, 2015). Çocukların en erken öğrenmelerinin gerçekleşmesi, bedenlerini keşfetmeleri ve duyuları aracılığıyla sağlanmaktadır. Erken eğitim sınıfları her gün, yapışkan, ezik, kaygan, pürüzsüz, ağır, hafif, yumuşak, gürültülü, gevrek, renkli, aromatik, lezzetli olan duyusal etkinliklerle dolu olmalıdır. Her çocuğa çeşitli duyularını kullanabilme fırsatı verdiğinden dolayı, duyusal deneyimler çocuklara heyecan verici his yaşatmaktadır. Duyusal ödevler, duyularını kullanmayı ve kendini keşfetmeyi teşvik etmektedir (Jackman, 2012). Okul öncesi çocukların tat alma duyusu yetişkinlerden daha keskin durumda bulunmaktadır; çocuklar yanaklarda ve boğazda ilave tat alıcı yapılara (tat tomurcukları) sahip bulunmaktadır. Mükemmel duyum ve algı için fiziksel kapasitelerine rağmen, gelen bilginin işlenmesi henüz tamamlanmamıştır. Çocuklar duyusal verileri yorumlamak ve iletmek için ihtiyaç duyulan bazı bilişsel stratejileri ve dil inceliklerini geliştirmemişlerdir (Tomlinson & Hyson, 2009).

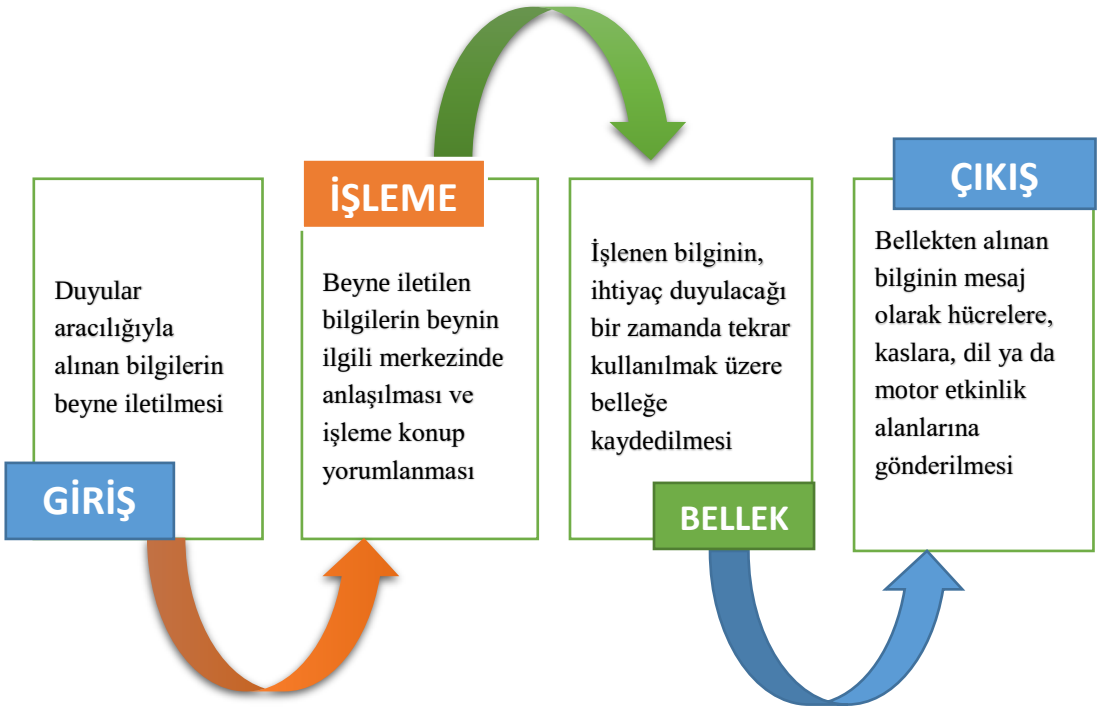
2.5.2. Duyu Temelli Eğitimin Önemi

Piaget'e göre, bebekler başlangıçta "düşünme" becerisi olmadan, ancak duyusal bilgi edinmeleri ve çevrelerine uyum sağlamaları için nesneler üzerinde fiziksel olarak hareket etmeye başlamalarına izin veren bir dizi refleksif davranışla dünyaya gelmektedir. Böylece aktif olarak kendi zekasını yaratmaya başlamaktadırlar. Bebeklerde ve yeni yürümeye başlayan çocuklarda bu ilk biliş aşaması duyusal-motor dönem olarak adlandırılmaktadır, çünkü

başlangıçta fiziksel gelişim ve entelektüel gelişim çok yakından iç içe geçmiş halde bulunmaktadır. Bebekler, duyuları ve vücutlarının kas hareketleri yoluyla dünyayı öğrenmeye başlamaktadır (Piaget'den aktaran Gestwicki, 1999).

Gelişim, büyük ölçüde beyin ve merkezi sinir sisteminin gelişimine bağlı olarak gerçekleşmektedir. Zamanlaması değişebilir ancak görme, dokunma, koku alma, tat alma ve işitme duyuları okul öncesi dönemde gelişmektedir. Çocuklar mükemmel duyum ve algılama için fiziksel kapasitelerine rağmen, duyusal veriyi yorumlamak, iletmek ve gelen bilgiyi işlemeleri için gerekli bazı bilişsel stratejileri tam anlamıyla kullanamamaktadır (Harris, 1986).

Alışkanlık ve becerilerin kazanılması duyu organları aracılığıyla gelişmektedir. Duyu organları, bireyin dış dünya ile iletişim kurmasını sağlayan etkin rolde bulunmaktadır ve bunu sağlayan alıcı ve bir nevi anten görevini yerine getirmektedirler. Duyular yardımı ile öğrenme gerçekleşmektedir. Öğrenme süreci; çevreden bilgilerin algılanarak beynin ilgili merkezine aktarılması evresi olan "Giriş", iletilen bilgilerin beyin tarafından işlenmesi adımı "İşleme", işlenmiş bilginin beynin belleğe kayıt olma aşaması "Bellek" ve tepkinin beynin vücudun ilgili organlarına bildirmesi "Çıkış" olmak üzere dört aşamadan oluşmaktadır (Yazıcı Okuyan, Karagül & Gedikoğlu, 2012). Aşağıdaki şekilde belirtilen (Şekil-1) duyu işlenmesinin hiyerarşik aşamalarını duyu ve öğrenme süreci arasındaki bağlantıyı göstermektedir.



Şekil 1. Duyu işlenmesinin hiyerarşik aşamaları. Yazıcı Okuyan, Karagül & Gedikoğlu 2012, http://cogem.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/311/2016/12/3ucgs-2.pdf sayfasından erişilmiştir.

Duyu işlenmesi sürecinde nöral sinyaller duyu reseptörlerinden köken almaktadır. Sonrasında bir seri işlem aşamasından geçmektedir. Oklar sinyallerin akış yönünü işaret etmektedir (Mather, 2018). Çocuklar duyu organları aracılığıyla edindiği duyusal tepkilere dayalı hareket etmektedirler (Senemoğlu, 2004). Üç yaş civarındaki çocuklar şekilleri algılayarak çeşitli biçimleri ayırt edebilmektedir. Çocuklar yavaş yavaş görsel kalıpları tanımaya ve sonra tekrar etmeye ve tasarlamaya başlamaktadırlar. Okul öncesi dönem boyunca çocuklar, sanat etkinliklerinde, bulmacalarda, yapı-inşa aktivitelerinde, harflerde ve kelimelerde tasarım ve desen üretmeye artan ilgi göstermektedirler (Wasik, 2001).

Diğer duyuları gibi, küçük çocukların işitme duyusu da okul öncesi çağda iyi gelişim göstermektedir. Hikayeleri dikkatle dinleyebilmekte ve ilgilerini çeken konuşmalara dikkat edebilmektedirler. Kafiyeli kelimeleri tanımaya ve dilin sesleriyle oynama çabaları gözlenmektedir. Bu faaliyetler, seslerin işitsel olarak tanınmasını ve işlenmesini sağlamaktadır. Dört veya beş yaşında çocuklar, iki kelimenin aynı sesi (fonemik farkındalıklar) çıkardığını algılamaktadır (Wasik, 2001).

Erken yaşlarda çocuklar en çok kas becerisi gerektiren manipülatif keşif yoluyla öğrenmektedir. İlgilenmeleri gereken ilginç şeylerle dolu bir sınıfa veya eve serbestçe erişmelerine izin verildiğinde, meraklarından kaynaklanan yenilik ve entelektüel uyarılma ihtiyaçları oldukça doğal bir şekilde karşılanmaktadır. Çocuklarda, her bir nesne üzerinde çeşitli manipülatif yetenekleri deneme ve sınırlarının ne olduğunu anlamaya çalışma doğal bir öğrenme stili olarak kabul edilmektedir (Gestwicki, 1999). Çocuğun geçirdiği bu süreçte dünyaya ilişkin bilgileri duyuları aracılığıyla yapılandırılmaktadır. Bundan dolayı, çocuğun dünyaya gelmesinden itibaren başlayan bir duyu eğitiminin gerçekleştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Çocuğun dünyaya ilişkin bilgileri duyular aracılığıyla yapılandırılmasından dolayı, duyu eğitiminin doğduğu andan itibaren başlanmasını zorunlu kılmaktadır (Oğuz & Köksal Akyol, 2006). Duyu eğitimi bireyin kendi bedeni ve çevresinden aldığı duyuları kullanarak vücudunun çevreyle uyumunu sağlayıp işlevsel duruma getiren nörolojik sürecin organize edilip, belirli yöntemlerin kullanılmasıyla gerçekleşen bir eğitim süreci olarak açıklanmaktadır (Tekerci, 2015; Todd, 2010).

Duyu temelli eğitimin, yaşamın ilk yıllarından itibaren duyuların uyarılması ve çocuktaki mevcut olan becerilerin geliştirilmesinin sağlanmasına dayalı önemli bir süreç olduğu kabul edilmektedir (Uyanık Balat, Deretarla Gül & Çelebi Öncü, 2005). Erken çocukluk döneminde

uyaranların somutlaştırılması öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır. Duyuların uyarılmasına yönelik aktiviteler uyaranların daha somut olarak algılanmasını sağlamaktadır (Çelebi Öncü, 2016). Duyu temelli ve çocuk merkezli eğitimi savunan Montessori, çocuklarda kalıcı öğrenmelerin duyusal deneyimler yoluyla edinildiğini çalışmalarıyla ortaya koymuştur (Goodwin, 2008).

Tüm bu bilgiler ışığında çocuklarda kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesi onların tüm duyularını aktive edecek ve onları kullanabilecekleri yaşantıların sağlandığı duyu eğitiminin önemini göstermektedir.

2.6. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde matematik eğitimi ve duyu eğitimi ile ilgili Türkiye'de ve yurt dışında yapılmış bilimsel çalışmalara yer verilmiştir.

2.6.1. Yurt İçinde Matematik Eğitimi İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Aktaş Arnas, Sığırtmaç ve Deretarla Gül (2004) tarafından, 865 çocuğun katılımıyla gerçekleşen çalışmada, 48-86 aylar arasındaki çocukların sayı ve işlem becerilerini belirlemek amacıyla 48-86 ay çocuklara yönelik sayı ve işlem kavramları testi hazırlanarak testin geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır. Araştırma sonucunda bulunan değerler, KR-21 için 0,98 ve test-tekrar test korelasyon değeri 0,95 bulunarak geliştirilen testin geçerlik ve güvenirlik düzeyinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aktaş Arnas, Sığırtmaç ve Gül (2004), 69-89 aylık çocukların rakam yazma becerileri üzerine çalışmışlardır. 267 çocuğun dahil edildiği araştırmada, çocuklar yazdıkları birden dokuza kadar olan rakamlar incelenerek analiz edilmiştir. Çoğunlukla (%80) sayıları doğru yazdıkları gözlenen çocuklardan %15'i rakamları ters yazmıştır. Çocuklardan %2' sinin harf benzeri şekilde rakam yazdıkları ve %4'ünün belirli rakamları yazma becerisine sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Ay gruplarına göre değerlendirildiğinde ise 60 ile 65 ay arasındaki çocuklarda rakamları doğru yazma oranı %64, 84-89 aylık çocuklar içinse %95 olarak açıklanmıştır.

Aslan' ın (2004), üç-altı yaş grubundaki çocuklarda temel geometrik şekilleri tanımayı ve şekilleri birbirinden ayırt ederken kullandıkları ölçütleri incelediği çalışmasına 100 çocuk katılmış ve araştırmaya katılan her çocuğa ikişer gün arayla geometrik şekilleri tanıma testleri verilerek çocuklardan testlerde bulunan daire, üçgen, dikdörtgen ve kare şekillerini sınıflandırmaları istenmiştir. Araştırma sonucunda ise çocukların geometrik şekillerin tanınmasında tipik modellerin kullanıldığı örneklerde daha başarılı oldukları ancak buna karşın

tipik örneklerin konum, kenar özelliği, basıklık ve çarpıklık özellikleri değiştirildiğinde verilen şekilleri tanımada zorlandıkları görülmüştür.

Erdem (2006), anaokuluna devam eden beş-altı yaş çocuklarının matematiksel becerileri ile görsel algı becerilerinin ilişkisini incelediği araştırmasına altı yaş grubunda 68, beş yaş grubunda ise 32 çocuk katılmıştır. Çocukların görsel algı becerileri DTVP-2 Gelişimsel Görsel Algı Ölçeği, matematik becerileri ise Bracken Temel Kavram Ölçeği kullanılarak ölçülmüştür. Araştırmanın veri analizi sonuçları, çocukların matematik yetenekleriyle görsel algı becerileri arasındaki korelasyon katsayısının yüksek olduğunu ve bu farkın istatistiksel bakımdan önemli olduğunu göstermiştir.

Erdoğan (2006), drama yönteminin altı yaş çocuklarının matematiksel becerilerine etkisini incelemiştir. Deney, kontrol ve placebo kontrol grubu olarak her grupta 35'er çocuk olmak kaydıyla 105 çocukla çalışmıştır. Araştırma verileri "Erken Matematik Yeteneği Testi-3" (TEMA-3) kullanılarak toplanmış ve TEMA-3'ün geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır. Erdoğan tarafından hazırlanan ve deney grubuna uygulanan "Drama Yöntemine Dayalı Matematik Eğitim Programı" sonucunda programın, eğitimi alan çocukların matematik yeteneğinde anlamlı etkisinin olduğu görülmüştür.

Kırlar (2006), okul öncesi eğitim alan altı yaş çocuklarının matematiksel kavramların kazandırılmasında kullanılan yöntemlerin çocuklar üzerindeki etkinliğini incelemiştir. Araştırmada yapılandırmacı ve geleneksel metotla verilen matematik eğitiminin kavram öğrenme düzeyindeki etkisi karşılaştırılmıştır. 80 çocuğun dahil edildiği araştırmanın deney grubunu oluşturan çocuklara yapılandırılmış yöntem kullanılarak etkinlikler hazırlanıp uygulanırken, kontrol grubundaki çocuklar ise Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Programı kapsamında hazırlanan etkinliklerle eğitim almışlardır. Veri toplama aracı olarak Geometrik Şekil Kavramı Formu, Piaget'nin Sayının Korunumu Testi- Sayı Kavram Formu kullanılmıştır. Araştırma sonuçları yapılandırılmış yöntemin çocuklardaki sayı ve kavram gelişimleri üzerinde olumlu etkisinin olduğunu göstermiştir.

Ömercikoğlu (2006), Piaget'in "Birebir Eşleme Deneyleri" ni kullanarak dört ile yedi yaş arasındaki çocukların sayı kavramlarını incelemiştir. 268 çocukla yürütülen çalışmada, birebir eşleme deneylerinin çocuklara bireysel olarak uygulanması sonucunda dört yaş ile beş yaş arasında ve altı yaş ile yedi yaş arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Ancak beş yaş ve altı yaş çocukların sonuçları incelendiğinde bu yaş gruplarının arasında performans olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Akuysal-Aydoğan (2007), Piaget ve Montessori yöntemine uygun olarak hazırlanan "Kavram Eğitim Programı" hazırlayarak bu programın okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden altı yaş çocuklarının geometrik şekil ve kavram gelişimlerine etkisini incelenmiştir. Deneysel olarak yürütülen çalışmada anasınıfına devam eden 18'i deney 18'i kontrol grubunda olmak üzere 36 çocuk yer almıştır. 12 hafta boyunca haftanın iki günü kavram eğitim programı uygulanmıştır. "Piaget Sayı Korunum Testi" ile "Geometrik Şekilleri Tanıma Testi" veri aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda kavram eğitim programının çocukların sayı ve geometrik şekil kavramlarının gelişimlerinde anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Canoğlu (2007), proje tabanlı öğrenme yönteminin okul öncesi eğitim kurumuna devam eden altı yaş çocuklarının sezgisel matematik gelişimine etkisini incelemiştir. Deneysel metotla yapılan çalışmanın örneklemini tesadüfi atama yöntemi ile seçilen 112 çocuk oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Sezgisel Matematik Yeteneği Testi kullanılmıştır. Deney grubunda iki ay süresince Lokanta, Saç/Kuaför ve Ağaç Projeleri olmak üzere 3 uygulama, proje tabanlı öğrenme programı kullanılarak yapılmıştır. Kontrol grubunda ise MEB Okul Öncesi Eğitim Programı uygulanmıştır. Araştırma bulguları, deney grubundaki çocukların ön test son test sonuçları doğrultusunda ve kontrol grubunun test sonuçları ile kıyaslandığında proje tabanlı olarak yürütülen etkinliklerin çocuklardaki sezgisel matematik seviyeleri üzerinde olumlu etkisinin olduğu şeklinde açıklanmıştır.

Unutkan (2007), matematiksel becerilerinin gelişiminde okul öncesi eğitim alma durumunun ilköğretime hazır bulunuşluk düzeyi üzerindeki etkisini yaş-cinsiyet-sosyoekonomik düzey değişkenleri yönünden incelemiştir. Araştırma 180' i okul öncesi kurumuna devam eden, 120' si okul öncesi eğitim almayan toplam 300 çocukla gerçekleştirilmiştir. Çocukların yaş aralığı beş, beş buçuk ve altı olarak belirtilmiştir. Araştırma verileri kişisel bilgi anket formu ve Marmara İlköğretime Hazır Oluş Ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonuçlarında okul öncesi eğitimi alan çocukların matematik becerilerinde okul öncesi eğitimi almayan çocuklara oranla daha başarılı oldukları bulunmuştur. Cinsiyet değişkeni bakımından anlamlı fark bulunmazken, yaş değişkeni açısından beş yaş ile altı yaş çocuklarının arasında büyük olan yaş grubu lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Sosyo-ekonomik düzey değişkeni yönünden ise alt gelir düzeyinden gelen çocukların matematiksel becerilerde yeterli hazır oluşu göstermedikleri saptanmıştır.

Pedük (2007), okul öncesi eğitimi alan altı yaş grubu çocuklara "Çoklu Zekâ Kuramına Dayalı Matematik Eğitimi Programı" uygulanarak verilen matematik eğitiminin çocukların matematik yeteneklerine etkisini incelemiştir. Deney, kontrol ve placebo olmak üzere eşit sayıda üç gruba

ayrılan toplam 60 çocuk çalışmaya katılmıştır. Veri toplama aracı olarak TEMA-3 Form A ve Form B ile Genel Bilgi Formu kullanılmıştır. Deney grubuna 12 hafta boyunca haftanın iki yarımşar günü olmak kaydıyla Çoklu Zekâ Kuramına Dayalı Matematik Eğitimi Programı uygulanmıştır. Placebo grubuna matematik yeteneğinin destekleyici etkisi bulunmayan faaliyetler 12 hafta süresince haftada bir gün birer faaliyet şeklinde uygulanırken, kontrol grubundaki çocuklar normal eğitim programında öğrenim görmeye devam etmişlerdir. Araştırma sonuçlarında; alınan puanlar analiz edildiğinde, kontrol ve placebo grubundaki çocuklara oranla deney grubundaki çocukların lehine farklılığın olduğu tespit edilmiş ve çoklu zekâ kuramına dayalı matematik eğitiminin çocukların matematik becerilerini geliştirmede olumlu etkisinin olduğu görülmüştür.

Öngören (2008), Montessori Eğitim Yönetimi'nin okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden dört-beş yaş grubu çocuklarına geometrik şekil ve sayı kavramı kazandırmadaki etkisini incelemiştir. Deney grubunda 20 ve kontrol grubunda 20 olmak üzere toplam 40 çocuğun katıldığı araştırmada, veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan "Geometrik Şekil Kavram Formu" kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre "Montessori Eğitim Programı'nın", geometrik şekil kavramı kazandırmada daha etkili olduğu bulunmuştur.

Sezer'in (2008), drama yönteminin çocuklardaki sayı ve işlem kavramları üzerindeki etkisini incelemek üzere yaptığı deneysel araştırmada anaokuluna devam eden 20 çocuk örneklemi oluşturmuş ve deney grubunda bulunan çocuklara araştırmacı tarafından hazırlanan "Drama Temelli Sayı ve İşlem Kavramları Eğitim Programı" haftada üç gün olmak üzere altı hafta süresince uygulanmıştır. Araştırmada veri aracı olarak "48-86 Ay Çocuklar için Sayı ve İşlem Kavramları Testi" tercih edilmiştir. Araştırma bulguları drama temelli programın çocukların sayı ve işlem becerilerinde olumlu etkisinin olduğunu göstermiştir.

Ulutaş ve Ubuz (2008), matematik eğitimi araştırmalarının genel durumunu belirlemek amacıyla Türkiye'de 2000-2006 yılları arasında yayınlanan matematik alanıyla ilgili çalışmaları incelemişlerdir. Araştırma kapsamında Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Eğitim Araştırmaları Dergisi, TED Eğitim ve Bilim Dergisi ve İlköğretim Online E-Dergi'de yayınlanmış 129 makale değerlendirilmiştir. İncelenen çalışmaların örneklem grubu ele alındığında, çoğunlukla ilkokul öğrencileri ve öğretmen adaylarının tercih edildiği saptanmıştır. Araştırma başlıkları yönünden incelendiğinde bilişsel-duyusal gelişim özellikleri ile kullanılan öğretim yöntemlerinin daha çok tercih edilen konular olduğu tespit edilmiştir. Araştırmalarda kullanılan yöntemler bazında bakıldığında deneysel modelin çoğunlukla kullanıldığı görülmüştür. Çalışmaların yapıldığı kurum açısından değerlendirildiğinde ise

matematiksel konuların en çok araştırıldığı kurumların İç Anadolu bölgesinde bulunan üniversitelerdeki eğitim fakülteleri olduğu görülmüştür. Konu ve içerik bakımından sayı ve geometri konularının özellikle ele alındığı belirlenmiştir. Araştırmada, en az çalışmanın okul öncesi dönem çocukları ve eğitimcileri üzerinde yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yiğit (2008), okul öncesi dönemde sayı kavramının kazanılmasında Montessori yönteminin etkisini incelemek amacıyla deneysel bir çalışma yapmıştır. Araştırmaya okul öncesi eğitimi alan dört-beş yaş grubu toplam 40 çocuk katılmıştır. Deney grubundaki çocuklara sayı kavramı Montessori yaklaşımı kullanılarak verilirken, kontrol grubuna geleneksel yöntemle eğitim verilmiştir. Gruplara uygulanan son test sonuçları analiz edildiğinde Montessori Öğretim Yönteminin uygulandığı deney grubundaki çocukların sayı becerilerinin diğer gruba oranla olumlu yönde anlamlı farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Okul öncesi eğitimi alan beş-altı yaş çocuklarında matematiksel şekil algısı ve sayı kavramının gelişiminde drama yönteminin etkisi inceleyen Ölekli (2009), anasınıfına devam eden 60 çocukla deneysel bir çalışma yürütmüştür. Araştırma kapsamında 30 çocuk deney ve 30 çocuk kontrol grubu olmak üzere 2 gruba ayrılmış ve deney grubunda bulunan çocuklara "Drama Temelli Geometrik Şekil ve Sayı Kavramları Eğitim Programı" beş hafta boyunca ve hafta iki gün olmak üzere uygulanmıştır. Kontrol grubu ise geleneksel metot kullanılarak eğitim almıştır. Araştırma verileri "Piaget Sayı Korunum Testi", "6'dan 10'a Kadar Olan Sayılarla İlgili Kavramları Tanıma Testi" ve "Geometrik Şekilleri Tanıma Testi" kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonucunda drama yönteminin çocukların matematiksel şekil algısı ve sayı kavramlarının gelişiminde önemli bir etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Aslan (2010), anaokuluna devam eden üç-altı yaş grubu çocuklarda kategorizasyon, çapraz sınıflandırma, tümevarımsal çıkarım ve tümevarımsal seçicilik becerilerinin gelişimini ve çocukların kategorileri yaparken ne tür özellikleri dikkate aldıklarını betimsel tarama modeli kullanarak belirlemeye yönelik bir çalışma yapmıştır. Araştırmanın verileri yarı yapılandırılmış görüşme modeli kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın çalışma grubu belirlenmeden önce uygulamanın yapılacağı okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 268 çocuğa Denver II gelişim tarama envanteri uygulanmıştır. Tarama sonuçlarında normal gelişim gösterdiği tespit edilen 100 çocuk belirlenerek tesadüfi örnekleme yöntemi ile her gruba 25 çocuk dahil edilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak Denver II Gelişim Tarama Envanteri ile bir hedef ve iki seçeneğin bulunduğu, A4 kâğıdı üzerine internetten seçilen ve her biri 8x5 boyutunda renkli yiyecek fotoğraflarının yatay biçimde yapıştırılmasıyla meydana getirilen resimli yiyecek üçlüleri kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarında çocukların genelinde

kategorizasyon, çapraz sınıflandırma, tümevarımsal çıkarım becerilerinin rastlantısal düzeyin üzerinde olduğu ancak tümevarımsal seçicilikte üç ve dört yaş grubu çocukların rastlantısal düzeyin altında olduğu bulunmuştur. Araştırma bulguları üç-altı yaş dönemindeki çocukların kategorizasyon, çapraz sınıflandırma, tümevarımsal çıkarım ve tümevarımsal seçicilik yeteneklerini edinme aşamasında olduklarını göstermiştir.

Sarıtaş (2010), GEMS Fen ve Matematik Programını MEB Okul Öncesi Programına uyarlayarak, programın anaokulunda eğitim alan altı yaş grubu çocukların kavram edinimlerine ve okula hazır bulunurluk düzeylerine etkisini incelemiştir. Yarı-deneysel metotla yapılan çalışmaya anaokuluna devam eden 40 çocuk deney ve 40 çocuk kontrol grubunda olmak üzere toplam 80 çocuk katılmıştır. Her iki gruba da ön test-son test verilmiştir ancak deney grubuna ön test verilmesinin ardından 12 hafta boyunca 81 saat MEB Okul Öncesi Eğitim Programına uyarlanmış GEMS Programı uygulanmış ve son test verilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak Kişisel Bilgi Formu, (BTKÖ) Bracken Temel Kavram Ölçeği, Marmara İlköğretime Hazır Bulunuşluk Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; anaokuluna devam eden altı yaş grubu çocuklarında Okul Öncesi Eğitim Programına uyarlanmış GEMS Programının okuma yazma becerilerinde etkili olmamasına karşın matematik ve fen kavramlarını kazanmada etkili olduğu görülmüştür.

Turan-Topal (2010), dört-altı yaş grubu çocukların temel geometrik şekilleri tanımalarını, şekilleri birbirinden ayırırken ne tür kavramlar kullandıklarını ve geometrik şekilleri nasıl algıladıklarını nitel yöntemli bir araştırmayla incelemiştir. Veri toplama tekniği olarak yarı yapılandırılmış görüşme modeli kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, çocukların sunulan şekiller içerisinden eğri, dikey ve düz çizgiyi fark etmelerine karşın bunları sözel ifade etmede zorlandıkları ve şekilleri tanıma noktasında daire şeklini tanımada diğer şekillere oranla daha başarılı oldukları görülmüştür. Üçgen şekli ise çocuklar tarafından tanınabilirlikte daireden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Çocukların kare ve dikdörtgen şekillerini tanımada daha az başarılı olduğu saptanmıştır.

Aydoğan ve Şen (2011), kavram eğitimi programının altı yaş çocuklarının sayı kavramı gelişimi üzerindeki etkisini incelemiştir. 36 çocuğun katılımıyla deneysel yöntemle yapılan araştırmada veri toplama aracı olarak Piaget Sayı Korunum Testi kullanılarak yapılan ölçmede deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçlarında anlamlı farka rastlanılmazken, uygulanan kavram eğitimi programı sonrasında deney grubunun son test puanlarında olumlu yönde anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çelik ve Kandır (2011), Clausen, Vappula ve Ruddock (2004) tarafından geliştirilmiş "Matematik Gelişimi 6 Testi" nin anaokullarına devam eden çocuklar için Türkçe uyarlamasını yaparak geçerlik ve güvenirliğini incelemiştir. 334 çocuğun katıldığı araştırmanın analizleri sonucunda Matematik Gelişimi 6 Testi'nin kapsam geçerliliğini sağladığı, geçerliğinin ve güvenilirliğinin yüksek seviyede olduğu belirtilmiştir.

Şirin (2011), anaokulunda eğitim alan beş yaş grubu çocukların sayı ve işlem kavramlarını kazandırmada oyun tekniğinin etkililiğini incelemiştir. Araştırmaya 30 çocuk katılmıştır. Çalışma kapsamında araştırmacı tarafından 21 oyun etkinliğinden oluşan "Oyun Temelli Sayı ve İşlem Kavramları Programı" geliştirilerek, günde iki oyun etkinliği olacak şekilde uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak "48-86 Ay Çocuklar İçin Sayı ve İşlem Kavramları Testi" kullanılmıştır. Araştırmanın veri analizi SPSS 17 programı kullanılarak yapılmıştır. Araştırma sonuçları oyun temelli sayı ve işlem programının deney grubu üzerinde etkisi olduğunu göstermiştir.

Karaman (2012), okul öncesi eğitimi almakta olan altı yaş çocuklarının matematik yetenekleriyle sosyodramatik oyunun boyutları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Tarama modelinde ve nicel yöntemle yapılan araştırmanın örneklemini Milli Eğitim Bakanlığına bağlı resmi anaokulları ve anasınıflarına devam eden 57 çocuk oluşturmuştur. Araştırma verileri Sosyo-demografik bilgileri içeren Genel Bilgi Formu, Sayı ve İşlem Kavramlarının Kazanılmasına İlişkin Başarı Testi ve Hanline, Milton ve Phelps (2008) tarafından geliştirilen Sosyodramatik Oyun Ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Çocukların serbest zaman etkinliğindeki oyunları video ile kayıt altına alınmış ve video kayıtları Sosyodramatik Oyun Ölçeği araştırmacı tarafından kodlanarak puanlandırılmıştır. Çalışmanın sonraki aşamasında Beş-Altı Yaş Çocuklarda Sayı ve İşlem Kavramlarının Kazanılmasına İlişkin Başarı Testi çocuklara bireysel olarak uygulanmıştır. Araştırmada, çocuklardaki matematik becerileri ile sosyodramatik oyunun arasındaki ilişkinin doğru orantılı olduğu, matematik yeteneği geliştikçe sosyodrama oyun oynama eğilimlerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Önkol (2012) Erken Sayı Testi Form A ve B'nin uyarlamasını yaparak Erken Sayı Gelişim Programının altı yaş çocuklarının sayı gelişimi üzerindeki etkisini incelemiştir. İki aşamada gerçekleşen çalışmanın ilk aşamasında Erken Sayı Testi'nin (dört-yedi yaş) dilsel eşdeğerlik, geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır. İkinci aşamada ise Erken Sayı Programı 13 hafta ve haftada iki saat olmak üzere çalışma grubuna uygulanmıştır. Araştırma tarama modeli ve deneysel araştırma modeli kullanılarak yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini, birinci aşamada Erken Sayı Testi' nin uyarlaması için okul öncesi eğitimi almakta olan 768 çocuk, Erken Sayı

Gelişim Programı'nın uygulandığı ikinci aşamada ise 35 çocuk oluşturmuştur. Erken Sayı Testi için yapılan istatistiksel analizler ölçeğin güvenilir ve geçerli olduğunu ortaya koymuştur. Erken Sayı Gelişim Programı'nın etkisini belirlemek için yapılan çalışmanın sonucunda ise programın uygulandığı deney grubundaki çocukların testin tümünde program uygulanmayan gruptaki çocuklara göre anlamlı farklılık bulunmuştur. Yalnızca anne–baba öğrenim düzeyi ile kardeş sayısı değişkenleri bakımından anlamlı farklılığa rastlanılamamıştır. Araştırma sonucunda çocuklardaki sayı gelişiminin yaşa bağlı olarak doğru orantılı şekilde arttığı ve Erken Sayı Gelişim Programının çocukların sayı gelişiminde etkili olduğu belirtilmiştir.

Taştepe (2012), 60-72 aylık çocuklara uygulanan fen ve matematik eğitim içerik standartlarını değerlendirmeye yönelik ölçme araçlarının geçerlik ve güvenirlik çalışmasını yapmıştır. Ölçeklerin deneme formları için 35 okul belirlenerek, ölçekler bu kurumlarda görev yapan eğitimcilere dağıtılmıştır. Her bir eğitimcinin ortalama dört çocuğu değerlendirdiği çalışmaya katılan 126 eğitimciden toplanan bilgiler analiz edilmiştir. Bu yöntemle toplam 486 çocuk çalışma grubunda yer almıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre, 60-72 aylık çocuklara yönelik uygulanacak olan fen ve matematik eğitimi içerik standartları için Fen Eğitimi İçerik Standartları Ölçeği ve Matematik Eğitimi İçerik Standartları Ölçeğinin geçerli ve güvenilir bir değerlendirme aracı olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.

Akça, Arslan ve Akgül (2013), beş-altı yaş grubu okul öncesi eğitimi alan 45 çocukla yaptıkları çalışmada bir ile on arasındaki rakamların çocuklar tarafından tanınmasında resimli kartların etkisini incelemişlerdir. 14 hafta olarak planlanan araştırmanın ilk yedi haftasında kartlar hazırlanmış, ikinci yedi hafta süresince ise hazırlanmış olan eğitici kartlar kullanılarak meslek yüksekokulu öğrencileri tarafından etkinlikler düzenlenmiştir. Görsel ve fonetik tasarımlı eğitici tipografi kartlarının kullanılarak verildiği sayı eğitiminin çocuklarda kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesinde etkisinin olduğu ve çocukların ilgi gösterdikleri belirtilmiştir.

Akkuş Sevigen (2013), çocukların matematik gelişiminde oyun temelli eğitimin etkisi üzerine yaptığı deneysel desenli çalışmada, oyun yoluyla verilen matematik eğitiminin anasınıfına devam eden çocukların matematik becerileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmanın örneklemi üç gruptan oluşturulmuştur. Deney I grubunda bulunan çocuklara, on hafta süresince haftanın beş günü olacak şekilde planlanan Oyun Temelli Matematik Eğitimi Programı uygulanmıştır. Deney I grubundaki çocukların ailelerine ayrıca 10 hafta boyunca Cuma günleri oyun temelli eğitim programını destekleyici "Aile Katılım Çalışmaları" uygulanmıştır. Deney II grubunda bulunan çocuklar da beş iş günü olmak üzere 10 hafta devam edecek şekilde planlanan Oyun Temelli Matematik Eğitimi Programına dâhil olmuşlardır. Kontrol grubunda

bulunan çocuklar ise MEB Okul Öncesi Eğitim Programı kapsamında eğitim almışlardır. Araştırmada veri toplama amacıyla Genel Bilgi Formu ve Matematik Gelişimi 6 Testi kullanılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde örneklemi oluşturan üç grup için ön test puanları arasında anlamlı farka rastlanılmamasına karşın, deney I ve deney II ve kontrol gruplarının son test puanlarında oluşan farklılık deney I ve II gruplar yönünde olumlu yönde artış gösterirken, kontrol grubunda böyle bir sonuç bulunmamıştır. Kalıcılık testi puanları istatistiksel olarak incelendiğinde deney I grubu lehine anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada, Oyun Temelli Matematik Eğitimi Programı'nın çocukların matematik becerilerinin gelişmesinde etkin bir program olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çakır (2013), çalışmasında dört-altı yaş arasındaki çocukların sayı sayma kazanımında sayma ilkelerinin etkisini araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini İngiltere Midlands bölgesinde okul öncesi eğitim alan İngiliz vatandaşı 21 çocuk oluşturmuştur. Araştırmada 6 yaşındaki bir çocuk kendi anadili olan İngilizce ve anadili olmayan, önceden bilmediği Türkçe dilinde masa üzerine sıralanmış plastik nesneleri (beş tane küp) sayarken video ile kayıt yapılmıştır. Sayı sayma serisi oluşturulurken bir seride doğru sayma (hatasız) uygulanırken bunun haricinde yedi tür hatalı sayma serisi daha uygulanarak kaydedilmiştir. Kaydedilen görüntüler çocuklar tarafından izlenmiş bire bir olarak değerlendirme görüşmelerine alınmıştır. Çocuklara video görüntülerindeki çocuğun küpleri sayarken hata yapıp yapmadıkları sorulmuştur. Araştırma bulguları incelendiğinde, çocukların hatalı sayma serisini tespit edebildiklerini ve bu durumun çocuklardaki örtük sayma ilkelerine sahip olarak dünyaya geldikleri görüşünün bir nevi kanıtı olarak gösterilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Olkun, Fidan ve Özer (2013) tarafından yapılan çalışmada beş-yedi yaş grubu çocukların sayma becerileri incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini okul öncesi eğitimi almakta olan ve ilkokul birinci sınıfa devam eden 74 çocuk oluşturmuştur. Araştırmada veri toplamak amacıyla, Sophian (1987) tarafından yapılan çalışmadaki sorulara benzer şekilde hazırlanan soruları içeren ölçme aracı kullanılmıştır. Ölçme aracında 14 soru bulunmaktadır. Sorular araştırmacılar tarafından çocuklara bire bir olarak sorulmuş ve verilen cevaplar not edilmiştir. Doğru-yanlış şeklinde kodlanan cevaplar için doğru cevaplar bir, yanlış cevaplar sıfır puan olarak hesaplanmıştır. Araştırmanın sonucunda ise çocuklar sözel ifade ile rastgele sayı saymaları gereken sorulara doğru cevap vermede yüksek puan alırken, belirli bir sayı sınırlaması getirildiğinde veya verilen bir sayı kadar nesneyi belirlemeyi içerin sorularda başarının tüm yaşlarda azalma gösterdiği belirlenmiştir. Bunun yanında kardinal sayma becerisinin çocuklarda diğer sayma ilkelerine oranla daha az gelişme gösterdiği saptanmıştır.

Turan'ın (2013), ilkokula başlamadan önce okul öncesi eğitime devam etme durumunun, çocukların matematik becerileri ile sosyal becerilerine etkisini incelediği çalışmasında ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini ilkokul birinci sınıfta eğitim alan 60-77 aylık 102 çocuk oluşturmuştur. Araştırmada veri aracı olarak Kişisel Bilgi Formu, Matematik Gelişimi 6 Testi ve Sosyal Becerileri Değerlendirme Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, matematik yetenekleri ve sosyal beceriler bakımından, okul öncesi eğitim alan çocukların puanlarında okul öncesi eğitim almayan çocuklara göre olumlu yönde anlamlı farklılık bulunmuştur. Ancak, araştırma bulguları, cinsiyet faktörünün çocukların sosyal beceri ve matematik yetenekleri bakımından okul öncesi eğitimi alma durumuna göre anlamlı etkisinin olmadığını göstermiştir. Okul öncesi eğitimi alan çocukların matematik yeteneği ile sosyal becerilerin bazı alt boyutlarında orta, bazılarında ise düşük seviyede olmak üzere pozitif yönde anlamlı ilişkisi olduğu belirtilmiştir.

Çankaya, LeFevre ve Dunbar (2014) çalışmalarında üç-dört yaş Türk ve İngiliz çocuklarda sayma becerileri ve sayma sisteminin gelişimini incelemişlerdir. Türkçe ve İngilizce dillerinin farklı sayma sistemi olmasından ve zorluk derecelerinin de farklı olduğu görüşünden hareketle ezbere/rastgele sayma becerisi üzerinde çalışma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmaya İstanbul'dan Türkçe konuşan 88, Kanada'dan ise İngilizce konuşan 59 çocuk katılmıştır. Çocuklardan birden 20'ye kadar saymaları istenmiştir. Araştırma sonuçları Türk çocuklarının düzenli sayma sistemine sahip oldukları, Kanadalı çocukların ise düzensiz sayma sistemine sahip olduklarını ve düzenli sayma sistemine sahip Türkçe konuşan çocukların sayı saymada daha başarılı olduklarını göstermiştir. Ancak sayısal becerilere ait başka alt testlerin sonuçlarında Kanadalı çocukların daha yüksek düzeyde performans gösterdikleri belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen veriler sonucu, sayı becerilerini içeren çalışmalar yapılırken çocukların sayılarla ilgili yaşantıları, sayı sayma sistemleri (düzenli/düzensiz) gibi özelliklerinin göz önünde bulundurulmasının önemli olduğu belirtilmiştir.

Çelik (2014), yaptığı çalışmada okul öncesi eğitim kurumunda eğitim almakta olan 60-72 aylık 334 çocuğun matematik gelişim seviyelerini matematik içeriği yönünden incelemiştir. Çocukların matematiksel becerileri sayı, şekil-alan-ölçümler ve veri kullanma kategorilerinde değerlendirilmiştir. Matematiksel becerilerin ölçülmesinde Matematik Gelişimi 6 Testi kullanılmıştır. Ölçme sonuçları incelendiğinde sayı kategorisinde rakamları tanıma ve rakamsal değerini kavramaya yönelik sorularda çocukların yüksek düzeyde başarı gösterdikleri buna karşın 1-30 arası sıralı sayılarda eksiltileni bulmakta daha düşük düzeyde başarılı oldukları

saptanmıştır. Rakamlarla işlem gerektiren sorulara verilen cevaplar analiz edildiğinde, çocukların öngörülen seviyeden daha düşük düzeyde performans gösterdikleri tespit edilmiştir.

Çelik (2015), okul öncesi eğitimi almakta olan 60-72 aylık olan 323 çocuk üzerinde yaptığı araştırmada matematiksel becerilerin kazanımını bir takım değişkenler bakımından incelemiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak Matematik Gelişimi 6 Testi ile Çelik (2015) tarafından oluşturulan kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler analiz edildiğinde matematiksel becerilerin gelişiminde cinsiyete özgü anlamlı farka rastlanılmamıştır. Çocuğun daha önce okul öncesi eğitimi alma durumu, ebeveynlerin eğitim düzeyi ve ekonomik koşullar yönünden değerlendirildiğinde ise belirtilen şartların matematik becerilerinin gelişimine yüksek düzeyde etkisinin olduğu bulunmuştur.

2.6.2. Yurt İçinde Duyu Eğitimi İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Gül Aksu (2013) araştırmasında, beş-altı yaş çocuklarının canlı-cansız kavramları edinimine duyu temelli eğitim programının etkisini incelemiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan canlı cansız kavramının verildiği disiplinler arası ve duyu temelli bir eğitim program 8 hafta süresince çocuklara uygulanmıştır. Araştırma verileri araştırmacı tarafından geliştirilen "Canlı-Cansız Kavramı Farkındalığı Değerlendirme Anket Formu" ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda duyu temelli eğitim yaklaşımı ile geliştirilen eğitim programının çocuğun canlı-cansız kavramı edinimleri üzerine etkili olduğu görülmüştür.

Yazıcı, Kandır ve Yaşar (2014), duyu eğitiminin okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 61-66 aylık çocukların yaratıcılıklarına etkisini incelemiştir. Deneysel yöntem kullanılarak yapılan araştırmada Yazıcı (2013) tarafından hazırlanan Duyu Eğitimi Programı 25 çocuğun bulunduğu deney grubuna sekiz hafta boyunca haftanın beş çalışma günü 40-60 dakika süresince uygulanırken 27 çocuğun bulunduğu kontrol grubuna Milli Eğitim Bakanlığı 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı uygulanmıştır. Araştırma verilerinin toplanmasında, çocuklar ve ailelerine yönelik bilgileri edinmek için Genel Bilgi Formu kullanılırken, çocuklardaki yaratıcılığı belirlemede Urban ve Jellen (1996) tarafından oluşturulan Can-Yaşar tarafından altı yaşındaki Türk çocuklarına yönelik geçerliğinin ve güvenirliğinin incelendiği Yaratıcı Düşünme-Resim Oluşturma Testi ön test-son test olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda çoklu duyuya dayalı olarak uygulanan Duyu Eğitimi Programı'nın uygulandığı deney grubundaki çocukların yaratıcı düşünme becerilerinde pozitif yönde anlamlı düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir.

Tekerci (2015), duyu temelli bilim eğitiminin 60-66 aylık çocuklardaki bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Deneysel yöntemle yapılan araştırmanın örneklemini 20'si deney, 20'si kontrol grubunda bulunmak üzere toplam 40 çocuk oluşturmuştur. Deney grubunda bulunan çocuklara duyu temelli bilim eğitimi programı uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, çocuklar hakkında genel bilgileri edinmek için hazırlanan Kişisel Bilgi Formu, araştırmacı tarafından geliştirilen 48-66 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerilerini Değerlendirme Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarında deney ve kontrol grubundaki çocukların son test puanları karşılaştırıldığında deney grubundaki çocukların daha yüksek performans gösterdikleri saptanmıştır. Deney grubunun ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında ise Duyu Temelli Bilim Eğitimi Programı'nın uygulanmasından sonraki son test puanlarında önemli düzeyde artış olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Yazıcı ve Kandır (2015) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi eğitimi alan 61-66 aylık çocuklardaki okuma yazma becerilerinin gelişmesinde duyu eğitiminin etkisini incelenmiştir. Deneysel desen kullanılarak yürütülen çalışmada 25 çocuğun oluşturduğu deney grubuna çocuklardaki okuma yazma becerisini geliştirici olarak hazırlanan Okuma Yazma Becerilerini Destekleyici Duyu Eğitimi Programı sekiz haftada beş iş günü boyunca uygulanmıştır. 27 çocuğun oluşturduğu kontrol grubunda ise Milli Eğitim Bakanlığı 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı uygulanarak eğitim verilmiştir. Araştırmanın verileri, Kişisel Bilgi Formu ve Okuma Yazma Becerilerini Destekleyici Duyu Eğitimi Programı'nı değerlendirmek için Kontrol Değerlendirme Formu, Odak Değerlendirme Formu, Sürekli Değerlendirme Formu, Öğretmen Gözlem Formu, Aile Katılımı Değerlendirme Formu, Öğretmen Görüşme Formu, Aile Görüşme Formu kullanılmıştır. Çocuklardaki okuma yazma becerilerinin gelişimi Yazıcı (2010) tarafından geliştirilmiş olan "61-72 Aylık Çocuklar İçin Okuma Yazma Becerileri Araştırma Testi" ile ölçülmüştür. Verilerin analizi incelendiğinde deney grubunda bulunan çocukların puanlarının kontrol grubundaki çocukların aldığı puanlardan daha yüksek olduğu saptanmış ve Okuma Yazma Becerilerini Destekleyici Duyu Eğitimi Programı'nın çocuklardaki okuma yazma becerisini destekleyici etkisinin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Koyuncuğlu (2017), anasınıfında eğitim alan dört-beş yaş aralığındaki çocukların yaratıcı düşünme becerilerine duyu eğitim programının etkisini incelemek üzere bir araştırma yapmıştır. Deneysel desen kullanılarak yürütülen çalışmada çocukların düşünme düzeyleri "Eylem ve Harekette Yaratıcı Düşünme Testi (EHYDT)" ve "Bütüncül Yaratıcılık Testi- Okul Öncesi (BYT-OÖ)- Yaratıcı Düşünme Becerisi Bölümü" kullanılarak ölçülmüştür. Birinci deney grubuna hazırlanan duyu eğitimi programı kapsamında sekiz hafta boyunca 22 etkinlik

uygulanmıştır. İkinci deney grubunda ise program uygulanmamış sadece birinci deney gurubu etkinliklerinde kullanılan materyaller haftalık olarak sınıfta incelemeye olarak bulundurulmuştur. Kontrol grubunda ise mevcut okul öncesi eğitim programına devam edilmiştir. Çalışma sonucunda duyu programına dahil olan birinci deney grubundaki çocukların son test puanlarının ikinci deney grubuna göre anlamlı olarak arttığı belirlenmiştir. Kontrol grubundaki çocukların deney öncesi ve deney sonrası EHYDT puanları arasında anlamlı fark görülmezken, BYT-OÖ genel yaratıcılık puanları arasında çok güçlü olmayan bir iliki bulunmuştur.

Yıldırım Doğru ve Çetingöz (2017) çalışmalarında, Montessori materyalleri ile sunulan duyusal entegrasyon programının otizmli çocukların alıcı dil gelişimi üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada Otizmli çocukların duyusal açısı ve alıcı dil düzeyleri; Peabody Resim-Kelime Testi ve Otizmli Çocuklar İçin Duyusal Değerlendirme Formu kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda; araştırma grubundaki çocukların işitsel, dokunsal ve görsel algılarında artış belirlenmiştir.

2.6.3. Yurt Dışında Matematik Eğitimi İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Aunio, Lim, Hautamak, ve Van Luit (2004), çocuklarda sayı algısını ülkesel özellikler bakımından incelemişlerdir. Araştırmaya Finlandiya'dan 254, Hong Kong'dan 246 ve Singapur'dan 130 çocuk katılmıştır. Araştırmanın verileri Van Luit ve vd. tarafından 1994 yılında geliştirilen ve çocuklarla bire bir olarak uygulanan Erken Sayı Testi kullanılarak toplanmıştır. Testin uygulama süresi 30 dakika olarak belirtilmiştir. Araştırma sonuçları ülkeler çapında değerlendirildiğinde, sayma ve ilişkilendirme becerilerinde Hong Kong ve Singapur' da yaşayan dört yaş çocukların daha yüksek performans gösterdiklerini bunun yanı sıra yaşa yönelik önemli bulguların olduğu ancak cinsiyet ve dile bağlı anlamlı bir değişikliğe rastlanılmadığı yönünde olduğu açıklanmıştır.

Malofeeva (2005), çocuklarda matematik yeteneğinin gelişmesinde erken eğitiminin etkinliğini incelediği araştırmasında müdahale çalışmalarını değerlendirmiştir. Erken çocukluk dönemindeki üç, dört, beş ve altı yaş grubundaki çocuklarla yapılan çalışmaya 1845 çocuk dâhil edilmiştir. Araştırma sonuçları, erken çocuklukta yapılmış olan müdahale yaklaşımlarından keşfetmeye dayalı öğrenme yöntemi ve doğrudan eğitim yönteminin birlikte kullanılarak sunulan öğrenmenin daha etkin olduğu yönünde bulunmuştur.

Jordan, Kaplan, Olah, ve Locuniak (2006) tarafından sayı hissinin gelişimini, matematik becerilerini edinmede normal gelişim gösteren akranlarına nispeten güçlük çeken çocuklar üzerinde incelemek üzere bir araştırma yapılmıştır. Araştırmada, Eylül-Kasım-Şubat-Nisan aylarında olmak üzere dört aylık zaman periyotlarında, orta ve düşük ekonomik düzeydeki ailelerin çocuklarında sayı hissinin gelişimi incelenmiştir. Araştırmaya 411 çocuk katılmıştır. Araştırmaya katılan çocukların yaş ortalaması 5,8 olarak açıklanmıştır. Araştırma bulguları orta düzeyde ekonomik geliri bulunan ailelerden gelen çocukların düşük gelir düzeyinden gelen ailelerin çocuklarına oranla daha başarılı olduklarını göstermiştir.

Bausman (2009), RTI müdahaleye yanıt yöntemini ve "Sayıların Dünyası" programının erken çocukluktaki etkinliğini irdelemiştir. Araştırmada Erken Matematik Başarı Testi'nin risk altındaki çocukların tespit edilmesinde ve müdahaleye yanıt programı sürecinde gelişimi izlemede ne kadar etkili ölçme yapabildiği incelenmiştir. Deneysel desenli çalışmanın deney grubunu bir anaokulu sınıfı, kontrol grubunu ise iki anaokulu sınıfından beş yaşındaki toplam 55 çocuk oluşturmuştur. Deney grubundaki çocuklara 12 hafta süresince Sayıların Dünyası programı uygulanmıştır. Araştırmada erken müdahale programlarının matematik öğrenmede güçlük yaşayan risk altındaki çocuklar üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tian ve Huang (2009), çocuklardaki uzamsal ve sayısal muhakeme becerilerinin gelişimini incelemişlerdir. Çalışmanın örneklemini dört-yedi yaş arası toplam 1872 çocuk oluşturmaktadır. Araştırmada ders kitaplarından uyarlanmış bir resim çocuklara gösterilerek üç soru sorulmuştur. Birinci soru "Resimdeki evde kaç kat vardır?", ikinci soru "Resimdeki evde toplam kaç tane kapı vardır?" ve üçüncü soru "Resimdeki evin önünde kaç tane çiçeklik vardır" şeklinde çocuklara yöneltilmiştir. Araşma sonuçlarında çocukların uzamsal muhakeme becerilerinin beş yaş altı-on bir ayda hızlı gelişim gösterdiği sonucuna ulaşılırken, sayısal muhakeme becerisi gelişiminin ise yedi yaşın ortalarına doğru hızlandığı sonucu ortaya çıkmıştır. Cinsiyet değişkenin uzamsal ve sayısal muhakeme yeteneği üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülürken, 0'dan 20 ye kadar sayı sayma başarısı yönünden erkek çocuklarının kız çocuklarından önde olduğu saptanmıştır.

Howell ve Kemp (2010), okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden çocuklar ile çocuk bakım merkezindeki çocukların sayı algısını inceledikleri araştırmada 176 çocukla çalışmışlardır. Araştırmada "Peabody Picture Vocabulary Test" ve "Woodcock Johnson III Test of Achievement" testleri kullanılmıştır. Testlerden alınan sonuçlar incelendiğinde çocuklardaki genel başarı-beceri yönünden kurumlar bakımından anlamlı farklılığa rastlanılmazken, sayısal

algılamada erkek çocukların kız çocuklarından daha başarılı oldukları buna karşın kız çocuklarındaki sayma becerisinin erkek çocuklardan daha ileri düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Patel ve Canobi (2010), erken çocuklukta toplama işleminin öğrenilmesini araştırmışlardır. Toplama etkinliklerinde sayı-rakam ve kavram ilişkisinin incelendiği çalışmaya üç-beş yaş aralığındaki 42 çocuk katılmıştır. Üç-dört yaş grubundan 18, dört-beş yaş grubundan 24 çocukla toplama işleminin ekleme, birleşme özelliği ile sayılar ve miktar algısını (a few, a box) içeren etkinlikler yapılmıştır. Araştırma sonucunda, büyük yaş grubundaki çocukların toplama işlemini kavramada sayıları ve bilinmeyen miktar kavramlarını kullanarak öğrenmelerinin küçük yaş grubundaki çocuklardan daha ileri düzeyde oldukları görülmüştür.

Scrinzi (2011), eğitimcilerin pedogojik düşünceleri ve sahip oldukları matematiksel alan bilgisini incelemiştir. Araştırmaya 29 erken çocukluk eğitimcisi katılmıştır. Araştırmada "Kişi Bildirimli Anket", "Eğitime Yönelik Matematik Bilgisi Ölçeği" ve "Sınıf Gözlem Aracı" veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışma bulguları incelendiğinde, erken çocukluk eğitimcilerinin klasik/geleneksel öğretim yöntemlerine nazaran modern ve daha güncel yaklaşımları tercih ettikleri görülmüştür. Eğitimcilerin geometri alanında sayı konularına nispeten daha başarılı oldukları ve yapılandırmacı eğitim uygulamalarını benimseyerek öğretim sürecine aktardıkları gözlenmiştir. Araştırma sonucunda pedagojik düşünce ve matematik alan bilgisi arasında doğru orantılı bir ilişkiden bahsedilebileceği belirtilmiştir.

Anders, Rossbach, Weinert, Ebert, Kuger, Lehrl ve Maurice (2012), okul öncesi dönemde bulunan çocukların erken sayı algılarını ev-eğitim kurumu boyutları açısından incelemiştir. Araştırmaya 97 okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 532 çocuk katılmıştır. İki aşamada gerçekleştirilen çalışmada çocukların kuruma başladıkları üç yaş ilk aşamayı kapsamaktadır. İkinci aşama kuruma devam eden üçüncü yılı yani beş yaş dönemini kapsamaktadır. Araştırma sonucunda yapılan analizler değerlendirildiğinde erken yıllarda çocuklardaki sayı algısı ve sayısal becerilerin gelişiminde ev-aile ortamının niteliğinin etkisi olduğu saptanmıştır. Ayrıca çocuklardaki sayı algısının gelişimi ile erken çocukluk eğitiminin süreç kalitesi arasında pozitif ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Anders, Grosse, Rossbach, Ebert ve Weinert (2013) çalışmasında üç-yedi yaş grubundaki Alman çocuklarının sayısal algı gelişimlerinde okullaşmanın etkisini incelemiştir. Çocuklardaki matematiksel beceriler ve sayı algısı aile-ebeveyn özellikleri, demografik özellikler ve evdeki öğrenme ortamları dikkate alınarak araştırılmıştır. Araştırmada Kaufman Erken Akademik Araştırma Ölçeği kullanılarak sayı becerilerinin ölçümü yapılmıştır. Veriler analiz edildiğinde; cinsiyet-yaş-anadil-sosyo ekonomik düzey-okul öncesi eğitime başlama yaşı

gibi demografik özelliklerin ve çocuklara evde sağlanan öğrenme ortamının niteliğinin çocuklardaki sayı becerilerinin edinimi üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Martin, Cirino, Sharp ve Barnes (2014), birinci sınıfa devam eden öğrencilerin matematiksel başarı düzeylerinde çocukların okul öncesi eğitimi alma durumunun etkisini incelemiştir. Rakamları tanıma ve sayı sayma becerileri okul öncesi dönemde kazanılması beklenen matematiksel beceriler olarak belirtilmiş ve birinci sınıf matematiksel beceri kapsamına giren hesaplama ve problem çözme yeteneğinin kazanımı ile arasındaki ilişki araştırılmıştır. Araştırma sonuçları okul öncesi döneme özgü beceriler ve birinci sınıfta verilen matematiksel kazanımlara yönelik becerilerin birbiri ile ilişkisinin bulunduğu yönünde açıklanmıştır.

Aunio, Heiskari, Van Luit ve Vuorio (2015), 235 Finlandiyalı çocuk üzerinde yaptığı çalışmada sayı becerilerinin gelişimini seviyesel açıdan incelemiştir. Yaşları ortalama altı olan düşük, orta ve yüksek matematiksel başarı düzeyine sahip çocuklara öncelikle Erken sayı Testi kullanılarak performansları ölçülmüştür. Sonrasında çocukların ilkokul eğitimleri sırasındaki gelişimleri de takip edilerek tekrarlı ölçümler yapılmıştır. Araştırma sonucunda erken dönemde yapılan matematiksel beceri ölçümlerinin çocukların ilkokul eğitimi sırasında göstermesi beklenen performans düzeyinde öngörü olarak kullanılabileceği belirlenmiştir. Okul öncesi dönemde yapılan ilk ölçümlerde performans olarak düşük seviyede olan çocukların ilerleyen zamanda matematiksel ve sayı becerilerinde ilerleme görülmesine rağmen akranlarının düzeylerine ulaşmada zorlandıkları tespit edilmiştir.

Purpura ve Lonigan (2015), sayı becerilerini okul öncesi dönemde ölçmek için kullanılabilecek değerlendirme aracının sınırlı sayıda olduğu ve mevcut araçların da sayı becerilerini ölçmede belirli özellikler açısından yetersiz kalması düşüncesinden hareketle yeni bir ölçme aracı geliştirmeyi amaçlamışlardır. Geliştirilen ölçek birebir eşleme-kardinallik-sayma-sayısını görme-sayı karşılaştırma-set karşılaştırma-sıra sayısı-sayı tanıma-sayı setleri-hikâye problemleri-sayı kombinasyonları-sözel sayma alt boyutlarını içermektedir. Oluşturulan Okul Öncesi Erken Sayı Ölçeği, okul öncesi eğitim kurumuna devam eden üç-beş yaş grubu 393 çocuk üzerinde uygulanmıştır. Araştırma bulguları matematiksel sayı becerilerinin ölçülmesinde Okul Öncesi Erken Sayı Ölçeği'nin geçerli ve güvenilir bir ölçek olarak kabul edilebileceğini göstermiştir.

Duyu eğitimi çalışmaları öncelikle özel gereksinimli bireylere odaklanmış ve onlara yönelik duyusal entegrasyon-duyu bütünlemesi konusuna odaklanmıştır. Normal gelişim gösteren çocuklar için duyu eğitimi konusunda çalışmaların daha az sayıda olup, sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır.

2.6.4. Yurt Dışında Duyu Eğitimi İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Mc MuMullen (1999) öğretmenlerin algıları ve inanışları ile uyguladıkları sınıf içi etkinlikleri arasında farklılıklar olduğunun altını çizmiştir. Çalışmanın diğer bulgularından biri de öğretmenlerin seçtikleri duyu etkinlik türleri ve kullanma sıklığı ile ilgilidir. NAEYC tarafından belirlenen standartlarda kum, su, oyun hamuru, boyama ve bloklar duyusal materyaller olarak tanımlanmıştır. Bu materyallerin gün boyunca iç ve dış mekânlarda mevcut kılınması gerektiği vurgusu yapılmıştır. Kum, boyama, su öğretmenler tarafından ortalama ayda bir kez tercih edilirken, oyun hamurunun her gün tercih edildiği yönünde elde edilen bulguların hayal kırıklığı yaratıcı bir durum olduğu çalışmanın bulgularında belirtilmiştir. Duyusal deneyimlerinin sağlanamamasında iki engel tespit edilmiştir. Bunlardan biri güvenlik, sağlık, hijyenle ilgili endişeler ve bir diğeri ise günlük rutinlerin planlanmasında zamansal sınırlılıklar olarak açıklanmıştır.

O‟Neill ve Chong (2001) farklı bilgi türlerine yol açan beş duyunun önemini iki aşamada inceleyen bir araştırma gerçekleştirmiştir. İlk aşamada çocuklara görme, işitme, dokunma, koklama ve tatma duyularından sadece tek bir duyusal eylemi gerçekleştirerek bir nesnenin özelliğini tanımlaması sağlanmıştır. Duyusal eylemin gerçekleşmesinden sonra çocuklara bir bebek verilir ve onlardan özelliği tanımlamak için hangi duyu organının kullanıldığını göstermeleri istenir. İkinci aşamada ise; her birinin üzerinde yalnızca bir duyu organının bulunduğu beş tane bebek gösterilmiş ve sorular sorulmuştur. Soruda bahsedilen özellik doğrultusunda bebeklerdeki duyu organlarını göstermeleri istenmiştir. Çocukların tüm duyularını etkili bir biçimde kullanabildikleri ancak araştırmanın iki aşamasında da dört yaşındaki çocukların performanslarının üç yaşındaki çocuklarınkinden daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Mische-Lawson (2006), okul öncesi dönemdeki çocukların oyun tercihleri ile duyusal süreçleri arasındaki ilişkiyi inceleyen bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmacı, serbest zaman etkinliklerinde çocukların oyuncak tercihleri ile oyun aktivite düzeylerini gözlemlemiştir. Günlük yaşantı ve duyu arasındaki ilişkiyi belirlemek için "The Sensory Profile" ölçeğini kullanmıştır. Araştırma sonucunda çocukların oyun sırasında tercih ettikleri materyallerin ve oyun aktivite düzeylerinin, duyusal süreçler üzerinde olumlu yönde etkileri olduğu bulunmuştur.

Evans, (2008), erken çocuklukta sosyal etkileşimin duyusal reaktivite ve algısal farkındalık üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmada aileler için 'Children's Sensory Reactions Questionnaire' ve 'Colorado Child Temperament Inventory' kullanılmıştır. Öğretmenler de ise

‘Social Skills Questionnaire’ uygulanmıştır. Araştırmada duyusal reaktivite ve algısal farkındalık düzeylerinin çocukların sosyal etkileşimleri üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Goodwin (2008), öğretmenlerin duyu deneyimlerinin önemi üstüne algılarını tartışmıştır. Araştırmanın amacı, öğretmenlerin çocuklarla duyu deneyimleri kullanımının dokümantasyonunu sağlamaktır. Alanda çok ihtiyaç duyulan bir konu olarak araştırılması gerektiği, çok az bilginin olduğu belirtilmiştir. Öğretmenlerin duyu etkinlikleri ve duyusal materyal seçimleri ve sınıfta kullanımı konusundaki tercihleriyle ilgili yeterli bilginin olmadığı ve bu konudaki bilginin yetersiz bulunduğu ileri sürülmüştür. Güncel çalışmalarda öğretmenlerin inanışlarının, bakış açılarının ve algılarının kendi sınıf içi uygulamalarını etkilediği yönünde sonuçlara ulaşılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin çoğu tarafından çocukların eğitiminde duyusal deneyimler ve etkinliklerin çok önemli katkısının olduğu yönündeki görüşleri raporlandırılmış ve araştırma bulgularında sunulmuştur. Ayrıca, öğretmenler sınıf içerisinde kullandıkları duyusal etkinliklerin çocuklar tarafından ilgi çekici bulunduğu, sürecin çok eğlenceli yürütüldüğü buna karşın bu tür aktiviteleri öğretmenlerin hangi sıklıkta kullandığı ve aktivitelere ne kadar yer verildiği incelendiğinde duyu etkinliklerinde çeşitlilik sağlayamadıkları öğretmenler tarafından ifade edilmiştir. Katılımcıların çoğu tarafından özellikle müzik, hareket, sanatsal materyal ve aktiviteler, dış alan-bahçe, oyun etkinliklerinde duyu etkinliklerini kısıtlı kullanabildiklerini ve görsel uyarı, duyu tablosu, tatma-koklama aktivitelerini de az kullandıkları, bu konuda yetersiz oldukları belirtilmiştir.

Lawson ve Dunn (2008) çalışmalarında, okul öncesi dönem çocuklarının duyusal süreçleri ve oyun tercihleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmada çocukların oyun süreçleri ve aktivite düzeylerini gözlemlemek için ‘Oyun Gözlem Formu’ ve çocukların günlük yaşamlarındaki işitme, görme, dokunma, hareket, dil süreçler gibi duyusal durumlara tepkilerini değerlendirmek için ‘Sensory Profil’ ölçeği kullanılmıştır. Araştırma bulguları, çocukların duyusal süreçlerinin oyun tercihleri üzerinde etkisi olduğunu göstermiştir.

Cavanaugh-Todd (2010), okul öncesi eğitim kurumuna devam eden özel gereksinimli üç-beş yaş grubu çocuklarının mizaçları ile duyu süreç stilleri arasında bir ilişkinin olup olmadığını araştırmıştır. Çalışmanın verileri mizaç özelliklerini belirlemede Martin and Bridger (1999) TABC-R Teacher Form ile Dunn’ın (1999) geliştirdiği Sensory Profile Caregiver Questionnaire kullanılarak toplanmıştır. Mizaç ve duyusal süreç ayrı ayrı davranışı açıklamaktadır. Mizaç bir çocuk için tepkilerinde “nasıl” sorusuna cevap ararken, duyusal süreç “niçin” sorusuna yanıt aramaktadır. Mizaç ve duyusal süreç birbirinden bağımsız teorik olarak alan yazında sıklıkla incelenmesine rağmen ikisi arasındaki ilişkiyi inceleyen az sayıda çalışma olduğu görülmüştür. Yapılan sınırlı sayıdaki araştırmaların sonuçları incelendiğinde duyu kaybının derecesi arttıkça zor

mizaç özelliklerinin görülme oranın da arttığı tespit edilmiştir. Baş etmesi zor davranışlar ve bireysel müdahalelerde duyu süreçlerinin etkisinin öğretmenlerin de dikkatini çektiği belirtilmiştir. Araştırmaya üç-beş yaşları arasında özel eğitim servisinden destek alan 57 çocuk katılmıştır. Duyusal süreçleri ve mizaç özellikleri incelendiğinde istisnalar bulunmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyona rastlanmamıştır. Sonuç olarak araştırmacının hipotezinin topladığı veri analizinde destek bulmadığı görülmüştür.

Noddings (2012), dikkatle ilgili teşhisler ve sınıfta başa çıkması zor davranışsal durumların arttığını öne sürerek, duyu bütünlemesi eğitiminin öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkisinin öğretmenler tarafından fark edilip edilmediğini incelemek üzere nitel bir çalışma yapmıştır. Mesleki terapi temelli alan yazın ile duyuyla ilgili müdahalelerin bağlantısının kurulmasında sınıf destekleri konusunda yeterli sayıda çalışma olmadığından hareketle literatürdeki bu boşluğun doldurulması amaçlanmıştır. Mesleki terapistler, mesleki rehberler ve öğretmenler tarafından duyu eğitimi uygulamalarının kullanılabilir, faydalı olacak bilgileri eğitimcilere aktarılması ile mümkün olabileceği savunulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme formları mesleki rehberler tarafından uygulanmıştır. Öğretmenlere sağlanacak bilgilerin en iyi nerelerde verildiğini belirlemek için takip eden analizler yapılmıştır. Mesleki rehberlerin önerdiği duyu eğitimi ile ilgili tekniklerin öğretmenler tarafından sınıf içerisinde olumlu etki yaratacak şekilde etkili kullanımı sağlanıp sağlanmadığı değerlendirilmiştir. Araştırma bulguları, öğretmenlerin çocukların potansiyel duyu gelişimlerinde önemli rol oynadıklarını ve duyu sağlığı düzeylerini yükseltebildiklerini göstermiştir. Ayrıca mesleki rehberlerin bilgilerini paylaşmaktan ve öğretmenlerle işbirliği yapmaktan memnuniyet duydukları da araştırma sonucunda verilmiştir. Özel sınıf temelli teknikler belirlenerek geçerliliği yapılmıştır. Öğretmenlerin çoğunun konu hakkında farkındalıkları olmadığı için bu teknikleri kullanmayı kabul etmediği gözlenmiştir. Çalışma bulgularının öğretmen eğitimi programlarında, mesleki gelişimde ve disiplinler arası etkilerde öğrenme güçlüğü gösteren veya gelişimsel geriliği olan çocukların desteklenmesinde kullanılabileceği belirtilmiştir. Her bir alt grup için önerilerin sunulduğu araştırmada disiplinler arası çalışmaların üniversite ortamlarında ve rehberlik temelli yaklaşımlarda erken çocukluk dönemi çocukları ve ilkokul öğrencileri için daha geniş çapta kullanılabileceği vurgulanmıştır.

Zobel-Lachıusa (2013), otistik çocukların öz bakım becerilerinde yemek yeme ve duyusal süreçleri ile ilgili çalışma yapmıştır. Otizmin görünme sıklığı önceleri yaklaşık her 110 kişide bir olarak saptanırken son yıllarda bu sayıların arttığı ve ortalama her 88 kişiden birinde rastlandığı belirtilmiştir. Otizm spektrum bozukluğu gündelik yaşamı da birçok açıdan etkileyen önemli bir sağlık ve eğitimsel problem olarak görülmektedir. Otizm olarak tanılanmış çocukların %80 üzeri

oranında duyusal farkındalık, duyusal kaçınma-kaçma, öz uyarma gibi duyusal semptomların ilişkisi ortaya konmuştur. Alan yazında otizmli çocukların duyusal süreçlerinin gündelik yaşamlarını etkilediği yönünde bulgulara rastlanmıştır. Araştırmalarda duyusal süreçleri etkileyen etkenlerden bir tanesinin de günlük yeme rutini olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada otizm ve gündelik yeme bozukluğu arasındaki bağlantının incelenerek literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır. Otizm spektrum bozukluğu olan çocuklarda yeme bozukluğunun sık karşılaşılan bir durum olması ve bu durumun çocukların fiziksel sağlığını, aile içerisindeki ve eğitim sürecindeki fonksiyonlarını da etkilediği gözlenmiştir. Duyusal süreç ve yeme bozukluğu davranışlarının incelendiği bu çalışmanın örneklemini, beş-on iki yaş arasında otizm spektrum bozukluğu teşhisi konulmuş 34 çocuk ve beş-on iki yaş arasında normal gelişim gösteren 34 çocuk oluşturmuştur. Araştırmanın verileri duyusal süreçler ve beslenme davranışlarını içeren anketlerin aileler ve çocuklara uygulanmasıyla toplanmıştır. Veri toplama araçları olarak BAMBİ, Kısa Duyusal Profil, Duyusal Yeme Kontrol Listesi, İlkokul Dönemi Çocukları Dokunma Anketi kullanılmıştır. Yapılan ölçümlerin analizinde istatistiksel olarak yüksek sonuçlar ortaya çıkmıştır. Ön bulgu verilerinde duyu süreçleri zorlukları ile yeme davranışı bozukluğu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu ortaya konmuştur.

Hall (2015), otizm spektrum bozukluğu olan çocuklarla uyumlu davranış yeteneğinin artmasında iki farklı erken çocukluk eğitimi modelinin etkisini karşılaştırmıştır. Çoklu duyuya dayalı Waldorf programı ve uygulamalı davranış analizi programının etkisi otizm spektrum bozukluğu tanısı almış iki çocuk üzerinde araştırılmıştır. Çocuklardan bir tanesi dört yaşındadır her iki modelde araştırmaya katılan çocuklara uygulanmıştır. Çalışma modeli birikimli durum çalışması metodolojisi olarak belirtilmiş ve veri toplamada karma model kullanılmıştır. Çalışma verilerinin toplanmasında çocuklar için davranış değerlendirme sistemi ikinci basımı oranlarıyla çalışmış bir form uygulanmıştır. Bu formu uygularken öğretmen ve velilerle görüşme ve gözlem yapılmış, anket uygulanmış ve bir araştırmacının da makalesi kullanılarak elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Araştırma verileri Şubat ile Haziran ayları arasında beş aylık süreçte toplanmıştır. Otizm bozukluğunun mevcut durumda arttığının gözlendiği belirtilmiştir. Veri toplama aracının oluşturulması için bir pilot çalışma olduğu ifade edilmiş ve gelecek çalışmalarda kullanılabileceği önerisinde bulunulmuştur.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırma, "Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı"nın 60-72 aylık çocukların matematik becerilerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Çalışmanın bu bölümünde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verileri toplama yöntemi ile verilerin değerlendirilmesinde kullanılan istatistiksel yöntemler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada; okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 60-72 aylık çocuklara uygulanan "Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı"nın çocukların matematik becerilerine etkisini sınamak için, deneme modellerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen tercih edilmiştir.

Deneysel desenler, değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisini belirlemeye yönelik çalışmalardır (Gay, Mills & Airasian, 2012). Deneysel desenlerde değişkenler arasında oluşturulan neden-sonuç ilişkisinin test edilmesi amaçlanmaktadır (Büyüköztürk, 2010). Modelde, kontrollü koşullarda sistematik değişimler yapılır, bağımsız değişkenler bağımlı değişkeni etkiler ve sonuçlar izlenir (Karasar, 2005).

Bu araştırma deseninde bağımsız değişken okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 60-72 aylık çocukların aritmetik ve geometri becerilerine yönelik etkinlikleri içeren Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı'dır. Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı'nın çocukların aritmetik ve geometri becerilerine etkisi ise bağımlı değişkendir.

Katılımcılar deneysel işlem öncesi ve sonrasında ölçülürler (Howitt, 1997, Akt: Büyüköztürk, 2007).

Bu doğrultuda çalışmaya katılan deney grubun ve kontrol bulunan çocuklara grupların denkliğini saptanması için matematik becerilerini ölçmek amacıyla Sarama ve Clements (2008) tarafından geliştirilen ve araştırmacı tarafından uyarlama çalışması yapılan "Tools for Early Assessment in Math" (TEAM) Matematikte Erken Değerlendirme Araçları uygulanmıştır. Ön test sonrasında deney grubunda bulunan çocuklara 24 duyu temelli matematik etkinliğinden oluşan matematik eğitim programı haftanın iki günü olmak üzere 12 hafta süresince uygulanmıştır. Kontrol grubundaki çocuklar ise normal müfredat programlarına göre eğitim almaya devam etmişlerdir. Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı'nın etkisinin incelenmesi için 12 hafta sonunda deney ve kontrol grubuna TR-TEAM tekrar uygulanmıştır.

Araştırma deseninin simgesel görünümü Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1

Ön Test-Son Test Kontrol Gruplu Deneysel Desen Modeli

Gruplar	Öntest	Deneysel İşlem	Sontest
GD	O1	X	O3
GK	O2		O4

Tablo 1'de 'GD' deney grubunu, 'GK' kontrol grubunu, 'O1' ve 'O3' deney grubunun ön test ve son test ölçümlerini, 'O2' ve 'O4' kontrol grubunun ön test ve son test ölçümlerini, X ise deney grubuna uygulanan bağımsız değişkeni ifade etmektedir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2011).

3.2. Çalışma grubu

Çalışma grubu oluşturulurken kolay ulaşılabilir durum örneklemesinden yararlanılmıştır. Böylelikle araştırmaya hız ve pratiklik kazandırmak hedeflenmiştir (Yıldırım & Şimşek, 2011). Bu doğrultuda, araştırmanın çalışma grubunu 2019-2020 eğitim öğretim yılında Antalya il merkezinde iki vakıf/özel anaokulunda eğitim görmekte olan 60-72 ay aralığındaki çocuklar oluşturmaktadır. Belirlenen iki okuldan amaçsal örnekleme yöntemlerinden benzeşik örnekleme yöntemi ile deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup belirlenerek yansız gruplar oluşturulmuştur. Amaçsal örnekleme belli ölçütleri ve özellikleri taşıyan bireyleri saptamayı ve bu özellikleri sahip bireyleri ulaşmayı amaçlamaktadır. Amaçsal (amaçlı) örnekleme, seçkisiz örnekleme olasılığı olmayan durumlarda tercih edilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün,

Karadeniz & Demirel, 2011). Çalışma için 42 çocuk örnekleme dâhil edilmiştir. Deney grubunda 21 (%50), kontrol grubunda ise 21 (%50) çocuk bulunmaktadır. Çocukların cinsiyetlerine göre gruplardaki dağılımları incelendiğinde Deney grubunun 9'u kız (%42.9), 12'si erkek (%57.1) çocuklardan oluşmaktadır. Kontrol grubunda ise 10 kız (%47.6), 11 erkek (% 52,4) çocuk bulunmaktadır. Araştırma grubundaki çocukların bilinen ve tanılanmış gelişimsel herhangi bir problemi bulunmadığı belirlenmiştir. Gruplara ilişkin çocuk sayıları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

Araştırmanın Nicel Boyutuna İlişkin Çalışma Grubu

Grup	Çocuk Sayısı	Kız	Erkek	Yaş
Deney Grubu	21	9	12	6
Kontrol Grubu	21	10	11	6
Toplam	42	19	23	

Araştırma kapsamında deneysel bir çalışma yürütülmüş, katılımcılar deney ve kontrol grubuna atanmışlardır. Her iki grupta da 21 çocuk yer almaktadır. Katılımcıların gruba göre demografik özellikleri Çocuk ve Aile Bilgi Formu ile elde edilmiş ve Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3

Katılımcıların Gruba Göre Demografik Özellikleri

Demografik Özellikler		Deney n	%	Kontrol n	%
Cinsiyet					
	Kız	9	42.9	10	47.6
	Erkek	12	57.1	11	52.4
Doğum sırası					
	İlk çocuk	8	38.1	10	47.6
	Ortanca veya ortancalardan	4	19.0	6	28.6
	Son çocuk	9	42.9	5	23.8
Çocuk sayısı					
	1 çocuk	5	23.8	5	23.8
	2 çocuk	16	76.2	14	66.7
	3 çocuk			2	9.5
Okul süresi					
	0-6 ay	2	9.5	2	9.5
	7-12 ay	2	9.5	2	9.5
	12-18 ay	6	28.6	2	9.5
	19-24 ay			2	9.5
	İki yıldan fazla	11	52.4	13	61.9
Anne					
	Hayatta	21	100	21	100
Baba					
	Hayatta	21	100	21	100
Aile birlikteliği					
	Beraber yaşıyor	18	85.7	21	100
	Ayrı yaşıyor	1	4.8		
	Boşandılar	2	9.5		

Kimle yaşıyor					
	Anne	3	14.3	-	-
Anne yaş					
	30-39 yaş	16	76.2	16	76.2
	40-49 yaş	5	23.8	5	23.8
Baba yaş					
	30-39 yaş	12	57.1	8	38.1
	40-49 yaş	8	38.1	13	61.9
	50 yaş ve üzeri	1	4.8		
Anne öğrenim düzeyi					
	İlkokul	2	9.5	1	4.8
	Ortaokul	4	19.0	4	19.0
	Lise	14	66.7	11	52.4
	Üniversite	1	4.8	5	23.8
Baba öğrenim düzeyi					
	İlkokul	3	14.3		
	Ortaokul	3	14.3	2	9.5
	Lise	14	66.7	13	61.9
	Üniversite	1	4.8	5	23.8
	Lisansüstü			1	4.8
Anne meslek					
	Ev hanımı	6	28.6	3	14.3
	İşçi	2	9.5	1	4.8
	Memur	5	23.8	7	33.3
	Serbest			2	9.5
	Diğer	8	38.1	8	38.1
Baba meslek					
	İşçi	1	4.8		
	Memur	6	28.6	8	38.1
	Serbest	2	9.5	2	9.5
	Diğer	12	57.1	11	52.4
Anne baba dışında yaşayan					
	Evet	1	4.8		
	Hayır	20	95.2	21	100
Evde kim yaşıyor					
	Hala-Teyze	1	4.8	1	4.8
Ekonomik düzey					
	Orta	21	100	19	90.5
	Üst			2	9.5

Tablo 3 incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunda 21'er çocuk bulunduğu görülmektedir. Cinsiyete göre her iki grupta da kız ve erkek sayıları birbirine yakın olmakla birlikte yine her iki grupta erkek sayısı kız sayısından fazla olduğu anlaşılmaktadır. Doğum sırasına göre deney grubunda en çok son çocuk, kontrol grubunda ise en çok ilk çocuk olanlar yer almaktadır. Çocuk sayısına göre her iki grupta da en çok iki çocuk bulunmaktadır. Deney grubunda üç çocuklu aile bulunmazken kontrol grubunda iki aile bulunmaktadır. Okul süresine göre her iki grupta da en çok iki yıldan fazla süredir okul öncesi eğitim alanlar yer almaktadır. Ayrıca deney grubunda 19-24 aydır eğitim alan bulunmazken yine aynı grupta 12-18 aydır eğitim alan altı çocuk bulunmaktadır. Kontrol grubunda ise iki yıla kadar tüm kategorilerde

ikişer çocuk yer almaktadır. Deney ve kontrol grubundaki çocukların anne ve babaları hayattadır. Hayatını kaybetmiş ebeveyn bulunmamaktadır.

Kontrol grubundaki ailelerin tamamı birlikte yaşamakta iken deney grubunda 18 çocuğun ailesi birliktedir. Deney grubunda ailesi ayrı ya da boşanmış çocukların üçü de annesi ile birlikte yaşamaktadır. Hem deney hem de kontrol grubu için annelerin yaş aralığı sırasıyla en çok 30-39 daha sonra 40-49 aralığındadır. Baba yaş aralığı incelendiğinde kontrol grubunda en çok 40-49 daha sonra 30-39 yaş aralığında oldukları görülmektedir. Deney grubu için ise en çok 30-39, daha sonra 40-49 ve 50 yaş ve üzeri babalar bulunmaktadır. Anne ve baba eğitim düzeyine göre her iki grupta da en çok lise mezunları yer almaktadır. Anne mesleğine göre en çok diğer, daha sonra ev hanımı seçenekleri işaretlenmiştir. Baba mesleğine göre en çok diğer, daha sonra memur seçeneği işaretlenmiştir. Anne baba dışında evde yaşayan başka bireyler incelendiğinde, deney grubunda bir kişi aile ile yaşamakta iken kontrol grubunda aileyle yaşayan kimse bulunmamaktadır. Deney grubunda aile ile birlikte yaşayan kişi hala-teyzedir. Ekonomik düzey olarak deney grubundaki tüm katılımcılar orta düzey gelir grubunda olduklarını beyan etmişlerdir. Kontrol grubunda ise 19 kişi orta, 2 kişi ise üst ekonomik düzeye sahip olduğunu ifade etmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak Çocuk Aile Bilgi Formu ile Sarama ve Clements (2008) tarafından geliştirilen ve Türkçe uyarlama çalışması araştırmacı tarafından yapılan TR-TEAM testinin 6 yaş versiyonu kullanılmıştır.

3.3.1. Çocuk ve Aile Bilgi Formu

Çocuk ve Aile Bilgi Formunda araştırmaya katılan çocuklarla ilgili demografik özellikleri, okul öncesi eğitime devam etme durumunu, aile (anne-baba) özelliklerini belirlemeye ilişkin sorular bulunmaktadır (Ek: 3).

3.3.2. Tools For Early Assessment In Math (TEAM) Matematikte Erken Değerlendirme Araçları

3.3.2.1. Matematikte Erken Değerlendirme Araçları 6 yaş kısa versiyonunun (TEAM) Türkçe Diline ve Türk Kültürüne Uyarlanma Çalışması

TR-TEAM 6 yaş kısa versiyonu uyarlama çalışmasının ilk aşamasında telif hakkına sahip kurumla iletişime geçilerek izin alınmış, ilgili işlemler gerçekleştirilmiş sonrasında TEAM ve materyalleri Amerika Birleşik Devletleri'nden temin edilmiştir.

TR-TEAM 6 yaş kısa versiyonunun Türkçe'ye uyarlamasında, ölçek çeviri çalışmalarında en sık kullanılan yaklaşımlardan biri olan geleneksel metot kullanılmıştır. Bu yaklaşım; ölçme aracının orijinal dilden hedef dile çevrilmesi, geri çevirme ve dildeki biçim eşitliğinin sağlanması olarak üç unsuru içermektedir (Hansen, 1987). Yaklaşıma göre, çeviriler genellikle bir takım çalışması ile yapılmaktadır (Hançer, 2003). Çeviri basamağında ölçeğin çevirisi ve geri çevirisini yapmak üzere İngilizce lisans, okul öncesi eğitimi doktora ve matematik eğitiminde doktora uzmanlığı bulunan bir takım oluşturulmuştur. Ardından, TEAM testinin orijinal (kaynak) dili olan İngilizce dilinden hedef dil olan Türkçe diline çevirisi dil alanında bir uzman ve araştırmacı tarafından yapılmıştır. Ölçme aracının İngilizce'den Türkçe'ye çeviri formatı, ölçme aracını daha önceden görmemiş olan doktora derecesine sahip başka eğitim bilimleri alanında bir uzman tarafından Türkçe'den İngilizce'ye geri çevirisi yapılmıştır. Çeviri ve geri çeviri aşamasının yapılmasının ardından, okul öncesi eğitimi ve matematik alanında uzmanlarından oluşan çeviri takımı ile çeviri üzerinde düzeltmeler yapılmıştır. Her iki dildeki biçimlerin eşitliğinin sağlanması aşamasında, okul öncesi eğitimi ve matematik alan uzmanlarından oluşan çeviri takımı ile çeviri düzenlenmiştir. Türkçe çevirisi yapılan TEAM'de yer alan maddelerin, kullanılan materyallerin ve resimlerin kapsam geçerliği ve Türk kültürüne uygunluğunu belirlemek için dört erken çocukluk eğitimi, bir matematik eğitimi alanında uzman doktora derecesine sahip beş akademisyenin görüşlerine başvurulmuştur. Bu amaçla "Uzman Görüşü Değerlendirme Formu" hazırlanmıştır. Uzmanlardan TEAM'de bulunan (A) Sayı ve İşlem Bölümü ve (B) Geometri Bölümü'nde yer alan maddeleri ölçülmeye çalışılılan olguyu/durumu ölçmeye uygunluğu, ifadelerin açık ve anlaşılır olması ile Türk kültür yapısına uygunluğu bakımından "Uygun", "Uygun Değil", "Değiştirilebilir" şeklinde üçlü likert tipi değerlendirme ölçütlerince değerlendirmeleri, maddeler ve resimlerle ilgili görüşlerini belirtmeleri istenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda üç uzmanın uygun olarak değerlendirdiği maddeler olduğu gibi alınmış, bir veya iki uzmanın uygun bulduğu maddeler

üzerinde düzeltme yapıldıktan sonra ölçekte kullanılmıştır. Alan uzmanı akademisyenlerin görüşleri doğrultusunda gerekli değişiklikler sonrasında ölçme aracına son şekli verilmiştir.

Yapılan düzenlemeler doğrultusunda TR-TEAM (A) sayı ve işlem bölümü ve (B) geometri bölümü testlerine son hali verilerek testin Türkçe kapsam geçerliğine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ölçme aracındaki ifadelerin ve resimlerin çocuklar tarafından anlaşılırlığını belirlemek ve ortalama uygulama süresinin tespit edilmesi için. TR-TEAM (A) sayı ve işlem bölümü ve (B) geometri bölümü çalışma grubundan bağımsız küçük bir gruba (n=40) uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda testin her bir çocuğa uygulama süresinin ortalama 30 dakika olduğu ve testteki ifade, şekil, model ve resimlerin araştırmaya katılan çocuklar tarafından anlaşıldığı saptanmıştır.

Sonraki aşamada, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları kapsamında TR-TEAM altı yaş kısa versiyonu, okul öncesi eğitime devam eden altı yaş grubu normal gelişim gösteren 230 çocuğa uygulanmıştır. Ölçme aracında son düzenlemeler yapıldıktan sonra istatistiksel işlemlere geçilmiş ve analizler yapılmıştır.

3.3.2.2. Matematikte Erken Değerlendirme Araçları (TR-TEAM) Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

TEAM ölçme aracı Bölüm A ve Bölüm B olmak üzere 2 kısımdan oluşmaktadır. Testin A bölümünde sayı ve işlem becerilerine yönelik 93 soru, B bölümünde ise geometri becerilerine yönelik 65 soru yer almaktadır. TEAM testinde toplam 158 madde bulunmaktadır.

TEAM Matematikte Erken Değerlendirme Araçları'ndaki sorular;

5 yaş için A Bölümü (sayı ve işlem) 1. Madde, B Bölümü (geometri) 94. madde
6 yaş için A Bölümü (sayı ve işlem) 13. Madde, B Bölümü (geometri) 94. madde
1.Sınıf için A Bölümü (sayı ve işlem) 33. Madde, B Bölümü (geometri) 105. madde
2.Sınıf için A Bölümü (sayı ve işlem) 53. Madde, B Bölümü (geometri) 116. maddeden başlanılarak uygulanmaktadır.

Matematikte Erken Değerlendirme Araçları altı yaş kısa versiyonun kapsam geçerliği çalışması, erken çocukluk eğitimi veya matematik alanında beş uzman tarafından test madde ve ifadelerinin doğruluğuna, altı yaş grubu çocukların kavram gelişim düzeylerine uygunluğuna bakılarak yapılmıştır. TR-TEAM altı yaş kısa versiyonunun güvenirlik işlemleri için her bir

maddenin toplam puan korelasyonu hesaplanması ve sonrasında ayırt ediciliğinin ölçülmesi olmak üzere iki tür madde analizi işlemi yapılmıştır.

Klasik Test Kuramı'na göre madde güçlüğü ve madde ayırt ediciliği olmak üzere iki madde parametresi bulunmaktadır (Akyıldız ve Şahin, 2017). Madde analizi işlemi için "madde güçlük indeksi (p)" ve "madde ayırt edicilik indeksi (r_x)" değerlerinin hesaplanması gerekmektedir (Hasançelebi, Terzi & Küçük, 2020). Ayırt edicilik, testte ölçülen özelliğin yüksek ve düşük düzeyde bulunduğu bireyleri ayırt etme gücüdür. Tablo 4'de TR-TEAM (A) sayı ve işlem bölümü için madde analizi sonuçları gösterilmektedir.

TR-TEAM (A) sayı ve işlem bölümü için yapılan madde analizi sonucu p ve r_x değerleri elde edilmiştir. Madde güçlük indeksi (p), çocuklara yöneltilen soruların zorluk derecesini göstermektedir. Bu indekse ait sorular 0-1 arasındaki değerleri almaktadır. Soruların almış oldukları değer sıfıra (0) ne kadar yakınsa zorluk derecesi de o kadar yüksektir. Soruların almış oldukları değer bire (1) ne kadar yakınsa kolaylık derecesi de o kadar yüksek olduğu varsayılmaktadır. Madde güçlük indeksi değerleri temelinde başarı testinde genişliğin 0.20 ile 0.80 aralığında olması beklenmektedir (Özçelik, 1992).

Tablo 4

TR-TEAM (A) Sayı ve İşlem Bölümü için Madde Analizi Tablosu

Madde No	(p)	(r_x) *(alt üst grup)*	(r_x) *(nokta çift serili)*
M1	0.92	0.50	0.47
M2	0.93	0,44	0,41
M3	0,92	0,44	0,40
M4	0,95	0,40	0,37
M5	0,92	0,37	0,33
M6	0,90	0,41	0,38
M7	0,89	0,48	0,45
M8	0,89	0,45	0,42
M9	0,90	0,44	0,40
M10	0,79	0,50	0,46
M11	0,81	0,42	0,38
M12	0,82	0,52	0,48
M13	0,78	0,30	0,24
M14	0,83	0,30	0,24
M15	0,81	0,44	0,39
M16	0,84	0,57	0,53
M17	0,77	0,64	0,61
M18	0,67	0,58	0,54
M19	0,80	0,62	0,58
M20	0,57	0,40	0,34
M21	0,77	0,47	0,42
M22	0,70	0,67	0,63
M23	0,49	0,57	0,52
M24	0,72	0,71	0,68
M25	0,53	0,53	0,47
M26	0,57	0,69	0,65
M27	0,67	0,69	0,65
M28	0,70	0,67	0,64
M29	0,53	0,76	0,72
M30	0,56	0,73	0,69
M31	0,59	0,86	0,84
M32	0,38	0,48	0,43

A Bölümündeki 32 maddenin madde güçlük indeksleri 0.38 ile 0.95 arasında değişmektedir. TR-TEAM testi altı yaş kısa versiyonu için sayı ve işlem maddeleri analiz edilmiştir. Tablo 4 incelendiğinde, 24 maddenin kolay, yedi maddenin orta güçlükte bir maddenin ise zor olduğu görülmektedir. 1-19 arasındaki maddeler ile 21, 22, 23, 24, 27, 28. Maddelerin altı yaş grubundaki çocuklar tarafından rahatlıkla cevaplandırılmıştır. Analiz sonuçları incelendiğinde 20, 23, 25, 26, 29, 30 ve 31. maddelerin orta güçlükte maddeler olduğunu anlaşılmaktadır. Çocukların 32. maddeyi cevaplamakta zorlandıkları maddenin diğer maddelere görece zor bir madde olduğu anlaşılmaktadır. Testte çocuklara yöneltilen ilk 12 madde üç, dört, beş yaş aralığındaki kreş grubu çocuklarını da kapsayan ve bu yaş grubunun cevaplayabileceği

düzeydeki maddelerdir. Testin başlangıç maddelerinin eğitim kademelerine göre farklılık göstermesi ve anasınıfı altı yaş için testin başlangıç maddesinin 13 olarak önerilmesi bu sonucu açıklamaktadır.

Madde ayırt edicilik indeksinin (r_x) değer aralığı -1 ile +1 arasında değişebilmektedir. Tanımlanması ise; 0.00-0.19 arası ilişkinin zayıf olduğu ve çıkartılması gerektiği, 0.20-0.29 arası düzeltilmesi ve geliştirilmesi gerektiği, 0.30-0.39 arası iyi ve 0.40-1.00 arası çok iyi şeklinde yapılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2019).

Testin (A) sayı ve işlem bölümünde yer alan 32 sorunun madde ayırt edicilik indeksi (r_x) incelendiğinde, maddelerin r değerinin kabul edilir değer olan 0.30 ve üzerinde olduğu ayırt edici oldukları görülmektedir. 32 Madde için madde ayırt edicilik indeksi r_x (alt üst grup) 0.30 ile 0.86 arasında değişmektedir. Maddelerin ayırt edici olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bölüm B için madde analizi sonuçları Tablo 5'de gösterilmektedir.

Tablo 5

TR-TEAM (B) Geometri Bölümü İçin Madde Analizi Tablosu

Madde No	(p)	(r_x) (alt üst grup)	(r_x) (nokta çift serili)
M94	0,76	0,70	0,62
M95	0,74	0,65	0,55
M96	0,75	0,50	0,38
M97	0,75	0,46	0,34
M98	0,68	0,55	0,43
M99	0,67	0,46	0,32
M100	0,59	0,59	0,47
M101	0,69	0,41	0,27
M102	0,55	0,64	0,52
M103	0,55	0,69	0,59
M104	0,43	0,80	0,72

TR-TEAM (B) geometri bölümü testi için yapılan madde analizi sonucu p ve r_x değerleri elde edilmiştir. (B) geometri bölümü testinde sorulan 11 maddenin p değerleri incelendiğinde; testteki maddelerin madde güçlüklerinin 0.43 ile 0.76 aralığında olduğu görülmektedir. Tablo 5 incelendiğinde 94, 95, 96, 97, 98, 99 ve 101. maddeleri çocukların zorlanmadan yanıtladıkları anlaşılmaktadır. 100, 102, 103 ve 104. maddelerin ise orta güçlükte maddeler olduğu görülmektedir. (B) geometri bölümünde yöneltilen 11 sorudan yedi tanesinin kolay, dört sorunun ise orta güçlükte sorular olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Testin (B) geometri bölümünde yer alan 11 sorunun madde ayırt edicilik indeksi incelendiğinde, maddelerin r_x (alt üst grup) değerleri 0.41 ile 0.80 arasında değişmektedir. Sonuçlar maddelerin ayırt ediciliğinin 0.30'un üzerinde olduğunu ve ayırt edici olduklarını göstermektedir. Nokta çift serili ayırt edicilik

hesaplaması yapıldığında madde ayırt ediciliğinin 0.27-0.72 aralığında olduğu görülmektedir. 101. maddenin ayırt ediciliği 0.27 bulunmuştur. Ayırt edicilik indeksi alt üst grup hesaplamasında ise 101. madde için ayırt ediciliğin 0.41 bulunmasından dolayı madde üzerinde düzeltme yapılmamıştır.

TR-TEAM 6 yaş anasınıfı versiyonunun güvenirlik çalışmaları kapsamında (A) sayı ve işlem bölümü ve (B) geometri bölümü için iç tutarlık katsayısı KR-20 hesaplanmıştır. TR-TEAM altı yaş kısa versiyonun test-tekrar-test analiziyle kalıcılığı ölçülmüş, iç tutarlılık hesaplanmıştır. Betimsel istatistikler Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

TR-TEAM 6 Yaş Kısa Versiyonun Betimsel İstatistikleri

Bölüm	n	Madde Sayısı	Min. Puan	Max. Puan	$\bar{x}$	S	Çarpıklık	Basıklık
A	230	32	9	32	23.88	7.89	-0.71	-0.96
B	230	11	1	11	7.16	3.01	-0.35	-1.4

Tablo 6'da görüldüğü gibi anasınıfına devam eden altı yaş grubu çocukların TR-TEAM (A) sayı ve işlem bölümü için ortalama 23.88 puan, (B) geometri bölümü için 7.16 puan aldıkları, normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği görülmektedir.

TR-TEAM altı yaş kısa versiyonu güvenirlik çalışmaları kapsamında, iç tutarlık katsayısının sınanması için KR-20 güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Güvenirliğe ilişkin test istatistikleri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

TR-TEAM 6 Yaş Kısa Versiyonun Test İstatistikleri

Bölüm	Ort. Güçlük	Ort. Ayırt Edicilik (Alt-üst grup)	Ort. Ayırt Edicilik (nokta çift serili)	KR-20	SH	Üst grup min.	Alt grup max.
A	0.74	0.53	0.49	0.92	1.97	30	18
B	0.65	0.58	0.47	0.81	1.30	10	4

Anasınıfına devam eden altı yaş grubu çocukların TEAM testi (A) sayı ve işlem bölümünden aldıkları puanlara bakıldığında testin ortalama güçlüğünün 0.74 olduğu görülmektedir. Ortalama ayırt edicilik alt-üst grup (0.53) ve nokta çift serili (0.49) korelasyona göre ise 0.30'un üzerindedir. Nokta çift serili korelasyona göre maddelerin ortalama ayırt ediciliklerinin iyi olduğu ifade edilebilir. Testin iç tutarlılığı için KR-20 güvenirlik katsayısı hesaplanmış ve 0.92 olarak bulunmuştur. Bu değer testin iç tutarlılığının çok yüksek olduğunu göstermektedir.

Güvenirlik yüksek çıktığı için standart hata (SH) oldukça düşük bir değer olan 1.97 olarak hesaplanmıştır.

Anasınıfına devam eden altı yaş grubu çocukların TR-TEAM testi (B) geometri bölümünden aldıkları puanlara bakıldığında testin ortalama güçlüğünün 0.65 olduğu, bir başka ifade ile kolay ve orta güçlükte soruların ağırlıkta olduğu görülmektedir. Ortalama ayırt edicilik her iki ayırt edicilik katsayısına göre de 0.30'un üzerinde (0.58 ve 0.47) hesaplanmıştır. Testin iç tutarlılığı için KR-20 güvenirlik katsayısı hesaplanmış ve 0.81 olarak bulunmuştur. Bu değer testin iç tutarlılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Güvenirlik yüksek çıktığı için hata (SH) düşük bir değer olan 1.30 olarak hesaplanmıştır. TR-TEAM (A) sayı ve işlem bölümü ve (B) geometri bölümü ve A-B tüm maddelere ilişkin Pearson korelasyon testi sonuçları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8

TR-TEAM Testine İlişkin Pearson Korelasyon Testi Sonuçları

Değişken	n	$\bar{x}$	SS	Bölüm A	Bölüm B	A-B
1. Bölüm A (Sayılar ve İşlemler)	230	.74	.222	1	.243**	.937**
2. Bölüm B (Geometri)	230	.65	.274		1	.567**
3. A-B (Tüm maddeler)	230	.72	.194			1

*$p < .05$ **$p < .01$

Tablo 8'de görüldüğü gibi Pearson korelasyon testi sonucunda TEAM testi (A) sayı ve işlem bölümü ve (B) geometri bölümü arasında pozitif yönlü bir ilişki saptanmıştır [r = .243, p < .01]. Bölüm A ile A-B (Tüm maddeler) [r = .937, p < .01] arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde ve Bölüm B ile A-B (Tüm maddeler) [r = .567, p < .01] arasında pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Buna göre (A) sayı ve işlem bölümü ve (B) geometri bölümü ve A-B (Tüm maddeler) arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

TR-TEAM altı yaş anasınıfı kısa versiyonu Türkçe formu 40 çocuğa dört hafta arayla iki defa uygulanmıştır. Test-tekrar test güvenirlik katsayısına ilişkin bilgiler, Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9

TEAM Test-Tekrar Test Güvenirliği

	I. Uygulama			II. Uygulama			Test-tekrar test korelasyonu	
Bölümler	N	x̄	S	n	x̄	S	*r*	*p*
A	40	20,63	7,53	40	22,97	6,44	.974	.000
B	40	8,80	5,24	40	10,48	4,34	.919	.000
Tümü	40	30,51	12,72	40	33,46	9,37	.828	.000

Tablo 9' da belirtildiği gibi (A) sayı ve işlem bölümü için test-tekrar test güvenirlik katsayısı $r = .974$ ($p < .001$), (B) geometri bölümü için $r = .919$ ($p < .001$) ve Bölüm A-B tüm maddeler için $r = .828$ ($p < .001$) hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler test-tekrar test güvenirlik düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Korelasyon katsayısı +1 ile -1 değer almaktadır. Katsayının 0.30'dan küçük olması ilişkinin zayıf, 0.30-0.70 arasında olması ilişkinin orta düzeyde olduğunu ifade etmektedir. Katsayının 0.70'in üzerinde değer alması ise ilişkinin yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir (Köklü, Büyüköztürk ve Çokluk, 2007). Tablolar incelendiğinde Bölüm A-B tüm maddeler için test-tekrar test güvenirlik katsayısı r= .828*, (A) sayı ve işlem bölümü için r= .974* ve (B) geometri bölümü için r= .919* olduğu görülmektedir. Tüm sorular ile sayı ve işlem, geometri için yapılan hesaplamalarda test-tekrar test güvenirlik katsayısı r= 0.70 üzerinde bulunmuştur. Hesaplanan bu değerler test-tekrar test güvenirlik düzeyinin çok yüksek olduğunu göstermektedir.

3.3.2.3. TEAM Ölçme Aracının Türkçe' ye Uyarlanma Sürecine İlişkin Bulguların Yorumu

Erken çocukluk döneminde sayı, işlem, şekil, ölçme, zaman gibi matematiksel bilgilerin çocuklar tarafından hangi düzeyde ve nasıl algılandığının ölçülmesi sonraki matematik bilgilerinin oluşturulmasında yol gösterecektir (Tarım, 2014). Dolayısıyla çocukların matematik bilgilerini optimum düzeye getirebilmek için geçerli ve güvenilir bilgiyi elde etmek gerekmektedir. Çocukların mevcut matematik becerilerini farklı boyutlarda ölçmek için çeşitli ölçme araçları geliştirilerek eğitimci ve araştırmacıların kullanımına sunulmuştur (Davis, 2014). Erken çocuklukta matematik becerilerinin değerlendirilmesinde eğitimciler ve araştırmacıların kullanabileceği çeşitli matematik ölçme araçları bulunmaktadır. Bu ölçme araçları çocukların matematik düzeylerini; sayı bilgisi, işlemler, problem çözme, geometrik şekiller, örüntü oluşturma, ölçüm yapma, veri okuma ve STEM gibi matematik becerilerinin farklı boyutlarını ölçmeye yönelik olarak geliştirilmiştir (Ölekli Sönmez & Temel, 2020).

Çok uluslu, çok kültürlü çalışmalar kapsamında geliştirilen standardize ölçme araçlarının hedef dilden kaynak dile çevirisi, kültürel ve dil eşitlik analizleri sonrası araştırmalarda kullanımı giderek artmaktadır (Çapık, Gözüm & Aksayan, 2018; Yasir, 2006). Araştırmacılar ve eğitimciler için çocukların matematik becerilerini çeşitli boyutları ile ölçmeye yönelik ölçme aracı geliştirme ve uyarlama çalışmaları yapılmaktadır. Çocukların gelişim aşamalarını belirleyerek bir sonraki düzeye çıkarmak üzere planlamak, matematik eğitiminde özen gösterilmesi gereken noktaları teşkil etmektedir. Sarama ve Clements (2008), çocuklardaki matematiksel düşünmenin yapılandırılmasının ne şekilde gerçekleştiğini anlamak ve matematik becerilerini desteklemek için kuramsal yaklaşımları incelemişlerdir. Yapılan incelemeler ve çalışmalar sonucunda eğitimcilerin, ailelerin ve araştırmacıların erken çocukluktaki matematik becerilerini çok boyutlu ölçmek amacıyla kullanabileceği "Tools For Early Assessment In Math (TEAM)" ölçme aracını geliştirmişlerdir. TEAM ölçme aracının çocukların matematik becerilerini becerilerini sayı, işlemler, geometrik şekiller, örüntü ve veri anazlizi gibi çeşitli boyutlarda incelediği, STEM becerilerini ölçmeye yönelik olduğu, bunun yanı sıra ölçme aracının kapsadığı yaş aralığının da üç-yedi yaş aralığında olduğu anlaşılmıştır (Davis, 2014). Bu araştırmada ölçme aracının özellikleri göz önünde bulundurularak araştırmanın amacına uygun olması nedeniyle çocukların matematik becerilerinin değerlendirilmesi için Tools For Early Assessment In Math (TEAM) testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Ölçme aracının İngilizce'den Türkçe'ye çeviri çalışması; İngilizce eğitimi, okul öncesi eğitimi ve matematik eğitimi konusunda uzmanlığı bulunanlardan oluşturulan bir takımla yürütülmüştür. Türkçe çevirisi yapılan TEAM' de yer alan maddelerin, kullanılan materyallerin ve resimlerin kapsam geçerliği ve Türk kültürüne uygunluğunu belirlemek için dört erken çocukluk eğitimi, bir matematik eğitimi alanında uzman beş akademisyenin görüşlerine başvurulmuştur. Alan uzmanı akademisyenlerin görüşleri doğrultusunda gerekli değişikliklerin yapılmasıyla ölçme aracına son şekli verilmiştir.

Ölçme aracındaki ifadelerin ve resimlerin çocuklar tarafından anlaşılırlığını belirlemek ve ortalama uygulama süresinin tespit edilmesi için test küçük bir gruba (n=40) uygulanmıştır. Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları kapsamında TR-TEAM altı yaş kısa versiyonu, okul öncesi eğitime devam eden altı yaş grubu 230 çocuğa uygulanmıştır. TEAM testinde altı yaş grubu çocuklarına yönelik sayı ve işlem becerilerine yönelik soruların yer aldığı A Bölümünde 1-32 arasındaki 32 soru, geometri becerilerine yönelik soruların bulunduğu B Bölümünde ise 94-104 maddeleri arasındaki 11 soru sorulmaktadır. TEAM' de altı yaş anasınıfı için toplam 43 soru bulunmaktadır. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde, testin orijinal versiyonuna atıfta bulunurken US-TEAM kısaltması kullanılacaktır.

Türkçe kısa versiyonu için TR-TEAM terimi kullanılacaktır. Hem Türkçe hem İngilizce versiyonu kapsayan genel konular için de TEAM kısaltması kullanılacaktır.

TR-TEAM altı yaş kısa versiyonu için ve (A) Sayı ve İşlem Bölümü ve (B) Geometri Bölümü olarak iki bölüm şeklinde incelenmiştir. TR-TEAM (A) sayı ve işlem bölümü ve (B) geometri bölümü için soruların madde güvenirlik analizleri sonuçlarında; KR-20 güvenirliği altı yaş grubu için, (A) sayı ve işlem bölümünde, 0.92 ve (B) geometri bölümnde, 0.81 bulunmuştur. Testin A ve B bölümlerinin altı yaş grubu için güvenirlik düzeyi yüksek bulunmuştur. Test puanlarının güvenirliği için güvenirlik katsayısının 0.70 ve üzerinde olması yeterli kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2010).

Testteki maddelerin doğru cevaplanma oranını veren madde güçlük indeksi 0 ile 1 arasında değer alır. İndeks değeri sıfıra yaklaşması doğru cevaplayanların azaldığını ve soruların zorlaştığını gösterirken indeks değerinin bire yaklaşması doğru cevaplayanların arttığını ve dolayısıyla maddenin kolaylaştığı anlamına gelmektedir. Testlerde kolay ve zor soru maddelere belirli oranlarda yer verilir (Büyüköztürk vd., 2019). Anasınıfına devam eden 6 yaş grubu çocukların TR-TEAM madde güçlükleri ortalaması (A) sayı ve işlem bölümü için, 0.74 ve (B) geometri bölümü için, 0.65 bulunmuştur. Sonuçlar testte farklı güçlük değerlerinde maddelerin bulunduğunu göstermektedir.

Madde ayırt edicilik indeksi, testteki maddelerin ölçmek istenen özelliği bakımından bireyleri ayırt etme düzeylerini belirler. Ayırt edicilik değeri <.20 ile ≥.40 arasındaki maddeler testte kullanılabilmektedir (Büyüköztürk vd., 2019). TR-TEAM madde ayırt edicilik indeksi ortalaması (A) sayı ve işlem bölümü için, 0.53 ve (B) geometri bölümü için, 0.58 bulunmuş ve maddelerin ayırt ediciliklerinin iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

TR-TEAM altı yaş kısa versiyonu testinin Türkçe formu 40 çocuğa 4 hafta arayla iki defa uygulanmıştır. Test-Tekrar test güvenirlik analizi sonucunda güvenirlik katsayısı (A) sayı ve işlem bölümü için .974 ve (B) geometri bölümü için .919 olarak hesaplanmıştır. Test-tekrar test sonuçlarında pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Tekrar-test sonuçları ve kapsam geçerliği çalışması ile TR-TEAM altı yaş kısa versiyonunun erken çocukluk matematik becerilerinin ölçülmesinde geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermiştir.

Clements, Sarama ve Liu (2008) tarafından, New York'ta yürütülen orijinal TEAM tüm testin geliştirme çalışmasında ölçme aracının madde ayırıcılık indeksi 6.66 ve KR-20 değeri 0.98 olarak hesaplanarak ölçeğin güvenirliği oldukça yüksek bulunmuştur. Bu doğrultuda araştırmanın bulguları, Clements ve arkadaşlarının (2008) Tools for Early Assessment in Math (TEAM) orijinal test formu ve Sjoe, Bleses, Dybdal, Tideman, Kirkeby, Sehested, Nielsen, Kreiner ve Jensen (2018)' in

Danimarka versiyonu uyarlama çalışmasında elde etmiş olduğu güvenirlik analiz sonuçları destekler niteliktedir.

3.4. Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı

3.4.1. Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı Geliştirilme Süreci ve Uygulanışı

Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı ile 60-72 ay aralığındaki çocukların matematik becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Gelişimsel temelli eğitim programları çocuklardaki büyüme durumları, gelişim düzeyleri ile ilgi seviyelerini göz önünde bulundurmaktadır. Bu programlar çocukların bedensel, duygusal, sosyal ve zihinsel gelişimlerini destekleyerek okula uyumunu sağlayan, yaratıcılıklarını geliştirerek merak duygusuna cevap verebilen programlar olarak kabul edilmektedir (Driscol & Nagel, 2008). Farklı ülkelerin okul öncesi eğitim programlarının çeşitli yaklaşım ve modellerden yola çıkarak oluşturulduğu dikkate alınmış ve bu çalışmada çağımızın gereksinimlerini karşılayacak ve çocuklardaki matematik becerilerini destekleyecek nitelikte bir programın oluşturulması için güncel yaklaşımlar rehber alınmıştır. Duyu temelli matematik eğitim programı hazırlanırken Dunn ve Dunn, Bank Street Modeli, Number Worlds, Every Day Mathematics programlarından ve Montessori yaklaşımından faydalanılmıştır.

Dunn tarafından geliştirilen "Duyusal İşlemleme Modeli" çocuğun çevreden gelen uyaranlara aktif veya pasif cevaplar oluşturabilmesinde gerekli olan uyaran miktarına (uyaran eşiği) bağlı olarak duyusal süreçlerin geliştirilmesi üzerine vurgu yapmaktadır (Dunn & Daniels, 2002). Okul öncesi dönemde çocuklarda dil, yaratıcılık, fen ve teknoloji gibi pek çok alanda bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır. Çocuklarda kazandırılması hedeflenen bilgi ve becerilerden birisi de temel matematiksel kavramların öğrenilmesi olarak belirtilmiştir. Bebeklik döneminde temeli atılan matematiksel kavramlar, duyu organları kullanılarak doğal yollarla çevrenin keşfedilmesiyle inşa edilmektedir (Baydemir, 2011).

Sigmund Freud, Erik Erikson, Gestalt, Jean Piaget, gibi kuramcıların ve John Dewey, Harriet Johnson, Lucy Sprauge Mitchell, Susan Isaacs, Caroline Pratt gibi uygulamacıların fikirleri üzerine temellenen Bank Street yaklaşımında çocuklar için geliştirilen özel hedeflerden; sayı ve harflerle ilgili duyarlılığı geliştirmek, düşünme süreçlerini geliştirmek, sınıflama süreçlerini geliştirmek, zaman ve mekân duygusunu geliştirmektir (Seçer, 2012). Bank Street eğitimi çocukta yaratıcılığın gelişmesini

hedeflemektedir. Bu yaklaşımda çocuklarda yaratıcılık; bedensel hareketler, resim, ritim, drama, matematik ve bilimsel düşünme becerilerinde ortaya çıktığı görüşü belirtilmiştir (Bowman, 2001). Bank Street yaklaşımı gelişimi bir süreç kabul ederek, gelişimin alt seviyeden üst seviyelere çıkmak için, basitten karmaşığa yönelimli geçiş süreçlerinin sonucu olduğu ilkesine dayanmaktadır (San, Bencik Kangal, 2001). Yaklaşımın sınıf düzeninde, çocukların bloklara, boyalara, su ve kuma dokunarak, gözlem ve deneyimlerini sembolize etmeleri için uygun ortam sağlanmakta ve yaratıcılıkları desteklenmektedir (Driscoll, 1999; Fisher & Perryman, 2000).

Bilişsel gelişim teorisi ve araştırmalarında tanımlandığı gibi, sayı anlayışı altında yatan ve bilinen bilgi olarak tanımlanmaktadır. Bu bilgiyi öğretmek için Sharon Griffin, Dougles Clements ve Julie Sarama tarafından özel olarak geliştirilen Number Worlds adlı preK- 2 okul öncesi dönemden ilkokul ikinci sınıf düzeyine yönelik matematik programı tanımlanmış ve programın merkezinde yer alan son öğretim bilişsel teorilerine dayanan beş öğretim prensibi kullanılmıştır (Griffin, 2004). Number Words (2004) programı, her sınıf düzeyinde nesne alanı, resim alanı, sıra alanı, hava alanı ve çember alanı olmak üzere beş farklı "alan" olarak ayrılmıştır. Her bir alan için geliştirilen öğrenme etkinlikleri çocukları belirli bir sayı temsiline maruz bırakmaktadır. Her bir alan için geliştirilen öğrenme etkinlikleri (her bir sınıf düzeyinde, öğretim alanı için 15 aktivite), her bir sınıf seviyesi için eşzamanlı bilgi hedeflerini aynı anda ele alırken, ayrı bir sayı gösterimi biçimi paylaşılmaktadır (Richardson, 2004).

Everyday Mathematics Programı okul öncesindeki çocukları ve 6. Sınıf düzeyine kadar ilkokul öğrencilerinin matematik becerilerini geliştirmek amacıyla çoklu fırsatlarla pekiştirme olanağı sunan ve öğrencilere uygulama becerileri kazanımı sağlayan bir program olarak geliştirilmiştir. Everyday Mathematics, gerçek yaşam problemlerini çözme, matematiksel düşünmede öğrenci iletişimi, teknolojinin uygun kullanımı üzerine odaklanmaktadır (WWC Intervention Report, 2015). Program çocukların matematiği derinlemesine kavrayarak hayat boyu matematik düşünürü olmalarını hedeflemektedir. Programın amacı çocukların akıcı düşünebilen, problem çözme becerisine sahip işbirlikçi bireyler olmalarını sağlamaktır (McGraw Hill Education, 2012).

MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı' nda, programın pek çok çağdaş yaklaşım ve model temel alınarak *"21. yüzyılın gereksinim duyduğu bireyi yetiştirmek, ulusal özellik ve gereksinimleri karşılamak amacıyla farklı öğrenme kuram ve modellerindeki çocuk merkezli uygulamalardan yararlanılarak"* sentezlendiği belirtilmiştir (MEB, 2013). Ayrıca programda duyu gelişimine yönelik kazanım ve göstergeler bulunmaktadır. Bilişsel gelişimle ilgili kazanım 5, 6, 7 ve 8 incelendiğinde duyu gelişimine yönelik göstergeleri içerdiği görülmektedir ve bu kazanımlar;

- ✓ "Kazanım 5. Nesne veya varlıkları gözlemler. *(Göstergeleri: Nesne/varlığın adını, rengini, şeklini, büyüklüğünü, uzunluğunu, dokusunu, sesini, kokusunu, yapıldığı malzemeyi, tadını, miktarını ve kullanım amaçlarını söyler.)"*
- ✓ "Kazanım 6. Nesne veya varlıkları özelliklerine göre eşleştirir. *(Göstergeleri: Nesne/varlıkları bire bir eşleştirir. Nesne/varlıkları rengine, şekline, büyüklüğüne, uzunluğuna, dokusuna, sesine, yapıldığı malzemeye, tadına, kokusuna, miktarına ve kullanım amaçlarına göre ayırt eder, eşleştirir. Eş nesne/varlıkları gösterir. Nesne/varlıkları gölgeleri veya resimleriyle eşleştirir.)"*
- ✓ "Kazanım 7. Nesne veya varlıkları özelliklerine göre gruplar. *(Göstergeleri: Nesne/varlıkları rengine, şekline, büyüklüğüne, uzunluğuna, dokusuna, sesine, yapıldığı malzemeye, tadına, kokusuna, miktarına ve kullanım amaçlarına göre gruplar.)"*
- ✓ "Kazanım 8. Nesne veya varlıkların özelliklerini karşılaştırır. *(Göstergeleri: Nesne/varlıkların rengini, şeklini, büyüklüğünü, uzunluğunu, dokusunu, sesini, kokusunu, yapıldığı malzemeyi, tadını, miktarını ve kullanım amaçlarını ayırt eder, karşılaştırır.)*" şeklinde programda verilmiştir (MEB, 2013).

Duyu temelli matematik eğitimi programının uygulanma aşaması, 12 hafta süresince araştırmacı tarafından yapılmak üzere planlanmıştır. Programın geliştirilme sürecini gösteren iş paketi aşağıda sunulmuştur.

Tablo 10

Programın Geliştirme Sürecini Gösteren İş Paketi

	Tanımı	Süreç
İş planı-1	Alanyazındaki (Literatür) matematik becerilerinin belirlenmesi ve programın kapsamı ile genel çerçevenin oluşturulması	Temmuz-Eylül 2019
İş planı-2	Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programında yer alacak etkinliklerin oluşturularak kazanım göstergelerin belirlenmesi ve bu kapsamda belirtke tablosunun oluşturulması	Ekim-Kasım 2019
İş planı-3	Program dâhilinde geliştirilen etkinliklere ilişkin uzman görüşlerinin değerlendirilmesi ve programa son şeklinin verilmesi	Aralık-Ocak 2020
İş planı-4	Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programının tamamlanarak eğitim ortamlarının belirlenmesi	Ocak-Şubat 2020
İş planı-5	TR-TEAM ölçme aracı kullanılarak deney ve kontrol grubuna ön testlerin yapılması	Şubat 2020
İş planı-6	Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programının deney grubuna uygulanması	Şubat-Nisan 2020
İş planı-7	TR-TEAM ölçme aracı kullanılarak deney ve kontrol grubuna son testlerin yapılması	Mayıs 2020

Program haftanın iki günü toplam iki oturum olarak uygulanmıştır. Her bir oturumda bir etkinlik yaklaşık iki saat süre içerisinde uygulanmıştır. Pandemi dolayısıyla programdaki son üç etkinlik olan 22., 23. ve 24. etkinlikler uzaktan eğitim yöntemi ile evde uygulama şeklinde ve aile katılımlı olarak yeniden uyarlanarak uygulanmıştır.

3.4.2. Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programının Kuramsal Temelleri

Erken matematik son yirmi yılda yoğun bir çalışma alanı haline gelmiştir ve matematiğe erken maruz kalmanın uzun vadeli etkileri artık iyice belirginleşmektedir. Erken çocukluk, çocukların temel kavramları edinme ve temel işlem becerilerini öğrenmede ilgi ve aktif katılım gösterdiği bir dönemi temsil etmektedir. Bu dönemde çocuklar temel matematiksel kavramları öğrenmekte ve uygulamaya başlamaktadır (Charlesworth & Lind, 2010). Bruner, çocukların kavramları, çevrelerindeki özgün yaşantıları sonucu deneyimlerek öğrendiklerini savunmuştur. Bunun yanı sıra, öğrenmeyi keşfetmenin üzerinde duran Bruner, öğretmenlerin ezberci öğretim yerine çocukları çevrelerini incelemeye yönlendiren bir rol üstlenmeleri gerektiğini vurgulamıştır (Bruner, 1961). Fırsat verildiği taktirde çocukların şaşırtıcı derecede geniş, karmaşık matematiksel kavrayışa sahip olduğu ortaya çıkmaktadır (Sarama & Clements, 2009). Çocuklarda algı becerisi doğumla başlamakta ve sonrasında nesne temsil becerisi ortaya çıkarak ilkokul düzeyinde yeterli olgunluğa ulaşmaktadır (Akman, 2002). Önceleri yaygın olan inanış, bebeklerin dünyayı net algılayamadıkları, bulanık şekillerden ve kısık seslerden oluşan bir yer olarak duyumsadığı şeklindeyken bu görüşlerin aksine, yapılan yeni araştırmalar ve kullanılan modern teknikler bize bebeklerin algılarının doğumdan hemen sonra bile hayli gelişmiş olduğunu göstermiştir (Trawick-Smith, 2013). Okul öncesi dönemde çocuklarda dil, yaratıcılık, fen ve teknoloji gibi pek çok alanda bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır. Çocuklarda kazandırılması hedeflenen bilgi ve becerilerden birisi de temel matematiksel kavramların öğrenilmesi olarak vurgulanmaktadır. Bebeklik döneminde temeli atılan matematiksel kavramlar, duyu organlarını kullanılarak doğal yollarla çevrenin keşfedilmesiyle inşa edilir (Baydemir, 2011). Bireyler doğumdan itibaren duyuları aracılığıyla objelerin renk, yapı ve boyut gibi çeşitli özelliklerinin bilgilerini kodlayarak anlamlandırmaktadırlar.

Çocukların günlük yaşam ve çalışma hayatının zorluklarına hazırlanmasının, 21.yy. teknoloji dünyası ve matematik bilgisinin kullanımının birleşmesi ile yakından ilişkili olduğu görülmektedir. Öğretmenler karmaşık matematiksel kavram ve fikirlerin çocuklar tarafından anlamlandırılması için zengin uyarıcı çevrede çocuklarla cesaretlendirici iletişim kurarak keşif ve kavrama fırsatı veren materyaller sağlamalıdır (Davis & Tu, 2008).

Mantıksal ve matematiksel bilgi nesneler arasında ilişkiler kurularak yaratılmaktadır (Akman, Yükselen & Uyanık, 2002). Piaget (1978), matematik ve mantığın gerçeklere dayanmadığını ancak sınırsız insan yapısı üzerine inşa edildiğini ve eylemlerin gerçeklikle koordinasyonu üzerine kurulduğunu iddia etmiştir. Tüm öğrenmeler algı ile başlamaktadır. Çocuklar en iyi şekilde görme, duyma, dokunma, tatma ve koklama algıları ile tüm duyularını kullanarak öğrenmektedir.

Araştırmacıların çoğu uygulamalı öğrenmenin önemi konusunda ortak görüşte birleşmektedir. Küçük çocuklar için yapılan her aktivitede çocuklar tarafından duyusal katılımının yüksek düzeyde olması gerekmektedir. Duyusal katılımın en önemli yolu ilk elden deneyim elde etmektir. Bu, çocuklara gerçek nesnelerle, insanlarla, yerlerle ve olaylarla doğrudan temas kurmanın yollarını düşünmesi gerektiği anlamına gelmektedir (Kostelnik, Soderman & Whiren, 2011). Çocukların matematikle olan ilişkisi bebeklikten itibaren başlamakta ve tüm yaşamı boyunca devam etmektedir. Matematiksel kavramların öğrenilmesi ve matematik bilgilerinin günlük yaşama aktarılması ise verilecek nitelikli matematik eğitimi ile mümkün olabilmektedir.

Okul Öncesi Eğitim Programı'nda matematik eğitiminin amaçları; çocuğun bilişsel gelişimini desteklemek, matematiğe dönük pozitif algı ve olumlu bakış açısı geliştirmek, çocukta mevcut bilgiler ile yeni kavramsal bilgiler arasında bağlantı kurmasını sağlamak, matematiksel kavramların hangi amaçla ve ne şekilde kullanıldığını anlamalarına yardımcı olmak ve matematiksel sorgulama yetisi kazandırmak şeklinde açıklanmıştır. Etkinlikler aracılığıyla çocukların çevrelerindeki örüntü ilişkilerini fark etmesi, çeşitli hipotez-varsayımlar geliştirerek bunları sınaması, problem çözme ve akıl yürütmeleri ile ayrıca iletişimde matematiksel dili kullanmaları sağlanmalıdır (MEB, 2013). Okul öncesi matematik eğitimi programı sadece sayıların öğrenilmesi üzerine temellenmemelidir. Programdaki amaç yalnızca sayıların öğrenilmesi şeklinde sınırlandırılmamalı, bunun yanı sıra program çocuklara keşif yapma, tartışma, fikirlerini paylaşıp uygulama fırsatı sunmalı ve neden-sonuç ilişkisini sorgulamasına ve iletişim becerilerinin desteklemesine imkan sağlamalıdır (Akman, 2002).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı'ndaki matematik eğitimine yönelik hedeflerde; sınıflama eşleştirme, sıralama, karşılaştırma kavramlarının temel oluşturduğu görülmektedir ki bu kavramlar mantıklı düşünme becerisinin gelişimi için bireyde eksiksiz bulunması ön koşul kabul edilen kavramları belirtmektedir (Altıparmak & Öziş, 2005).

Programda yer alan bilişsel gelişim alanı ile ilgili kazanımlar incelendiğinde, matematik eğitimine yönelik temel bilgi ve becerileri içeren hedeflerin olduğu görülmektedir. Matematik beceri kazanımları; "*Kazanım 4: Nesneleri sayar, Kazanım 6: Nesne veya varlıkları özelliklerine göre eşleştirir, Kazanım 7: Nesne veya varlıkları özelliklerine göre gruplar, Kazanım 8: Nesne veya varlıkları özelliklerine göre karşılaştırır, Kazanım 9: Nesne veya varlıkları özelliklerine göre sıralar Kazanım 10: Mekanda konumla ilgili yönergeleri uygular, Kazanım 11: Nesneleri ölçer, Kazanım 12: Geometrik şekilleri tanır, Kazanım 14: Nesnelerle örüntü oluşturur, Kazanım 15: Parça-bütün ilişkisini kavrar, Kazanım 16: Nesneleri kullanarak basit toplama ve çıkarma işlemlerini yapar, Kazanım 17: Neden-sonuç ilişkisini*

kurar, Kazanım 18: Zamanla ilgili kavramları açıklar, Kazanım 19: Problem durumlarına çözüm üretir, Kazanım 20: Nesne/sembollerle grafik hazırlar" olarak programın bilişsel gelişim kazanımları içerisinde belirtilmiştir (MEB, 2013)

Okul öncesinde etkili ve nitelikli matematik öğretimi, öğretmenin rehberlik ve çocuğun sürece aktif katılımı ile gerçekleşmektedir ve dolayısıyla öğretmen program hazırlarken, çocukların temel gereksinimleri ve ilgilerini göz önünde bulundurarak aktif katılımı sağlayacak unsurlara yer vermelidir (Erdoğan & Baran, 2003). Çocukların temel matematik becerilerini zevk alarak öğrenmeleri için öğretmenler farklı teknik ve yöntemler kullarak eğitim ortamları oluşturmalıdır (Dikici, 2002). Öğretmen matematik eğitimini okul öncesi programında bulunan tüm etkinlikler ile bütünleştirebilmektedir (Kandır & Orçan, 2011). Programın esneklik özelliği öğretmene etkinlikleri bütünleştirerek veya ayrı ayrı hazırlamasına imkan vermekte ayrıca değişik etkinlik, ortam ve materyallerden faydalanılarak öğrenme sürecinin zenginleşmesine olanak sunmaktadır. Örneğin, Türkçe etkinliğinde zaman kavramını içeren bir öykü okunduktan sonra müzik etkinliğinde öyküdeki içerikle ilgili şarkılar aracılığıyla uzun-kısa vuruşlu ritm modelleri geliştirilebilmektedir (Natori-Syverson & Sadler, 2008).

Matematik eğitimi okul öncesi eğitim sürecinin her aşamasına yerleştirilebilmektedir. Dramatik oyun merkezi, blok merkezi, kitap merkezi gibi sınıf ortamındaki öğrenme merkezleri matematikle ilgili kavramların çocuklara öğretilmesinde kullanılabilmektedir. Örneğin, evcilik oyunlarında yemek pişirme etkinliğinde sıralama, parça-bütün, zaman ve ölçme kavramları ele alınabilmektedir. "Önce yumurta koy, sonra yarım limon sık, bir bardak şeker koy" gibi ifadelerle matematik eğitimi yapılabilmektedir (Metin, 1992).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde duyusal deneyimlerin eğitim ortamına yeterince aktarılmadığı, eğitimciler tarafından çağdaş öğrenme yaklaşımlarının yerine geleneksel yöntemlerin tercih edilme eğiliminin yüksek olduğu görülmektedir. Buradaki bir diğer sorun ise, eğitimcilerin çağdaş eğitim yaklaşımları hakkında yeterli bilgiye sahip olmamasından kaynaklanmaktadır. Çocukların akranlarıyla bir arada olmasına fırsat vererek bütüncül gelişimlerinin desteklendiği okul öncesi eğitim kurumlarında uygun ortamın sağlanması için eğitimcilerin pedagojik bilgi donanımına sahip olması ve bu bilgiyi etkin bir şekilde aktarabilmesi noktasında yapılacak planlama oldukça önem teşkil etmektedir. Öğretmenlerin, çocuklardaki düşünme becerilerinin gelişimini sağlamada en az öğretmen ve ortam kadar önemli bir unsur olan hazırlayacakları eğitim planları için gerekli özeni göstermeleri gerekmektedir (Ezmeci & Akman, 2016). Bu noktadan hareketle okul öncesi dönemde uygulanabilecek duyu temelli matematik eğitim programı hazırlanmıştır.

3.4.3. Programın Felsefesi

Felsefe bir grup problem ve bu problemlerin çözümü hakkında teoriler üretmek olarak tanımlanmaktadır (Tozlu, 1997). Felsefenin bu tanımından hareketle, program geliştirme ve felsefe arasındaki ilişkiyi, program geliştirmenin eğitimde ortaya çıkan veya olası problemlere yönelik çözüm yolları bulunmasında dinamik bir süreç olması nedeniyle, felsefeden yararlanmasının kaçınılmaz olması ile açıklamak mümkündür (Tuncel, 2014). Programa ilişkin temel kararların verilmesinde de felsefe temel oluşturmaktadır (Ornstein, 1999). Programın tasarımının başlangıcında programa yönelik felsefenin belirlenmesi, programın gelişeceği yönü göstermesi, öğretmen ve kuruma rehberlik edecek ilkeleri belirlemesi, hedef ve amaçların yazılacağı çerçeveyi sınırlandırması bakımından önem arz etmektedir (Doğan, 1997). Bu bölümde duyu temelli matematik eğitimi programının geliştirilme aşamasında, amaçların belirlenmesi, içerik düzenlenmesi ve öğrenme-öğretim sürecine ilişkin genel bir çerçeve sağlayan temeller yönünden program ele alınacaktır.

Bebeklikten itibaren aktif olan duyular çocukların çok yönlü gelişmesini sağlamakta ve çocukluk döneminde de gelişmesini ve bilgi toplamasını sürdürmektedir. Algının oluşmasında önemli role sahip olan duyuların okul öncesi dönemde geliştirilmesi esas alınmaktadır. Çocuklar dünya hakkındaki fikirlerini duyu organları aracılığıyla oluşturmaktadır (Dunn, 2007; Robinson, 2011).

Çocuğun çevresiyle etkileşiminde vücudunu etkili bir biçimde kullanabilmesini sağlamak için, gelen duyuları organize eden nörolojik bir işlemleme süreci geçirilmektedir. Beyin tarafından gerçekleştirilen bu işlem, duyu bütünlemesi olarak tanımlanmıştır. "Duyu Bütünlemesi Teorisi" Jean Ayres tarafından, 1970'li yıllarda beynin organizasyon prensiplerini dikkate alarak geliştirilmiştir. Teoride, insan vücuduna uyarı verilmesiyle, duyuların birbirleri ile koordineli çalışmasının yönetilebileceği savunulmuştur. Öne sürülen teoride algılama için beyin kapasitesini yükselterek daha normal sonuçlar elde etmek için duyu bütünlüğünü organize etmek ve daha sonra akademik görevleri yönetebilmenin geliştirilmesi amaçlanmıştır (Schaaf, 2014).

Duyu bütünlemesi; beynin belirlenen fonksiyonlarına yönelik görsel, işitsel, duyusal, dokunma (taktil) ve denge (vestibüler) türünden uyarıların verilmesi ve bunun sonucunda aktarılan bilgilerin tamamının birleştirilerek doğru fonksiyonun yapılması olarak açıklanmaktadır (Aslan, 2015).

Duyu Bütünlemesi Teorisi'ni ileri süren Ayres; görme, işitme, koku alma, tat alma duyularının yanı sıra taktil, denge (vestibüler) ve beden farkındalığı (proprioseptif) gibi proksimal duyuların

çocuklardaki gelişimin anlaşılabilmesindeki önemini vurgulamıştır. Ayres, proksimal duyuların çocuğun gerçekleştireceği karmaşık aktivitelerin temeli olduğunu düşünmüştür (Pekçetin, 2015).

Duyu Bütünlemesi Teorisi, beynin doğumdan sonra yeterince olgunlaşmamış olabileceği ihtimalini varsayarak, duyu-motor gelişiminin, öğrenmenin gerçekleşmesindeki önemi üzerine vurgu yapmaktadır. Beyin gelişiminde çevrenin etkisini göz önünde bulunduran teori, sinir sisteminin değişme kapasitesi olduğunu kabul etmekte ve anlamlı duyu-motor aktivitelerin bu değişim ve gelişimin şekillenmesinde önemli destekleyici etkisi olduğu prensibine dayanmaktadır (Livanelioğlu & Günel, 2009).

Duyu Bütünlemesi Teorisinden yola çıkılarak pek çok farklı model geliştirilmiştir. Winnie Dunn tarafından geliştirilen "Duyusal İşlemleme Modeli" bu teoriden temel almaktadır (Bundy, Lane & Murray, 2002; Dunn, 2001). Duyusal İşlemleme modeli nörolojik eşiklerle davranışsal cevaplar arasındaki ilişkiye dayandırılmıştır. Çocuğun çevreden gelen uyaranlara aktif veya pasif cevaplar oluşturabilmesinde gerekli olan uyaran miktarına (uyaran eşiği) odaklanılmıştır (Dunn & Daniels, 2002). Ayres' in Duyu Bütünleme Teorisi ve Dunn' ın Duyusal İşlemleme Modeli, bireylerde doğum anından itibaren duyusal süreçlerin geliştirilmesi üzerine vurgu yaparken teori ve model özel gereksinimli çocukların tedavi ve eğitimlerine ışık tutmasının yanı sıra normal gelişim gösteren çocuklarda da etkisinin olacağının altı çizildiği görülmektedir.

Duyu organlarının tanımlanması, özelliklerinin bilinmesi, duyusal farkındalığın oluşturulması ve bu süreçte ortaya çıkan sorunların değerlendirilmesi ile okul öncesi sınıflarda çocukların beş duyusunu aktive eden çalışmalar ve materyallerle bütünleştirilmiş programlar da büyük önem taşımaktadır. Bu programlar içerisinde yer alan çeşitli ve zenginleştirilmiş doğal düzenlemeler, çocukların tüm gelişim alanlarının desteklenmesine olanak vermektedir (Jackman, 2001; Goodwin, 2008).

Fiziksel aktiviteler ve somut materyaller aracılığıyla doğrudan deneyimlerle duyuların eğitilmesi üzerine kurulan güncel yaklaşımlardan biri Maria Montessori tarafından geliştirilmiştir (Ulutaş & Tutkun, 2014). Çocuklar bu metotta duyularını işe koşarak çok boyutlu geometrik figürlerle çalışıp, estetik-benzerlik-eşdeğerlik gibi kavramları ayırt etme becerisi kazanmakta ve uzay-hacim çalışmaları yaparak uzamsal algılarını geliştirmektedirler (Temel & Toran, 2013).

Maria Montessori çocuğun kendi akıl beslenmesini çevresinde bulunan nesnelere dokunarak yaptığını ileri sürerek aklın bu formunu "emici zihin" olarak tanımlamış ve zihnin en ayrıcalıklı formu şeklinde açıklamıştır. Elleri insan zihninin enstrümanları olarak kabul eden Montessori, çocukların doğumdan

itibaren elleri ile dokunarak, gözlemleyerek, oynayarak gelişim gösterdiğini ileri sürmüştür (Montessori, 1949).

Montessori, çocuklardaki hareket becerilerinin tam olarak gelişmeden dahi duyularının aktif olduğunu savunurken, duyuları aklın kavrama organları olarak tanımlamış ve zihinsel gelişmeden önce duyuların gelişiminin önemsenmesi gerektiğini vurgulamıştır. Tüm duyuların algısal gelişim üzerinde yoğun etkisinin olduğunu kabul eden Montessorri, çocuklardaki algı gelişimini desteklemek için duyu organlarının tümünü kullanarak öğrenmelerini sağlayacak materyaller geliştirmiştir. Geliştirilen bu özel materyallerle çocuklardaki algı sürecinin belirli bir özelliğine odaklanılıp, çok yönlü duyusal gelişimin desteklenmesi hedeflenmiştir (Büyüktaşkapu, 2014). Okul öncesi programlarında kavram öğrenmeyi kolaylaştırmak ve kavram edinimi sağlamak için Montessori materyalleri kullanılmaktadır (Temel & Toran, 2013).

Demiralp (2014)' ın belirttiği üzere Montessori' nin duyu materyalleri kullanılarak verilen eğitimle, geliştirilmiş materyallerle çocukların doğrudan ve dolaylı olarak matematiği özellikle de geometriksel terim ve kavramları öğrendikleri gözlenmektedir. Okul öncesi eğitimde farklı yaklaşımlar ve eğitim uygulamalarına yönelik çalışmaların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Piaget' in öne sürdüğü bilişsel kurama dayanan çocuk merkezli ve duyuların kullanılmasıyla çevrenin keşfedilmesi olarak ifade ettiği etkin öğrenme anlayışı Montessori, Waldorf (Steiner Pedagojisi), Reggio Emilia Yaklaşımı gibi çağdaş yaklaşımlar üzerinde etkisini göstermektedir. Etkin öğrenme çocukların bedenlerini ve tüm duyularını nesneleri tanımak için fiziksel etkinlikleri kullanmalarıyla başlamakta ve hareketleri üzerinde düşünme süreciyle ilerlemektedir.

Montessori çocukların duyuları doğal olarak kullanarak mükemmelleştirdiğini savunurken eğitim ortamlarındaki çoklu-duyumsal öğrenme kavramı ilk defa bahsederek duyuların öğrenme sürecindeki etkisini vurgulamıştır. Montessori eğitim programlarında, tüm duyularını harekete geçirebilecek nitelikte materyaller hazırlanarak çocukların duyularını geliştirmek hedeflenmektedir (Cömert Özata, 2015). Sıfır-altı yaş arasında başlayan duyuların eğitimi ile çocuklar, matematiksel bilgi ve beceriler olarak kabul edilen boyut, ağırlık, geometri gibi konuları beş duyusunu aktif olarak kullanarak öğrenmektedir. Montessori duyu eğitimi etkinlikleri pek çok zihinsel aktiviteyi içermektedir. Bu zihinsel etkinlikler sürecinde Montessori materyalleri kullanılarak kavram öğrenme gerçekleşmektedir (Mutlu, Ergişi, Bütün Ayhan & Aral, 2012).

Geleneksel metotla eğitim verilen sınıflarda genellikle ders kitabı, kağıt kalem ve çalışma sayfaları kullanılmaktadır. Montessori sınıflarında ise çocukların duyularına yönelik hata kontrolünü içeren materyaller bulunmaktadır. Birleştirilmiş ve gelişimsel bir programın uygulandığı Montessori

sınıflarında eğitim anlayışı, geleneksel anlayışın aksine sonuç-ürün odaklı değil süreç-beceri-değerlendirme odaklı ilerlemektedir (Temel & Toran, 2013).

Çağdaş erken çocukluk uygulamalarından biri olan Waldorf yaklaşımında da duyuların eğitilmesine önem verilmektedir. Okul öncesi dönem çocukları için eğitimi bütünsel olarak ele alan ve gelişimsel bir program tasarlayan Rudolf Steiner, bireyin gelişimini yedi yıllık dönemlere ayırmıştır (Toran, 2014). 0-7 yaş aralığını kapsayan fiziksel bilinçlilik aşamasında çocuklar çevrelerini fiziksel yollarla keşfetmekte ve duyularının aktif olarak kullanımıyla fiziksel aktivasyonla zihinsel ve psikolojik beceriler arasında koordinasyonu kazanmaktadır (Carrol, 1992). Steiner bu dönemde çocukların duyularını kullanarak çevreyi keşfettiklerini, çevreyle etkileşime girdiklerini, etkileşim içerisinde olduğu obje, olay veya durumları süzerek zihinsel varlığını gerçekleştirdiğini ileri sürmektedir (Kurtulmuş, 2013). Bu yaklaşımda öğretmenler gerçeği örnekleyen doğal bir ortam yaratmakta ve duyuşsal ritimleri yansıtmaktadır. Waldorf sınıfındaki oyuncaklar, doğal malzemelerden (örneğin odun parçaları, kabuk veya taş sepetler, güzelce boyanmış ipek) yapılmaktadır. Waldorf eğitimi çocukları fiziksel, duygusal ve ruhsal yönden beslemektedir (Morrison, 2007). Waldorf yaklaşımında çocukların maniple etme, dokunma duyusunu geliştirmeleri için doğal materyaller kullanılmaktadır (Bayhan & Bencik, 2008). Waldorf eğitim yaklaşımında *head, heart, hands* olarak belirtilen amaç yönelimi, *düşünme, hissetme* ve *istemeyi* ifade etmektedir. Çocukların ihtiyaçlarını anlamak, bu farklı üç alanı bir bütün olarak görmekten geçmektedir. Çok yönlü ve çoklu-duyumsal öğrenme deneyimlerinde zekânın çeşitli yönlerinin geliştirilmesine odaklanır. Böylelikle eğitim, düşünerek, hissederek ve hedefe yönelik uygulamalarda gerçekleşmektedir (Miller, 2004). Matematik eğitimi kapsamında sayı sayma, karşılaştırma, eşleştirme becerilerinin kazandırılması amaçlanmaktadır. Çocukların problem çözme becerilerini geliştiren etkinlikler sunulmakta ve çocukların ifadelerinde matematiksel dili kullanmaları desteklenmektedir (Toran, 2014).

Montessori ve Waldorf yaklaşımında olduğu gibi çocuk merkezli ve bütüncül gelişimi benimseyen Reggio Emilia yaklaşımı da, duyuların eğitimdeki önemini vurgulamaktadır. İtalya'nın Reggio Emilia kentindeki deneysel anaokullarının kurucusu Loris Malaguzzi, eğitim felsefesini, çocuklar, öğretmenler ve ebeveynler arasındaki etkileşim yoluyla öğrenme için fiziksel ve sosyal bir ortam sağlamaya odaklanarak açıklamıştır. İletişim ağlarının oluşumunu ve küçük öğrenme çalışmalarını organize etmek için, e-öğrenme, yaş benzerliği, sembolik oyun, ve bilimsel çalışmaları içeren on iki ilkeyi tartışmaktadır (Malaguzzi, 1993). Çevrenin üçüncü öğretmen olarak kabul edildiği Reggio Emilia yaklaşımında çocuklarda düşünme, duyularını kullanma, gözlem yapma ve yaratıcılık becerilerini destekleme adına farklı ve değişik uyarıcı materyallerin bulunduğu ilginç bir öğrenme çevresinin düzenlenmesi dikkat çekmektedir. Reggio okullarında, dil, sayı kavramı, hipotez

oluşturma, ilişki kurma gibi temel matematik becerilerini içeren proje çalışmalarına odaklanılmaktadır (Temel, Kurtulmuş & Dereli, 2014).

Duyu eğitiminin önemle vurgulandığı Montessori yaklaşımının son zamanlarda yaygınlaşması, Aynes'in geliştirdiği Duyu Bütünleme Teorisi ve Dunn tarafından geliştirilen Duyusal İşlemleme Modeli ile birlikte duyuların öğrenme üzerindeki etkisi daha iyi anlaşılarak duyu eğitimine yönelik bilimsel çalışmaların ağırlık kazandığı gözlenebilmektedir. Bunun yanı sıra Sarama ve Clements tarafından geliştirilen Hiyerarşik Etkileşimci Model çocuklardaki matematiksel düşünmelerin çocukların deneyimleri yoluyla önceden edindiği mevcut bilgilerle yeni bilgilerin etkileşimi yoluyla oluştuğunu savunmuşlardır. Duyular aracılığıyla edinilen bilgi ve deneyimlerin matematiksel bilişi gerçekleştirdiği ileri sürülerek duyuların önemi bu modelde de vurgulanmıştır. Dolayısıyla duyular matematik becerilerinin kazanılmasında ve gelişimlerinde oldukça etkili unsur olduğu kabul edilmektedir.

3.4.4. Programın İlkeleri

Program uygulanırken çocuk merkezli yaklaşım benimsenmiştir. Çocuk için ve çocuğa göre etkinlikler uygulanmıştır.

1. Etkinlikler başlamadan önce çocukların odaklanmalarını sağlamak amacıyla uygun ortam hazırlanmıştır.
2. Etkinliklerin planlanması, materyallerin hazırlanması ve etkinlik uygulamaları aşamalarında çoklu duyuya dayalı öğretim yaklaşımı benimsenmiştir ve etkinliklerin birden fazla duyuya yönelik olmasına özen gösterilmiştir.
3. Program yalnızca matematik etkinliklerini kapsamaktadır. Matematik etkinlikleri çocukların duyu organlarını kullanarak matematik becerilerini geliştirmeye yönelik olarak hazırlanmıştır.
4. Matematik etkinlikleri gün içerisinde yapılan diğer etkinliklerle kolayca bütünleştirilebilecek şekilde planlanmıştır.
5. Günlük yaşamda kullanılan matematik becerilerinin okulla sınırlı kalmayıp sosyal yaşantısında da devamlılığın sağlanabilmesi için ailelerle işbirliği yapılmıştır.
6. Çocukların etkinliklere gönüllü ve isteyerek katılımı önemlidir. Bu nedenle çocuklara uygun ortam sunularak, istediği süre boyunca etkinliğe dahil olmaları sağlanmıştır.
7. Programın amacına ulaşabilmesi için çocukların ilgi, istek, ihtiyaç, yeterlilik ve gelişim düzeylerine uygun olmasına özen gösterilmiştir.

8. Ailevi, çevresel ve kültürel özellikler göz önünde bulundurulmuştur. Aile katılımı sağlanmıştır.

3.4.5. Programın Kazanımları

Programdaki kazanım ve göstergeler bilişsel ve duyusal kazanımlar olarak iki boyutta düzenlenmiştir. Programdaki bilişsel kazanımlar MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı'nda belirtilen bilişsel alan kazanımlarından alınmıştır. Programdaki duyusal kazanımlar ve göstergeleri ise görme, koklama, işitme, dokunma ve tatma duyularını kullanmaya ve geliştirmeye yönelik olarak araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Matematiksel becerilerin beş duyu organı aracılığı ile kazandırılması hedeflenerek bu doğrultuda yeni kazanımlar geliştirilmiştir. Programda sekiz bilişsel kazanım ve beş duyusal kazanım olmak üzere toplam 13 kazanım bulunmaktadır.

Programın kazanım ve göstegeleri listede verilmiştir:

BİLİŞSEL ALAN KAZANIMLARI
KAZANIM 1: Nesneleri tanır/tanımlar.
Gösterge 1: Nesnenin adını söyler.
Gösterge 2: Nesnenin rengini söyler.
Gösterge 3: Nesnenin şeklini söyler.
Gösterge 4: Nesnenin büyüklüğünü söyler.
Gösterge 5: Nesnenin uzunluğunu söyler.
Gösterge 6: Nesnenin dokusunu söyler.
Gösterge 7: Nesnenin sesini söyler.
Gösterge 8: Nesnenin kokusunu söyler.
Gösterge 9: Nesnenin yapıldığı malzemeyi söyler.
Gösterge 10: Nesnenin tadını söyler.
Gösterge 11: Nesnenin miktarını söyler.
KAZANIM 2: Nesnelerin sayısal değerlerini belirler/açıklar.
Gösterge 1: İleriye doğru birer ritmik sayar.
Gösterge 2: Geriye doğru birer ritmik sayar.
Gösterge 3: Belirtilen sayı kadar nesneyi gösterir.
Gösterge 4: Nesnelerin sayısını söyler.
Gösterge 5: Sıra bildiren sayıyı söyler.
Gösterge 6: Bir sayıdan önce veya sonra gelen sayıyı söyler.

KAZANIM 3: Nesneleri özelliklerine göre eşleştirir.

Gösterge 1: Nesneleri birebir eşleştirir.

Gösterge 2: Nesneleri rengine göre eşleştirir.

Gösterge 3: Nesneleri şekline göre eşleştirir.

Gösterge 4: Nesneleri büyüklüğüne göre eşleştirir.

Gösterge 5: Nesneleri uzunluğuna göre eşleştirir.

Gösterge 6: Nesneleri dokusuna göre eşleştirir.

Gösterge 7: Nesneleri sesine göre eşleştirir.

Gösterge 8: Nesneleri yapıldığı malzemeye göre eşleştirir.

Gösterge 9: Nesneleri tadına göre eşleştirir.

Gösterge 10: Nesneleri kokusuna göre eşleştirir.

Gösterge 11: Nesneleri miktarına göre eşleştirir.

KAZANIM 4: Nesneleri özelliklerine göre gruplar.

Gösterge 1: Nesneleri rengine göre gruplar.

Gösterge 2: Nesneleri şekline göre gruplar.

Gösterge 3: Nesneleri büyüklüğüne göre gruplar.

Gösterge 4: Nesneleri uzunluğuna göre gruplar.

Gösterge 5: Nesneleri dokusuna göre gruplar.

Gösterge 6: Nesneleri sesine göre gruplar.

Gösterge 7: Nesneleri yapıldığı malzemeye göre gruplar.

Gösterge 8: Nesneleri tadına göre gruplar.

Gösterge 9: Nesneleri kokusuna göre gruplar.

Gösterge 10: Nesneleri miktarına göre gruplar.

KAZANIM 5: Nesnelerin özelliklerini karşılaştırır.

Gösterge 1: Nesnelerin rengini karşılaştırır.

Gösterge 2: Nesnelerin şeklini karşılaştırır.

Gösterge 3: Nesnelerin büyüklüğünü karşılaştırır.

Gösterge 4: Nesnelerin uzunluğunu karşılaştırır.

Gösterge 5: Nesnelerin dokusunu karşılaştırır.

Gösterge 6: Nesnelerin sesini karşılaştırır.

Gösterge 7: Nesnelerin kokusunu karşılaştırır.

Gösterge 8: Nesnelerin yapıldığı malzemeyi karşılaştırır.

Gösterge 9: Nesnelerin tadını karşılaştırır.

Gösterge 10: Nesnelerin miktarını karşılaştırır.

KAZANIM 6: Nesneleri özelliklerine göre sıralar.

Gösterge 1: Nesneleri uzunluklarına göre sıralar.

Gösterge 2: Nesneleri büyüklüklerine göre sıralar.

Gösterge 3: Nesneleri miktarlarına göre sıralar.

Gösterge 4: Nesneleri ağırlıklarına göre sıralar.

Gösterge 5: Nesneleri renk tonlarına göre sıralar.

KAZANIM 7: Nesneleri kullanarak basit toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.

Gösterge 1: Nesne grubuna belirtilen sayı kadar nesne ekler.

Gösterge 2: Nesne grubundan belirtilen sayı kadar nesneyi ayırır.

KAZANIM 8: Geometrik şekilleri tanır/tanımlar.

Gösterge 1: Gösterilen geometrik şeklin ismini söyler.

Gösterge 2: Geometrik şekillerin özelliklerini söyler.

DUYUSAL ALAN KAZANIMLARI

KAZANIM 1: Gördüklerini işlemler

Gösterge 1: Gördüklerini sayar.

Gösterge 2: Gördüklerini belirtilen özelliğine göre eşleştirir.

Gösterge 3: Gördüklerini belirtilen özelliğine göre gruplar.

Gösterge 4: Gördüklerini belirtilen özelliğine göre karşılaştırır.

Gösterge 5: Gördüklerini belirtilen özelliğine göre sıralar.

KAZANIM 2: İşittiği sesleri işlemler

Gösterge 1: İşittiği sesleri/ritmi sayar.

Gösterge 2: İşittiği sesleri/ritmi belirtilen özelliğine eşleştirir.

Gösterge 3: İşittiği sesleri/ritmi belirtilen özelliğine gruplar. (Pes-tiz, hayvan sesi-insan sesi vb.)

Gösterge 4: İşittiği sesleri/ritmi belirtilen özelliğine karşılaştırır.

Gösterge 5: İşittiği sesleri/ritmi belirtilen özelliğine sıralar.

KAZANIM 3: Dokunduğu nesneleri işlemler

Gösterge 1: Dokunduğu nesneleri sayar.

Gösterge 2: Dokunduğu nesneleri belirtilen özelliğine eşleştirir.

Gösterge 3: Dokunduğu nesneleri belirtilen özelliğine gruplar.

Gösterge 4: Dokunduğu nesneleri belirtilen özelliğine karşılaştırır.

Gösterge 5: Dokunduğu nesneleri belirtilen özelliğine sıralar.

Gösterge 6: Dokunduğu nesnelerin yapıldığı malzemeyi söyler.

KAZANIM 4: Tattıklarını işlemler

Gösterge 1: Tattıklarını sayar.

Gösterge 2: Benzer tatları eşleştirir

Gösterge 3: Tattıklarını gruplar.(Acı, tatlı, ekşi, tuzlu, sıcak-soğuk, katı-sıvı vb.)

Gösterge 4: Tattıklarını belirtilen özelliğine karşılaştırır.

Gösterge 5: Tattıklarını belirtilen özelliğine sıralar. (Çok soğuk-soğuk-ılık-sıcak-çok sıcak vb.)

KAZANIM 5: Kokladıklarını işlemler

Gösterge 1: Kokladıklarını sayar.

Gösterge 2: Benzer kokuları belirtilen özelliğine göre eşleştirir

Gösterge 3: Kokladıklarını belirtilen özelliğine gruplar.(Çiçek, baharat, meyve kokuları vb.)

Gösterge 4: Kokladıklarını belirtilen özelliğine karşılaştırır. (Güçlü/keskin kokular/hafif kokular vb.)

3.4.6. Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı Belirtke Tablosu

60-72 ay çocukların matematik becerilerini destekleyici duyu temelli matematik eğitimi programında yer alan etkinliklere ilişkin belirtke tablosu devam eden sayfada sunulmuştur.

Tablo 11

Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitimi Programı Belirtke Tablosu

DUYU TEMELLİ OKUL ÖNCESİ MATEMATİK EĞİTİMİ PROGRAMI BELİRTKE TABLOSU																	
KAZANIMLAR / ETKİNLİKLER			BİLİŞSEL GELİŞİM									DUYUSAL GELİŞİM					
Etkinlik Kodu	Etkinlik Türü	Matematiksel Beceriler	Kazanım 1 Nesneleri tanır/tanımlar.	Kazanım 2 Nesnelerin sayısal değerlerini belirler/açıklar.	Kazanım 3 Nesneleri özelliklerine göre eşleştirir.	Kazanım 4 Nesneleri özelliklerine göre gruplar.	Kazanım 5 Nesnelerin özelliklerini karşılaştırır.	Kazanım 6 Nesneleri özelliklerine göre sıralar.	Kazanım 7 Nesneleri kullanarak basit toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.	Kazanım 8 Geometrik şekilleri tanır/tanımlar	Kazanım 1 Gördüklerini işlemler.	Kazanım 2 İşittiği sesleri işlemler.	Kazanım 3 Dokunduğu nesneleri işlemler.	Kazanım 4 Tattıklarını işlemler.	Kazanım 5 Kokladıklarını işlemler.
Oturum 1	Hareket-Sanat-Müzik	Ritmik sayma, Eşleştirme, Gruplama	X	X	X	X				X			X				
Oturum 2	Sanat-Fen-Matematik	Rakamları Tanıma, Yazma, Toplama, Çıkarma	X	X							X		X				
Oturum 3	Sanat-Müzik-Matematik	Geometrik Şekilleri Tanıma					X			X	X		X				
Oturum 4	Matematik-Hareket-Oyun	Sayma, Eşleştirme	X	X	X		X				X		X				
Oturum 5	Oyun-Türkçe-Sanat	Sayıları Tanıma, Geometrik Şekilleri Tanıma	X							X		X	X				
Oturum 6	Fen-Matematik-Oyun	Eşleştirme, Gruplama, Grafik Okuma	X	X	X	X											X

Oturum 7	Hareket-Matematik-Türkçe	Ritmik Sayma, Şekilleri Tanıma		X	X					X		X	X							
Oturum 8	Okuma Yazmaya Hazırlık-Hareket-Matematik	Ritmik Sayma, Eşleştirme	X										X							
Oturum 9	Matematik-Müzik-Sanat	Sayma, Sıralama	X									X								
Oturum 10	Matematik-Oyun-Müzik	Ritmik Sayma, Eşleştirme	X	X				X			X	X								
Oturum 11	Matematik-Hareket-Sanat	Geometrik Şekiller, Eşleştirme, Gruplama, Karşılaştırma		X		X	X	X		X	X		X							
Oturum 12	Matematik-Sanat-Oyun	Sayma, Örüntü Oluşturma, Eksiltme/Çıkarma	X													X		X		
Oturum 13	Türkçe-Okuma Yazmaya Hazırlık-Matematik	Sayıları Tanıma, Toplama, Çıkarma	X	X					X		X		X							
Oturum 14	Hareket-Drama-Matematik	Ritmik Sayma, Örüntü, Grafik Okuma	X	X				X			X		X							
Oturum 15	Matematik-Drama-Türkçe	Sayma, Problem Çözme	X	X							X	X								
Oturum 16	Hareket-Matematik-Müzik	Geometrik Şekilleri Tanıma								X		X	X							
Oturum 17	Sanat-Matematik-Okuma Yazmaya Hazırlık	Geometrik Şekiller, Üç Boyutlu Şekiller								X			X							
Oturum 18	Sanat-Matematik-Fen	Geometrik Şekiller, Eşleştirme			X					X	X		X							
Oturum 19	Matematik-Müzik-Sanat	Sayma, Eşleştirme, Sıralama	X		X		X				X		X						X	

Oturum 20	Matematik-Oyun-Hareket	Sayma, Karşılaştırma	X		X							X			X			
Oturum 21	Matematik-Oyun-Hareket	Sayma, Eşleştirme, Sıralama			X		X					X		X	X			
Oturum 22	Matematik-Okuma Yazmaya Hazırlık-Türkçe	Toplama									X				X			
Oturum 23	Matematik-Sanat-Drama	Sayma, Eşleştirme	X									X			X		X	X
Oturum 24	Matematik-Oyun-Sanat	Toplama, Çıkarma	X		X						X	X			X			X

3.4.7. Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı Oturum Örnekleri

Program, Şubat-Nisan 2020 tarihleri arasında haftanın iki günü araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Program kapsamında toplam 24 oturum gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programındaki oturumlardan örnekler sunulmuştur.

OTURUM 6: Koku Şişeleri Grafiği
Etkinlik Türü: Fen-Matematik-Oyun
Yaş Grubu : 5+
Duyu alanı: Koklama, görme, dokunma
Matematiksel Beceriler: Eşleştirme, gruplama, grafik okuma
KAZANIMLAR VE GÖSTERGELERİ:
Bilişsel Alan:
Kazanım 1: Nesneleri tanır/tanımlar.
Gösterge 8: Nesnenin kokusunu söyler.
Kazanım 2: Nesnelerin sayısal değerlerini belirler/açıklar.
Gösterge 1: İleriye doğru birer ritmik sayar.
Kazanım 3: Nesneleri Özelliklerine Göre Eşleştirir.
Gösterge 10: Nesneleri kokusuna göre eşleştirir.
Kazanım 4: Nesneleri Özelliklerine Göre Gruplandırır.
Gösterge 9: Nesneleri kokusuna göre gruplar.
Duyusal Alan:
Kazanım 5: Kokladıklarını işlemler
Gösterge 2: Benzer kokuları belirtilen özelliğine göre eşleştirir.
MATERYALLER:
12 adet koku tüpü, 12 adet kese, 6 çeşit koku esansı (nar çiçeği, sümbül, iğde çiçeği, gül, karanfil, lavanta), 6 adet farklı ve belirgin kokusu olan toz maddeler (kahve, deterjan, nane, hindistan cevizi, vanilya, tarçın), koku hassasiyetini düzenlemek için bir yemek kaşığı kahve
ÖĞRENME SÜRECİ
Eğitimci tarafından çocuklara çiçek ve yiyecek fotoğrafları gösterilir ve gösterdiklerinin nasıl koktuğu hakkında çocukların görüşleri alınır. Sonrasında içinde çiçek kokularının esansları bulunan koku tüpleri ve günlük hayatta karşılaşabilecekleri toz malzemelerin konularak hazırlanan koku keseleri çocuklara tanıtılır. Tüpler ve keseler koklanarak eşlerini bulmaları istenir. Sistematik bir şekilde bir gruptaki şişelerin içerisindeki kokular çocuklar tarafından koklanarak, kokuların eşlerini diğer gruptaki şişeler arasından bulmaya çalışılır.
Koku tüpleri ve koku keseleri ile etkinlik yapılır. Emin olduğunda şişelerin altındaki etiketlerdeki sayılara bakarak kontrol edilir. Önceden hazırlanan kokuların görsellerinin bulunduğu boş grafik tablosu üzerine çiçek, baharat ve hijyenik kokulardan kaç tane olduğu belirlenerek kokular türlerine göre gruplandırılır, görsel kartlar ile grafiğe yapıştırılır. Grafik tamamlandığında çocuklarla grafik üzerinde konuşulur, sonuçlar kontrol edilip değerlendirilir. Bütün çocuklarla birlikte etkinlik tamamlandıktan sonra 'Ağzı Kokan Ejderha' hikayesi çocuklara okunur
DEĞERLENDİRME:
- Çocuklardan sevdikleri kokuların nasıl oluştuğunu araştırmaları ve sınıfta sunulmak üzere bir afiş hazırlamaları istenir.
- Etkinlik sırasında kokladıklarının hangi bitkilerden veya kimyasal maddelerden, nasıl elde edildiği sorulur.

Şekil 2. Oturum 6 koku şişeleri grafiği etkinliği

OTURUM 9: Orkestramız
Etkinlik Türü: Matematik-Müzik-Sanat
Yaş Grubu : 5+
Duyu alanı: İşitme, görme
Matematiksel Beceriler: Sayma, sıralama
KAZANIMLAR VE GÖSTERGELERİ:
Bilişsel Alan:
Kazanım 1: Nesneleri tanır/tanımlar.
Gösterge 7: Nesnenin sesini söyler.
Duyusal Alan:
Kazanım 2: İşittiği sesleri işlemler.
Gösterge 1: İşittiği sesleri ritmik sayar.
Gösterge 2: İşittiği sesleri/ritmi belirtilen özelliğine eşleştirir.
MATERYALLER:
Plastik şişeler, cam şişeler, tahta/ahşap kutular, metal kaplar ve metal küçük cezveler, tuvalet veya kâğıt havlu ruloları, karton bardaklar, pirinç, mısır, mercimek, boncuk- düğme, ataç, makarna, makas, renkli bantlar
ÖĞRENME SÜRECİ:
Eğitimci bir gün öncesinden evlere gönderdiği pusula ile ailelerin çocukları ile birlikte herhangi bir senfoni orkestrası konser videolarından birkaç tane şarkı dinlemeleri ve izlemeleri sonrasında çocukların düşünceleri hakkında sohbet etmeleri istenir. Eğitimci tüm materyalleri içine koyduğu büyükçe bir karton kutuyu sınıfın ortasına bırakır. "Çocuklar bugün sizlerle bir orkestra kurup şarkılar söyleyeceğiz. Bu sandıkta orkestramızda siz değerli müzisyenlerin enstrümanları/müzik aletleri bulunuyor ancak müzik aletlerimiz henüz kullanılmak için hazır hale getirilmemiş. Sevgili minik müzisyenler sizler kendi enstrümanlarınızı yapmaya ne dersiniz?" şeklinde açıklama yapıldıktan sonra kutunun/sandığın kapağı açılır ve çocukların kutunun içerisindeki malzemeleri incelemeleri istenir. Plastik-cam-tahta-metal-karton malzemelerinden birer masa hazırlanarak küçük gruplar oluşturulur.
Plastik Masasına …Pirinç
Cam Masasına … Mısır
Tahta Masasına …Boncuk-Düğme
Metal Masasına …Ataç
Karton Masasına…Makarnalar verilerek çocukların kendi enstrümanlarını hazırlamaları söylenir. Enstrümanlar tamamlandıktan sonra eğitimci bir gün önce izledikleri ve dinledikleri orkestralar ile ilgili sohbet eder. Sonrasında her çocuk yapmış olduğu enstrümanı arkadaşlarına tanıtır ve çıkardığı sesleri dinletir. Tüm çocuklar enstrümanlarını tanıttıktan sonra ise eğitimci de orkestranın şefi olacağını ve her gruba farklı vuruş sayısı vereceğini söyler.
Plastik Masa …1
Cam Masa …2
Tahta Masa …3
Metal Masa …4
Karton Masa…5 vuruş yapacaktır. Eğitimci kendi hazırladığı 5 tür enstrümandan hangisini kaldırıp gösterir ise o masa vuruşlarını yaparak ritim tutar. Daha sonra eğitimci etkinliğe devam ederken kendi ritm araçları ile komut vereceğini ve tüm müzisyenlerin ritimleri dikkatlice dinleyerek kendi enstrümanları ile ritm tutmaları söylenir.
DEĞERLENDİRME:
- Çocuklara kâğıt dağıtılır. Eğitimci ritim aleti kullanarak vuruşlar yapar. Çocuklardan ritim aletinden işitsel olarak verilen ritim/vuruşu dikkatle dinleyerek ritim/vuruş sayısını sırasıyla kâğıda yazmaları ve sağlamasını yapmaları istenir.
- Farklı ritim (davul, zil, vb.) aletleri kullanılarak uygulama tekrarlanır.
- Kaç tane enstrüman hazırladık?
- Kaç farklı çeşit enstrüman hazırladık?
- Enstrümanları hazırlarken hangi malzemeleri kullandık?
- Sen özgün bir enstrüman-müzik aleti hazırlamış olsaydın nasıl yapardın? Enstrümanın sesi nasıl olurdu? vb. sorular sorulur.
- Sonrasında hazırlanan tüm enstrümanlar müzik merkezinde sergilenir.

Şekil 3. Oturum 9 orkestramız etkinliği

OTURUM 12: Mutfak Atölyemiz
Etkinlik Türü: Matematik-Sanat-Oyun
Yaş Grubu: 5+
Duyu alanı: Görme, dokunma, işitme, koklama, tatma
Matematiksel Beceriler: Sayma, örüntü oluşturma, eksiltme/çıkarma
KAZANIMLAR VE GÖSTERGELERİ:
Bilişsel Alan:
Kazanım 1: Nesneleri tanır/tanımlar
Gösterge 8: Nesnenin kokusunu söyler.
Gösterge 10: Nesnenin tadını söyler.
Duyusal Alan:
Kazanım 4: Tattıklarını işlemler.
Gösterge 1: Tattıklarını sayar.
Kazanım 5: Kokladıklarını işlemler.
Gösterge 1: Kokladıklarını sayar.
MATERYALLER:
Muz, portakal, elma, kivi, çilek, salatalık, limon, kesici olmayan meyve bıçağı, düz plastik/köpük tabak, çöp şiş çubuğu
ÖĞRENME SÜRECİ:
Eğitimci koluna taktığı içinde meyvelerin bulunduğu üzeri örtülü sepet ile sınıfa girer. Çocuklara sepetin içinde ne olabileceğini sorar. Çocuklardan tahminleri alındıktan sonra örtüyü kaldırır ve sepetin içinde bulunan meyveleri göstererek sepetteki meyvelerle neler yapacaklarını tahmin etmelerini ister. Meyve sepetindeki her bir meyvenin içinde sakladığı sırları olduğu bu sırları bulabilmek için meyveleri incelememeleri gerektiği söylenir. Her çocuğa eğitimci tarafından hazırlanan aşçı şapkaları takılır, kesici olmayan bıçak ve tepsiler masalarına yerleştirir. Eğitimci öncelikle her çocuğa bir "Elma" dağıtır ve koklamalarını söyler. Kabuğuna dokunmalarını ister ve şeklinin neye benzediğini sorar. Sonrasında önce elmayı koklamaları istenir, ardından tepsinin üzerinde ortasından keserek iki parça elde edecekleri söylenir. Yarıya kesilen elmanın bir yarısını tekrar koklamaları ve tadına bakmaları istenir. Tadının acı, ekşi, tatlı, tuzlu mu olduğu sorulur. Elmanın diğer yarısını tepsiye koymaları söylenir. Tadına baktıkları elmadan ince bir dilimin kabuğunu soyan eğitimci bu parçanın "KABUK" olduğunu söyler ve onu da tabaklarına koymalarını ister. Diğer yarısını tekrar parçalara bölmelerini ve tabağa yerleştirmelerini söyler. Bu işlem diğer meyvelerle de yapılır. Meyveler küçük parçalara ayrıldıktan sonra eğitimci çocuklara göstererek meyveleri belli bir düzende çubuklara teker teker takar ve onların da meyve parçalarını sayarak takmaları ve yaptığı meyve modelini kendi çubuklarında oluşturmaları söylenir. Çocuklar tarafından meyveler sayılarak sırayla (muz, portakal, elma, kivi, çilek, salatalık dilimleri) altılı örüntü modeliyle çöp şiş çubuklarına takılır. Hazırlanan çubuklar plastik tabaklara yarım kesilip koyulan limonların üzerine takılır ve "Meyve Buketi" hazırlanır. Çocukların buketlerini incelenir ve kaç tane meyve takıldığı sorulur ve meyveler koklandıktan sonra tadına bakılır. Meyve çubuklarından meyveler yenildikçe çubukta kaç meyve kaldığı sorulur ve eksiltme alıştırması yapılır. Meyve Buketleri'nin eğitimci tarafından resimleri çekilir. Sonraki gün panoya asılarak "MEYVE BUKETİ" sergisi düzenlenmek üzere resimlerin çıktıları alınır.
DEĞERLENDİRME:
- Çocuklara küçük grup çalışması için sünger, köpük, deniz kabuğu, taş, küçük bloklar, düğme, boncuk vb. gibi farklı dokularda nesneler verilir. Her grup özgün örüntü çalışmasını hazırlar ve arkadaşlarına yapmış oldukları örüntü modelini sunar. Örüntü modellerini tasarlarken nelere dikkat ettiklerini, sıralamayı hangi kritere göre yaptıklarını arkadaşlarına açıklar.

Şekil 4. Oturum 12 mutfak atölyemiz etkinliği

3.5. Veri Toplama Süreci

Araştırmanın verilerini elde etmek için Sarama ve Clements (2011) tarafından geliştirilen TEAM Matematikte Erken Değerlendirme Araçları' nın altı yaş Türkçe kısa versiyonu TR-

TEAM ve Çocuk ve Aile Bilgi Formu kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan çocuklara TR-TEAM uygulanmış ve ön test verileri toplanmıştır. Ön test uygulaması tamamlanmasının ardından deney grubunu oluşturan çocuklara "Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitim Programı" uygulanmıştır. Covid-19 Pandemi sebebiyle programın son üç etkinliği olan 22., 23. ve 24. etkinlikler aile katılımlı uzaktan eğitim yöntemi ile uygulanmıştır. Programın uygulanması tamamlandıktan sonra deney ve kontrol grubuna son test yapılmıştır. Son test verileri çalışma grubunda bulunan çocuklarla Microsoft Teams ve Zoom uygulamaları ile bağlantı kurularak elde edilmiştir.

3.6. Veri Analizi

TEAM Matematikte Erken Değerlendirme Araçları 6 yaş kısa versiyonu kullanılarak toplanan veriler bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra uygun istatistiksel yöntemler kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamında hangi istatistiksel tekniklerin kullanılacağına karar vermek amacıyla öncelikle deney ve kontrol gruplarının elde ettiği puanlara normallik testi yapılmıştır.

Araştırmanın amacına uygun olarak önce parametrik test varsayımları sınanmıştır. Normallik varsayımının sınanmasında kullanılan yöntemlerden birisi Shapiro-Wilk normallik testidir. Shapiro-Wilk normallik testi normallik testleri içinde en güçlü testlerden biri olarak kabul edilmektedir. Shapiro-Wilk testi, sapan değere aşırı duyarlı bir test olduğu için heterojen veri setlerinin sapan değer içeren veri setlerinin normal dağılımının normale uygun olup olmadığını göstermektedir (Özdamar, 2004). Toplanan verilerin dağılımlarının parametrik test varsayımlarını sağladığı tespit edilmiş ve deney-kontrol grubundaki ölçümlerin karşılaştırılmasında ANCOVA (kovaryans analizi) kullanılmıştır. Öntest-sontest kontrol gruplu araştırmalarda deneysel işlemin etkisi incelenirken en uygun istatistiksel işlemlerden, öntestin ortak değişken olarak kabul edildiği tek faktörlü gösterilmektedir (Büyüköztürk, 2020).

Araştırmada, çocuklara ve ebeveynlere ait demografik bilgiler frekans ve yüzde değerleri olarak verilmiştir. Verilerin çözümlenmesinde TAP ve SPSS 25 programları kullanılmıştır.

Araştırma verilerinin analizinde öncelikle deney ve kontrol gruplarının elde ettiği puanlara normallik testi yapılmıştır. Betimsel istatistikler ve normallik testi sonuçları deney grubu için Tablo 12'da, kontrol grubu için ise Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 12

Deney Grubu İçin Normallik Testi Sonucu

	Ön test	Ön test A	Ön test B	Son test	Son test A	Son test B
n	21	21	21	21	21	21
x̄	23.19	21.90	1.29	39	30.76	8.24
S	2.58	2.07	1.10	1.70	1.09	8.24
Median	22	22	1	39	31	1.22
Minimum	20	19	0	36	29	6
Maksimum	30	28	4	42	32	10
Shapiro-Wilk	.91	.91	.87	.87	.86	.91
P	.043	.052	.011	.011	.006	.045
Çarpıklık	1.06	1.15	.86	-.07	-.24	.04

Tablo 12 incelendiğinde deney grubu için Shapiro-Wilk normallik testi sonucuna göre sadece Öntest (A) sayı ve işlem testinin normal dağıldığı ($p > .05$), diğer testlerin ise normal dağılmadığı görülmektedir. Ancak sadece bu test sonucuna göre hareket edilmemektedir. Çarpıklık değerleri ve histogram grafikleri incelendiğinde puanların normalden önemli bir sapma göstermediği, dolayısıyla normal dağılım gösterdiği ifade edilebilir.

Tablo 13

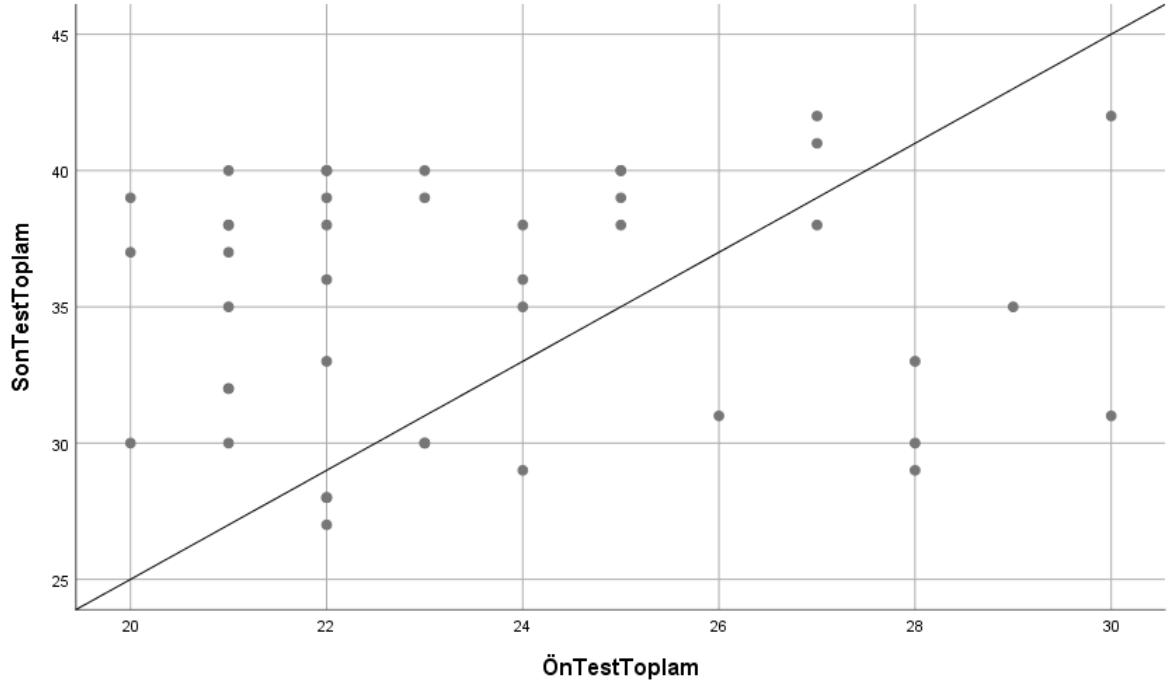
Kontrol Grubu İçin Normallik Testi Sonucu

	Ön test	Ön test A	Ön test B	Son test	Son test A	Son test B
n	21	21	21	21	21	21
x̄	24.14	22.95	1.19	31.62	27.24	4.38
S	3.10	2.44	1.08	3.12	1.61	1.69
Median	23	22	1	31	27	4
Minimum	20	20	0	27	25	2
Maksimum	30	28	4	38	31	8
Shapiro-Wilk	.90	.89	.87	.87	.94	.88
P	.041	.019	.008	.008	.197	.017
Çarpıklık	.52	.66	.91	.71	.61	.71

Tablo 13 incelendiğinde kontrol grubu için Shapiro-Wilk normallik testi sonucuna göre sadece Sontest (A) sayı ve işlem testinin normal dağıldığı ($p > .05$), diğer testlerin ise normal

dağılmadığı görülmektedir. Ancak sadece bu test sonucuna göre hareket edilmemektedir. Çarpıklık değerleri ve histogram grafikleri incelendiğinde puanların normalden önemli bir sapma göstermediği, dolayısıyla normal dağılım gösteriyor şeklinde değerlendirilebilecekleri ifade edilebilir.

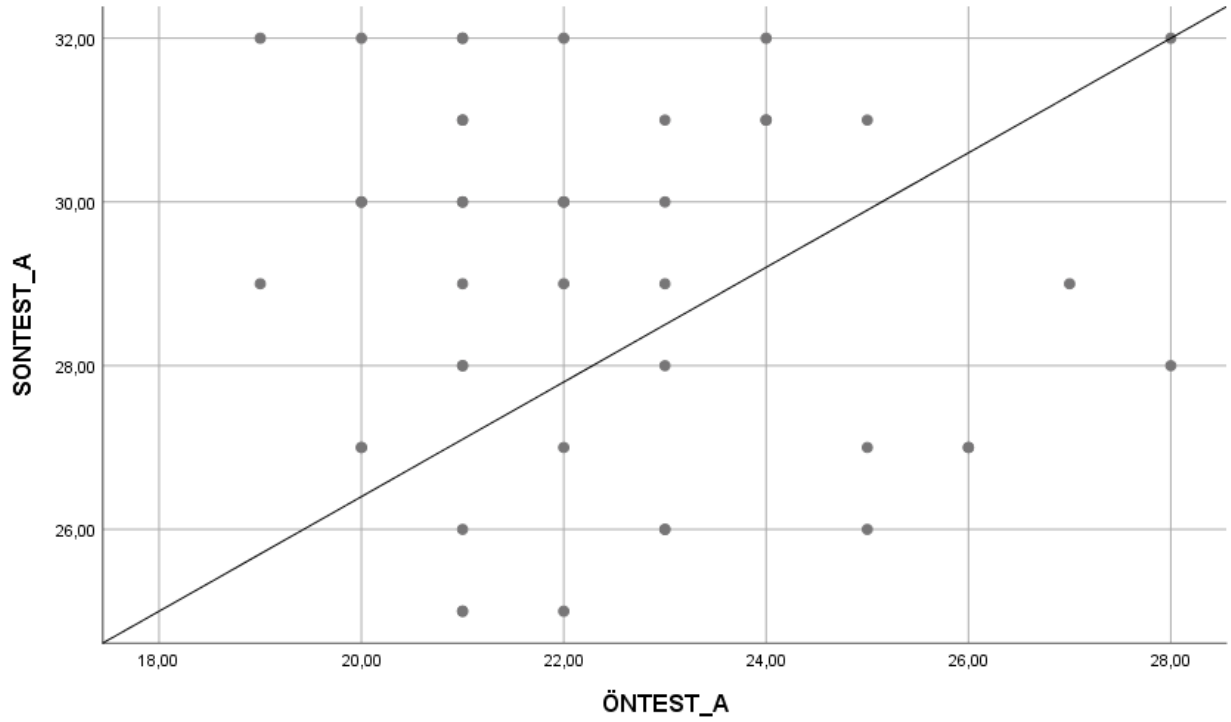
TR-TEAM son test ve ön test puanları için saçılma diyagramı Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. TR-TEAM son test ve ön test saçılma diyagramı

Saçılma diyagramına göre puanlar arasında ciddi düzeyde bir ilişki olmadığı görülmektedir. Ancak yine saçılma diyagramına bakılarak var olan ilişkinin doğrusal olduğu ifade edilebilir. Buna göre TR-TEAM toplam puanları için ANCOVA yapılmasına karar verilmiştir.

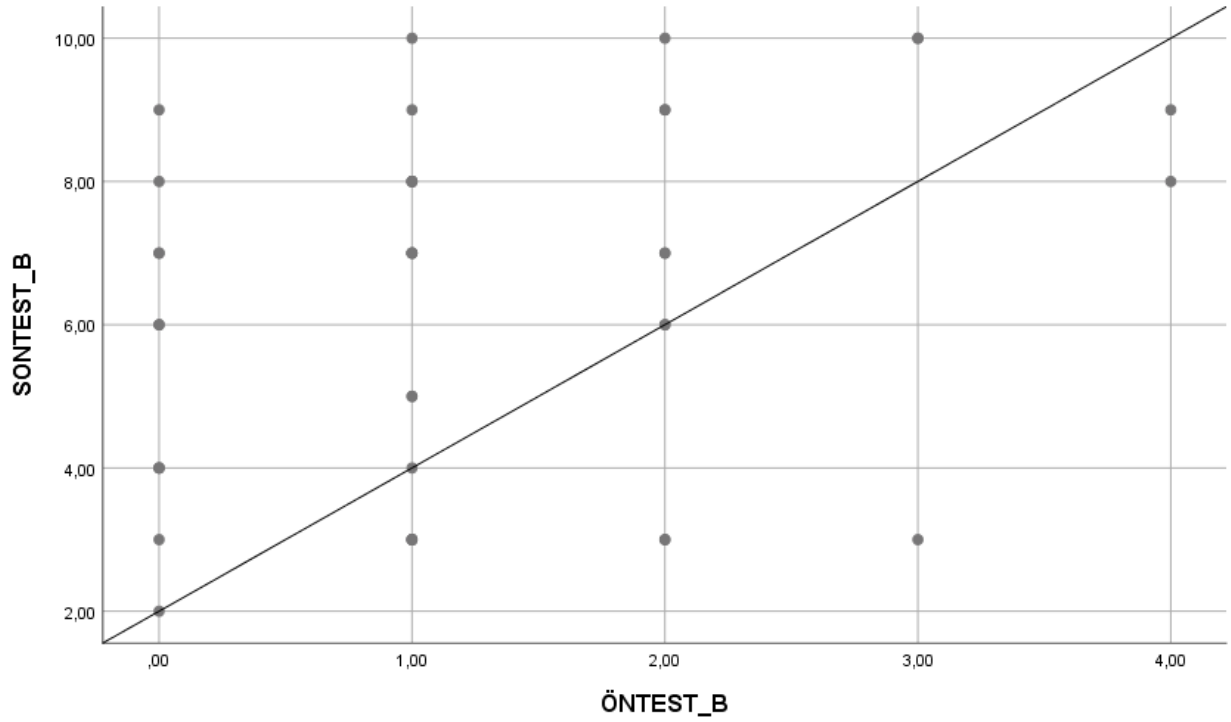
TR-TEAM (A) sayı ve işlem bölümü son test ve ön test puanları için saçılma diyagramı Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. TR-TEAM (A) sayı ve işlem bölümü son test ve ön test saçılma diyagramı

Saçılma diyagramına göre puanlar arasında ciddi düzeyde bir korelasyon olmadığı görülmektedir. Ancak yine saçılma diyagramına bakılarak var olan ilişkinin doğrusal olduğu ifade edilebilir. Buna göre TR-TEAM (A) sayı ve işlem bölümünün test puanları için ANCOVA yapılmasına karar verilmiştir.

TR-TEAM (B) geometri bölümü son test ve ön test puanları için saçılma diyagramı Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. TR-TEAM (B) geometri bölümü son test ve ön test saçılma diyagramı

Saçılma diyagramına göre puanlar arasında ilişki olduğu görülmektedir. Yine saçılma diyagramına bakılarak var olan ilişkinin doğrusal olduğu ifade edilebilir. Buna göre TR-TEAM (B) geometri bölümü puanları için ANCOVA yapılmasına karar verilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. TR-TEAM testinin ön testinden alınan puanlar kontrol edildiğinde gruba göre son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?

Araştırma sorusuna yanıt vermek amacıyla ANCOVA yapılmıştır. Katılımcıların ön test puanları kontrol edilmiş ve son test puanları yeniden hesaplanmıştır. Betimsel istatistikler Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14

Çocukların Son Test Puanlarının Gruba Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	N	$\bar{x}$	Düzeltilmiş $\bar{x}$
Deney	21	39.00	39.15
Kontrol	21	31.62	31.47

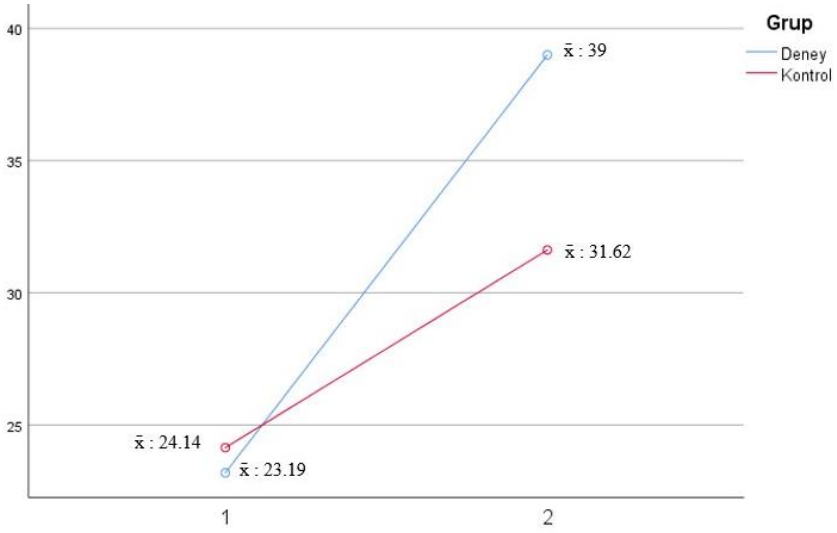
Tablo 14 incelendiğinde düzeltilmemiş son test puan ortalamalarının deney grubu için $\bar{x}$=39.00, kontrol grubu için ise $\bar{x}$=31.62 olduğu görülmektedir. Ön test puanlarına göre puanlar düzeltildikten sonra son test puan ortalamaları deney grubu için $\bar{x}$=39.15, kontrol grubu için ise $\bar{x}$=31.47 olarak hesaplanmıştır. Gözlenen bu farkın gerçekten anlamlı olup olmadığını anlamak amacıyla ANCOVA sonuçları incelenmelidir. Sonuçlar Tablo 15'de verilmiştir.

Tablo 15

TR-TEAM Ön Teste Göre Düzeltilmiş TR-TEAM Son Test Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ön test	33.29	1	33.29	5.91	.020
Grup	602.57	1	602.57	106.98	.000
Hata	219.66	39	5.63		
Toplam	53189	42			

ANCOVA sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların ön test puanlarına göre düzeltilmiş TR-TEAM son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur, $F_{(1, 39)} = 106.98$, $p < .01$. Başka bir anlatımla çocukların TR-TEAM son test başarılarının bulundukları grupla ilişkili olduğu söylenebilir. Deney grubunda yer alan çocukların TR-TEAM son test ortalamaları ($\bar{x}$=39.15) kontrol grubunda yer alan çocukların son test ortalamalarından ($\bar{x}$=31.47) daha yüksektir. Bu bulgu deneysel işlemin deney grubu lehine etkili olduğunu göstermektedir.



Şekil 8. TR-TEAM A-B tüm bölümler ANOVA sonuçları

Şekil 8 incelendiğinde, deney grubu ön test puan ortalamasının $\bar{x}$=23.19, kontrol grubu ön test puan ortalamasının ise $\bar{x}$=24.14 olarak hesaplandığı ve deney ve kontrol gruplarının TR-TEAM testinin (A) sayı ve işlem bölümü ve (B) geometri bölümlerini kapsayan tüm test için ön test puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Matematik eğitim programı uygulanmasından sonra yapılan son testte ise deney grubu ortalamasının $\bar{x}$=39, kontrol grubunun son test puan ortalamasının $\bar{x}$=31.62 olduğu görülmektedir. Deney grubu ortalamasının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görsel olarak da ifade edilebilir.

Sonuçlar birlikte değerlendiğinde TR-TEAM testinin A-B tüm bölümler için deney grubu son test puan ortalamasının kontrol grubu son test puan ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuçlardan hareketle, uygulanan duyu temelli matematik eğitimi programının çocukların matematik becerileri üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılabilir.

4.2. Duyu Temelli Matematik Eğitimi Programı Çocukların Sayı ve İşlem Becerisi Düzeylerinde Etkili Midir?

Araştırma sorusuna yanıt vermek amacıyla ANCOVA yapılmıştır. Katılımcıların TR-TEAM (Bölüm A) sayı ve işlem bölümünün ön test puanları kontrol edilmiş ve son test puanları yeniden hesaplanmıştır. Betimsel istatistikler Tablo 16'de verilmiştir.

Tablo 16

Çocukların TR-TEAM (A) Sayı ve İşlem Bölümünün Son Test Puanlarının Gruba Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	N	$\bar{x}$	Düzeltilmiş $\bar{x}$
Deney	21	30.76	30.83
Kontrol	21	27.24	27.17

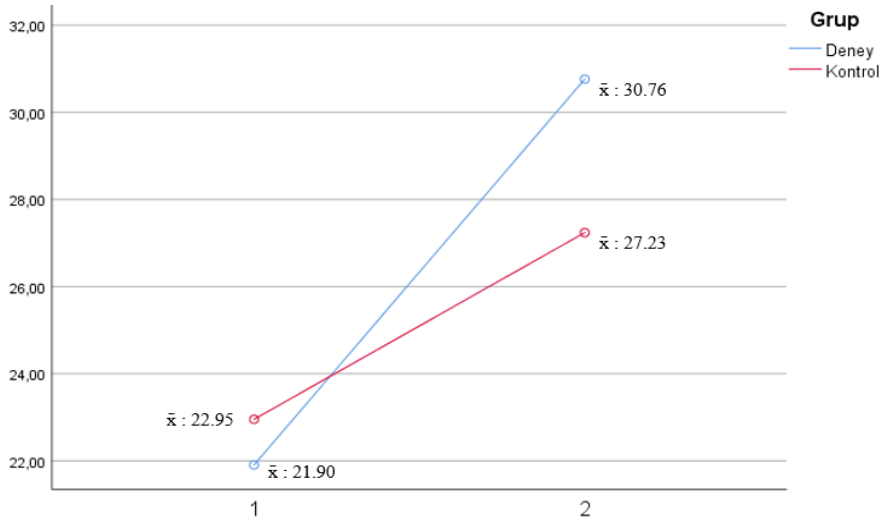
Tablo 16 incelendiğinde düzeltilmemiş TR-TEAM (A) sayı ve işlem bölümü son test puan ortalamalarının deney grubu için $\bar{x}$=30.76, kontrol grubu için ise $\bar{x}$=27.24 olduğu görülmektedir. Ön test puanlarına göre puanlar düzeltildikten sonra son test puan ortalamaları deney grubu için $\bar{x}$=30.83, kontrol grubu için ise $\bar{x}$=27.17 olarak hesaplanmıştır. Gözlenen bu farkın gerçekten anlamlı olup olmadığını anlamak amacıyla ANCOVA sonuçları incelenmelidir. Sonuçlar Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17

TR-TEAM (A) Sayı ve İşlem Bölümünün Ön Teste Göre Düzeltilmiş TR-TEAM (A) Sayı ve İşlem Bölümünün Son Test Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ön test A	3.24	1	3.24	1.75	.194
Grup	132.84	1	132.84	71.58	.000
Hata	72.38	39	1.86		
Toplam	35528	42			

ANCOVA sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların TR-TEAM (A) sayı ve işlem bölümü ön test puanlarına göre düzeltilmiş TR-TEAM (A) sayı ve işlem bölümü son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur, $F_{(1, 39)} = 71.58$, $p < .01$. Başka bir anlatımla çocukların TR-TEAM (A) sayı ve işlem bölümü son test başarılarının bulundukları grupla ilişkili olduğu söylenebilir. Deney grubunda yer alan çocukların TR-TEAM (A) sayı ve işlem bölümü son test ortalamaları ($\bar{x}$=30.83) kontrol grubunda yer alan çocukların son test sayı ve işlem ortalamalarından ($\bar{x}$=27.17) daha yüksektir. Bu bulgu deneysel işlemin deney grubu lehine etkili olduğunu göstermektedir.



Şekil 9. TR-TEAM (A) sayı ve işlem bölümü ANOVA sonuçları

Şekil 9 incelendiğinde, deney grubu ön test puan ortalamasının $\bar{x}$=21.90, kontrol grubu ön test puan ortalamasının ise $\bar{x}$=22.95 olarak hesaplandığı ve deney ve kontrol gruplarının TR-TEAM testinin (A) sayı ve işlem bölümü için ön test puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Matematik eğitim programı uygulanmasından sonra yapılan son testte ise testin sayı ve işlem bölümü için deney grubu ortalamasının $\bar{x}$=30.76, kontrol grubunun son test puan ortalamasının $\bar{x}$=27.23 olduğu görülmektedir. Deney grubu ortalamasının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görsel olarak da ifade edilebilir.

Sonuçlar birlikte değerlendiğinde TR-TEAM testinin (A) sayı ve işlem bölümü için deney grubu son test puan ortalamasının kontrol grubu son test puan ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuçlardan hareketle, uygulanan duyu temelli matematik eğitimi programının çocukların sayı ve işlem becerileri üzerinde etkili olduğu sonucu çıkarılabilir.

4.3. Duyu Temelli Matematik Eğitimi Programı Çocukların Geometri Beceri Düzeylerinde Etkili Midir?

Araştırma sorusuna yanıt vermek amacıyla ANCOVA yapılmıştır. Katılımcıların TR-TEAM (B) geometri ön test puanları kontrol edilmiş ve son test puanları yeniden hesaplanmıştır. Betimsel istatistikler Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18

Çocukların TR-TEAM (B) Geometri Bölümünün Son Test Puanlarının Gruba Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	N	$\bar{x}$	Düzeltilmiş $\bar{x}$
Deney	21	8.24	8.21
Kontrol	21	4.38	4.41

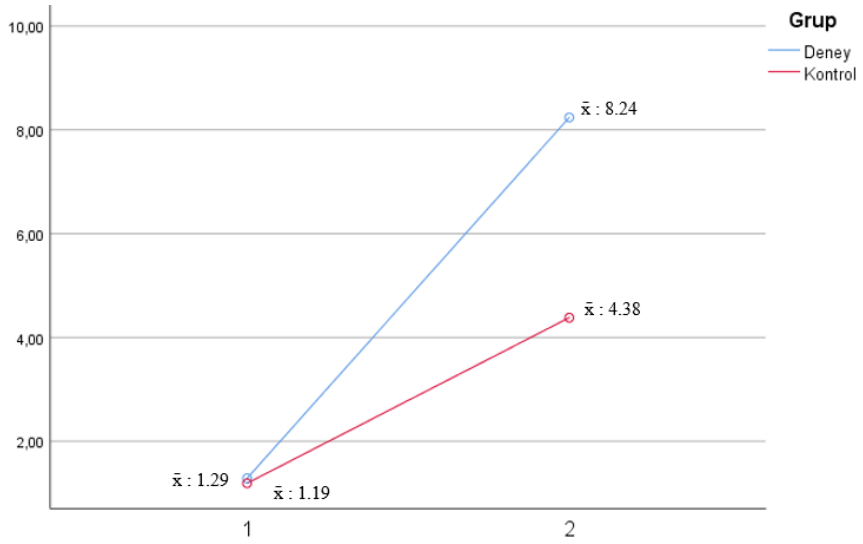
Tablo 18 incelendiğinde düzeltilmemiş TR-TEAM (B) geometri bölümünün son test puan ortalamalarının deney grubu için $\bar{x}$=8.24, kontrol grubu için ise $\bar{x}$=4.38 olduğu görülmektedir. Ön test puanlarına göre puanlar düzeltildikten sonra son test puan ortalamaları deney grubu için $\bar{x}$=8.21, kontrol grubu için ise $\bar{x}$=4.41 olarak hesaplanmıştır. Gözlenen bu farkın gerçekten anlamlı olup olmadığını anlamak amacıyla ANCOVA sonuçları incelenmelidir. Sonuçlar Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19

TR-TEAM (B) Geometri Bölümünün Ön Teste Göre Düzeltilmiş TR-TEAM (B) Geometri Bölümünün Son Test Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ön test B	19	1	19	10.93	.002
Grup	151.07	1	151.07	86.95	.000
Hata	67.76	39	1.74		
Toplam	1915	42			

ANCOVA sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların TR-TEAM (B) geometri bölümünün ön test puanlarına göre düzeltilmiş TR-TEAM (B) geometri bölümünün son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur, $F_{(1, 39)} = 86.95$, $p < .01$. Başka bir anlatımla çocukların TR-TEAM (B) geometri bölümü son test başarılarının bulundukları grupla ilişkili olduğu ifade edilebilir. Deney grubunda yer alan çocukların TR-TEAM (B) geometri bölümü son test ortalamaları ($\bar{x}$=8.21) kontrol grubunda yer alan çocukların son test geometri ortalamalarından ($\bar{x}$=4.41) daha yüksektir. Bu bulgu deneysel işlemin deney grubu lehine etkili olduğunu göstermektedir.



Şekil 10. TR-TEAM (B) geometri bölümü ANOVA sonuçları

Şekil 10 incelendiğinde, deney grubu ön test puan ortalamasının $\bar{x}$=1.29, kontrol grubu ön test puan ortalamasının ise $\bar{x}$=1.19 olarak hesaplandığı ve deney ve kontrol gruplarının TR-TEAM (B) geometri bölümü için ön test puan ortalamalarının birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir.

Matematik eğitim programı uygulanmasından sonra yapılan son testte ise testin geometri bölümü için deney grubu ortalamasının $\bar{x}$=8.24, kontrol grubunun son test puan ortalamasının $\bar{x}$=4.38 olduğu görülmektedir. Deney grubu ortalamasının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görsel olarak da ifade edilebilir.

Sonuçlar birlikte değerlendiğinde TR-TEAM (B) geometri bölümü için deney grubu son test puan ortalamasının kontrol grubu son test puan ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuçlardan hareketle, uygulanan duyu temelli matematik eğitimi programının çocukların geometri becerileri üzerinde etkili olduğu sonucuna varılabilir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

5.1. Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitimi Programına İlişkin Bulguların Yorumu

Duyu eğitimi ve matematik ilgili sınırlı sayıda araştırma yapılması göz önünde bulundurulduğunda, literatürde son dönemde bu konuyla ilgili araştırmalara artan bir ilginin başladığı görülmektedir. Çocukta matematik becerilerinin geliştirilmesi için de soyut olan matematik kavramları somutlaştırarak anlaşılmasında duyularının eğitilmesinin büyük önem taşıdığı düşünülünce, bu alanda yapılan araştırmaların önemi bir kez daha vurgulanmış olmaktadır.

Bireyin matematik becerilerini kazanmasında duyular oldukça etkili bir unsurdur. Okul öncesi dönemde çoklu duyuya yönelik bakış açısı ve bütüncül eğitim anlayışıyla verilen matematik eğitimi etkili, kalıcı öğrenme sağlar ve buna paralel olarak bireyin akademik becerilerini geliştirerek, ileriki dönemlerdeki okul başarısını olumlu yönde etkilemektedir.

Matematik becerilerini destekleyici duyu temelli okul öncesi matematik eğitim programı uygulanmadan önce elde edilen verilere göre, deney grubu ön test puan ortalaması $\bar{x}$=23.19, kontrol grubu ön test puan ortalaması ise $\bar{x}$=24.14 hesaplanmış ve puanların birbirine oldukça yakın olduğu tespit edilmiştir. Duyu temelli matematik eğitimi programının uygulanmasından sonra elde edilen son test bulgularına göre; deney grubunda yer alan çocukların son teste ait matematik beceri düzeyleri kontrol grubunda yer alan çocukların son teste ait matematik beceri düzeyleri incelendiğinde, deney grubu ortalamasının $\bar{x}$=39.00, kontrol grubunun son test puan ortalamasının $\bar{x}$=31.62 olduğu görülmektedir. Ancova sonuçlarına göre irdelendiğinde ise $F_{(1, 39)} = 106.98$, $p < .01$ hesaplanmış ve yine deney grubu lehine anlamlı bir fark oluştuğu görülmektedir. Bu bulgu deneysel işlemin deney grubu lehine etkili olduğunu göstermektedir.

Sayı ve işlem becerilerini ölçen testin A bölümünden elde edilen sonuçlara göre, deney grubu ön test puan ortalamasının $\bar{x}$=21.90, kontrol grubu ön test puan ortalamasının ise $\bar{x}$=22.95 olarak hesaplandığı ve deney ve kontrol gruplarının TR-TEAM (Bölüm A) sayı ve işlem bölümü için ön test puan ortalamalarının birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Matematik eğitim programı uygulanmasından sonra yapılan son testte ise sayı ve işlem becerileri testi için deney grubu ortalamasının $\bar{x}$=30.76, kontrol grubunun son test puan ortalamasının $\bar{x}$=27.23 olduğu görülmektedir. Ayrıca Ancova sonuçlarına göre de $F_{(1,\ 39)} = 106.98$, $p < .01$ olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçtan hareketle matematik becerilerini destekleyici duyu temelli okul öncesi matematik eğitim programının çocukların sayı ve işlem becerileri üzerinde etkili olduğu sonucuna varılabilir.

Erken çocuklukta ilk matematik tecrübeleri çocukların nesnelerle etkileşimiyle algısal gelişimine paralel olarak yaşantılar yoluyla kazanılmaktadır (Erdoğan & Baran, 2005). Bu nedenle çocukların matematiği sevmelerini sağlayacak ve öğrenmelerini kolaylaştıracak ortamlar sunulmalıdır (Gül Ercan, Günşen & Fazlıoğlu, 2014). Bu araştırmada geliştirilen duyu temelli matematik eğitimi programında çocukların merak duygularını uyandıran ve ilgilerini cezbedecek materyallerle donatılmış eğitsel ortamlar sunulmuştur. Bunun yanısıra çocuklara öğrenmekten keyif alacakları somuttan soyuta, basitten karmaşığa öğrenme ilkeleri doğrultusunda eğitsel içerikler hazırlanmıştır. Çocukların etkinliklere yüksek ilgi ve katılım gösterdikleri gözlenmiştir. Geliştirilen çoklu duyuya dayalı programın bu özelliğiyle, deney grubundaki çocukların sayı-işlem son test beceri puanlarına olumlu yönde etki etmiş olabileceği düşünülmektedir. Bu durum puanların yüksek çıkmasını açıklar niteliktedir.

Geometri becerilerini ölçen testin B bölümünden elde edilen sonuçlara göre, deney grubu ön test puan ortalamasının $\bar{x}$=1.29, kontrol grubu ön test puan ortalamasının ise $\bar{x}$=1.19 olarak hesaplandığı ve deney ve kontrol gruplarının TR-TEAM (B) geometri bölümünün ön test puan ortalamalarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Matematik eğitim programı uygulanmasından sonra yapılan son testte ise testin (B) geometri bölümü için deney grubu ortalamasının $\bar{x}$=8.24, kontrol grubunun son test puan ortalamasının $\bar{x}$=4.38 olduğu görülmektedir. Ayrıca Ancova sonuçlarına göre de $F_{(1,\ 39)} = 86.95$, $p < .01$ olarak hesaplanmıştır. Bu veriler ışığında matematik becerilerini destekleyici duyu temelli okul öncesi matematik eğitim programının çocukların geometri becerileri üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlardan hareketle deney grubuna uygulanan duyu temelli matematik eğitimi programının, çocukların matematik becerileri üzerinde etkisi belirlenmiştir.

Matematik kavramları çocuklar için oldukça soyut algı içermektedir. Kavramların çocuklara kazandırılmasında doğal nesnelerle deneyimler sağlanarak kavramların olabildiğince somutlaştırılması gerekmektedir. Bu çalışmada uygulanan etkinliklerde pek çok duyuya hitap eden çok çeşitli doğal malzemeler kullanılmış ve çocuklarda öğrenmeyi kolaylaştırmak ve bilgiyi somutlaştırmak adına çeşitli boyutlarda ve büyüklükte özel materyaller tasarlanmıştır. Hazırlanan bu materyallerle bire bir çalışma fırsatı bulan çocuklar, mateyallere dokunmuş, gözlemlemiş, materyallerin çıkardıkları sesleri dinlemişlerdir. Böylece yakın ve yoğun duyusal deneyimler aracılığıyla soyut olan geometri kavramları çocuğun zihninde belirmeye başlamıştır. Bu gelişimsel katknın da çocukların geometri beceri puanlarına yansıdığı görülmektedir.

Myhra (2009) tarafından özel gereksinimli olarak tanılanmış okul öncesi çocuklarının akademik performanslarının üzerine duyu eğitimi programı uygulanmasının etkisi belirlemek üzere bir çalışma yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini Minnesota'da öğrenim gören üç-beş yaş arasındaki 10 çocuk oluşturmuştur. Çalışmada veri toplama aracı olarak LAP-D olarak kısaltılmış "The Learning Accomplishment Profile Diagnostic" standardize edilmiş ölçme aracının üçüncü basımı kullanılmıştır. Araştırma bulgularında hızlandırılmış okuma eğitimi ve beyin (jimnastiği) egzersizi yoluyla uyarılmış olgunluk testinde olumlu etkileri olduğu yönünde açıklanmıştır. Örneğin, iyi motor becerileri, yazma, bilişsel eşleştirme ve sayı sayma, dil kullanımı, algıda ve kaba motor hedeflerinde ve vücut hareketlerinde duyu eğitiminin olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Bu durum duyu eğitiminin çocuklardaki bilişsel, dil, motor gibi farklı gelişim alanlarını da desteklediğini göstermektedir. Duyu temelli matematik programının kullanıldığı bu araştırmada da duyu temelli eğitim anlayışı ile geliştirilen programın çocukların sayı becerileri üzerinde etkisi olduğu saptanmıştır.

Duyu eğitiminin matematik kazanımlardan biri olan sayı sayma becerisine olumlu etkisi bu araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Gardner (1983), bireyin zeka yönlerini sözel, matamatiksel-mantıksal, müzik-ritmik, görsel , bedensel, sosyal-bireylerarası, bireysel-özedönük, doğa ve varoluş olmak üzere dokuz boyuta ayırmış ve bireyin gelişmiş daha güçlü zeka alanını kullanarak öğrenmeyi tercih ettiğini savunduğu çoklu zeka kuramında bireyin öğrenmede seçeceği yolların farklılaştığını savunmaktadır. Bireysel farklılıklara işaret eden çoklu zeka kuramında matematik kavramlarını içeren şarkı, renkler aracılığı ile sayı öğretimi, fen eğitiminde hücre maketi hazırlama gibi duyusal ve devinimsel aktiviteler yapılabilir (Özkılıç, 2019; Taşpınar, 2018). Matematiğin öğrenilmesinde bireysel farklılıklar etkilidir. Her çocuğun öğrenme stratejisi, potansiyeli ve

zeka türü birbirinden farklı olabilmektedir. Kapsayıcı bir matematik programında göz önünde bulundurulması gereken noktalardan biri de çocukların bu özelliklerini dikkate alarak etkinlikler planlamaktır. Bu araştırmada çocukların matematik becerilerini desteklemek için çoklu duyuya hitap eden aktiviteler çocuklara çeşitli etkinlik türleri ile sunulmuştur. MEB Okul Öncesi Eğitimi Programı'nda yer verilen Türkçe, Sanat, Hareket, Müzik, Drama, Fen, Okuma-Yazmaya Hazırlık, Oyun ve Aile katılımı etkinlikleriyle bütünleştirilerek etkinlikler hazırlanmış ve uygulanmıştır. Programdaki bu özellik, deney grubundaki çocukların puanlarında kontrol grubuna göre daha yüksek bir artışa neden olmuş olabilir.

Kişinin kendine has özgün, benzersiz yollarla öğrendiğini ileri süren Dunn ve Dunn öğrenme stilinde öğrenici çevresel, duygusal, sosyal, fizyolojik ve psikolojik uyarıcı tercihlerine göre farklılaşır. Fizyolojik uyarıcılardaki görsel-işitsel-dokunsal gibi algısal tercihler öğrenmede ve hatırlamada etkilidir. Öğrenmenin gerçekleşmesinde birden fazla algısal tercih de etkin olabilir (Arslangilay, 2018; Gökalp, 2018). Dunn ve Dunn modeli öğretim ortamlarını etkili kılmak adına çevresel ve fiziksel öğelere vurgu yapmaktadır (Sims & Sims, 1995). Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitimi Programı geliştirilirken temel alınan metotlardan birisi de Dunn ve Dunn modeli olmuştur. Programda çocukların birden fazla duyusuna hitap eden uyaranlar sunulmuştur. Yeni uyaranların etkileyici olması ve ilk kez karşılaştıkları bu uyaranların çocuklardaki motivasyonu artırması ve etkin öğrenmenin gerçekleşmesini sağlaması deney grubundaki çocukların TR-TEAM test puanlarında artış olmasını sağlamış olabilir.

Ganson (1982), Jarman (1975) tarafından geliştirilen görsel, işitsel ve dokunsal alanları içeren Sensory Modality Matching (SMM) duyusal eşleştirme yaklaşımı testinin Sawada ve Jarman tarafından yayınlanmış seçilmiş bilişsel süreç testleri (bir şeklin kopyasını çıkarma, basamak aralıkları ve kullanımı) ve Das, Kirby ve Jarman tarafından özel bir alanda geliştirilmiş skolastik başarı testlerinin (okuma algısı, okuma kodlaması ve matematik başarısı) kapsamını genişleterek test etmeyi amaçlamıştır. Bireylerin matematik performansları üzerinde planlanmış stratejilerin olumlu etkisi olduğu görülmüştür. Katılımcıların dokunsal duyu stratejilerin analizinin belirlenmesindeki planlarının başarılı olduğu çalışmanın büyük bulgularından biri olarak belirtilmiştir. Bu çalışmada uygulanan duyu temelli matematik eğitimi programında, çocuklara pek çok duyusal uyaran sunulmuş ve uygulama sonrası çocuklardaki dikkat süresi, odaklanma ve bellek kaydı gelişimine olumlu etkileri olduğu gözlenmiş ve hatırlama, akılda tutma, problem çözme gibi bilişsel işlevleri yapmalarını da desteklediğinden programın deney grubu çocuklarının sayı-işlem ve geometri becerileri üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Küçük yaş gruplarındaki eğitimciler tarafından gelişimsel duyu temelli stratejler ve öğretim yöntemlerinin kullanılması çocuklardaki matematik becerilerini güçlendirecektir. Çocukların duyusal tecrübelerinin NCTM tarafından açıklanan matematik standartlarından biri olan problem çözme deneyimleri için de oldukça önemli olduğu belirtilmektedir. Çocuklar bu tür etkinlikleri deneyimlerek matemamatik bilgilerini temellendirebilirler. Bu çalışmada geliştirilen programda doğrudan problem çözme becerilerine yönelik etkinlikler olduğu gibi, bazı etkinliklerin öğrenme sürecine çocukların problem çözme becerilerini geliştirecek uygulamalar dahil edilerek hazırlanmıştır. Bu nedenle programda problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklerin yer almasının deney grubundaki çocukların TR-TEAM (A) sayı-işlem bölümü puanlarının artmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Rains, Kelly ve Durham (2008) tarafından, 'İlkokul matematiğinde öğretmenlerin çoklu duyusal öğrenmeye dayalı kullandıkları tekniklerin önemi' adlı tarama türünde bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada Piaget, Bruner ve Vygotsky'nin kuramlarının ilgili bölümleri ve çocukların matematiksel kavramları kazanma sürecinde öğretmenlerin karşılaşabilecekleri olası güçlükler ele alınmıştır. Kuramsal ve deneysel yayınlarda, özellikle okul öncesi düzeyden ilkokul 3. Sınıfın sonuna kadarki düzeyde olan çocukların öğretim süreçlerinde çoklu duyuya dayalı öğretim tekniklerinin kullanılması gerektiği vurgulanmıştır. Çoklu duyusal öğrenmeye dayalı tekniklerin, çocuklarda daha kolay ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesini sağladığı görülmüştür.

Erken çocukluk yıllarında duyusal gelişim zihinsel gelişimin önemli bir boyutu olarak kabul edilmektedir. Özellikle bilişsel işleyiş gerektiren matematik eğitimi, matematiksel kavramların öğrenilmesiyle yapılandırılmaktadır. Bu öğrenmenin gerçekleşmesi ise doğru yöntemin kullanılması ve etkili materyallerin hazırlanması ile mümkün olmaktadır. Matematik eğitiminde kullanılacak materyallerle çocuk matematiği hissetmekte ve içselleştirmektedir. Materyaller, fikirlerin görsel temsilcisi araçlar olarak kabul edilmektedir (Battle, 2007). Öğrenmenin; duyulardan görmenin %83, işitmenin %11, koklamanın %3.5, dokunmanın %1.5 ve tatmanın %1 etkisi ile gerçekleştiği bilinmektedir (Demirel & Altun, 2010). Dolayısıyla yapılan araştırmalar göstermektedir ki matematik eğitiminin çoklu duyu uyaranları sunularak verilmesi halinde çocuklardaki matematik becerileri gelişmekte, kalıcı ve etkin öğrenme gerçekleşmektedir. Ayrıca erken dönemlerdeki matematik kazanımlarının ileriki dönem akademik başarıyı etkilediği belirtilmektedir. Yukarıda verilen araştırmalara paralel olarak bu çalışmada duyuların öğrenme sürecindeki yüksek etkisi göz önünde bulundurularak hazırlanan

duyu temelli matematik eğitimi programının çocukların sayı-işlem ve geometri becerileri üzerinde etkili olabileceği sonucuna ulaşılabilir.

5.2. Matematik Becerilerine İlişkin Bulguların Yorumu

NCTM okul öncesi dönem için sayı ve işlemler, cebir, geometri, ölçme ve veri analizi-olasılık, problem çözme, akıl yürütme/muhakeme-ispat, iletişim kurma, bağlantı kurma, temsil etme boyutlarıyla matematik içerik standartlarını açıklamıştır (NCTM, 2000). Araştırmada çoklu duyuya dayalı matematik eğitimi programı, çocukların matematik becerilerini sayı bilgisi ve geometri becerileri yönünden geliştirmeyi hedeflemiştir. Bu nedenle etkinlikler bu içeriklere yönelik planlanmıştır. Programdaki etkinlikler planlanırken; etkinliklerin çocuğa görelik, somuttan soyuta, kolaydan zora, bilinenden bilinmeyene ve açıklık ilkelerine uygun şekilde düzenlenmesine özen gösterilmiştir. Ayrıca çoklu duyuya dayalı bu programda görme, koklama, tat alma, işitme ve dokunma duyularına hitap eden pek çok malzeme temin edilmiş ve her etkinlik için materyaller hazırlanmıştır. Materyallerin çocukların daha önce karşılaşmadıkları, ilgilerini çekecek ve matematik becerilerini desteklemek adına amaca yönelik olmasına dikkat edilmiştir. Programda, bireysel etkinliklere, küçük grup ve büyük grup çalışmalarına dengeli bir şekilde yer verilmesine özen gösterilmiştir. Matematik etkinlikleri Türkçe, fen, oyun, drama, hareket, okuma-yazmaya hazırlık, sanat ve müzik gibi diğer etkinliklerle bütünleştirilerek zengin bir içerikle sunulmuştur.

Araştırmada kullanılan TEAM ölçme aracı çocukların matematik becerilerini sayı-işlem bilgisi ve geometri bilgisini ölçmek üzere iki bölümden oluşmaktadır. A Bölümünde sayı ve işlem becerilerine, B Bölümünde ise geometri becerilerine yönelik sorular bulunmaktadır. Sayı-işlem becerilerine yönelik yönelik araştırma bulguları incelendiğinde; deney ve kontrol grubundaki çocukların TEAM testi (A) sayı ve işlemler bölümü son test puanları arasında $F_{(1, 39)} = 71.58$, $p < .01$ sonucuna göre anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Bu durumda çoklu duyuya dayalı matematik becerilerini destekleyici duyu temelli okul öncesi matematik eğitimi programının çocukların sayı ve işlem becerileri üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Sayı-işlem becerilerine yönelik yönelik araştırma bulguları incelendiğinde; deney ve kontrol grubundaki çocukların TEAM testi (B) geometri bölümü son test puanları arasında $F_{(1, 39)} = 86.95$, $p < .01$ bulunmuş ve anlamlı bir farklılık olduğunu ortaya çıkarmıştır. Programının çocukların geometri becerileri üzerinde de etkili olduğu ifade edilebilir.

Duyu temelli matematik eğitimi programındaki duyusal etkinlikler Dunn ve Dunn, Bank Street Modeli, Number Worlds, Every Day Mathematics programları ve Montessori modelinden

yararlanılarak geliştirilmiştir. Çocuklarda kavram gelişimini sağlamaya yönelik olarak hazırlanan duyu materyalleri aracılığı ile çocuklardaki duyusal duyarlılık artmaktadır. Böylelikle temel kavram becerileri çocuklarda gerçekleşebilmektedir (Toran & Temel, 2014). Çalışmadaki materyaller düzenlenirken özellikle Montessori'nin duyu ve matematik materyalleri temel alınarak farklı duyulara yönelik olarak hazırlanmıştır.

Duyu eğitiminin Montessori eğitim modelinde oldukça önemli bir yeri bulunmaktadır (İlhan Ildız & Fazlıoğlu, 2020). 1800'lü yıllarda Dr. Itard ve Dr. Seguin engelli çocukların gelişimini desteklemek için bir eğitim programı geliştirmiştir. Dr. Itard, duyu eğitimin bilişsel gelişimi desteklediğini keşfetmiş, Dr. Seguin ise duyusal eğitimle birlikte verilen müzik ve hareket eğitimi ile motor gelişimin desteklenebileceğini ileri sürmüştür (Nehring- Massie, 2017). Itard ve beden - zihin bağlantısına inanan Seguin'in çalışmalarını inceleyen Montessori, nesnelerin manipüle edilemesini eğitim metodunun temeline almıştır (Luborsky, 2014). Duyu eğitimini önemseyen Montessori yaklaşımının matematik becerilerine etkisini inceleyen araştırmalar bulunmaktadır.

Hobbs (2008), Montessori modeli ile eğitim uygulayan ve uygulamayan okullara devam eden çocukların okuma ve matematik becerilerini incelediği çalışmasında, Montessori modelini uygulayan okullara devam eden çocuklar lehine anlamlı düzeyde yüksek istatistiksel sonuçlar tespit etmiştir. Öngören (2008), okul öncesi eğitim almakta olan dört-beş yaş grubu çocuklarında geometrik şekil kavramının kazandırılmasında Montessori yaklaşımının etkisini deneysel çalışma ile incelemiş ve geometrik şekil kavramı kazanımının deney grubu çocuklarında daha yüksek olduğunu bulmuştur. Yiğit (2008), dört-beş yaş çocuklarına Montessori modeli ve geleneksel öğretim yöntemi ile verilen eğitimin sayı kavramı üzerine etkisini incelediği çalışmasında, Montessori yaklaşımı ile eğitim alan deney grubundaki çocukların sayı kavramı edinimlerinin geleneksel yöntemle eğitim alan kontrol grubundaki çocuklardan daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Faryadi (2017), Montessori yönteminin anaokulu çocuklarının matematiksel yeterlikleri, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelediği çalışmasında Montessori eğitimi alan ve almayan çocuklarla çalışmıştır. Çalışmada anket, gözlem ve saha gözlemleri yöntemleri ile veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda, Montessori metodu ile eğitim alan çocukların matematiksel yeterlikleri, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri geliştirmelerine yöntemin katkısı olduğu belirlenmiştir.

Duyu temelli eğitim anlayışını benimseyen Montessori metodu ile verilen eğitimin çocuklardaki matematiksel becerilerin gelişimine etkisi çeşitli çalışmalarla ortaya konulmuştur.

Bu çalışmada geliştirilen çoklu duyuya dayalı okul öncesi matematik programı birebir benzerlik göstermese de Montessori yaklaşımından öğeler barındırmaktadır. Montessori materyalleri ve duyu çalışmalarının matematik kavram edinimi üzerindeki etkisini belirten bu çalışmalar ile araştırmanın bulguları benzer sonuçlar ortaya çıkarmıştır.

Bu çalışmada, Montessori duyu materyallerinden esinlenerek koku tüpleri ve koku keseleri matematik etkinliklerine uyarlanarak kullanılmıştır ve bu durumun yeni uyaranlarla ilk kez karşılaşan çocuk için etkileyici olduğu düşünülmektedir. Bunun yanı sıra Montessori matematik materyallerinde kullanılan zımpara kağıdı gibi doğal duyusal uyaranlar ile taş, yaprak, kozalak, dal vb. ile çelik, metal, tahta, plastik, cam, karton vb. dokunsal ve işitsel malzemeler programdaki pek çok materyal ve etkinlikte kullanılmıştır. Tat çalışmaları ile örüntü oluşturma, farklı sıcaklık derecelerindeki sıvılarla sıralama yapma gibi etkinliklerle matematiksel kavramların duyu temelli verilmesi sağlanmıştır. Çalışmada yürütülen program pek çok duyu alanına yönelik olarak hazırlandığı için algılama ve öğrenmenin kolaylaştığı görülmektedir.

Araştırmada kullanılan programın geliştirilme sürecinde faydalanılan diğer programlardan birisi de Amerika Birleşik Devletleri'nde NCTM tarafından geliştirilen Okul Matematiği İlke ve Standartları'na göre tasarlanmış ve okul öncesinden (dört-beş yaş) ilkokul ikinci sınıfa (yedi-sekiz yaş) kadar eğitim düzeylerine yönelik araştırma temelli matematik eğitim programı ve materyalleri gelişim projesi olan Bulding Blocks programıdır. Bulding Blocks programının etkililiği Clements ve Sarama (2008), tarafından değerlendirme çalışması ile incelenmiştir. 26 haftalık süre boyunca yürütülen programda ön-son test ve gözlem sonuçları Bulding Blocks programının diğer programlara göre daha etkili olduğunu göstermiştir. Bu araştırmada araştırmacı tarafından geliştirilen çoklu duyuya dayalı okul öncesi matematik eğitimi programında faydalanılan bir diğer program da Griffin (2004) tarafından geliştirilen ve Sayı Dünyaları (Number Worlds) olarak adlandırdığı okul öncesi dönem çocuklarını hedef alan matematik eğitim programıdır. Sayı kavramı temel kavram ediniminde zemin hazırlayan öncü kabul edilmiştir. Sayı kavramının öğretilmesine yönelik olan bilişsel gelişim kuramına dayanmaktadır. Bu doğrultuda program beş temel prensip üzerine temellendirilmiştir. Çalışma sonucunda, Sayı Dünyaları programına dahil olan çocukların Sayı Bilgisi Test'inden yüksek test punları aldıkları belirlenmiştir. Program çıktılarının hedeflenen bilgi, beceri ve kazanımların çocuklarda gerçekleştiğini göstermiştir.

Matematik eğitim programları incelendiğinde programların çocuk merkezli, duyu temelli ve bilişsel gelişim kuramlarını temel alan yapıda oldukları görülmektedir. Bu araştırmada çocukların matematik becerilerini desteklemeye yönelik program geliştirilirken programın

etkisini artırmak adına ulusal ve uluslararası eğitsel arenada kullanılan matematik programları incelenmiş ve programın amacına uygun olan katkılar dahil edilmiştir. Söz konusu programların çocuklardaki matematik becerilerine etkileri yukarıda da sunulduğu gibi bilimsel araştırmalarla ispatlanmıştır. Bu araştırmanın sonuçlarını destekler nitelikte olduğu kabul edilebilir. Çalışmada duyu temelli, çocuğu merkeze alan, ilerlemeci bir anlayışla gelişim kuramlarını merkeze alan bir program hazırlanmış, kullanılacak yöntem ve materyaller bu özelliklere uygun olarak belirlenerek programda yer verilmiştir. Araştırma bulgularında duyu temelli matematik eğitimi alan çocukların matematik beceri puanlarını yüksek çıkması bu durumu açıklamaktadır.

Okul öncesi eğitim döneminde, matematik etkinlikleri titizlikle hazırlanmalı, etkin eğitim ortamlarının sunulmasına dikkat edilmelidir. Süreçte kullanılacak öğretim stratejileri ve materyallerin amaca uygun şekilde planlanmasına özen gösterilmelidir (Uyanık & Kandır, 2010). Bu araştırmada da araştırmacı tarafından düzenlenen programda geliştirilen materyallerin çok boyutlu olmasına özen gösterilmiştir. Çocukların daha önce karşılaşmadığı öğretim stratejileri kullanılmıştır. Farklı yöntem ve materyallerin kullanımı ile program güçlendirilmiştir. Bu nedenle duyu temelli matematik eğitimi programının çocukların matematik becerilerinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Piaget, matematiksel kavramların çocuklar tarafından edinilmesi için deneyim fırsatı sunan materyallere olan gerekliliği vurgulamıştır (Bozkurt & Akalın, 2010). Okul öncesi dönemde çocuklar, beş duyusuna da hitap eden materyaller aracılığı ile somut yaşantılar gerçekleştirerek matematiği günlük hayatla ilişkilendirmektedir. Gerçek nesneler, araç-gereçler, ritm aletleri, enstrümanlar, kitaplar, müzikçalar, bilgisayar gibi teknolojik cihazlar kullanılması matematik kavramlarının öğrenilmesini kolaylaştırmaktadır (Avcı & Dere Çiftçi, 2002).

Bu çalışmada duyu temelli matematik eğitimini desteklemek adına çocuklara çoklu uyaran sağlanması esas alınmış ve buna dönük olarak etkinliklerde kullanılmak üzere materyaller hazırlanmıştır. Çocukların görme, koklama, tatma, dokunma ve işitme duyularını işe koşarak öğrenmeyi gerçekleştirmek hedeflenmiştir.

Chaoo, Stigler ve Woodward (2000), çocukların sayı kavramı öğrenmesinin fiziksel materyal kullanımı ile ilişkisini incelemişlerdir. Araştırma amacına uygun olarak yapısal bir şekilde organize edilmiş tuğla desenleri ve çeşitli desenlerde her biri bir sayıyı sunan objeler olmak üzere iki farklı tür materyal kullanmışlardır. Kullanılan iki tür materyalin de sayısal işlemler üzerinde farklı olumlu etkilerinin olduğu görülmüştür.

Marshall ve Swan (2005), yaptıkları çalışmada dokunarak öğrenmenin etkisini araştırmıştır. Çocuklarda matematik materyaleri ile oynayarak, dokunma (hands on) yolu ile öğrenme deneyimi sağlanmıştır. Çalışma bire bir temas yolu ile dokunarak öğrenmenin kalıcı öğrenmeye etkisini vurgularken somut materyallerin matematik eğitimindeki önemine dikkat çekmiştir. Munger (2007), matematik eğitiminde manipülatif materyal kullanımının çocukların matematik başarısına etkisini araştırdığı çalışmasında, manipülatif materyal kullanan çocukların matematik başarılarında artış olduğunu belirlemiştir. Ojose ve Sexton (2009), birinci sınıfa devam eden çocukların matematik öğretiminde manipülatif kullanımının matematik becerileri üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmada, eğitim materyali kullanmanın çocukların sayı değerini bulma ve oluşturma becerilerini geliştirdiği bunun yanı sıra sayı algısı becerisini arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca yapılan bir diğer araştırmada Tutak, Aydoğdu ve Erşen (2014) matematik konularının öğretilmesinde materyal destekli eğitimin etkisini incelemişler ve materyal destekli ders işlemenin çocuk başarısı üzerinde anlamlı düzeyde artış sağladığını ayrıca çocukların matematik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini belirlemişlerdir. Laski, Jor'Dan, Daoust, Murray (2015) yürütttükleri çalışmada matematikle ilişkili manipülatif materyaller ile zaman geçirmenin çocukların problem çözme, eleştirel düşünme ve matematiksel öğrenme çıktısında etkisinin oluğunu bulmuşlarıdır. Erdoğan, Parpucu ve Boz (2017), sayı ve işlemlerle ilgili eğitim materyallerinin okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerilerine etkisini araştırmışlardır. Sayı ve işlemlerin öğretilmesine yönelik eğitim materyalleri öğretmen ve araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunda bulunan çocukların lehine önemli düzeyde istatistiksel fark bulunmuştur.

Bu araştırmalar ışığında; matamatikte duyulara hitap eden materyallerin bilgiyi somutlaştırmada, uzun vadede matematik becerilerinin gelişmesinde, matematikten zevk almada ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmede yüksek katkısının olduğu ifade edilebilir. Bu çalışmada, söz konusu durumlar göz önünde bulundurularak matematik becerilerini geliştirmeye dönük ve çoklu duyuya yönelik pek çok materyal tasarlanmış ve kullanılmıştır. Materyal kullanımı ile duyu temelli etkinlikler zenginleştirilmiştir.

Deney grubu çocuklarının son test puanlarındaki artış materyal ile desteklenen duyu eğitimi programının etkisini göstermektedir.Yukarıda verilen araştırma sonuçları da çalışmanın bu yönü ile sonuçlarını destekler nitelikte olduğu kabul edilebilir.

Bir öğrenmenin çocuklarda gerçekleşebilmesi çocuğun konuya/içeriğe karşı bütün uyarıcılarının açık olması ile mümkün olmaktadır. Uyarıcıların açık olmadığı durumlarda öğrenmenin istenilen düzeyde gerçekleşmesi güçleşmektedir. Okul öncesi eğitimcilerinin

çocuklarda istenilen öğrenmeyi gerçekleştirebilmeleri için dikkatlerini çekebilecek, odaklanmalarını sağlayan, tüm uyarıcılarını aktif kılan buna uygun materyalleri, öğretim yöntem ve tekniklerini seçmeleri gerekmektedir. İşlem öncesi dönemde olan okul öncesi çocuklarının duyuları ile öğrendiği kabul edilirse onlara koklayarak, tadarak, görerek, duyarak, dokunarak deneyimleyip bilgiyi somutlaştırabileceği zengin öğrenme ortamları oluşturulması matematik becerilerinin geliştirilmesinde etkili olmaktadır.

Farklı duyuları merkeze alarak sunulan matematik eğitiminin matematik başarısı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar da bu durumu gözler önüne sermektedir.

Karşal (2004), çalışmasında anaokuluna giden beş-altı yaş grubundaki çocuklarında müzik eğitiminin matematik yeteneğine etkisini incelemiştir. Matematiksel kavramları konu alan müzik eğitimi programına katılan deney grubu çocuklarının matematik performansları, eğitime katılmayan çocuklardan daha yüksek bulunmuştur. Yılmaz-Bolat ve Dikici-Sığırtmaç (2006), anasınıflarına devam eden düşük sosyoekonomik düzeydeki altı yaş çocuklarının sayı ve işlem kavramlarını kazanmalarında müzikli oyunların etkisini araştırmışlardır. Deney grubuna sayı ve işlem kavramları müzikli etkinlikler ile verilmiştir. Çalışma sonucunda deney grubundaki çocukların kontrol grubundaki çocuklara oranla daha başarılı oldukları görülmüştür. Erdem ve Tuğrul (2006), anaokuluna devam eden beş-altı yaş çocuklarının görsel algı ve matematik becerilerini karşılaştırmışlar ve görsel algı ile matematik becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. İnan ve Erkuş (2018), sayıları vücut profili ile bire bir eşleyerek geliştirdikleri işaret dili tekniğinin ilkokul 4. sınıf öğrecilerinin matematik başarılarına etkisini belirlemek için yaptıkları araştırmada tekniğin matematik dersinde kullanımının çocukların akademik başarılarını arttırmada etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Doğan ve Tecimer (2019), beş-altı yaş grubu çocukların erken matematiksel akıl yürütme becerilerine piyano destekli müzik etkinliklerinin etkisini belirlemek için yaptıkları deneysel araştırmada, piyano destekli müzik etkinlerinin deney grubunda bulunan çocukların erken matematiksel akıl yürütme becerilerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Mutlu, Olkun ve Cumhur (2019), 48-60 ay dönemi çocuklarının aritmetik becerilerinde, araştırmacılar tarafından; sayı kavramları, sayma ve işlemelerin öğretimine yönelik görsel, dokunsal ve kinestik esaslarla hazırlanan "DokunSay" sayı tabletlerinin etkisini araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlar Dokunsay öğretim materyallerinin okul öncesi dönem çocuklarının aritmetik becerilerinin gelişmesinde etkili olduğunu göstermiştir.

Bu araştırmada, hazırlanan programdaki etkinlikler çocukların gelişim özellikleri göz önünde bulundurularak hazırlanmış, hareketli-pasif etkinlikler dengeli bir şekilde programa

yerleştirilmiştir. Programdaki etkinlikler oyun temelli olarak düzenlenmiştir. Bunun yanı sıra matematik öğretimi etkinlikleri çocukların zevk alarak katılması ve matematiğe karşı pozitif yaklaşım geliştirmelerini sağlamak adına Türkçe, sanat, hareket, müzik vb. gibi etkinliklerle bütünleştirilerek sunulmuştur. Böylece çocukların matematik etkinliklerine etkin katılımı sağlanmış ve programın etkinliği artmıştır. Programda hedeflenen matematiksel kazanımların gerçekleşmesi için aile katılımı boyutu ile etkinlikler desteklenmiştir.

Bu sonuçlar; matematik içeriklerinden olan sayı-işlemler ve geometri becerilerinin gelişiminde, eğitim programının, kullanılan yöntem ve materyallerin rolünün çok büyük olduğunu göstermektedir. Bireylerde bütüncül bir gelişimin gerçekleşmesi tüm duyuların aktive edilerek sunulan eğitimle bireylerin donatılması ile mümkün olabilmektedir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde; anasınıfına devam eden 60-72 aylık çocuklara uygulanan duyu temelli matematik eğitimi programının çocukların matematik becerilerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan araştırmada ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlardan yola çıkılarak oluşturulan önerilere yer verilmiştir.

6.1. TR-TEAM Ön Testinden Alınan Puanlar Kontrol Edildiğinde Gruba Göre Son Test Puanları Sonuçları

TR-TEAM ölçme aracının deney ve kontrol grubunda bulunan çocukların ön test puanlarına göre düzeltilmiş TR-TEAM son test puanları arasındaki ilişki incelendiğinde; deney grubunda yer alan çocukların son test ortalamalarının, kontrol grubunda yer alan çocukların son test ortalamalarından daha yüksek olduğu bulunmuş ve anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

6.2. TR-TEAM (A) Sayı ve İşlem Bölümü' nün Ön Testinden Alınan Puanlar Kontrol Edildiğinde Gruba Göre (A) Sayı ve İşlem Bölümü Sontest Sonuçları

TR-TEAM ölçme aracının sayı ve işlem becerilerini ölçmeye yönelik soruların bulunduğu Bölüm A' ya ilişkin deney ve kontrol grubunda bulunan çocukların ön test puanlarına göre düzeltilmiş TR-TEAM (A) sayı ve işlem bölümü son test puanları arasındaki ilişki incelendiğinde; deney grubunda yer alan çocukların son test ortalamalarının, kontrol grubunda yer alan çocukların son test ortalamalarından daha yüksek olduğu bulunmuş ve anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

6.3. TR-TEAM (B) Geometri Bölümü' nün Ön Testinden Alınan Puanlar Kontrol Edildiğinde Gruba Göre (B) Geometri Bölümü Sontest Sonuçları

TR-TEAM ölçme aracının geometri becerilerini ölçmeye yönelik soruların bulunduğu Bölüm B' ye ilişkin deney ve kontrol grubunda bulunan çocukların ön test puanlarına göre düzeltilmiş TR-TEAM (B) geometri bölümü son test puanları arasındaki ilişki incelendiğinde; deney grubunda yer alan çocukların son test ortalamalarının, kontrol grubunda yer alan çocukların son test ortalamalarından daha yüksek olduğu bulunmuş ve anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

6.4. Öneriler

Bu bölümde araştırmadan elde edilen sonuçların doğrultusunda araştırmacılara ve öğretmenlere sunulan öneriler yer almaktadır.

Araştırmacılara Yönelik Öneriler;

- Daha küçük yaş grubu çocuklara yönelik "Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitimi Programı" hazırlanarak uygulanabilir.
- Duyu temelli çalışmaların genellikle engelli bireylerin eğitimine yönelik olduğu görülmektedir. Günümüzde duyu temelli uygulanan eğitim programları sınırlıdır. Araştırmanın sonuçlarına ışığında duyu temelli eğitimin çocukların matematik becerilerindeki olumlu etkileri göz önünde bulundurulduğunda duyu eğitimi okul öncesindeki tüm alanlarda uygulanabilir.
- Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitimi Programı'nın etkililiğini sınamak için, belirlenecek pilot okullarda daha geniş örneklem grubuna program uygulanabilir ve sonuçlar test edilebilir. Böylelikle daha fazla çocuğun bu eğitimden faydalanması sağlanabilir.
- "Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitimi Programı" farklı sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel düzeydeki çocukların öğrenim gördüğü okul öncesi eğitim kurumlarında uygulanabilir ve elde edilen sonuçlar karşılaştırılabilir.
- "Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitimi Programı" ve materyallerin kullanımı hakkında eğitim toplantıları düzenlenerek öğretmenlerin/eğitimcilerin kullanımına sunulabilir.

- “Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitimi Programı”nda uygulamaya dahil olan çocuklar ilkokul birinci sınıfa devam ederken matematik becerilerinin akademik gelişimlerine olan etkisi araştırılabilir.
- “Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitimi Programı” bir eğitim dönemi süresince uygulanmıştır. Program bir eğitim-öğretim yılını kapsayacak şekilde de yürütülebilir.
- “Matematik Becerilerini Destekleyici Duyu Temelli Okul Öncesi Matematik Eğitimi Programı” sayma, işlemler ve geometri becerilerine odaklı planlanmıştır. Farklı matematik becerilerini de kapsayacak şekilde programlar planlanabilir.
- Duyu temelli eğitime yönelik disiplinlerarası yaklaşımla okul öncesi uygulamalarını ve etkinliklerini içeren kaynaklar hazırlanabilir.
- Duyu temelli eğitimin diğer alanlardaki etkilerini tespit etmeye yönelik araştırmalar yapılabilir.
- Okul öncesi dönem matematik becerilerini sayı, işlem ve geometri becerilerinin yanı sıra ölçüm yapma, örüntü-modeller, üç boyutlu şekiller, san-bil yetisi gibi matematiğin özel alt alanlarını ve becerilerini ölçmeye yönelik ölçme araçları geliştirilebilir.
- Zengin uyarıcı çevre koşullarında çocuklar aktif öğrenen konumuna taşınmaktadır böylelikle çocuklar istedikleri an matematiği oyunlarına dahil edebilmektedir. Öğretmen-çocuk ve çocuk-çocuk etkileşimini de geliştiren, dil gelişimini de destekleyen duyu temelli matematik eğitimine sorgulama temelli matematik eğitimi yaklaşımı dahil edilerek etkisi genişletilebilir.

Öğretmenlere Yönelik Öneriler;

- Okul öncesi öğretmenlerine, çocukların duyu odaklı matematik becerilerinin gelişimine ilişkin yöntem bilgilerini desteklemek amacıyla, aile katılımı boyutuyla bilgilendirmeler yapılabilir. Bu doğrultuda, öğretmenlere ve ebeveynlere çocukların matematik becerilerini desteklemede uygulayabilecekleri çalışmalar hakkında seminerler, konferanslar vb. düzenlenebilir.
- Etkinliklerin bütüncül yaklaşımla planlanmasına özen gösterilmelidir.
- Çoklu duyuya yönelik olarak hazırlanan materyallerin ve yapılan uygulamaların etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı göz önünde bulundurularak, birden fazla duyunun öğrenme sürecine katılmasının sağlanmasına özen gösterilmelidir.

- Eğitim programlarında daha fazla matematik kavramlarına yer verilerek planlama yapılmalıdır.
- Dezavantajlı gruplarda bulunan çocuklar için bireyselleştirilmiş duyu etkinlikleri planlanabilir. Özel gereksinimli çocuklar için engel türü ve derecesine göre matematik becerilerini destekleyici duyu materyalleri hazırlanabilir.

Öğretmen Yetiştiren Kurumlar ve Üniversitelere Yönelik Öneriler;

- Ders kataloglarında duyu gelişimi/eğitimi dersi eklenebilir, mevcut programda yürütülen derslerin ise zorunlu ders olarak katalogda yer alması sağlanabilir.
- Duyu gelişimini önemseyen Montessori, Waldorf, Reggio Emilia gibi çağdaş yaklaşımların tanıtıldığı eğitimde çağdaş yaklaşımlar içerikli dersler ders kataloglarına eklenebilir, mevcut programda yürütülen derslere ise zorunlu ders olarak kataloglarında yer verilebilir.
- Materyal geliştirme dersleri kapsamında eğitici duyu materyalleri geliştirmeye yönelik içerikler sunulabilir.
- Yürütülen tüm alan eğitimi, meslek bilgisi ve genel kültür derslerinde kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerindeve ders içeriklerinde duyu gelişimi boyutunun göz önünde bulundurulması sağlanabilir.

Milli Eğitim Bakanlığına Yönelik Öneriler;

- Duyu eğitimi konusunda öğretmenlere hizmetiçi eğitimler verilebilir.
- Okul öncesi eğitim programına etkinlik türü olarak “Duyu Etkinlikleri” eklenebilir.
- Okul Öncesi Eğitim Programı’nda önerilen öğrenme merkezlerine “Duyu Merkezi” eklenebilir.

Ortam ve Materyale Yönelik Öneriler

- Eğitsel ortamlar çocukların ilgisini çekecek, merak uyandıracak ve deneme yapmalarına olanak sunabilecek duyusal materyallerle zenginleştirilebilir.
- Öğrenme merkezlerine beş duyuyu da aktive edecek malzeme ve materyaller eklenerek, merkezlerde duyusal düzenlemeler yapılabilir ve belirli aralıklarla merkezler güncellenebilir.
- Etkinliklerde kullanılmak üzere tasarlanan materyaller beş duyuya da hitap edebilecek şekilde hazırlanabilir. Materyallere ses, ışık, doku, tat ve koku özellikleri eklenerek çok boyutluluk kazandırılabilir.

Zengin uyarıcı çevre koşullarında çocuklar aktif öğrenen konumuna taşınmaktadır böylelikle çocuklar istedikleri an matematiği oyunlarına dahil edebilmektedir (Karademir & Akman, 2021). Öğretmen-çocuk ve çocuk-çocuk etkileşimini de geliştiren, dil gelişimini de destekleyen duyu temelli matematik eğitimine sorgulama temelli matematik eğitimi yaklaşımı dahil edilerek etkisi genişletilebilmektedir.

Erken çocukluk döneminde matematik eğitimi, çocuğun bilişsel gelişimine katkı sağlamanın yanı sıra, çocuklarda olumlu matematik algısı kazandırmak, matematiğe karşı pozitif bir tutum geliştirmek, çocukta var olan mevcut kavramsal bilgilerle yeni bilgiler arasında bağlantı ve transfer yapmasına yardımcı olarak, matematiksel kavramların neden-nasıl kullanıldığının bilgisini sunmayı amaçlamaktadır (MEB, 2013).

Sonuç olarak, erken çocukluk döneminde matematik eğitiminin verilmesi, çocuklarda matematiksel kavramların gelişimi ve desteklenmsine ilişkin birçok psikolog ve eğitimci tarafından farklı görüş ve yaklaşımlar ileri sürülmüştür. Bu görüş ve yaklaşımlar ışığında erken çocukluk eğitimi alanına katkı sunulmuştur. Erken dönemde matematik kavramlarının kazandırılması ve bilime karşı olumlu tutum gelişmesi için; merak eden, araştıran ve sorgulayan bireylerin yetiştirilmesi gerekmektedir. Eğitimcilere düşen görev, gelişim ve öğrenme kuramlarını derinlemesine ve doğru yordayarak, eğitim süreçlerine bilinçli bir şeklilde yansıtıp çocuklardaki kavram gelişimini desteklemektir.

KAYNAKLAR

Akça, R. P., Arslan, R. & Akgül, H. (2013). Okul öncesi eğitiminde çocukların sayıları öğrenmesinde resimli tipografi kartlarının etkisi. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 3*(1), 13-28.

Akkuş Sevigen, F. (2013). *Oyun temelli matematik eğitim programının çocuğun matematik gelişimine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Akman, B. & Ünal, M. (2019). *Erken çocuklukta fen ve matematik eğitimi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi Yayınları. http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/cocukgelisimilisans_ao/erkencocukluktafenvme.pdf

Akman, B. (2002). Okul öncesi dönemde matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 1(23), 244-248.

Akman, B., Yükselen, A. P. & Uyanık, G. (2002). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*. İstanbul: Epsilon.

Aktaş Arnas Y., Sığırtmaç, A. D. & Deretarla Gül, E. (2004). A study of 60 to 89 month old children's skill at writing numerals. *Perceptual and Motor Skills,* 98, 656-660.

Aktaş Arnas, Y. (2002). Okul öncesi çocuklarda sayı kavramının kazanılması. *Çoluk Çocuk Dergisi*, 14, 14-17.

Aktaş Arnas, Y. (2009). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi.* (Genişletilmiş ve yenilenmiş 4. Baskı). Adana: Nobel.

Aktaş Arnas, Y. (2012). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*. Ankara:Vize.

Aktaş Arnas, Y., Aslan, D. & Bilaloğlu, R. G. (2017). *Okul öncesi dönemde matematik ve fen etkinlikleri*. Ankara: İzge.

Aktaş, A. Y., Deretarla Gül, E. & Sığırtmaç, A. (2004). 48-86 ay çocuklar için sayı ve işlem kavramları testinin geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 12*(12), 147-157.

Akuysal-Aydoğan, S. (2007). *6 yaş çocuklarının geometrik şekil ve sayı kavramlarının gelişiminde kavram eğitim programının etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Akyıldız, M. & Şahin, M. D. (2017). Açıköğretimde kullanılan sınavlardan Klasik Test Kuramına göre elde edilen yetenek ölçülerinin karşılaştırılması, *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları De*rgisi (AUAd), *3*(4), 141-159.

Alkan, H. & Bukova-Güzel, E. (2005). Öğretmen adaylarında matematiksel düşünmenin gelişimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25* (3), 221-236.

Altıparmak, K. & Öziş, T. (2005). Matematiksel ispat ve matematiksel muhakemenin gelişimi üzerine bir inceleme. *Ege Eğitim Dergisi, 6*(1), 25-37.

Anders, Y., Grosse, C., Rossbach, H. G., Ebert, S & Weinert, S. (2013). Preschool and primary school influences on the development of children's early numeracy skills between the ages of 3 and 7 years in Germany. *School Effectiveness and School Improvement: An International Jurnal of Research, Policy and Practice*, 24(2), 195-211.

Anders, Y., Rossbach, H. G., Weinert, S., Ebert, S., Kuger,S., Lehrl, S. & Maurice, M. (2012). Home and preschool learning environments and their relations to the development of early numeracy skills. *Early Childhood Research Quarterly*, 27, 231- 244.

Arıncı, K. & Elhan, A. (2001). *Anatomi*. Ankara: Güneş.

Arslangilay, A. S. (2018). Öğrenme ve öğretim stilleri. S. Güven & M. A. Özerbaş (Ed.), *Öğretim ilke ve yöntemleri* içinde (s. 70-122). Ankara: Pegem.

Aslan, C. (2015). *Serebral palsili olgularda duyu bütünleme ağırlıklı fizyoterapi programının fonksiyonellik, spastisite ve motor seviye üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Aslan, D. (2004). *Anaokuluna devam eden 3-6 yaş grubu çocuklarının temel geometrik şekilleri tanımalarının ve şekilleri ayırt etmede kullandıkları kriterlerin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Aslan, D. (2010). *3-6 yaş çocuklarda kategorizasyon, çapraz sınıflandırma, ve çıkarım yapma becerilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Atkinson, R. L., Atkinson, R.C., Smith, E. E., Bem & D. J., Nolen, S. (2006). *Psikolojiye giriş* (3. Baskı), Çev. Y. Alogan). Ankara: Arkadaş.

Aunio, P., Ee, J., Lim, S. E. A., Hautamaki, J. & Van Luit, J. (2004). Young children's number sense in Finland, Hong Kong and Singapore. *International Journal of Early Years Education*, 12(3), 195-216.

Aunio, P., Heiskari, P., Van Luit, J. EH & Vuorio, J. M. (2015). The development of early numeracy skills in kindergarten in low-average and high performance groups. *Journal of Early Childhood Research*, 13(1), 3–16.

Avcı, N. & Dere, H. (2002). *Okul öncesi çocuğu ve matematik*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi bildirileri, 1618-1625. https://www.researchgate.net/ profile/ Neslihan_ Avci/publication/242365376 sayfasından erişilmiştir.

Aydoğan, S. A. & Şen, S. (2011). 6 yaş çocuklarının sayı kavramının gelişiminde kavram eğitim programının etkisinin incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, *2* (1), 38-51.

Bağcı, B. & İvrendi, A. (2016). Türkiye' de okul öncesi dönem matematik becerileri ve eğitimi araştırmaları: sentez çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, *10*(2), 391-425.

Baines, L. (2008). *A teacher's guide to multisensory learning: ımproving literacy by engaging the senses.* Alexandria, Virginia USA: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).

Baroody, J. A. (2004). *The developmenttal bases for early childhood number and operations standards. Engaiging young children in mathematics*. D. H. Clements ve J. Sarama (Eds.), Mahway, NJ: Lawrance Erlbaum Associates.

Battle, T. S. (2007). *Increase in academic achievement.* Final Research Proposal. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED498579.pdf sayfasından erişilmiştir.

Bausman, J. (2009). *A response to intervention mathematics program for kindergarten students*. Doktora Tezi, Walden University, Washington.

Baydemir, G. (2011). Okul öncesi dönemde işlem kavramı. B. Akman (Ed.), *Okul öncesi matematik eğitimi* (s. 93-99). Ankara: Pegem.

Bayhan, P. (2019). *Erken çocukluk döneminde değerlendirme*. Ankara: Hedef.

Bayhan, P. & Bencik, S. (2008). Erken çocukluk dönemi programlarından Waldorf yaklaşımına genel bir bakış. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 15-25.

Bayhan, S. P. & Artan, İ. (2012). *Çocuk gelişimi ve eğitimi*. İstanbul: Morpa.

Baykul, Y. (1999). *İlköğretim birinci kademede matematik öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim.

Bencik Kangal, S. (2014). Okul öncesi dönemde değerlendirme tanım ve yöntemleri. P. Bayhan (Ed.), *Okul öncesi dönemde alternatif değerlendirme* içinde. (s. 353-374). Ankara: Hedef.

Berk, L. E. (2013). *Çocuk gelişimi* (A. Dönmez, Çev.). Ankara: İmge.

Berk, L. E. (2015). Bebeklik ve yürüme çağında fiziksel gelişim (N. I. Erdoğan). *Bebekler ve çocuklar doğum öncesinden orta çocukluğa* (F. Varol, Çev.) içinde (s. 160-201). Ankara: Nobel.

Bowman, G. W. (2001). Analysis of demonstration programs for training paraprofessionals in education. *Education Journal of Bank Street College of Education, 1*, 33-37.

Bozkurt, A. & Akalın, S. (2010). Matematik öğretiminde materyal geliştirmenin ve kullanımının yeri, önemi ve bu konuda öğretmenin rolü. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27, 47-56.

Bransford, J. D., Brown, A. L. & Cocking, R. R. (1999). *How people learn: Brain, mind experience and school*. Washington, D.C.: National Academy.

Bredekamp, S. (2015). *Erken Çocukluk eğitiminde etkili uygulamalar*. *(Effective practices in early childhood education, 2nd edition)*. (H. Z. İnan ve T. İnan, Çev.). 343-345. Ankara: Nobel.

Brewer, J. A. (2001). *Introduction to early childhood education*. Allyn & Bacon. USA.

Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31, 21-32.

Buldu, M. (2010). Okul öncesi matematik eğitiminde değerlendirme. B. Akman (Ed.), *Okul öncesi matematik eğitimi* içinde (s. 190-209). Ankara: Pegem.

Buldu, M. (2014). Okul öncesi dönemde matematiksel kavram gelişimi. B. Akman (Ed.), *Okul öncesi matematik eğitimi* içinde, 4. Baskı (s. 27-48). Ankara: Pegem.

Bundy, A. C., Lane S. J. & Murray E. A. (2002). *Sensory integration theory and practice*: F. A. Davis.

Burton, G. M. (1985). *Good begining teaching early childhood mathematics*. Menlo Park, CA: Addison Wesley.

Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry,* 46, 3-18.

Büyüköztürk, Ş. (2007). *Deneysel desenler: Öntest-sontest kontrol grubu desen ve veri analizi* (2. Baskı). Ankara: Pegem.

Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2019). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.

Büyüktaşkapu, S. (2014). Montessorri materyalleri. E. Ç. Wilbrandt (Ed.), *Okul öncesi eğitimde montessorri yaklaşımı* içinde (s. 156-211). Ankara: Kök.

Byington, T., Kim, Y. & Weigel, D. (2016). *Math in preschool classroom: Classification, matching, seriation, pattering*. United States: University of Nevada Cooperative Extension. [https://extension.unr.edu/publication.aspx?PubID=2680 sayfasından erişilmiştir.

Canoğlu, M. (2007). *Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 6 yaş grubu çocuklarda proje tabanlı öğrenmenin sezgisel matematik becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Carey, S. (2009). *The origin of concepts*. New York: Oxford University.

Carroll, W. M. (1992). *An ınquiry into the nature of waldorf school teachers: Gaining perspectives through teacher lore.* Doctoral Dissertation, Doctor of Philosophy in Education, University of Illionois, Chicago.

Cavanaugh-Todd, J. M. (2010). *Does temperament relate to sensory processing styles in 3- to 5-year-old preschoolers with disabilities?* Doktora Tezi, The City University of New York Graduate Faculty in Educational Psychology, New York.

Chao, S. J., Stigler, J. W. & Woodward, J. A. (2000). The effects of physical materials on kindergartners'learning of number concepts. *Cognition and Instruction*, 18(3), 285- 316.

Charlesworth, L. & Lind, K. K. (2010*). Math ve science for young children.* Belmont: Wadsworth, Cengage Learning Center.

Charlesworth, R. (2000). *Experiences in math for young children*. New York: Delmar, Albany.

Churchman, S. L. (2006). *Bringing math home: A parents guide to elemantary school math.* Chicago: Zephyr.

Clausen-May, T., Vappula, H. & Ruddock, G. (2004). *Progress in maths 4-14 series*. National Foundation for Educational Research. England: GL Assesment Limited.

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 matematics: standards for early childhood mathematics education* içinde (s. 267-297). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Clements, D. H. & Sarama, J. (2008). Experimental evaluation of the effects of a research-based preschool mathematics curriculum. *American Educational Research Journal*, 45(2), 443-494.

Clements, D, H. & Sarama, J. (2009). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. New York: Routledge.

Clements, D. H., Sarama, J. H. & Liu, X. H. (2004). Building blocks for early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly*, 19 (2004), 181-189.

Clements, H. D., Sarama, J. & DiBiase, A. M. (2004). *Engaging young children in matematics: standards for early childhood mathematics education. Studies in mathematical thinking and learning series.* London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. https://books.google.com.tr/books?hl=envelr=veid=jCge1O7gc60Cveoi sayfasından erişilmiştir.

Clemets, D. H. , Sarama, J. H. & Liu, X. H. (2008). Development of a measure of early mathematics achievement using the Rasch model: the research-based early maths assessment. *Educational Psychology*, 28(4), 457-482.

Copley, J. V. (2000). *The young child and mathematics*. National Association for the Education of Young Children. United States of America.

Copple, C. & Bredekamp, S. (2009). *Developmentally appropriate practice in early childhood programs serving children from birth through age 8.* National Association for the Education of Young Children. Washington DC: NAEYC.

Cömert Özata, S. (2015). *Okul öncesi eğitimde oyun temelli duyu eğitimi*. Ankara: Nobel.

Crowley, M. L. (1987). The Van Hiele model of the development of geometric thought. In M. Montgomery Lindquist (Eds), *Learning and teaching geometry, K-12* (pp 1-16*)*. Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA:NCTM.

Curriculum Committee for Mathematics (1999). *Mathematics curriculum*. Goverment of Ireland. Dublin: The stationary office. [https://www.curriculumonline.ie/getmedia/9df5f3c5-257b-471e-8d0f-f2cf059af941/PSEC02_Mathematics_Curriculum.pdf sayfasından erişilmiştir. Erişim Tarihi: 23.10.2020]

Cüceloğlu, D. (2000). *İnsan ve davranışı*. İstanbul: Remzi

Çakır, K. (2013). The role of knowledge of counting principles in acquiring counting skill in preschool children. *Mersin University Journal of the Faculty of Education,* 9 (2), 234-244.

Çankaya, Ö., LeFevre, A. & Dunbar, K.(2014). The role of number naming systems and numeracy experiences in children's rote counting: Evidence from Turkish and Canadian children. *Learning and Individual Differences*, 32, 238–245.

Çapık, C., Gözüm, S. & Aksayan, S (2018).Kültürlerarası ölçek uyarlama aşamaları, dil ve kültür uyarlaması: Güncellenmiş rehber. *Florence Nightingale Journal of Nursing,* (26)3, 199-210.

Çelebi Öncü, E. (2016). *Bebekler ve okul öncesi dönemdeki çocuklar için duyu oyunları*. Ankara: Hedef.

Çelik, M. & Kandır, A. (2011). Matematik Gelişimi 6 Testi'nin 60-77 aylar arasında olan çocuklar için geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 4(1), 146-153.

Çelik, M. (2014). Anasınıfına giden çocukların matematik gelişim düzeylerinin belirlenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 48-68.

Çelik, M. (2015). Anasınıfına devam eden 60-72 aylık çocukların matematik gelişimlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 1-18.

Çetin Sultanoğlu, S. & Aral, N. (2015). Duyuların gelişimi. M. Yıldız Bıçakcı (Ed), *Bebeklik ve ilk çocukluk döneminde gelişim duyuların gelişimi ve desteklenmesi i*çinde (s.207-225). Ankara: Eğiten.

Dağlıoğlu, H. E., Genç, H. & Dağlı, H. (2017). Gelişimsel açıdan okul öncesi dönemde matematik eğitimi. İ. Ulutaş. (Ed.), *Okul öncesi matematik eğitimi* içinde (s. 12-36). Ankara: Hedef.

Davis, G. A. & Tu, T. H. (2008). Mathematics and science in the early years: ınternational perspectives and theoretical views. P.G. Grotewell ve Y.R. Burton (Eds.), *Early childhood education* (s. 23-45). New York: Nova.

Davis, J. (2014). *Assessment tools*. Bonn: Giz.

Demiralp, S. (2014). *Montessori metodu ve uygulamaları*. Ankara: Nobel.

Demirel, Ö. (1999). *Planlamadan değerlendirmeye öğretme sanatı*. Ankara: Pegem.

Demirel, Ö. & Altun, E. (2010). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara: Pegem.

Dere, H. & Ömeroğlu, E. (2001). *Okul öncesi dönemde fen doğa matematik çalışmaları*. Ankara: Anı.

Dibek, E. (2014). Sayma – sayılar ve işlemler. İ. Ulutaş (Ed.). *Her yönüyle okul öncesi eğitim 5* içinde (s. 298-315). Ankara: Hedef.

Diezmann, C. & Yelland, N. (2000) Erken Çocukluk Yıllarında Matematik Okuryazarlığının Geliştirilmesi , Yelland, N. (Ed.) *Anlamlı öğrenmeyi teşvik etmek: Erken çocukluk profesyonellerini eğitmede yenilikler*, (s.47-58) . Washington, DC : Ulusal Küçük Çocukların Eğitimi Derneği .

Dikici, A. (2002). *Orff tekniği ile verilen müzik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi.* Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Dinçer, Ç. & Ergül, A. (2014). Eşleştirme, Gruplama/Sınıflama, Karşılaştırma, Sıralama ve Örüntü. İ. Ulutaş (Ed.). *Okul öncesinde matematik eğitimi içinde* (s. 257-276). Ankara:Hedef.

Dinçer, Ç. (2009). *Okul öncesi eğitimde matematik*. Uluslararası Çocuk, Aile ve Okul Bağlamında Okul Öncesi Eğitim Kongresi bildirileri 1, 53-60.

Doğan, C. & Tecimer, B. (2018). The effect of piano-assisted music activities on early mathematical reasoning skills of preschoolers. *33. World Conference of International Society for Music Education*. Baku, Aizerbaijan.

Doğan, H. (1997). *Eğitimde program ve öğretim tasarımı*. Ankara: Pegem.

Driscoll, A. & Nagel, N. G. (1999). *Childhood education: Birth-8*. Boston: Allyn and Bacon.

Duncan, G. & Murnane, R. (2011). Introduction: The American dream, then and now, Duncan, G. and Murnane, R. (Eds.), *Whither Opportunity? Rising ınequality, schools, and children's life chances.* New York. Russell Sage Foundation: Ministry of Education.

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.

Dunn W. & Daniels D. B. (2002). Initial development of the ınfant/toddler sensory profile. *Journal of Early Intervention, 25*(1), 27-41.

Dunn, W. (2007). Supporting children to participate successfully in everyday life by using sensory processing knowledge. *Infants and Young Children*, 20 (2), 84-101.

Dunn, W. (2001). The sensations of everyday life: Empirical, theoretical, and pragmatic considerations. *American Journal of Occupational Therapy*, 55(6), 608-620.

Elibol, F. (2014). Bebeklerde bilişsel gelişim. T. Figen ve A. İ. Yükselen (Ed.), *Her yönüyle okul öncesi eğitim 1* içinde (s. 147-166). Ankara: Hedef. http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/5101/1186, sayfasından erişilmiştir.

Erdem, M. & Tuğrul, B. (2006). Beş-altı yaş çocuklarının matematiksel becerileri ile görsel algı becerilerinin karşılaştırılması. *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Dergisi*, 1(2), 62-73.

Erdem, M. (2006). *Anaokuluna devam eden beş-altı yaş çocuklarının matematiksel becerileri ile görsel becerilerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Erdoğan, S. & Baran, G. (2003). Erken çocukluk döneminde matematik. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 28 (130), 32-40.

Erdoğan, S. (2006). *Altı yaş grubu çocuklarda drama yöntemi ile verilen matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi.* Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara. https://tez.yok.gov.tr sayfasından erişilmiştir.

Erdoğan, S., Parpucu, N. & Boz, M. (2017). Sayı ve işlemlerle ilgili eğitim materyallerinin okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerisine etkisi. *İlköğretim Online*, 16(4), 1777-1791, 2017.

Evans, C. A. (2008). *Making sense of their world: sensory reactivite and sensory awareness as predictors of social ınteraction in early childhood.* Doktora Tezi. Brigham Young University

Ezmeci, F. & Akman, B. (2016). Erken çocukluk döneminde düşünme becerileri reggio emilia yaklaşımı ve high/scope programı. *Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 1-13.

Faryadi, Q. (2017). The Application of Montessori Method in Learning Mathematics: An Experimental Research. *Online Submission*, 4, 1-14.

Fisher, P. & Perryman, A. (2000). *A brief history bank street college of education.* Copyright Bank Street College of Education.

Fox, J. E. & Schirrmacher, R. (2014). Çocuklarda sanat ve yaratıcılığın gelişimi. N. Aral ve G. Duman (Ed.), *Duyusal deneyimler* (İ. Ulutaş, Çev.) içinde (152-167). Ankara: Nobel.

Fromboluti, CS. & Rinck, N. (1999). *Early Childhood: Where learning begins. mathematics: mathematical activities for parents and their 2-to 5-year-old children*. ED Pubs, PO Box 1398, Jessup, MD 20794-1398. https://www2.ed.gov/pubs/EarlyMath/index.html sayfasından erişilmiştir.

Ganson, R. E. (1982). *Sensory modality matching and mathematics education*. Doktora Tezi, The Universt of Alberta, Edmonton.

Gay, L. R., Mills, G. E. & Airasian, P. W. (2012). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. Boston: Pearson.

Geist, E. (2009). *Children are born mathematicians: Supporting mathematical development, birth to age 8.* New Jersey: Pearson.

Gestwicki, C. (1999). *Developmentally appropriate practice.* Albany: Delmar.

Gimbert, B. & Cristol, D. (2004). Teaching curriculum with technology: Enhancing children's technological competence during early childhood. *Early Childhood Education Journal*, 31 (3).

Ginsburg, H. & Baroody, A. (2003). *Test of early mathematics ability.* Austin, TX: Pro-Ed.

Giren, S. (2013). *Sosyal problem çözme eğitiminin altı yaş grubu çocukların matematik becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Goodwin, P. M. (2008). *Sensory experiences in the early childhood classroom: Teachers' use of activities, perceptions of the importance of activities and barriers to implementation*. Yüksek Lisans Tezi, Oklahoma State of University Faculty of the Graduate College, Oklahoma.

Gökalp, M. (2018). *Öğretim ilke ve yöntemleri.* Ankara: Pegem.

Griffin, S. (2004). Building number sense with number worlds: A mathematics program for young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 173-180.

Guillaume, A. M. (2005). *Clasroom mathematics inventory for grades k-6: An informal assessment.* Pearson: Allyn and Bacon.

Gül Aksu, S. (2013). *5-6 yaş çocuklarının canlı-cansız kavramları edinimine duyu temelli eğitim programının etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Gül Ercan, Z., Günşen, G. & Fazlıoğlu, Y. (2014).Okul öncesinde sanatın eğitimin diğer alanlarıyla bütünleştirilmesi. İ. Ulutaş. (Ed.), *Okul öncesinde görsel sanat eğitimi* içinde (s. 213-232). Ankara: Hedef.

Hacısalihoğlu, H. H., Mirasyedioğlu, Ş. & Akpınar, A. (2003). *İlköğretim 1-5 matematik öğretimi: Matematikte yapılandırmacı öğrenme ve öğretme. Ankara:* Asıl.

Hall, A. L. (2015). *A multi-sensory Waldorf early childhood education approach and autism spectrum disorder: A pilot study*. Doktora Tezi, New England College, New Hampshire.

Hançer, M. (2003). Ölçeklerin yazım dilinden başka bir dile çevirileri ve kullanılan değişik yaklaşımlar. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 6(10), 47-59.

Hansen, J. (1987). Cross-cultural research on vocational interests. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 19, 163-176.

Harris, A. C. (1986). *Child development*. MN: West: St. Paul.

Hasançelebi, B., Terzi, Y. & Küçük, Z. (2020). Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldirici analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 224-240.

Haylock, D. & Cockburn, A. (2014). *Küçük çocuklar için matematiği anlama. Understanding mathematics for young children.* (Z. Yılmaz, Çev.). Ankara: Nobel.

Herbert, K. & Brown, R. H. (2000). Patterns as tools for algebraic reasoning. B. Moses (Eds.). *Algebraic thinking K-12 reading from NCTM's school based journals and other publication*, pp. 123-128. National Council of Teachers of Mathematics.

Hobbs, A. (2008). *Academic achievement: Montessori and non-montessori private school settings.* Doktora Tezi, University of Houston, Houston.

Howell, S. C. & Kemp, C. R. (2010). Assessing preschool number sense: Skills demonstrated by children prior to school entry. *Educational Psychology: An international Journal of Experimental Psychology*, 30(4), 411- 429.

Isbell, C. & Isbell, R. (2007). *Sensory integration a guide for preschool teachers.* Published by Gryphon House: Green.

İlhan Ildız, G. & Fazlıoğlu, Y. (2020). Özel eğitimde Montessori metodunun kullanımı. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(2), 2, 869-884.

İnan, C. & Erkuş, S. (2018). Sayıları vücudumuz ile bire bir eşleyerek geliştirilen işaret dili tekniğinin öğrencilerin matematik başarıları ve tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Turkish Studies Educational Sciences,* 13(11), 707-726.

Jackman, H. L. (2001). *Early education curriculum a child's connection to the world*. U.S.A: Thomson Delmar Learning.

Jackman, H. L. (2012). *Early education curriculum a child's connection to the world.* Wadsworth: Cengage Learning.

Jordan, C. N., Kaplan, D., Olah, L. N. & Locuniak, M. N. (2006). Number sense growth in kindergarten: alongitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development*, 77(1), 153 – 175.

Jubran, S. (2013). Using multi sensory approach for teaching English skills and its effect on students' achievement at Jordanian schools. *European Scientific Journal,* 8(22), 50-61.

Kandır, A. & Orçan, M. (2011). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*. İstanbul: Morpa Kültür.

Kandır, A. (2005). *Bilişsel gelişim*. İstanbul: Morpa Kültür.

Kandır, A., Can Yaşar, M., İnal, G., Yazıcı, E., Uyanık, Ö. & Yazıcı, Z. (2012). *Etkinliklerle bilim eğitimi*. Ankara: Efil.

Kandır, A., Can Yaşar, M., Yazıcı, E., Türkoğlu, D. & Yaman Baydar, I. (2016). *Erken çocukluk eğitiminde matematik*. İstanbul: Morpa Kültür.

Karademir, A. & Akman, B. (2021). Okul öncesinde sorgulama temelli matematik: Öğretmen ve ebeveyn görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 25, 156-184. http://enadonline.com/public/assets/catalogs/04787080016123362 28.pdf sayfasından erişilmiştir.

Karaman, S. (2012). *Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 6 yaş çocuklarının matematik becerileri ile sosyodramatik oyunun boyutları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi kavramlar ilkeler teknikler*. Ankara, Nobel.

Karşal, E. (2004). *Okul öncesi dönemi çocuklarda müzik yeteneği ile matematik yeteneği i lişkisi ve müzik eğitiminin matematik performansı üzerindeki etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Katai, Z. (2008). Multi-Sensory method for teaching-learning recursion. *Sapientia University, Mathematics And Informatics*, B-dul 1848, 58/30, Targu Mures 540398, Romania, 234-243.

Kemp, S. E., Hollowood, T. & Hort, J. (2009). *Sensory evaluation a practical handbook*. Singapore: Minion by Macmillan.

Kennedy, L. M. & Tipps, S. (1997). *Guiding children's learning of mathematics*. 8. Edition, Belmont CA: Wadsworth.

Kesicioğlu, O. S. (2011). *Doğrudan öğretim yöntemiyle hazırlanan eğitim programının ve bu yönteme göre hazırlanan bilgisayar destekli eğitim programının okul öncesi çocuklarının geometrik şekil kavramlarını öğrenmelerine etkisinin incelenmes*i. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. https://tez.yok.gov.tr sayfasından erişilmiştir.

Kesicioğlu, O. S., Alisinanoğlu, F. & Tuncer, A. T. (2011). The analysis of kindergarteners recognition degrees of geometric shapes. *Elementary Education Online,* 10(3), 1093- 1111.

Kesicioğlu, O. S. (2020). Erken çocukluk döneminde matematik eğitimi. G. Uludağ (Ed.), *Erken çocukluk döneminde matematik eğitimi* içinde (s. 17-27). Ankara: Nobel.

Kırlar, B. (2006). *Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş çocuklarına bazı matematiksel kavramları kazandırmada yapılandırılmış ve geleneksel yöntemlerin karşılaştırmalı olarak incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Kostelnik, M. J. & Soderman, A. K. & Whiren, A. P. (2011). *Developmentally appropriate curriculum.* Boston: Pearson.

Köklü, N., Büyüköztürk, Ş. & Çokluk, Ö. (2007). *Sosyal bilimler için istatistik* (İkinci baskı). Ankara: Pegem.

Kurtulmuş, Z. (2013). Waldorf yaklaşımı ve steiner pedagojisi. Z. F. Temel (Ed.), *Erken çocukluk eğitimne yaklaşımlar ve programlar* içinde (s. 77-97). 2. Baskı, Ankara: Vize.

Laski, E., Jor'dan, J., Daou, C. & Murray, A. (2015). What makes mathematics manipulatives effective? Lessons from cognitive science and Montessori education. *SAGE Open,* 1-8.

Lawson, L. M. & Dunn, W. (2008). Children's sensory processing patterns and play preferences. *Annual in Therapeutic Recreation, 16*, 1-14.

Lawson, M. L. (1996). *The relationship between sensory processing patterns and play preferences of young children*. Doktora Tezi, Temple University, Kansas.

Livanelioğlu A. & Günel, M. K. (2009). *Serebral palside fizyoterapi*. Ankara: Yeni Özbek.

Luborsky, B. (2014). Occupational therapy and Montessori-kindred spirits: Moving towards a scientific and medical pedagogy. *NAMTA Journal*, 39(3), 209- 248.

Madi, B. (2003). *Nörofizyolojik gelişimin eğitimdeki önemi, gelişim ve eğitimde yeni yaklaşımlar*. İstanbul: Morpa Kültür.

Malaguzzi, L. (1993). For an education based on eelationships. *Young Children*, 49(1), 9-12.

Malkoç, T. & Ceylan, F. (2012). Okul öncesi dönem işitme engelli çocuklarda müzik eğitiminin sözel açıklama becerilerine etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi Journal of Research in Education Teaching*, 1(2), 59-64.

Malofeeva, E. V. (2005). *Meta-analysis of mathematics instruction with young children*. Doktora Tezi, University of Notre Dame, Indiana. UMI Number: 3299162.

Marshall, L. & Swan, P. (2005). *Developing mathematical thinking with the assistance of manipulatives.* The Mathematics Education into the 21st Century Project, 144-147.

Mart, M. (2020). Geometri, uzamsal düşünme ve şekil. G. Uludağ (Ed.), *Erken çocukluk döneminde matematik eğitimi içinde* (s. 137-152). Ankara: Nobel.

Martin, R.B., Cirino, P.T., Sharp, C. & Barnes, M. (2014). Number and counting skills in kindergarten as predictors of grade 1 mathematical skills. *Learning and Individual Differences*, 34, 12–23.

Mather, G. (2018). Duyu ve algının temelleri. (S. Canan ve R. Dokuyucu (Ed.), *Genel prensipler* (F. Bayıroğlu, Çev.) içinde (s. 3-41). Ankara: Nobel.

McClure, R. E., Guernsey, L., Clements, D. H., Bales, S. N. Nichols, J., Kendall-Taylor, N. & Levine, M. H. (2017). *STEM starts early: Grounding science, technology, engineering, and math education in early childhood.* New York: The joan ganz cooney center at sesame workshop.

McDevitt, T. M. & Ormrod, J. E. (2002). *Child development and education.* Upper Saddle River: Merrill Prentice Hall.

Metin, N. (1992). Okul öncesi dönemdeki çocuklarda matematik kavramlarının gelişimi. 8. *Ya-Pa Okul Öncesi Eğitimi ve Yaygınlaştırılması Semineri*. Bursa.

Miller, R. (2004). Educational alternatives: A map of the territory. *Paths of Learning*, 2, 6-27.

Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Okul öncesi eğitim programı*. Ankara: Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.

Mische-Lawson, L. (2006). *The relationship between sensory processing patterns and play preferences of young children*. Doktora Tezi. University of Kansas.

Montague-Smith, A. & Price, A. (2012). *Mathematics in early years education* (3th edition). USA: Routhledge.

Montessori, M. (1949). *The absorbent mind.* Madras: The Theosophical.

Morrison G.S. (2007). *Early childhood education today.* Upper Saddle River: Pearson.

Munger, D. (2007). Children learn and retain math better using manipulatives [Msg.1]. Message posted to http://scienceblogs.com/cognitivedaily/2007/10/children_learn_and_retain_ math.php_sayfasından erişilmiştir.

Mutlu, B., Ergişi, A., Bütün Ayhan, A. & Aral, N. (2012). Okul öncesi dönemde Montessori eğitimi. *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi*, *1*(13), 113-128.

Mutlu, Y., Olkun, S. & Cumhur, F. (2019). Dokunsay sayı tabletlerinin okul öncesi çocuklarının aritmetik becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi. *İlköğretim Online,* 18(1), 437-451.

Myhra, M. J. (2009). *Sensory integration programs' effect on academics in children in early childhood special education*. Yüksek Lisans Tezi. Southwest Minneote State University, Marshall, Minnesote.

National Association for the Education of Young Children & National Council of Teachers of Mathematics (NAEYC & NCTM). (2002). *Early childhood mathematics: Promoting good beginnings*. http://www.naeyc.org/about/positions/pdf/psmath.pdf (05.10.2020)

National Association for the Education of Young Children & National Council of Teachers of Mathematics (NAEYC & NCTM). (2010). *Position statement. Early childhood mathematics: Promoting good beginnings*.Available: www.naeyc.org/resources/position_statements/psmath.htm sayfasından erişilmiştir.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics. https://www.nctm.org/ sayfasından erişilmiştir.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2006). *Curriculum focal points for prekindergarten through grade 8 mathematic: A quest for coherence.* Reston, VA: Author.

National Research Council (NRC). (2009). *Mathematics in early childhood: Learning paths toward excellence and equity*. C. T. Cross, T. A. Wood ve H. Schweingruber, (Ed.) Washington, D.C:The National Academies Press.

Natori-Syverson, A. & Sadler, F. H. (2008). Math is for everyone: Strategies for supporting early mathematical competencies in young children. *Young Exceptional Children*; 11(3), 2-16.

Nehring-Massie, C. (2017). Helping children with attentional challenges in the Montessori classroom: introduction. *The NAMTA Journal*, 42(2), 263- 285.

Nodding, A. T. (2012). *How educators can use sensory integration techniques in the classroom to improve focus in young children: perspectives from occuptional therapists*. Doktora Tezi, Graduate Faculty of Saint Louis University, Miissouri.

O'Neill, D. K. & Chong, S. C. F. (2001). Preschool children's difficulty understanding the types of information obtained through the five senses. *Child Development*, 72 (3), 803–815.

Oğuz, V. & Köksal Akyol, A. (2006). Çocuk eğitiminde Montessori yaklaşımı. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (1), 243-256.

Ojose, B. & Sexton, L. (2009). The effect of manipulative materials on mathematics achievement of first grade students. *The Mathematics Educator*, *12*(1), 3-14.

Olkun, S., Çelik, E., Sönmez, M. & Can, D. (2014). İlköğretim birinci sınıf Türk öğrencilerinde sayma ilkelerinin gelişimi. *Başkent University Journal Of Education*, 1(2), 115-125.

Olkun, S., Fidan, E. & Babacan-Özer, A. (2013). 5-7 yaş aralığındaki çocuklarda sayı kavramının gelişimi ve saymanın problem çözmede kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 236- 248.

Orçan, M. (2015). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*, İ. Ulutaş, (Ed.) (2. Baskı). Ankara: Hedef.

Ornstein, A.C. (1999). Philosophy as a basis for curriculum decisions. A.C. Ornstein & L. S. Behar-Horenstein (Ed.), *Contemporary issues in curriculum*. 2nd Ed. Boston: Allyn & Bacon.

Ölekli Sönmez, N. & Temel, Z. F. (2020). Matematikte erken değerlendirme araçları (TEAM)' nın Türkçe'ye uyarlanması. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi,* 6(3), 19-42.

Ölekli, N. (2009). *5-6 yaş çocuklarında matematiksel şekil algısı ve sayı kavramının gelişiminde drama yönteminin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Ömercikoğlu, H. (2006). *4-7 yaş arası çocukların sayı kavramlarının Piaget' in birebir eşleme deneyleri ile incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Öngören, S. (2008). *Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 4-5 yaş grubu çocuklarına geometrik şekil kavramı kazandırmada Montessori eğitim yönteminin etkililiği.* Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Önkol, F. L. (2012). *Erken sayı testi'nin uyarlanması ve erken sayı gelişim programı' nın altı yaş çocukların sayı gelişimlerine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özbey, S. (2006). *Okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin fen etkinliklerine ilişkin yeterliliklerinin belirlenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özçelik, D. A. (1992). *Ölçme ve değerlendirme*. Ankara: ÖSYM.

Özdamar, K. (2004). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi*. Eskişehir: Kaan.

Özdemir, O. & Uzun, N. (2006). Yeşil sınıf modeline göre yürütülen fen ve doğa etkinliklerinin anasınıfı öğrencilerinin çevre algılarına etkisi. *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Dergisi,* 1(2), 12-20.

Özkılıç, R. (2016). Çoklu zeka kuramı ile öğretim. B. Doğan ve V. Alkan (Ed.), *Öğretim ilke ve yöntemleri* içinde (s. 189-201). Ankara: Eğiten.

Palabıyık, U. & Akkuş İspir, O. (2011). Örüntü temelli cebir öğretiminin öğrencilerin cebirsel düşünme becerileri ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi. Pa*mukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 30(2), 111-123.

Patel, P. & Canobi, K. H. (2010). The role of number words in prescholers' addition concepts and problem solving procedures. *Educational Psychology*, 30(2), 107-124.

Pedük, B. Ş. (2007). *Altı yaş grubundaki çocuklara çoklu zeka kuramına dayalı olarak verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Pekçetin, S. (2015). *Prematüre bebeklerde duyu bütünleme müdahale programının duyusal işlemleme, emosyonel ve adaptif cevaplar üzerine etkisi.* Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Peter-Koop, A. & Scherer, P. (2012). Early childhood mathematics teaching and learning. J *Math Didaktik*, 33,175–179.

Piaget, J. (1978). What is psychology? *American Psychologist*, 33(7), 648-652.

Piasta, S. B., Pelatti, C. Y. & Miller, H. L. (2015). *Mathematics and science learning opportunities in preschool classrooms.* Early Education Development. Author manuscript; available in PMC.

Purpura, D. J. & Lonigan, D.C. (2015). Early numeracy assessment: The development of the preschool early numeracy scales. *Early Education and Development*, 26(2), 286-313.

Purpura, D. J. & Simms, V. (2018). Approximate number system development in preschool: What factors predict change? *Cognitive Development*, 45, 31–39.

Rains, J. R., Kelly, C. A. & Durham, R. L. (2008). The evolution of the importance of multi-sensory teaching techniques in elementary mathematics: Theory and practice. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 4(2), 239-252.

Richardson, K. (2004). Making sense. D. H. Clements ve J. Sarama (Eds.), *Engaging young children in mathematics* (s.321-340). London: Lawrence Erlbaum Associates.

Robinson, M. (2011). *Understanding behaviour and development in early childhood a guide to theory and practice.* Simultaneously published in the USA and Canada.

Rowe, M. B. (1986). Wait time: Slowing downmay be away of speeding up! *Journal of Teacher Education*, 37, 43-50.

Rudd, L.C., Satterwhite, M. & Lambert, M. C.(2010). One, two buckle my shoe:using math-mediated language in preschool. *Dimensions Of Early Childhood*, 38(2), 29-38.

San, P. & Bencik, S. (2008). Bank street yaklaşımının (Gelişimsel etkileşim yaklaşımı) ilkeler, program ve eğitimci açısından incelenmesi. *Eğitim ve Bilim,* 33(149), 80-88.

Santos, C.P. & Teixeira, R. (2010). Kindergarten activities for early mathematics. *Proceeding of Recretiona Mathematics Colloqulum IV,* 49-77.

Sarama, J. & Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research. Learning trajectories for young children.* New York: Routledge.

Sarıtaş, R. (2010). *Milli Eğitim Bakanlığı okul öncesi eğitim programına uyarlanmış GEMS (Great Explorations in Maths and Science) fen ve matematik programının anaokuluna devam eden altı yaş grubu çocukların kavram edinimleri ve okula hazır bulunuşluk düzeyleri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Sarnecka, B. W. & Carey, S. (2008). How counting represents number: What children must learn and when they learn it. *Cognition,* 108(3), 662-674.

Schaaf, R. C. (2014). State of measurement in occupational therapy using sensory integration. *American Journal of Occupational Therapy*. 68(5), 149-153.

Scoffin, S. J. (2013). *How does job embedded teacher development influence preschool children's experience of mathematics?* Doktora Tezi, University of Toronto Teaching And Learning Ontario Institute For Studies in Education, Canada.

Scrinzi, A. S. (2011). *An examination of the relationships between kindergartenteachers' beliefs, mathematical knowledge for teaching, and instructional practices*. Doktora Tezi, University of North Carolina, North Carolina.

Seçer, Z. (2012). Bank street (Gelişimsel etkileşim) yaklaşımı. F. Temel (Ed.), *Erken çocukluk eğitiminde yaklaşımlar ve programlar* içinde (s. 193-227). Ankara: Vize.

Senemoğlu, N. (2004). *Gelişim, öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya.* (9. Baskı). Ankara: Gazi.

Seo, K. H. & Ginsburg, H. (2004). What is developmentally appropriate in early childhood mathematics education? In D. Clements ve J. Sarama (Eds.), *Engaging young children in mathematics:Standards for early childhood mathematics education*. Mahwah, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.

Sezer, T. (2008). *Okul öncesi eğitimi alan beş yaş grubu çocuklara sayı ve işlem kavramlarını kazandırmada drama yönteminin etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Sims, S. J. & Sims, R. R. (1995). Learning and learning styles: A review and look to the future. In S. J. Sims & R. R. (Eds.), *The importance of learning styles understanding the implications for learning, course design and education* (pp. 193-210). USA: Greenwood.

Sjoe, M. N., Bleses D., Dybdal, L., Tideman, E., Kirkeby, H., Sehested, K. K., Nielsen, H.,Kreiner, S. & Jensen, P. (2018). Short danish version of the tools for early assessment in math (TEAM) for 3–6-Year-Olds. *Early Education and Development,* 30(2), 238-258.

Smith, S. S. (2006). *Early chilhood mathematics.* Boston: Pearson.

Sperry Smith, S. (2000). *Early childhood mathematics* (7th Ed.). Needham Heights: Pearson.

Sperry Smith, S. (2006). *Early childhood mathematics*. (3rd ed.) USA: Pearson.

Sperry Smith, S. (2016). *Erken çocuklukta matematik* (S. Erdoğan, Çev.). Ankara: Eğiten.

Stockdale, M. E. (2007). *Teachers' use of sensory activities in primary literacy lessons: A study of teachers trained in accelerated literacy learning*. Yüksek Lisans Tezi. University of South Florida.

Su, C. T. (2002). *The relationship among five sensory systems in children with sensory ıntegration problems as measured by the evaluation of sensory processing (ESP).* Doktora Tezi. University of Southern California, Los Angeles.

Şirin, S. (2011). *Anaokuluna devam eden beş yaş grubu çocuklara sayı ve işlem kavramlarını kazandırmada oyun yönteminin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Tanışlı, D. & Olkun, S. (2009). *Basitten karmaşığa örüntüler*. Ankara: Maya.

Tarım, Ş. D. (2014). Okul öncesinde matematik eğitimi. İ. Ulutaş (Ed.), *Her yönüyle okul öncesi eğitim 5* içinde (s. 211-232). Ankara: Hedef.

Taşkın, N. (2012). Küçük çocuklarda sayı kavramı. B. Akman (Ed.), *Okul öncesi matematik eğitimi* 3. Baskı içinde (ss. 67-90). Ankara: Pegem.

Taşpınar, M. (2018). *Kuramdan uygulamaya öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Pegem.

Taştepe, T. (2012). *Erken çocukluk dönemi fen ve matematik eğitimi içerik standartlarını değerlendirme araçlarının geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tekerci, H. (2015). *60-66 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine duyu temelli bilim eğitiminin etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Temel, Z. F., Kurtulmuş, Z. & Dereli, H. M. (2014). Reggio Emilia yaklaşımı ve uygulamalar. Z. F. Temel (Ed.), *Her yönüyle okul öncesi eğitim 7* içinde (s. 107-138). Ankara: Hedef.

Temel, Z. F. & Toran, M. (2013). Montessori eğitim yöntemi. Z. F. Temel (Ed.), *Erken çocukluk eğitiminde yaklaşımlar ve programlar* içinde (s. 142-192). (2. Baskı) Ankara: Vize.

Thornton, J. S.,Crim, C. L. & Hawkins, J. (2009). The impact of an on going professional development program on prekindergarten teachers'mathematics practices. *Journal Of Early Childhood Teacher Education*, 30(2), 150-161.

Tian, Z. & Huang, X. (2009). A study of children's spatial reasoning and quantitative reasoning abilities. *Journals of Mathematic Education*, 2(2), 80-93.

Todd, J. M. (2010). *Does Temperament Relate to Sensory Processing Styles in 3- to 5-Year-Old Preschoolers with Disabilities*. Doktora Tezi. Faculty of Educational Psychology, The City University of New York.

Tomlinson, H. B. & Hyson, M. (2009b). Developmentally appropriate practice in the preschool years—ages 3–5. In C. Copple & S. Bredekamp (Eds.), *Developmentally appropriate practice in early childhood programs serving children from birth through age 8* (3rd ed., pp. 111–183). Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.

Topbaş, E. (2007). *Ceviz yapılı beyin kendimi tanımak ve geliştirmek hakkımdır*. Ankara: Tek Ağaç.

Toran, M. & Temel, Z.F. (2014). Montessori yaklaşımın çocukların kavram edinimi üzerindeki etkisinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 13(1), 223-234.

Toran, M. (2014). Okul öncesi eğitimde alternatif yaklaşımlar. F. Temel (Ed.), *Her yönüyle okul öncesi eğitim 7* içinde (s. 17-42). Ankara: Hedef.

Tozlu, N. (1997). *Eğitim felsefesi.* İstanbul: Milli Eğitim.

Trawick-Smith, J. (2013). Erken çocukluk döneminde gelişim [Çok kültürlü bir bakış]. B. Akman (Ed.), *Bebeklerde fiziksel gelişim ve beyin gelişimi* (V. Şahin, Çev.) içinde (104-125), Ankara: Nobel.

Tuncel, İ. (2014). Program geliştirmenin kuramsal temelleri. H. Şeker (Ed.), *Eğitimde program geliştirme kavramlar ve yaklaşımlar* içinde (s. 20-70). Ankara: Anı Yayıncılık.

Turan, S. B. (2013). *60-77 aylar arasındaki okul öncesi eğitimi alan ve almayan çocukların matematik yeteneği ile sosyal becerilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Turan-Topal, Y. (2010). *Okul öncesi çağındaki çocuklar öğretilen geometri kavramlarını nasıl algılarlar?* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Turgut, M., Cantürk-Günhan, B. & Yılmaz, S. (2009). Uzamsal yetenek hakkında bir bilgi seviyesi incelemesi. *Education Sciences*, 4(2), 317-326.

Tutak, T., Aydoğdu, M. & Erşen, A.N. (2014). Materyal destekli matematik öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 1, 3.

Uludağ, G. (2020). Erken çocukluk dönemi matematik becerileri. G. Uludağ (Ed.), *Erken çocukluk döneminde matematik eğitimi* içinde (s.41-68). Ankara: Nobel.

Ulutaş, F. & Ubuz, B. (2008). Matematik eğitiminde araştırmalar ve eğilimler: 2000 ile 2006 yılları arası. *İlköğretim Online*, 7(3), 614 - 626.

Ulutaş, İ. & Tutkun, C. (2014). Montessori yöntemi ve uygulama örnekleri. Z. F. Temel (Ed.), *Her yönüyle okul öncesi eğitim 7* içinde (s. 43-72). Ankara: Hedef.

Umay, A. (2003). Okul öncesi öğretmen adaylarının matematik öğretmeye ne kadar hazır olduklarına ilişkin bazı ipuçları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 194-203.

UNICEF (2003). The state of the world's children 2003. https://www.unicef.org/sowc03/contents/pdf/SOWC03-eng.pdf sayfasından erişilmiştir.

Unutkan, Ö. P. (2007). Okul öncesi dönem çocuklarının matematik beceriler açısından ilköğretime hazır bulunuşluluğun incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *32*, 243-254.

Uyanık Balat, G., Deretarla Gül, E. & Çelebi Öncü, E. (2005). *Okul öncesi dönemde duyu eğitimi ve etkinlikleri*. İstanbul: Kare.

Uyanık, Ö. & Kandır, A. (2010). Okul öncesi dönemde erken akademik beceriler. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 3(2), 118-134.

Warren, E. & Cooper, T. (2006). Using repeating patterns to explore functional thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 11(1), 9-14.

Wasik, B. A. (2001). Phonemic awareness and young children. *Childhood Education*. 77(33), 128-133.

Xu, F., Spelke, E.S. & Goddard, S. (2005). Number sense in human infants. *Developmental Science, 8*(1), 88-101.

Yasir, A. S. M. (2016). Cross cultural adaptation & psychometric validation of instruments: Step-wise description. *International Journal of Psychiatry*, 1(1), 1–4.

Yazıcı Okuyan H., Karagül, S. & Gedikoğlu, Y.G. (2012). *Okul öncesi eğitimde kullanılan çocuk kitaplarında duyulara yönelik dil kullanımları.* 3. Ulusal Çocuk ve Gençlik Edebiyatı Sempozyumu bildirileri, 909-916. http://cogem.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/311/2016/12/3ucgs-2.pdf sayfasından erişilmiştir.

Yazıcı, E. & Kandır, A. (2015). Okuma yazma becerilerini destekleyici duyu eğitimi programının 61-66 aylık çocukların okuma yazma becerilerine etkisi. *Ulusal Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(33), 686-701.

Yazıcı, E., Kandır, A. & Can-Yaşar, M. (2014). Duyu eğitimi programının çocukların yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. *Akademik Bakış Dergisi*, 40, 163-180.

Yıldırım Doğru, S. & Çetingöz, D. (2017). Duyu eğitiminin otistik çocukların alıcı dil gelişimine etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25 (5), 1819-1834.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.

Yıldırım, B. (2011). Matematik ilkeleri ve standartları. B. Akman (Ed.), *Okul öncesi matematik eğitimi* (s. 12-25). Ankara: Pegem.

Yılmaz, B. (2015). *48-60 aylık çocuklar için erken sayı değerlendirme ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Yılmaz-Bolat. E. & Dikici-Sığırtmaç, A. (2006). Sayı ve işlem kavramı kazanımında müzikli oyunların etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 7(2), 43-56.

Yiğit, T. (2008). *Okul öncesi eğitim kurumlarında Montessori ve geleneksel öğretim yöntemleri alan çocukların sayı kavramını kazanma davranışlarının karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Young-Loveridge; J. (2002). Early childhood numeracy: Building an understanding of partwhole relationships, *Australasian Journal of Early Childhood*, 27 (4); 36-40.

Yurt, Ö. (2010). Learning and the teacher in early childhood. D. Şahhüseyinoğlu,D. Illisko(Ed.) In *How do children learn best?* (s. 30-36). Ankara: Children Research Center Turkey.

Yurt, Ö. (2014). Ölçme ve grafikler. İ. Ulutaş. (Ed.), *Okul öncesi matematik eğitimi* içinde (s. 277-296). Ankara: Hedef.

Zobel-Lachıusa, J. (2013). *Sensory processing and the self care task of eating in children with autism.* Doktora Tezi, Graduate School of the University of Massachusetts, Massachusetts.

EKLER

Ek 1. Etik Kurulu Belgesi

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu
KARAR

Toplantı Tarih : 28/08/2019

Karar Sayısı : 161

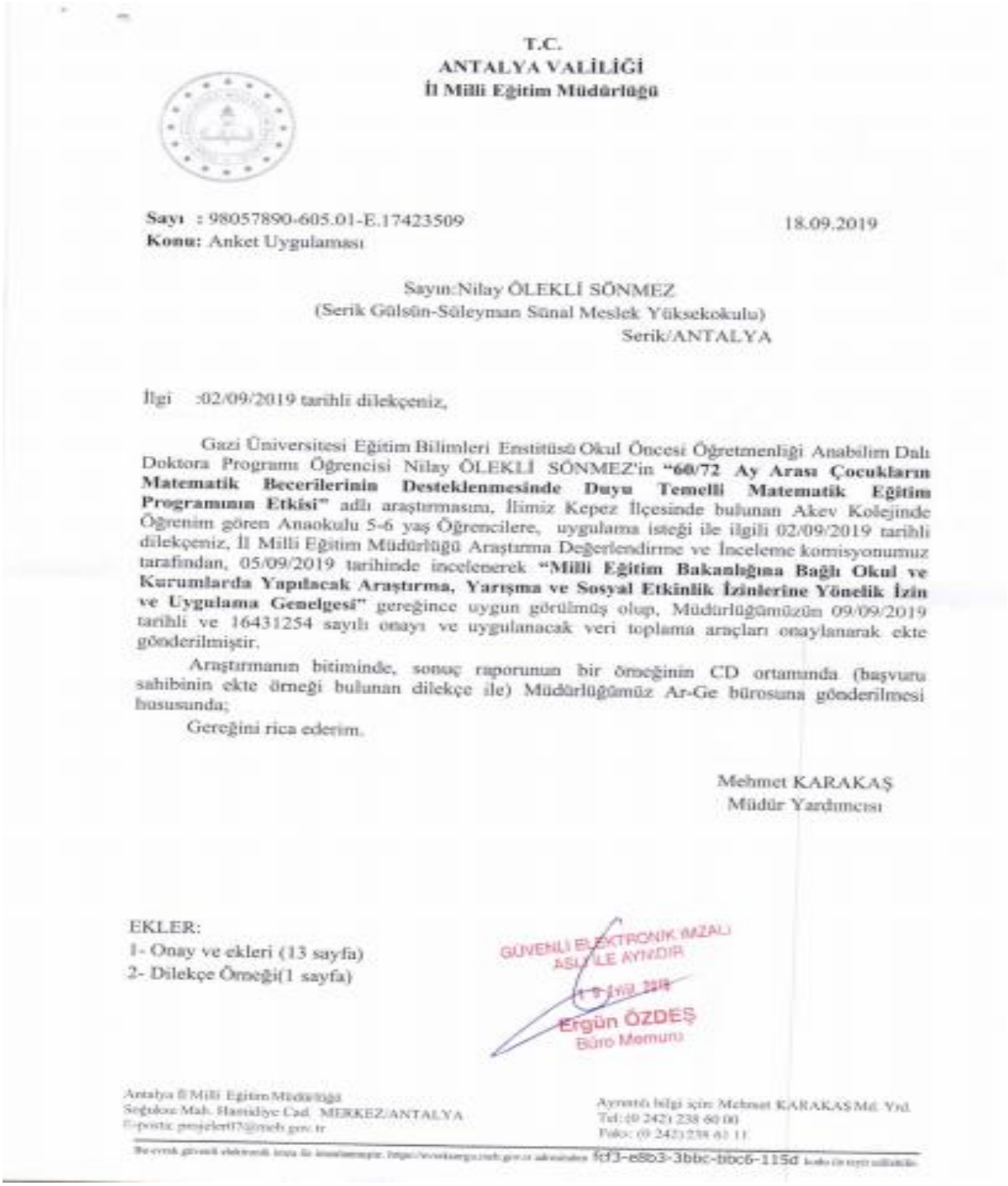
Üniversitemiz Serik Gülsün-Süleyman Süral MYO Çocuk Gelişimi Programı öğretim elemanı **Öğr. Gör. Nilay ÖLEKLİ SÖNMEZ**'in yürütücülüğünü üstlendiği, *"60-72 Ay Arası Çocukların Matematik Becerilerinin Desteklenmesinde Duyu Temelli Matematik Eğitiminin Etkisinin İncelenmesi"* başlıklı tez çalışması kapsamında kullanılacak olan anket çalışmasının uygunluğunun görüşülmesi istemi.

Üniversitemiz Serik Gülsün-Süleyman Süral MYO Çocuk Gelişimi Programı öğretim elemanı **Öğr. Gör. Nilay ÖLEKLİ SÖNMEZ**'in yürütücülüğünü üstlendiği, *"60-72 Ay Arası Çocukların Matematik Becerilerinin Desteklenmesinde Duyu Temelli Matematik Eğitiminin Etkisinin İncelenmesi"* konulu anket çalışmasının, fikri hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğun başvurucuya ait olmak üzere, proje süresince uygulanmasının etik olarak **uygun olduğuna** oy birliği ile karar verilmiştir.

Başkan **Prof. Dr.** **Osman ERAVŞAR** (imza)	Üye **Prof. Dr.** **Bahattin ÖZDEMİR** (imza)	Üye **Prof. Dr.** **Hilmi DEMİRKAYA** (imza)
Üye **Prof. Dr.** **Mustafa ŞEKER** (imza)	Üye **Prof. Dr.** **Adnan DÖNMEZ** (imza)	Üye **Prof. Dr.** **Abdullah KARAÇAĞ** (imza)
Üye **Prof. Dr.** **Eyyup YARAŞ** (imza)		

28.08.2019
A.A.P.K.

Ek 2. Araştırma İzni



T.C.
ANTALYA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 98057890-605.01-E.17423509 18.09.2019
Konu: Anket Uygulaması

Sayın:Nilay ÖLEKLİ SÖNMEZ
(Serik Gülsün-Süleyman Sünal Meslek Yüksekokulu)
Serik/ANTALYA

İlgi :02/09/2019 tarihli dilekçeniz,

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Okul Öncesi Öğretmenliği Anabilim Dalı Doktora Programı Öğrencisi Nilay ÖLEKLİ SÖNMEZ'in **"60/72 Ay Arası Çocukların Matematik Becerilerinin Desteklenmesinde Duyu Temelli Matematik Eğitim Programının Etkisi"** adlı araştırmasını, İlimiz Kepez İlçesinde bulunan Akev Kolejinde Öğrenim gören Anaokulu 5-6 yaş Öğrencilere, uygulama isteği ile ilgili 02/09/2019 tarihli dilekçeniz, İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma Değerlendirme ve İnceleme komisyonumuz tarafından, 05/09/2019 tarihinde incelenerek **"Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinlerine Yönelik İzin ve Uygulama Genelgesi"** gereğince uygun görülmüş olup, Müdürlüğümüzün 09/09/2019 tarihli ve 16431254 sayılı onayı ve uygulanacak veri toplama araçları onaylanarak ekte gönderilmiştir.

Araştırmanın bitiminde, sonuç raporunun bir örneğinin CD ortamında (başvuru sahibinin ekte örneği bulunan dilekçe ile) Müdürlüğümüz Ar-Ge bürosuna gönderilmesi hususunda;

Gereğini rica ederim.

Mehmet KARAKAŞ
Müdür Yardımcısı

EKLER:
1- Onay ve ekleri (13 sayfa)
2- Dilekçe Örneği(1 sayfa)

GÜVENLİ ELEKTRONİK İMZALI
ASLI İLE AYNIDIR
Ergün ÖZDEŞ
Büro Memuru

Antalya İl Milli Eğitim Müdürlüğü
Soğuksu Mah. Hastahöyük Cad. MERKEZ/ANTALYA
E-posta: projeler07@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Mehmet KARAKAŞ Müd. Yrd.
Tel: (0 242) 238 60 00
Faks: (0 242) 238 63 11

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 5cf3-e8b3-3bbc-bbc6-115d kodu ile teyit edilebilir.

Ek 3. Çocuk ve Aile Bilgi Formu

ÇOCUK-AILE BILGI FORMU

1. **Çocuğun adı-soyadı:** .....

2. **Doğum tarihi (Gün/Ay/Yıl):** ...../...../.....

3. **Cinsiyeti:** ( ) 1. Kız ( ) 2. Erkek

4. **Doğum sırası:**
( ) 1. İlk Çocuk ( ) 2. Ortanca veya ortancalardan biri ( ) 3. Son çocuk

5. **Ailedeki çocuk sayısı:**
( )1. 1 çocuk ( ) 2. 2 çocuk ( ) 3. 3 çocuk ( ) 4. 4 çocuk ve fazlası

6. **Çocuğunuz ne kadar süredir bir okul öncesi kurumuna devam etmektedir?**
( ) 1. 0-6 ay ( ) 2. 7-12 ay ( ) 3. 12-18 ay ( ) 4. 19-24 ay ( ) 5. İki yıldan fazla

7. **Anne hayatta mı?**
( ) 1. Hayatta ( ) 2. Öldü

8. **Baba hayatta mı?**
( ) 1. Hayatta ( ) 2. Öldü

9. **Anne-Baba hayatta ise**
( ) 1. Beraber yaşıyor ( ) 2. Ayrı Yaşıyor ( ) 3. Boşandılar

10. **Ayrı yaşıyor veya boşanmışsa çocuk kiminle yaşıyor?**
( ) 1. Anne ( ) 2. Baba

11. **Annenin yaşı**
( ) 1. 29 yaş ve altı ( ) 2. 30-39 yaş ( ) 3. 40-49 yaş ( ) 50 yaş ve üzeri

12. **Babanın yaşı**
( ) 1. 29 yaş ve altı ( ) 2. 30-39 yaş ( ) 3. 40-49 yaş ( ) 50 yaş ve üzeri

13. **Annenin öğrenim durumu**
( ) 1. Okuryazar değil ( ) 2. Okuryazar ( ) 3. İlkokul ( ) 4. Ortaokul
( ) 5. Lise ( ) 6. Üniversite ( ) 7. Lisansüstü

14. **Babanın öğrenim durumu**
( ) 1. Okuryazar değil ( ) 2. Okuryazar ( ) 3. İlkokul ( ) 4. Ortaokul
( ) 5. Lise ( ) 6. Üniversite ( ) 7. Lisansüstü

15. **Annenin mesleği**
( ) 1. Ev Hanımı ( ) 2. İşçi ( ) 3. Memur
( ) 4. Serbest ( ) 5. Diğer…

16. **Babanın mesleği**
( ) 1. Çalışmıyor ( ) 2. İşçi ( ) 3. Memur
( ) 4. Serbest ( ) 5. Diğer…

17. **Anne-baba ve çocuklar dışında evde yaşayan/yaşayanlar var mı?**
( ) 1. Evet ( ) 2. Hayır

18. **Evde anne- baba ve çocuklar dışında evde yaşayanlar varsa kimlerdir?**
( ) 1.Büyükanne-Büyükbaba ( ) 2.Hala-Teyze ( ) 3.Amca-Dayı ( ) 4. Diğer…

19. **Kendinizi hangi sosyo-ekonomik düzeyde tanımlarsınız?**
( ) 1. Alt Düzey ( ) 2. Orta Düzey ( ) 3. Üst Düzey

Ek 4. TEAM Ölçme Aracında Yer Alan Madde Örnekleri

BÖLÜM A

Örüntüler ve Ön Cebirsel Düşünme

Karşılaştırma ve Sayıları Sıralama

Madde 3

A. Değerlendirme

1. Yap: Öğrenci sayfasındaki resmi işaret edin. Ayıyı gösterin.

Söyle: "Ayıcık, 'Bu üzümler benim' diyor."

2. Yap: Kediyi işaret edin.

Söyle: "Kedi, 'bu üzümler benim' diyor".

3. Yap: Tüm hayvanları gösterin.

Söyle: Ne düşünüyorsun? İkisinin üzüm sayıları eşit midir?

Eğer öğrenci ikisi için doğru sayıyı söylerse (Örn: "Ayının 3, kedinin 4 üzümü var" gibi), " Üzümleri aynı miktada mı?" sorusunu sorun.

B. Sonuçlar

Cevap Kodu:

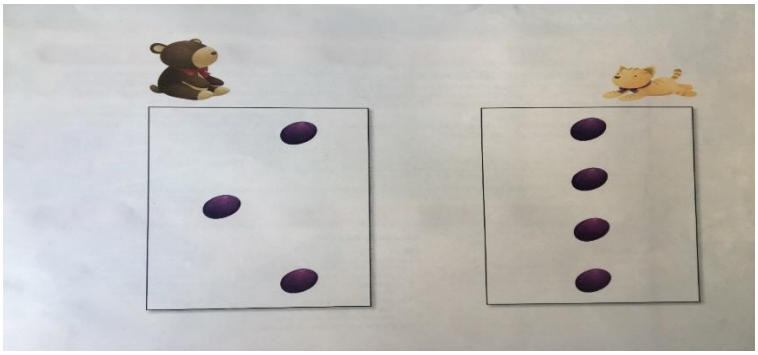
3A:

0: Yanlış

1: Doğru (Hayır)

9: Cevapsız

Doğru Cevap: Hayır



BÖLÜM B

Örüntüler ve Ön-Cebirsel Düşünme

Madde- 98

A. Değerlendirme

Yap: Bir blok boşluk bırakılan (mavi eşkenar dörtgen, yeşil üçgen, toplamda beş seri olmak üzere ikinci ve üçüncü mavi eşkenar dörtgen arasında) ABA_AB modelini öğrencinin önüne soldan sağa doğru yerleştirin. Sağına iki tane mavi eşkenar dörtgen ve iki tane yeşil üçgen blok koyun.

Söyle: "Bu bloklarla bir model/örüntü yaptım ama bir parçası düştü (Boş alan işaret edilir). Buraya ait parçayı bulmada bana yardımcı ol".

B. Sonuçlar

Cevap Kodu:

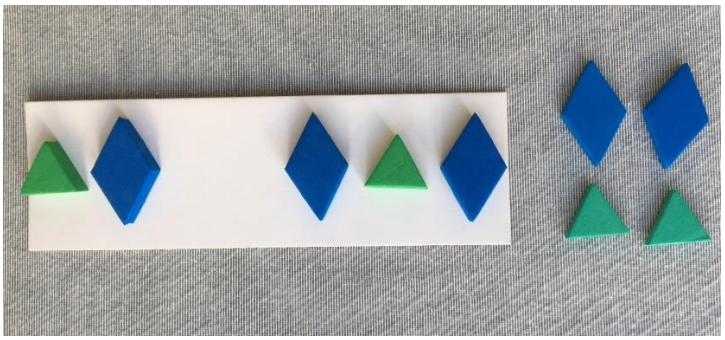
98A:

0: Yanlış

1: Doğru (yeşil üçgen dedi, yeşil üçgeni gösterdi veya modele bir yeşil üçgen yerleştirdi)

9: Cevapsız

Doğru cevap: Yeşil üçgen



Ek 5. TEAM Kullanım İzni ve Dekont Belgesi

Ghattas, Samer <Samer.Ghattas@mheducation.com> 4 May 2016 Çar 14:24
Alıcı: ben

İngilizce > Türkçe İletiyi çevir İngilizce için kapat

Dear Nilay,

Thank you for your email to our customer service and thank you for your interest in our products.

Please click on the below link for the TEAM titles , kindly check which title you want to order and send it to me:

http://www.mheducation.com/prek-12/program/MKTSP-TGN01M0.related.html?page=1&sortby=relevance&order=desc

prices in this website are not applicable to your country. They are the US market prices only.

please feel free to contact me for any further information you may require.

Thanks,

Mc Graw Hill Education

TEAM PreK-2 Gelen Kutusu ×

NILAY OLEKLI <nilay.olekli@usak.edu.tr> 2 May 2016 19:43
Alıcı: emea_queries

Hello,

I am Phd student in Gazi University(TURKEY) Graduate School of educational Sciences Early Childhood Education. In my thesis(dissertation) I would like to use TEAM PreK-2.

If you send me a free copy of the TEAM I can find an opportunity to review.

I'll be very pleased if you turn me as soon as possible.

Lecturer Nilay ÖLEKLİ
nilay.olekli@usak.edu.tr

YapıKredi

YURTDIŞI GİDEN HAVALE DEKONTU

MÜSTERI NO :[redacted]	ISLEM REF :218274359206
VKN/TCKN/YKN :**********	BARKOD :2182724615062
IBAN NO :TR[redacted]	DEKONT SIRA NO:76222
ISLEM TARIHI :05/10/2016 10:07:54	PERSONEL SICIL:U041796
VALÖR :05/10/2016	

GÖNDEREN HESAP NO :48733519/IBAN:TR[redacted]19NET TUTAR:-1.147,71 USD
DÖVİZ CİNSİ :USD
İŞLEM TUTARI :-1147,71
TRANSFER TUTARI :1.147,71 USD
ALICI ADI :MCGRAW-HILL EDUCATION (UK) LIMITED
HAVALE REFERANS NO:145P60037
KUR/PARİTE : -
MASRAF : -
KOMİSYON : -
VERGI/FON : -

AZAMİ İŞLEM SÜRESİ 4 İŞ GÜNÜDÜR.

YUKARIDAKİ TUTAR HESABINIZA BORÇ KAYDEDİLMİŞTİR.

AÇIKLAMA:145P60037 : 644387902 invoice num

NİLAY ÖLEKLİ

GENEL MÜDÜRLÜK

Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. | Büyük Mükellefler VD | Ticaret Sicil Numarası: 32736 | İşletmenin Merkezi: Yapı Kredi Plaza
www.yapikredi.com.tr | 9370020892 | Mersis No: 0937002089200741 | D Blok 34330 Levent - İstanbul



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...