



**48-72 AYLIK ÇOCUKLAR İÇİN MATEMATİK GELİŞİM
ARACININ GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI**

Merve Ağaçdan

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN, 2017

TELİF HAKKI VE TEZ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren yirmi dört (24) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Merve
Soyadı : AĞAÇDAN
Bölümü : Okul Öncesi Eğitimi
İmza :
Teslim tarihi : / /2017

TEZİN

Türkçe Adı : 48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracının Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması
İngilizce Adı : Validity And Reliability Study Of Mathematical Development Tool For 48-72 Month Old Children

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim. / /2017

Yazar Adı Soyadı: Merve AĞAÇDAN

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Merve AĞAÇDAN tarafından hazırlanan “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracının Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/ oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Temel Eğitim Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Adalet KANDIR

Temel Eğitim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi



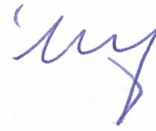
Başkan: Doç. Dr. Müdriye Yıldız BIÇAKÇI

Çocuk Gelişimi Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi



Üye: Doç. Dr. İlkey ULUTAŞ

Temel Eğitim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi



Tez Savunma Tarihi:15. 06. 2017

Bu tezin Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Ülkü ESER ÜNALDI

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....

TEŞEKKÜR

Bu araştırmada; “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ve “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı”nın kısa formu geçerlik ve güvenirlik çalışmasını test etmek, temel amacı oluşturmaktadır. Özgün olan bu çalışmanın okul öncesi eğitimi alanına katkılar sağlayacağı ve konuya yönelik yapılacak yeni araştırmalara öncülük edeceği düşünülmektedir.

Çalışmaya başlamadan önce ve araştırmalarım sırasında engin bilgi ve tecrübeleri ile ufkumu açan, her zaman beni sabırla dinleyerek özveriyle bilgilerini paylaşan, bana olan inancıyla akademik çalışmalara yönelmemi sağlayan, lisans hayatımın dönüm noktasını oluşturan değerli tez danışmanım Prof. Dr. Adalet KANDIR' a sonsuz teşekkürlerimi içtenlikle sunuyorum.

Bugünlere gelmemi sağlayan, maddi manevi desteklerini hiç esirgemeyen, varlıklarını hep hissettiğim annem Nuriye AĞAÇDAN, babam Hüseyin AĞAÇDAN, ablalarım Aysun AĞAÇDAN ve Gülsün AĞAÇDAN' a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Başaracağıma inanarak bu süreçte beni destekleyen ve yanımda olan, teşvik edici sözleriyle motive olmamı sağlayan Büşra ŞEN, Elif YASAR, Okan SOYER, Büşra ÖZEL ve Eda KONYALI' ya sevgilerimi sunuyorum.

Merve AĞAÇDAN

48-72 AYLIK ÇOCUKLAR İÇİN MATEMATİK GELİŞİM ARACININ GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI

(Yüksek Lisans Tezi)

Merve Ağaçdan

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Haziran, 2017

ÖZ

Bu araştırma, ; “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formunun geçerlik ve güvenirlik çalışmasını yapmak amacıyla yapılmıştır. Tarama niteliğinde olan çalışmanın evrenini 2016-2017 eğitim öğretim yılında Ankara il merkezi Çankaya ve Keçiören ilçelerinde bulunan MEB' e bağlı bağımsız anaokuluna ve ilkokul bünyesindeki anasınıflarına devam eden 48-72 aylık çocuklar oluşturmuştur. Araştırmanın çalışma grubunu tabakalama yöntemi ile seçilmiş 403 çocuk oluşturmuştur. Araştırma verilerinin toplanmasında; araştırmacı tarafından geliştirilen “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı”nın kısa formu ve "Kişisel Bilgi Formu" kullanılmıştır. “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı”nın kısa formu uygulanmasıyla elde edilen veriler kullanılarak geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı”nın kısa formu geçerlik çalışmasında, uzman görüşüne dayalı kapsam geçerlik oranı ve indeksleri hesaplanmıştır. Tüm maddelerin KGO ve KGİ değerleri 1 olarak elde edilmiştir. Uygulama yapılan gruplarda “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı”nın kısa formunun güvenirliği için Kuder Richardson (KR-20) değerlerine bakılmış ve bu değerler “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” için 0.901, “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı”nın kısa formu için 0.756 düzeyinde bulunarak ölçme araçlarına ait içtutarlılığın güvenilir olduğunu söylenebilmektedir. Bu sonuçlara göre “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formunun geçerli ve güvenilir olduğu kabul edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Okul Öncesi Eğitim, Okul Öncesinde Matematik, Matematik
Becerileri
Sayfa Adedi : 118
Danışman : Prof. Dr. Adalet KANDIR



**VALIDITY AND RELIABILITY STUDY OF MATHEMATICAL
DEVELOPMENT TOOL FOR 48-72 MONTH OLD CHILDREN
(Postgraduate Dissertation)**

**Merve Aaçdan
GAZİ UNIVERSITY
INSTITUTE OF EDUCATION SCIENCES**

June, 2017

ABSTRACT

This research is made to study the "Mathematical Development Tool for 48-72 month old children" and "Mathematical Development Tool for 48-72 month old children" their short forms validity and reliability of. The universe of this study made by scanning is composed of 48-72 month old children attending independent nursery school and nursery classes in primary schools under the Ministry of Education in Çankaya and Keiren counties of Ankara during 2016-2017 school year. Sample of the study is composed of 403 children selected via layering technique. "Mathematical Development Tool for 48-72 month old children" and "Mathematical Development Tool for 48-72 month old children" their short forms and "General Information Form" developed by the researcher are used to collect research data. Validity and reliability studies are made by using the data obtained from "Mathematical Development Tool for 48-72 month old children" and "Mathematical Development Tool for 48-72 month old children" their short forms. In validity study of "Mathematical Development Tool for 48-72 month old children" and "Mathematical Development Tool for 48-72 month old children" their short forms, content validity ratio and indexes based on expert opinion are calculated. KGO and KGI values of all items are found as 1. To determine the reliability of "Mathematical Development Tool for 48-72 month old children" and "Mathematical Development Tool for 48-72 month old children" their short forms in the application groups Kuder Richardson (KR-20) values are examined and these values are found as "Mathematical Development Tool for 48-72 month old children" 0.901 and "Mathematical Development Tool for 48-72 month old children" their short forms 0.756 respectively. Thus internal consistency of measuring instruments is determined as reliable. In accordance with these results it is accepted that "Mathematical Development Tool for 48-72 month old children" and "Mathematical Development Tool for 48-72 month old children" their short forms are valid and reliable.

Keywords : Preschool Education, Mathematics for Preschool Education,
Mathematical Skills

Number of Pages : 118

Advisor : Prof. Dr. Adalet KANDIR



İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ İZİN FORMU.....	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZ	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiv
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
Problem Durumu	2
Araştırmanın Amacı.....	3
Alt Amaçlar	3
Araştırmanın Önemi	3
Varsayımlar.....	4
Sınırlılıklar	5
Tanımlar.....	5
BÖLÜM II.....	7
KURAMSAL TEMELLER.....	7
Matematik ve Matematik Eğitimi	7
Matematik Eğitimi İle İlgili Temel Yaklaşımlar	10
Bilişsel Yaklaşım ve Matematik	10
Davranışçı Yaklaşım ve Matematik	13

Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi	14
Matematik Eğitiminin İlkeleri.....	16
Okul Öncesinde Matematik Eğitiminin İçeriği.....	17
Okul Öncesinde Matematik Becerilerinin Gelişimi.....	27
<i>Karşılaştırma</i>	<i>28</i>
<i>Sayma ve Sayısal Mantık</i>	<i>28</i>
<i>Geometri</i>	<i>29</i>
<i>Parça-Bütün</i>	<i>31</i>
<i>Sınıflandırma.....</i>	<i>31</i>
<i>Ölçme.....</i>	<i>32</i>
<i>Sıralama ve Tahmin Etme</i>	<i>33</i>
Okul Öncesinde Matematik Süreç Becerileri.....	34
Okul Öncesi Dönemde Matematikle İlgili Sorunlar	35
<i>Okul Öncesi Dönemde Matematik Öğretimi İle İlgili Sorunlar.....</i>	<i>36</i>
<i>Okul Öncesi Dönemde Matematik Öğrenimi ile İlgili Sorunlar</i>	<i>38</i>
Okul öncesi Dönemde Matematik Gelişimini Değerlendirme	40
Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitim Programı	44
<i>Eğitim Ortamı ve Materyaller</i>	<i>44</i>
<i>Öğretmen</i>	<i>47</i>
<i>Aile</i>	<i>48</i>
<i>Teknoloji.....</i>	<i>49</i>
BÖLÜM III	51
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	51
BÖLÜM IV	63
YÖNTEM	63
Araştırmanın Modeli.....	63
Evren ve Çalışma Grubu	64
Verilerin Toplanması	67
Verileri Toplama Araçları	67
Kişisel Bilgi Formu	67
"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"	68
<i>"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nı Oluşturan</i> <i>Materyaller</i>	<i>75</i>

<i>"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın Uygulanması</i>	<i>76</i>
Verilerin Analizi	77
BÖLÜM V	79
BULGULAR ve TARTIŞMA.....	79
<i>"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişimi Aracı"nın Geçerliğine İlişkin</i> Sonuçlar	79
<i>"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişimi Aracı"nın Güvenirliğine Ait</i> Sonuçlar	83
BÖLÜM V	89
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	89
Sonuç.....	89
Öneriler.....	90
KAYNAKLAR.....	93
EKLER	105
Ek 1. Çalışma Grubuna Ait Demografik Bilgilere İlişkin Frekans Dağılım Tablosu	106
Ek 2. Kişisel Bilgi Formu	108
Ek 3. Kişisel Kayıt Formu.....	109
Ek 4. "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" nın Geçerlik Sonuçları	111
Ek 5. İzin Belgesi.....	118

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Çalışma Grubundaki Okulların Çocuk Sayılarına Göre Dağılımı	65
Tablo 2. Kapsam Geçerlik Oranları (KGO) İçin Minimum Değerler	82
Tablo 3. “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” Kısa Formu KR 20 Değerleri	84
Tablo 4. "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişimi Aracı"nın Alt Faktörlerinin Test Tekrar Test Güvenirliği Korelasyonuna İlişkin Değerler	86
Tablo 5. “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” İle “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” Kısa Formu Arasındaki İlişki	87

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Öğrenme Yönergesinin Bileşenleri	18
Şekil 2. Geometrik şekiller “Okul öncesi dönemde matematik eğitimi”	23
Şekil 3. Geometrik bir şekil üzerinde uygulanan yaygın hareketler	24



SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

KGO	Kapsam Geçerlik Oranı
KGİ	Kapsam Geçerlik İndeksi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
TDK	Türk Dil Kurumu
NCTM	Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi
PISA	Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
EACEA	Eğitim, Görsel-İşitsel ve Kültür İdari Ajansı

BÖLÜM I

GİRİŞ

Okul öncesi dönemde çocuklar; oldukça meraklı, araştırmacı, hayal güçleri geniş, etrafındaki çoğu şeyi sorgulayıcı, öğrenmeye ve düşünmeye güdülenmiş özelliktedirler. Bu özellikleri sayesinde hızlı bir şekilde keşfederek öğrenirler (Tarım ve Artut, 2004). Günlük yaşam içerisinde eşleştirme, gruplama, sıralama yaparak bilgiyi organize etmeye başlarlar. Kazandıkları bu beceriler, ilerleyen yaşlarda kullanacakları fen ve matematik kavramlarının temelini oluşturmaktadır. Matematik eğitime mümkün olduğunca erken başlanması, eğitiminde bilimsel yöntem ve tekniklerin kullanılması çocukta matematik kültürünün oluşmasında büyük öneme sahiptir. Matematik alanında yeterli olmak bugün her birey için oldukça önemli bir beceri haline gelmiştir. Matematik becerileri iyi olan kişilerin öğrenim hayatlarında başarılı; problem çözme becerisine hakim oldukları için üretken ve verimli; bilimsel ve yaratıcı düşünme becerileri olan bireyler oldukları gözlenmektedir (Akman, 2011, s. 12; Cobb, 2002 s. 115; Shedd, 2005 s. 33; Yıldız, 2002).

Bu bağlamda okul öncesi eğitimin bir parçası olan ve pek çok etkinliği kapsayan matematik çalışmaları ilkokula başlanmadan önce çocuklara matematik becerilerinin gelişimini destekleme fırsatı sunulmalıdır. Toplumda genel olarak matematik okulda öğrenilen, kendine has işaretleri olan, sayılarla ve işlemlerle ilgili ders olarak bilinmektedir. Oysa matematik, sadece işlem ve sayılardan değil, yaşamın her alanında yerini almaktadır. "Sabah", "önce", "arkasında", "azaldı", "kısa bir sürede", "daha sarı" gibi gün içerisinde kullanılan pek çok kavram matematikle doğrudan iç içe olmakta ve ilerleyen yıllarda bu kavramlar karşılaştırma, sıralama, ölçme, işlem gibi becerileri oluşturmaktadır. Bu nedenle okul öncesi eğitimde matematiksel düşünmeyi öğretme, eğitim programlarının oldukça önemli bir parçasını oluşturmuştur. Günlük yaşamda çocukların matematiksel becerilerini kullanmasını sağlayacak farklı olanaklarla karşılaştırmak gerekmektedir. Sayıların erken yaşlarda kullanılmasıyla çocuklarda genel bir sayı kavramı oluşur. Matematiksel düşünmenin bu erken safhasında

genel anlayıştan (yemek saati) özel bir anlayışa (yemek saati 12) doğru ilerleme göstermektedir. Bu deneyimler için ise çocuğun ayrı bir çabası gerekmemektedir. Çünkü bu deneyimler çocukların yaşamlarının birer parçasıdır ve zamanla kendiliğinden gelişme gösterir (Jakman, 2001, s. 250; Kandır ve Orçan, 2010, s. 7; Mayesky, 2002 ; Umay, 2003).

Problem Durumu

Matematik, öğretim programlarında pek çok dersten sadece biri olarak yer alsa da konu çocuklar olduğunda gündelik yaşamın önemli bir parçası halini almaktadır. Yeterli matematik bilgisi olmayan çocukların sadece matematik derslerinde değil gündelik hayatın birçok alanında da çeşitli zorluklarla karşılaşacağı kaçınılmazdır. Zira matematik becerilerinin yeterliliği arkadaşlarıyla değerli eşyalarını paylaştıklarında, harçlıklarını tutumlu harcamak istediklerinde, seyahate çıkıp çeşitli ülkelerin para birimiyle alış veriş yaptıklarında kısacası para dünyası ile iç içe olmaya başladıklarında ön plana çıkacaktır. Matematiği sadece dört işlemden ibaret görmek karşılaştığımız sorunlara matematiksel bir bakış açısıyla yaklaşılmasını engelleyebilmektedir. (Foyster 1990; Nures ve Brgant, 2008).

Matematiksel bakış açısı bireylerin yaşamları sırasında karşı karşıya kaldıkları olaylara; amaçlı, sistematik, doğru ve en kısa yoldan anlam kazandırıp sonuca ulaşmalarını sağlayacak bir kavramdır. Çocuklar, yaşamlarında karşılaştıkları olayları ve problemleri çözümlemede farkında olarak ya da olmayarak matematiksel düşünme becerilerini kullanırlar (Alkan ve Bukova-Güzel, 2005). Bu bağlamda insanları diğer canlılardan ayıran en önemli özelliklerden biri düşünebilme ve olaylardan anlam çıkararak neden sonuç ilişkisi içerisinde yeniden düzenleyebilme yeteneği olduğu söylenebilmektedir. Bunu başarabilmek ise matematiksel becerilere sahip olmayı gerektirmektedir. Matematik eğitimi, temel eğitimin önemli yapı taşlarından birini, belki de en önemlisini oluşturur. Bu nedenle yetişkinler, çocuklarda kendiliğinden ortaya çıkan coşku, sevinç ve eğlenme isteğini yaşamları boyunca çocukların öğrenmelerini destekleme konusunda yönlendirmelidir(Pound, 2006 s. 5; Umay, 2003).

Erken çocukluk döneminde bireyde doğuştan varolan merak ve keşif duygusuyla birlikte gerçek nesneleri ve olayları inceledikçe, onlarla etkileşim içinde bulundukça, çocuklar bilimsel bir anlayış kazanmaktadırlar(Akman ve Güler, 2006). Çocuğun doğal yaşam aracılığıyla kazandığı deneyimler, zamanla giderek artan merakının temelini oluşturmaktadır. Çocuklar, çevrelerinden doğal merakları sayesinde edindikleri araştırma eğilimleriyle

matematik eğitimine karşı bir tutum geliştirmekte ve tutumlarıyla birçok kavram öğrenmektedirler (Martin, 2001, s. 2).

Erken çocukluk döneminde temellerinin atıldığı ve yaşamının her alanında etkin şekilde kullanacağı matematik becerileri, okul öncesinde matematik becerilerinin gelişimi ile doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle matematik ve matematik eğitimini ortaya koymak oldukça önemlidir.

Araştırmanın Amacı

“48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması yapmak amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın temel amacı doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

Alt Amaçlar

1. 48-72 aylık çocuklar için matematik gelişim aracı geçerli midir?
2. 48-72 aylık çocuklar için matematik gelişim aracı kısa formu geçerli midir?
3. 48-72 aylık çocuklar için matematik gelişim aracı güvenilir midir?
4. 48-72 aylık çocuklar için matematik gelişim aracı kısa formu güvenilir midir?

Araştırmanın Önemi

Erken yaşlarda sağlanacak deneyimlerle, çocuğun ilerideki öğrenim yaşamını biçimlendirecek bir alt yapı oluşur. Yapılan araştırmalarda, erken yıllar özellikle çocukların matematik gelişimleri yönünden kritik yıllar olarak değerlendirilmektedir. Çocuğun daha sonraki yıllarda kullanacağı matematiği anlayabilmesi için gerekli olan matematikle ilgili kavram ve becerilerinin okul öncesi dönemde gelişmesi gerekmektedir.

Çocukların matematiğe ait becerilerin gelişimi bebeklik dönemine kadar uzanmaktadır. Çocuklar için her şey merak unsurudur ve bu sayede matematikle ilgili ilk deneyimler keşfetme duygusuyla temellenmeye başlar. Ev ve okul ortamının zengin uyarıcılar barındırmasıyla çocukta matematiği hayatla ilişkilendirebilme becerisi gelişim gösterir. Bu durum sistematik bir matematik eğitiminin önemini ortaya koymaktadır. Bunu gerçekleştirmek için ise çocukları düşünmede özgür bırakacak,

araştırmacı, soru soran, sorun çözen, keşifler yapmaya istekli ve meraklı kılacak eğitim programları oluşturulmalıdır.

Eğitim programlarını dinamik tutacak değerlendirme ögesi, hem çocuğun matematik öğrenimini desteklerken hem de öğretmene süreçle ilgili önemli veriler sağlayacaktır. Bu amaçla erken dönemde çocukların matematik gelişimleriyle ilgili çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Pek çok ülkede yapılan çalışmaların sonuçlarına dayanarak ulusal eğitim standartları belirlenmiş ve eğitim programlarının bu standartlar doğrultusunda hazırlanmasına ve uygulanmasına temel oluşturulmuştur. Türkiye’de ise çocukların matematik beceri ve kazanımlarını değerlendirecek sınırlı sayıda değerlendirme aracına rastlanılmıştır. Bu değerlendirme araçları genel olarak sayı ve işlem, ilköğretime hazır bulunuşluk, geometrik şekilleri tanıma, bilimsel süreç becerileri, matematik gelişimi gibi konularla sınırlı kalmıştır (Çelik ve Kandır, 2011; Aktaş-Amas, 2002; Aslan, 2004). Doğrudan Türk çocuklarına yönelik olarak matematik içerik ve süreç becerilerini değerlendirmeye yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmalar genel olarak gözlem tekniğiyle oluşturulmuş olmakla birlikte niceliksel yönden de oldukça kısıtlıdır. Bu durum daha kapsamlı ve doğrudan çocuğa uygulanacak matematik gelişim ölçeği eksikliğini ortaya koymaktadır.

48-72 aylık Türk çocukları için matematik süreç becerileri ile ilgili kapsamlı bir ölçek geliştirilmesi; hem ilgili alan yazına katkı sağlamak hem de erken yıllarda matematiksel düşünmenin gelişimi yönünden çocukların eğitim gereksinimlerini değerlendirmek ve buna bağlı olarak eğitim programlarında gerekli erken müdahale düzenlemeleri yapabilmek konularında son derece önemli görülmektedir. Ayrıca araştırma 48-72 aylık Türk çocuklarının matematik eğitim gereksinimlerini ortaya koyması ve ileride buna bağlı olarak geliştirilecek matematik eğitim programları için değerlendirme verisi sağlaması yönünden de önem taşımaktadır. Bununla birlikte araştırmanın, çocukların matematik gelişimleri ile yapılacak diğer çalışmalara ışık tutacağı ve bu alanda yapılacak diğer çalışmalara yol gösterici bir nitelik taşıyacağı öngörülmektedir.

Varsayımlar

Araştırmanın temel varsayımları şunlardır:

1. “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formuna çocuklar tarafından verilen cevapların objektif olduğu varsayılmıştır.
2. Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan çocukların normal gelişim gösterdiği varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

- Araştırma Ankara ili merkez ilçesine bağlı çalışma grubuna dahil edilen MEB'e bağlı bağımsız anaokullarına ve ilkokul bünyesindeki anasınıflarına devam eden 48-72 aylık çocuklar ile sınırlıdır.
- Veriler, 2016-2017 eğitim öğretim yılı MEB bağımsız anaokullarına ve ilkokul bünyesindeki anasınıflarına devam eden çocuklar ile sınırlıdır.
- Araştırma normal gelişim gösteren çocuklar ile sınırlıdır.

Tanımlar

Matematik; aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı ve sayıya dayalı, mantıklı, ince hesaba bağlı olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2009).

Diskalkuli; matematiksel ilişkileri kavrama ve hesaplamada, sayısal sembolleri tanıma, kullanma ve yazmada açığa çıkan bozukluk ve yetersizliktir (Butterworth, 2003).

Matematiksel Akıl Yürütmenin Değerlendirilmesi; Matematik, akıl yürütme becerilerini somut davranışlar doğrultusunda gözlemlenebilir hale getirmekte ve içeriğindeki belirli alanlarda (Sayı ve işlemler, Cebir, Geometri, Ölçme, Veri analizi ve Olasılık) daha derin bir bilgi kaynağı sunmak olarak tanımlanmaktadır (Ergül, 2014).



BÖLÜM II

KURAMSAL TEMELLER

Matematik ve Matematik Eğitimi

İnsanlar, yüzyıllardır doğayı anlamaya, yorumlamaya ve ona egemen olmaya çalışmıştır. Keşiflerle birlikte bulunan her yenilik, doğada olup biten olay, olgu ve duruma belirli bir düzende, mantıksal yolları izleyerek, belirli kurallarla açıklık getirme gereksinimini doğurmuştur. Matematik erişilen bilgilerin ve yeniliklerin, yaşandığı yıllarda iz bırakarak, nesilden nesile aktarılmasında ve üzerine yenilerinin eklenilerek gelişmesini sağlayan güvenilir bir araçtır (Koğ, 2012, s. 37).

Matematik; aritmetik, geometri, cebir, uzunluk, kütle, hacim, grafik, sayılar gibi matematiği oluşturan kavramlar ve bunların birbirleriyle ilişkilerini ve sembollerini kapsayan, dil, ırk, din ve ülke tanımadan uygarlıklardan uygarlıklara zenginleşerek geçen, soyut düşüncelerimizi sistematik biçimde ifade edebilmemizi sağlayan bir evrensel dil, evrensel kültür ve bir yazılım teknolojisidir(Bali, 2003; Hacısalihoğlu, 2008; Karaçay, 1985, s. 4; Türk Dil Kurumu [TDK], 2009).

Matematik, insanlık tarihinin en eski bilimlerinden biridir. Sayıların ve şekillerin ilmi olarak tanımlanmış, diğer bilim dalları gibi, geçen zaman içinde büyük bir gelişmeyle birçok yönde kendini göstermiştir. Bu durum matematiğin net bir tanımının olmasını engellemektedir (Tez, 2011, s. 12).

Matematik bir yönüyle, resim ve müzik gibi bir sanattır. Matematikçilerin bir kısmı onu bir sanat olarak icra ederler. Yapılan bir işin, geliştirilen bir teorinin, matematik dışında bir alana yararlı olması önemli değildir. Onlar için önemli olan, yapılan işin derinliği, kullanılan yöntemlerin yeniliği, estetik değeri ve matematiğin kendi içinde bir işe yaramasıdır. Matematik, başka bir yönüyle, bir dildir. Bilimin amacı çevremizi ve dünyayı anlamak, hükmetmek ve yönlendirmekse, bunun için tabiatın okuyabilmemiz gerekir ve tabiat

matematik dilinde yazılmıştır; onun harfleri geometrinin şekilleridir. Bunları anlamak ve yorumlayabilmek için matematik dilini bilmemiz gerekir. Matematik, başka bir yönüyle de satranç gibi entelektüel bir oyundur. Kimi matematikçiler de ona bir oyun gözüyle bakarlar. Matematik, her gün kullanabileceği bir araçtır (Ülger, 2006, s. 13; Baykul, 2012).

Matematiğin tarihsel sürecine bakıldığında matematik kültürünün Ortadoğu'nun eski uygarlıklarında ortaya çıktığı görülür. Matematik sözcüğü, ilk kez, M.Ö. 550 civarında Pisagor okulu üyeleri tarafından kullanılmıştır. Yorum gerektiren arkeolojik bulguları yerine, yorum gerektirmeyecek kadar açık yazılı belgeleri alırsak, matematiğin M.Ö. 3000 –2000 yılları arasında Mısır ve Mezopotamya'da başladığını görülmektedir. Mezopotamya'da yaşamış medeniyetlerden (Sümerler, Akatlar, Babiller, Asurlar vb. ve fetihler nedeniyle bir zaman Hititler, Persler...) zamanımıza, Mısır'dan kalandan çok kat daha fazla yazılı belge kalmıştır. Bunun nedeni, Mezopotamyalıların yazı aracı olarak kil tabletleri kullanmalarıdır. 60 ve kuvvetleri, günün 24 saatten, dairenin 360 dereceye bölünmüş olması gibi konular bizlere bıraktığı önemli miraslardandır. Eski Yunan filozofları soyut ve kuramsal çalışmalara öncelik vermişlerdir. Sokrates, Öklit, Eudoxus gibi matematikte önemli isimler burada çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. Yunan matematiği modern bir yapıya sahip olup matematiği sanat boyutunda ele almışlardır. Roma imparatorluğu ile çok fazla kütüphaneler kurularak matematik alanında kaynaklar oluşturulmuştur. Bu dönemde kalkülüs (sayma, hesap yapma) gelişmiştir. 780 li yıllara yaklaşıldığında Harezmi dikkat çekmektedir. Algoritmik yaklaşım, cebir, polinom kökleri üzerine çalışmalar yapmıştır. Bu dönemde bir diğer önemli adım ise Ömer Hayyam'la birlikte atılmıştır. Celali takvimini hazırlayarak güneş yılını hesaplamıştır. 1700- 1900 yılları arasını kapsayan ve matematiğin altın çağı olarak bilinen dönemde, 18. asırda matematiğe en önemli katkıları yapan bilim adamlarının başında Euler, Laplace, Lagrange ve D'Alembert'i sayılabilmektedir. Olasılık teorisi, diferansiyel denklemler, mekanik denklemler gibi birçok alanda katkı bu dönemde sağlanmıştır. 1900'lü yıllardan sonra matematik çeşitli kavram ve tekniklerle bütünleşerek gelişme göstermiş ve günümüze kadar gelmiştir. Matematik başta fizik, astronomi, teknik bilimler olmak üzere doğa bilimlerinin nicel yasalarını ortaya koyup, gelişmesine destek sağlamıştır (Ülger, 2006, s. 63; Tez, 2011, s. 12).

Matematik Eğitimi: İnsanın günlük yaşamının çoğu yerinde karşı karşıya kaldığı ve kullanmak için gereksinim duyduğu; sayma, zamanı okuma, alışverişte ödeme yapabilme, tartma ve ölçme, basit grafik ve şemaları anlama, aritmetik işlemler yapabilme gibi pek çok konu matematiğin temel kavramları içerisindedir. Yaşadığımız çağın bir getirisi olan bilgisayarların

donanımını oluşturan sayısal devrelerin analiz ve tasarımını sağlayan yapının matematiksel bir teori olduğunu bilinmektedir. Hayatımızın her alanında matematiksel sistemi görmek için çevreye biraz dikkatli bakılması yeterlidir. Bir ülkenin kalkınması o ülke halkının eğitim öğretimden geçme oranının artırılması ve kaliteli matematik eğitimcilerinin yetiştirilmesi ile doğru orantılıdır. Bu sebeple matematik okuryazarlığı olmadan ne bugün ne de yarın kalkınmış demokratik bir toplum üyesi olmak mümkün değildir. Yaşam matematik ile iç içedir ve matematik bilmek insan için bir güçtür. Geçmişte olduğu gibi bu gün ve yarında bireylerin matematik ile sıkı bir ilişki içinde olacağı görülmektedir. Birbirinin gelişimini destekleyen matematik ve teknoloji matematiksel gücü oluşturmaktadır. İnsan nitelikli bilgiye sahip olmalı ve bilgisini toplumsal ve teknolojik değişime uyarlamalıdır. Matematiksel güç; matematiksel ilişkileri, mantıksal nedenleri ve matematiksel teknikleri etkili olarak kullanma becerisidir. Dolayısıyla matematik öğrenimine son derece önem verilmesi ve bu bağlamda toplumsal bir gelişim sürecine girilmesi gerekmektedir. Matematik olmadan bilim ve teknolojiden, sosyo-ekonomik kalkınmadan nitelikli ürün ve hizmetten söz etmek yanıltıcıdır (Hardy, G. 1999; Ersoy, 2000; Ryan, J. 1998, s. 99).

Matematik eğitiminin amacı genel olarak kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmaktır. Matematik öğretimi kişiye mantıklı bir algılama ve değerlendirme sistemi öğretmektedir. Matematik öğretimi insanlara değişkenlerin çeşitli sembollerle ifade edildiğini ve bu sembollerin ifadeleriyle iletişim kurularak algılama potansiyellerini geliştirmek için verilir. En temel başlangıçta sayıların neden gerekli olduğu ve nasıl ifade edilip, nasıl değerlendirilmesi gerektiğinin anlatılmasından sonra zaman içinde öğrencinin bağlantı kurma potansiyelini geliştirerek var olan verilerin değerlendirilmesi ve bunların kullanılarak bir çıktı oluşturmalarını sağlamaktır. Öğrencinin ilerleyen yaşlarında ve tüm hayatı boyunca karşısına çıkacak matematiksel ifadeyi algılaması, kullanabilmesi, daha sonra kendisi için ve başka insanlar için yenilerini oluşturabilecek potansiyeline sahip olmasını sağlamaktır (Altun,2008; Aydın & Doğan 2012).

Matematik öğretiminin nasıl yapılması gerektiği, matematiğin öğretimi konusunda belirlenecek amaçların, eğitim programının nasıl belirlenmesi gerektiği, kullanılacak metotların, araçların neler olması gerektiği ile açıklanmaktadır. Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin matematiğin ne olduğu, matematiği bilmenin, yapmanın ve öğretmenin ne anlama geldiği konularını iyi anlamaları gerekmektedir (Yenilmez ve Can, 2006).

Matematik Eğitimi İle İlgili Temel Yaklaşımlar

Davranışçı ve bilişsel yaklaşıma dayalı kuramlar, gelişimsel açıdan uygun eğitim programı hazırlanmasında önemli bir rehberdir. Matematiksel kavram ve becerilerin kazanılmasına, matematiksel düşünme süreçleri açısından Thorndike, Montessori, Piaget, Bruner, Vygotsky önemli katkılar sağlamıştır. Yapılandırmacı anlayışı temel alan anlayışa göre, çocuk bilgiyi çevresi ile etkileşime girerek yapılandırır ve bilgiye bir anlam yükler. Çocuk, somut materyaller, matematiksel semboller ve matematiksel öykülerle etkileşime girerek matematiği tekrar oluşturur (Sperry Smith, 2014, s. 14)

Bilişsel Yaklaşım ve Matematik

Bireyin yeni bilgiyi var olan bilgi ve deneyimleri ile birleştirerek zihnindeki şemaları geliştirdiği düşüncesini temel alan yaklaşım bilişsel yaklaşım olarak adlandırılmaktadır. Bu şemalar bilişsel yapıyı oluşturur ve tatmin duygusu yaratan bir öğrenme hali sonunda bilişsel denge oluşur. Bir öğrencinin öğrenmesi ve gelişmesi, öğretme esnasındaki biliş düzeyine bağlı olduğu ve bundan etkilendiği için, bir öğretmenin öğrencinin düşüncesini ve bilişsel süreçlerinin doğasını ve ayırt edici özelliklerini etkili bir şekilde bilmesi, etkin eğitim uygulamaları için büyük önem taşır (Altun, 2006; Knight ve Sutton, 2004).

Çocuğun çevredeki dünyayı anlamlandırmasını ve keşfetmesini sağlayan kuramlar bilişsel gelişim sürecinde matematiksel fikirlerin yapılandırılmasına dair çeşitli fikirler ortaya koymuştur. Dewey, Montessori, Piaget, Vygotsky, Bruner, Dienes bu fikirleri ortaya koyan kuramcılar arasındadır (Kandır, Yaşar, Yazıcı, Türkoğlu ve Baydar, 2016, s. 66)

John Dewey (1859-1952)

Dewey kendi eğitim anlayışını oluştururken, geleneksel eğitimin aksine, insan doğasına önem veren bir anlayış benimsemiştir. Dewey çocukların matematiksel yeterlilikleri hakkında doğrudan vurgu yapmamış olmasına rağmen, gelişimsel açıdan çocukların bazı matematiksel bilgilere sahip olduğunu, çocukların mevcut bilgi ve durumlarının matematiksel becerilere temel oluşturduğunu ifade etmektedir. Problem çözme üzerinden ilerleyen eğitimin, yaşantının tekrar kurulmasını sağladığını belirterek, yeniden kurulan yaşantı anlam ve beceri açısından bir öncekinden daha yetkin olacağını ortaya koyar. Dewey matematiği ezbere değil, sorgulamaya dayalı olduğunu savunur. Gerçek dünyayla ilişki kurma, akıl yürütme, problem

özme gibi matematiksel süreçler üzerine vurgu yapmıştır. Bu durum çocukların ilgi ve gereksinimleri doğrultusunda problem çözebilmelerini ve matematiği en iyi şekilde öğrenmelerini sağlayacaktır. (Aktaran Joo Jang, 2013, s. 15-16; Öztürk, 2008).

Maria Montessori (1870-1952)

Montessori eğitimi malzemelerinin büyük bir kısmı duylara hitap etmektedir. Duyu materyalleri ile çalışmak matematik materyalleri için önemli bir ön hazırlık sağlamaktadır. Çeşitli sıralamalarda çocuk matematikte saymayı öğrendiği gibi düşünmeyi öğrenir. (Temel, 1994). Montessori'nin materyalleri matematikle yakından ilgilidir ve matematik materyalleri; miktarları, sembolleri, sayı saymayı ve dört işlemi yapmayı öğrettiği için bilişsel alanı çocukların bir arada çalışmasını sağlayıp ve sosyal-duygusal alanı desteklemektedir. Desen, örüntü, benzerlik ve farklılıkları karşılaştırmayı sağlayan matematiksel kavramları içerir. Çocuklar sayıları görsel olarak tanımakta, rakamların yazılışlarını dokunsal olarak kavrayabilmekte ve çocuklara toplama-çıkarma, çarpma-bölme işlemleri sezdirilebilmektedir. Boncuklarla oluşan, onluk, yüzlük ve binlik Montessori materyalleri ile çocuklar matematiksel işlemler hakkında daha detaylı çalışma olanağı bulur (Joo Jang, 2013, s. 14; Mutlu, 2012).

Jean Piaget (1896-1980)

Piaget'ye göre, bilginin zihinde inşası ve anlam oluşturma, insanın gelişim evreleri ve bilişsel yapılarında meydana gelen değişimlerle ilgili bir durumdur. Piaget, gelişmekte olan çocukların bilişsel-zihinsel yapılara sahip olduklarını ve bu yapıların fiziksel ve mantıksal-matematiksel deneyimler yoluyla eylem içinde evirildiğini savunan evrimcigenetik bir epistemoloji geliştirir. Piaget, matematiğin gelişimsel teorisini ortaya koymak için çocuklarla birlikte çeşitli araştırmalar yapmıştır. Piaget'e göre kazanımlar çocukta belirli aşamalarla gerçekleşir ve birey zamanla zihinsel imgeler oluşmaya başlar. Temel kazanımların ardından ilerleyen dönemlerde de hacim, miktar gibi pek çok matematiksel kavram ve beceriyi kazanırlar. (Kennedy, Tipps ve Johnson, 2004 s. 32; Geist, 2009 s. 53; Aydın, 2012, s. 14-17).

Lev Semenovich Vygotsky (1896- 1934)

Vygotsky çocuğun gelişimindeki değişiklikleri, çocukların dünyayı anlamak için kullandığı düşünme tarzlarıyla ilişkilendirmektedir. Gelişim süresince, farklı türde düşünme araçlarının

çocuğun sorunları çözmede ve bilişsel dünyasını anlamada daha etkili olmasını sağlamaktadır. Bu bakımdan öğrenme ortamının ve o ortamdaki bireylerle iletişim kurmanın bilgi edinmede büyük bir payı vardır. Öğrencinin daha deneyimli akran ve öğretmenlerle çalışırken bilişsel fonksiyonları daha iyi gelişir. Doğal gelişim ve kültürel etkileşimlerin etkisi ile şekillenen öğrenme durumları, matematiksel öğrenmelerin temelleriyle aynı yolu izlemektedir. Bu nedenle Vygotsky' e göre erken çocukluk döneminde yapılan matematik çalışmalarında iş birliği, rehberlik ve destek oldukça önemlidir. Çocuklarda temel kavram ve matematik becerilerinin gelişmesi için zengin uyarıcılarla dolu , akran ve yetişkin etkileşimini sağlayacak, ardından kendi kendilerine bilgilerini yapılandıracakları bir çevre oldukça önemlidir (Ömeroğlu ve Kandır, 2007, s. 43; Sperry Smith, 2014, s. 10-14; Altun, 2006; Kandır vd., 2016, s. 78).

Jerome S. Brunner (1915-)

Bruner, insanın çocukluktan itibaren geçirdiği aşamaları incelemiş ve buna bağlı olarak da bir öğrenme kuramı geliştirmiştir. Bruner insanın bilişsel gelişim dönemlerini 'eylemsel', 'imgesel' ve 'sembolik' olmak üzere üçe ayırmıştır. Sembolik Dönem dil, düşünce ve hareket bütünlüğünün gelişimi bu dönemde görülmektedir. Sembolik dönemde çocuk dil, mantık, matematik, müzik vb. alanların sembollerini kullanarak iletişim kurar. Sembolik dönemdeki bir çocuk "6+7 kaç eder?" şeklindeki bir problemi, "ilk önce 7'yi aldım. Onun 6+1 olduğunu biliyordum. Bu yüzden diğer 6'ya bir 6 daha ekledim. Ardından 1 daha ekleyip 13 buldum" şeklinde çözebilir (Sperry Smith, 2014, s. 57-58; Senemoğlu, 2009, s. 106).

Buluş yoluyla öğrenme, özellikle erken yaşlarda fiziksel modeller kullanmak matematik eğitiminde önemli görülmektedir. Fiziksel modeller günlük somut olaylardan, matematiğin soyut düşünce dünyasına geçişte bir orta yoldur. Buluş yoluyla öğrenme problem çözmeye odaklı bir yapıdadır. Bu öğrenmede kişi sadece bilgiyi özümsemez, aynı zamanda uygular, analiz eder ve sentezler. Bu durum matematik eğitimi için oldukça önemli görülmektedir. Keşfetme duygusunun baskın kullanıldığı bu öğrenmede problemlere farklı yorumlar getirmek önemli görülmektedir (Baykul, 2011, s. 14; Olkun ve Toluk, 2003, s. 14-19).

Zoltan P. Dienes (1916-2014)

Diğer kuramcılar öğrenme ile genel olarak ilgilenirken Dienes, doğrudan matematiği öğrenme ile ilgilenmiştir. Dienes, matematiği iyi bir iş bulmak öğrenmeye karşı çıkmış ve matematiğin

kendi iç güzelliği olan bir sanat olarak öğrenilmesi gerektiğini savunmuştur. (Olkun ve Toluk, 2003, s. 12).

Dienes matematik öğrenme kuramının 4 ana ilkesi olduğunu belirtir. Bu ilkelerden ilki dinamiklik ilkesidir. Oyun yoluyla öğrenmeye başlayan çocuğun problem durumunu çözerken kullandığı matematik bilgileriyle yeni öğretilmesi hedeflenen matematiksel kavrama doğru ilerlemeleri ve kavrama ulaşmaları amaçlanmaktadır İkinci ilke algısal-görsel değişmezliktir. Bu ilkeye göre, eğer öğrenciler bir kavramı birden fazla model kullanarak öğrenirse kavramsal anlama en üst düzeyde olur. Üçüncü ilke ise matematiksel değişkenlik ilkesidir. Bu ilkeye göre, bir matematiksel kavramın genelleştirilmesi (soyutlanması) sürecinde, o kavramla ilgili olan değişkenler sabit tutulup, ilgisi olmayan değişkenlerin belirli bir düzene değiştirilmesi ile kavram sağlamlaştırılabilir görüşü vardır. Dördüncü ilke ise inşa edicilik ilkesidir. Somut deneyimler sayesinde kendi oluşumlar yapmalıdır. İnşa edici deneyimler matematiğin temellerini oluşturur (Olkun ve Toluk, 2003, s. 14-16).

Bilişsel yaklaşımı savunan kuramcıların görüşleri incelendiğinde her birinin farklı açıdan katkıda bulundukları görülmektedir. Piaget, bilişsel gelişimi dönemlere ayırarak şemalaştırırken, Bruner, Dianer ve Montessori de benzer şekilde çocukların bilişsel öğrenmelerinin kendi yaşantıları yoluyla yapılandırdıklarını savunmuşlardır. Vygotsky ise bu görüşlere kültür ve yetişkin desteğini ekleyerek önemini vurgulayarak kuramını ortaya koymuştur (Kandır vd., 2016, s. 145).

Davranışçı Yaklaşım ve Matematik

Davranışçı yaklaşım, öğrenmeyi açıklarken bilişsel süreçlerin yerine, çevrenin davranış üzerindeki gözlemlenebilir etkilerini kullanmaktadır. Öğrenmenin sonucunda gözlenebilir davranışlar olduğunu ve bu davranışların çevresel etkilerle istenilen şekilde değiştirilebileceği düşüncesine dayandırmaktadırlar. Bireyin öğrenme sürecinin sonunda oluşturduğu ürüne odaklanmaktadır. Öğrenmeyi bu yaklaşımla açıklayan Guthrie, öğrenmedeki tüm zihinsel öğeleri reddederek, sadece uyaran ve tepki arasındaki ilişkiden ibaret olduğunu dile getirmiştir (Olkun ve Toluk, 2003, s. 2-4; Özden, 2014, s. 21).

Edward Thorndike (1874-1949)

Thorndike çocukların belirli bir yaş seviyesinden aşağıda matematik işlemleri yapmanın çocukta çok az bir değişime sebep olduğunu savunmaktadır. 10'a kadar sayıların, basit toplama ve çıkarmanın, temel şekilleri bilmelerinin erken çocukluk döneminde yeterli olduğunu savunmuştur. Thorndike'a göre matematik eğitiminin amacı uygulamalarla dolu alıştırmalarla çocukta hızlı ve doğru akademik beceriler elde etmesidir (Kaya, 2007; Senemoğlu, 2009, s. 106; Joo Jang, 2013, s. 15).

Burrhus Frederic Skinner (1904-1990)

Skinner, kuramını hayvan deneylerindeki uyarıcı-tepki şeklinde açıklayarak insanlarda da benzer bir oluşumun olduğunu savunmuştur. Skinner çocukların çevrenin bir ürünü olduğunu ileri sürmektedir. Bu görüşten yola çıkarak çevreyi manipüle etmiş ve kişiliğin yapısından çok davranışın işlevini vurgulamıştır. Organizma bir davranışı ortaya koyar ve sonucunda bir ödül veya ceza alır. Skinner davranışın sıklığını artıran bir sonucu tarif etmek kasıtlı olarak ödül yerine pekiştirici demektedir. Pekiştirici uyarıcıyla izlenen tepkiler tekrarlanarak davranışın meydana gelme oranını ve sıklığını artırır. Olumlu ve olumsuz pekiştiriciler kullanarak insanlara istenilen davranışlar kazandırılabilir. (Senemoğlu, 1997, s. 55; Çankaya, 2007, s. 266; Ellis, 2012, s. 50; Sayar ve Dinç, 2008)

Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi

Hayatın önemli bir parçasını oluşturan matematik deneyimleri, ilk temel kavramların öğrenilmesinden sonra uzun bir süreci kapsamaktadır. Çevre, sayılarla büyük bir beraberlik içerisinde olmakla birlikte sürekli matematiksel kavramlarla karşı karşıya kalmamızı neden olacak durumlar sunmaktadır. Eğitim ortamına girildiğinde ise matematik etkinlikleriyle, farkında olmadan bu kavramlar anlamlandırılmaya başlanmaktadır. Özellikle okul öncesi dönem bu açıdan büyük önem taşımaktadır. Tüm diğer gelişim alanlarında olduğu gibi çocuklarda matematik gelişiminin temelleri de büyük oranda erken çocukluk döneminde atılır. Bu dönem çocuğun matematiğin temelini oluşturan pek çok kavramın kendisiyle değil onu daha iyi anlamasını sağlayacak durumlarla karşılaştığı dönemdir. Grafikler, olasılık, toplama–çıkarma, çarpma–bölme, koordinatlar, ölçüm, örüntüler, geometri, sınıflandırma, eşleştirme, sayma, sayılar, dil, sıralama, kavramlar, veri toplama, problem çözme, istatistik, semboller vb. konular oldukça geniş kapsamlı olmakla birlikte erken çocukluk eğitiminde matematiğin

önemli başlıkları arasında gösterilebilmektedir (Bulut ve Tarım, 2005; Çelik ve Kandır, 2011; Metin, 1992; Umay, 2003).

Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitiminin Amaçları

Amaç kavramı ulaşılmak istenen sonuçlar olarak tanımlanabilir. Öğretmenin kazandırmak istediklerini bir program dahilinde aktarmasının temelini amaçlar oluşturmaktadır. Genel bir ifade ile program, yapılması öngörülen eylemleri ve alt basamaklarını kimlerin, nasıl yapacağını belirten ayrıntılı bir akış planıdır. Eğitim programı; öğrencinin yaşına ve toplumsal kurallara göre, gösterilmesi gereken bedensel, bilişsel, duygusal ve toplumsal davranışları kazanması için tüm eğitsel yaşantıların planıdır (MEB, 2011, s. 4). Okul öncesi çocuğunun ilerleyen yıllarında kullanacağı matematik kavramlarının ve becerilerinin gelişebilmesi için erken dönemde uygun eğitim yaşantılarına geçirileceği etkin öğrenme ortamlarına gereksinimi duyulmaktadır. Bu ise ancak planlı ve özenle hazırlanmış eğitim planlarıyla gerçekleşebilmektedir. Okul öncesi eğitim programı, çocukları hedef alarak onların yaş ve gelişim özelliklerine göre planlanarak çocuğu sadece ilkokula hazırlamanın dışında aynı bu yaş çocuklarının gereksinimlerine göre düzenlenerek gerçeğe uygun yaşantılar kazandırmayı amaçlamaktadır. Okul öncesi eğitim kurumlarında çocukların bütün alanlarında gelişimlerini destekleyecek, rahat hareket edebilmelerini sağlayacak, eğitim programlarının amacına ulaşmasına hizmet edecek özgür, esnek ve fiziksel ortamın olması da amaca ulaşmada önemli görülmektedir. Matematik eğitiminin genel amaçlarını belirlerken, Türk Milli Eğitiminin Genel Amaçlarını merkez olarak belirlenmektedir. Bu merkezde beden, zihin, ahlâk, ruh ve duygu bakımından dengeli ve sağlıklı şekilde gelişmiş bir kişiliğe ve karaktere, hür ve bilimsel düşünme gücüne, geniş bir dünya görüşüne sahip; insan haklarına saygılı, kendine ve topluma karşı sorumluluk duyan; yapıcı, yaratıcı ve verimli kişiler olarak yetiştirmek kavramları vurgulanmaktadır (MEB, 2013, s. 13).

Matematiğin tüm unsurları çocukları yaratıcı, ısrarcı bir biçimde düşünme ile meşgul ederek birçok muhakeme türünü keşfetmesini sağlamaktadır. Çocuklar ise karşılaştıkları problemleri çözerken çok farklı matematiksel yöntemler kullanabilmelidirler. Bu nedenle çocukları farklı problemlerle karşı karşıya bırakmalı ve onlardan uygun analizler yapılabilecek şekilde problemi yeniden düzenlemeleri, problemin çözümü için uygun stratejiler seçmeleri istenmelidir. Başarılı bir problem çözme deneyimi ancak ilgi çekici bir problem ve uygun bir ortamla sağlanabilmektedir. Öğrenme ortamı zengin bir çevreden oluşturulmalıdır. Hem iki boyutlu hem üç boyutlu problemlerle uğraşan birey, birden fazla cevabın olduğunu görerek

diğer bakış açılarını yakalamadaki anahtara sahip olmaktadır. Bu aşamadan sonra çocukların grup arkadaşlarıyla problemi tanımlamaları ve uygun, mantıklı çözüm önerileri geliştirmeleri beklenmelidir. Bununla birlikte çocukların kendi problemlerini yazmaları, fikirlerini kağıda geçirmeleri için cesaretlendirmek ve desteklemek matematiksel düşünce üretmenin önemli bir yoludur. Bu yolda geriye dönük, ileriye dönük, dolambaçlı, kesin olmayan, deneme yanılma sürecinde olan durumlar oluşabilmektedir. Ancak tutarlı ve mantıksal bir sıra içinde düzenleme yapılması problemin çözümünde sonuca giden bulguları gösterir. Problem çözme becerisi, üretken insanlar yetiştirmenin temelini oluşturduğundan dolayı çocukların kendi fikirlerini genişleterek yazmaları sağlanmalıdır (Aktaran Karagöz- Işık, 2007, s. 24; Sperry Smith, 2014, s. 170-171; Haylock ve Cockburn, 2014, s. 302; Kandır ve Orçan, 2010, s. 16).

Matematik Eğitiminin İlkeleri

Dünyada matematik eğitimi üzerine yapılan bir çok çalışmada NCTM (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi) ismi görülmektedir. NCTM uluslararası kabul görmüş bir merkezdir ve yapmış olduğu çalışmalarla matematik eğitime temel oluşturmuştur. Erken dönemden 12. Sınıfa kadar matematik ilke ve standartları üzerine öğretmenlere yol göstermiştir. Matematik eğitiminin ilkeleri hem matematik alanının geliştirmek hem de çocukların gelişimlerini desteklemek amacıyla rehber odaklıdır. Bu ilkeler eğitim programlarının öğrenme hedeflerini tutarlı bir şekilde ayarlar. Öğretmenlere ve eğitim politikalarına önemli bir kaynak sunarak programın ana çerçevesinin oluşturulmasında, değerlendirilmesinde ve materyallerde kılavuzluk etmektedir.

Matematik eğitiminde temel alınması gereken ilkeler aşağıda sıralanmıştır:

Eşitlik: Matematik eğitimindeki fırsat eşitliği bütün çocukları kapsayacak yüksek erişim beklentisi ve güçlü bir destek gerektirmektedir. Çocuklar bireysel ihtiyaçları doğrultusunda öğretmenlerinden destek ve olumlu bir tutum beklerler. Irk, cinsiyet veya dil ayrımı olmaksızın mümkün olan en geniş oranda her çocuğun matematiğe katılımı esastır (Kandır vd., 2016, s. 76; Sperry Smith, 2014, s. 2).

Program: Etkinliklerden çok daha fazlasını kapsayan bu ilke amaç matematiğe odaklanarak düzeylere göre iyi düzenlenmiş bir müfredat oluşturmaktır. Program, açık ve sınıf düzeyine göre planlanarak bireyin üst sınıflara ilerledikçe daha derin matematiksel fikirlere ulaştıracak şekilde düzenlenmelidir. Sınıfta iklim oluşturma ve matematik kaynakları akıllıca kullanarak

gerçek matematiksel öğrenmeyi teşvik etmede öğretmenlere büyük görev düşmektedir (Sperry Smith, 2014, s. 17).

Öğrenme: Çocuklar kendilerinde var olan bilgilerin ve deneyimlerinin üzerine yeni bilgileri aktif katılımıla oluşturarak matematiği öğrenmelidirler. Çocukların anlayarak öğrenmesine olanak tanınmalıdır.

Öğretim: Etkili matematik öğretimi, öğrencilerin neleri bildiği ve neleri öğrenmek istediği sorusuna cevap verecek şekilde düzenlemelidir. Öğretimin öğrenci merkezli olması ve buna uygun yöntem ve tekniklerin kullanılması büyük önem taşımaktadır.

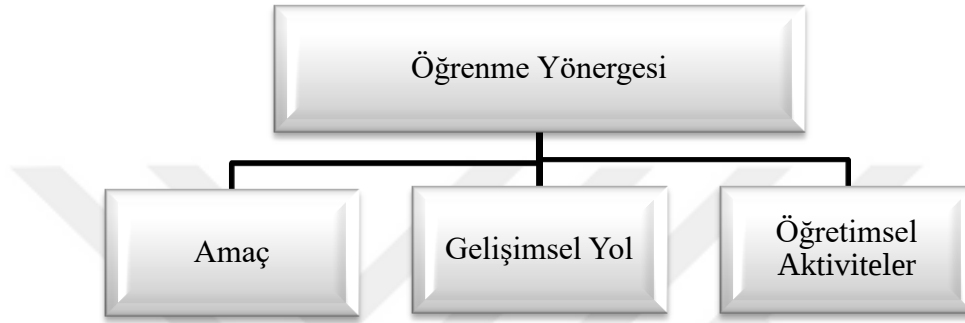
Teknoloji: Matematik öğretiminde ve öğreniminde öğrencinin düşünmesi ve öğrenmenin desteklenmesinde teknoloji temel basamaktır. Teknoloji uygulamaları matematiksel düşünceye olan yaklaşımın niteliğini artırmaktadır. Öğrenciler yaşlarına uygun matematiksel kavramları geliştirmek ve fikirleri ilişkilendirmek için hem bilgisayar teknolojisini hem de gündelik nesneleri kullanırlar. Bu durum farklı ortamların çocuk tarafından kullanılarak öğrenmesini üst düzeylere taşımaktadır (Sperry Smith, 2014, s. 29).

Değerlendirme: Matematik becerilerini geliştirmek amacıyla, öğretmenlerin çocuklarla konuşma, onları dinleme ve günlük gözlemlerini yapmaları gerekmektedir. Değerlendirme hem öğretmenlere hem de çocuklara kullanışlı bilgiler vermeli ve süreci desteklemelidir. Çocuklar için öğretimle ilgili en iyi kararları vermek amacıyla öğretmenlerin her çocuğun gelişimini, ilgi alanlarını değerlendirmeleri gerekmektedir. (Joo Jang, 2013, s. 29; Kandır ve Orçan, 2010, s. 46).

Okul Öncesinde Matematik Eğitiminin İçeriği

İnsanların günlük hayatlarında matematiğin rolü oldukça fazladır. Sadece belirli bir örgün eğitim alan kişilerde değil, tüm bireylerin doğumundan ölümüne kadar yaşamının önemli bir parçasıdır. Bu önem ise ilk kendini erken çocuklukta gösterir. Çünkü bu dönemde çocuklar matematiği oyunlarla, eğlenerek ve bire bir yaşayarak öğrenirler. Matematik eğitimine ön yargıları olmadan alıcı konumla başlamaları, matematik eğitiminde içerik belirlemenin önemini ortaya koymaktadır. Çocuklarda matematik anlayışı ancak amaçlı bir eğitimle sağlanabilir. Bu eğitimin içeriği; ezberci çalışma kitapları, flash kartları ve kuralları yok sayarak kalem kağıt çalışmalarının yerine kavramsal matematiğe odaklanmayı amaç edinmektedir (Umay, 2003; Tuğrul, 2000; Kandır ve Orçan, 2010, s.7).

Çocuklar matematiksel fikirleri öğrenmede ve iletmede doğal bir gelişim yolu kullanırlar. Çocukların gelişim düzeyleri dikkate alınarak düzenlenen eğitim içeriğinin büyük etkileri gözlemlenmiştir. Bu yollar öğrenme yönergelerinin temelini oluşturur. Öğrenme yörüngelerinin bileşenleri incelendiğinde üç kısımdan oluştuğu görülmektedir. Bunlar matematiksel amaç, bu amaca ulaşması için ilerlenen gelişimsel yol ve her seviye ile uyumlu öğretimsel aktiviteler şeklindedir.



Şekil 1. Öğrenme yönergesinin bileşenleri

Amaç: Öğrenme yörüngelerinin ilk bileşenini amaç oluşturmaktadır. Amaç bileşeni büyük bir fikir içermektir. Örneğin sayılar; a) bir şeyin kaç adet olduğunu ifade eder, b) nesnelerin sıralarını belirtir, c) ölçüm sonuçlarını gösterir, d) geometrik şekillerin uzunluklarını, alanlarını, hacimlerini temsil eder, e) yaşanan dünyada konumunu belirleyebilmek için kullanılır şeklinde temel bir işleve dayalı olarak amaç belirtilmelidir.

Gelişimsel Yol: Öğrenme yörüngelerinin ikinci kısmını ise gelişimsel yol oluşturmaktadır. Matematiksel amaca ulaşmayı sağlayan, ilerledikçe daha karmaşık olan düşünce seviyelerinden oluşan aşamadır. Gelişimsel yol; çocuğun, belirli bir matematik alanındaki anlayışının ve yeteneğinin gelişmesinde takip edeceği kendine özgü öğrenme rotası olarak ifade edilmektedir. Çocukların konularla ilgili fikirleri, düşünceleri ve yorumları yetişkinlerinkinden farklılık gösterdiği için öğrenme yörüngeleri oldukça önemlidir. Öğretmenler, çocukların ne yaptığını ve ne düşündüğünü, konularla ilgili anlama girişiminde bulundukları şeyleri, çocukların gözünden görmelilerdir. Buradan yola çıkarak gelişimsel yolla ilgili bilgi; öğretmenin, çocukların düşünceleriyle ilgili algılarını zenginleştirir, öğretmene çocukların anlama seviyelerini değerlendirmede ve bu seviyede tercih edeceği öğretim aktivitesini belirlemede yardımcı olmaktadır.

Öğretimsel Aktiviteler: Öğrenme yörüngelerinin üçüncü kısmını öğretimsel aktiviteler oluşturmaktadır. Gelişimsel ilerlemedeki her düşünce seviyesiyle uyumlu öğretimsel görevler ve aktivitelerden bu başlıkta belirtilmektedir. Bu görevler çocuğun konuyu öğrenmesinde yardımcı olması için düzenlenmektedir ve bu konuda uzmanlaşması için pratik yapmalarını da sağlamaktadır. Öğretmenler çocuğun bir seviyeden diğerine geçmesi için öğretimsel aktiviteleri kullanmaktadırlar.

Çocuklarda matematik eğitimi kavram ve becerilerin formal yollarla desteklenebilmesi ancak matematik içerik düzenlemesi ile mümkün görülmektedir. Bu matematiksel içerikler sayı ve işlem, geometri, ölçme ve olasılıktan oluşmaktadır. Çocukların doğal merak ve içgüdüsel tepkilerini matematiksel öğrenmelere dönüştürmesi için gerekli olan matematik içerik alanları sıralanmıştır (Kandır vd., 2016, s. 16).

Sayı ve İşlem

Küçük çocuklarda sayı kavramı ile ilgili kavrayışlar, sayma deneyimi ile yakından ilişkili görülmektedir. Çocukların hem evde hem okulda ilk deneyimleri hazırlama, eşleştirme ve karşılaştırma içeriklerine sahiptir. İlk yıllardaki bu deneyimlerin büyük kısmı sayma içerir ve sayılar bu işlemin kelimeleri olarak tanımlanabilmektedir. Matematik eğitiminde sayı ve işlem standartı; sayıları anlama, onları işlemlerde kullanabilme ve akıcı hesap yapabilme becerilerini içermektedir. (Haylock ve Cockburn, 2014, s. 34-36).

Sayılar yaşam içerisinde birçok alanda kullanılmaktadır. Örneğin 3 sayısı; saatin 3 olması, kapı numarasının 3 olması, gazetenin 3. Sayfası, 3 numaralı otobüs, 3 lira gibi birçok amaçla kullanılabilir. Bu doğal yolların dışında tekerlemeler, şarkılar, öykülerde geçen sayılarla pek çok deneyim yaşamaktadırlar. Çocukların matematikle iç içe olabilmelerini sağlayan, matematiksel dillerinin gelişimini destekleyen temel olarak seçilmiş sınıflandırmalar kardinal, ordinal, boş küme, "0" ve "10" sayıları, rakamları yazma ve kaydetmedir (Haylock ve Cockburn, 2014, s. 37; Kandır vd., 2016, s. 82).

Sayı kavramı, verilirken basitten karmaşığa doğru aşamalar şu şekilde sıralanmaktadır:

1. Nesnelerin sayılabilme;

Bir düzen içindeki sabit nesnelerin dokunularak sayılabilme,

Bir düzen içindeki hareketli nesnelerin dokunularak sayılabilme,

Bir düzen içinde olmayan nesnelerin sayılabilme

Nesnelerin dokunulmadan sadece bakılarak sayılabilme.

2. Birebir eşleme çalışması;

Aynı nesnelerin birebir eşleme yapılabilme,
Farklı nesnelerin birebir eşleme yapılabilme.

3. Aynı sayıdaki nesne çiftlerinin eşleştirilme;

Aynı sayıda aynı nesne çiftlerinin eşleştirilebilme,
Aynı sayıda farklı nesne çiftlerinin eşleştirilebilme.

4. Nesnelerin gruplandırılma,

5. Sayı sembolünün tanınma,

6. Sayı sembolünün tanımlanma,

7. Sayı sembolünün ayırt edilebilme,

8. Sayı sembolünün eşleştirilme,

9. Sayı sembolü ile uygun sayıda somut nesnenin eşleştirilme,

10. Sayı sembollerinin gruplandırılma,

11. Sayı sembollerinin sıralanma,

12. Sıralanan nesne gruplarına uygun olarak sıralama yapılabilme,

13. Sıralanan rakamlara uygun sayıda nesne yerleştirilebilmesi gerekmektedir (Bumin, 1993, s. 93).

Kardinal ve Ordinal Sayılar: Bir kümede nesneler sayılırken "kaç tane ?" sorusunun cevabı verildiğinde kardinal özellik görülürken "hangisi?", "kaçıncı?" sorularına verilen yanıtlar ise ordinal özelliğin kavrandığını göstermektedir. Sayma sırasında son sayı kümedeki toplam eleman sayısını belirtmektedir. Sayma işlemini tamamlayan çocuğa "kaç tane" sorusu yöneltildiğinde tekrar sayma ihtiyacı duymadan sondaki sayıyı söylüyor olması sayı saymada önemli bir kazanım olarak görülmektedir. Ordinallik ise nesnelerin sayılarına göre sıralanmalarıdır. Erken çocukluk döneminde her iki özelliğin de gelişimini destekleyecek çevrenin sağlanması, çocukların sayma yoluyla karşılaştırma becerini kullanarak miktarlarını azlık çokluk bakımından sıralamalarını sağlayacaktır. Sıralama yalnızca sayı sözcüklerine dayalı değil, birinci, ikinci, üçüncü gibi karşılaştırma ve birbirine göre konum da içerir (Butterworth, 2005, s. 3-6; Kandır vd., 2016, s. 65; Williams & Shuard, 1994, s. 93).

Boş Küme, "0" ve "10" Sayıları: Çocuklar nesne kümeleriyle karşılaştıklarında kümede bulunan elemanları kullanmaya başlamaktadırlar. Bu durumda bazı kümelerde elemanın olmayışı boş küme kavramını ortaya çıkarmaktadır. Boş küme kavramı yokluk belirttiği için soyut bir kavramdır ve erken çocukluk döneminde önemli görülmektedir. Bu dönemde eğitimciler ve ebeveynler "boş", "hiç kalmadı", "hepsi bitti" gibi matematiksel bir dille boş kümeyi vurgulamalıdır. Boş kümeye karşılık gelen sayı ise "0" dır. 0 sayısının somutlaştırılması açısından bir kümede geriye ritmik sayma yapılarak "kaç tane" sorusunu yöneltmek ve kümede hiç nesne kalmadığı gözlemlemek 0'ı anlamlandırmak açısından oldukça önemli görülmektedir. Her sayının sayma sayısı olarak kullanılmadığını, 1 sayısı ile saymaya başlandığını vurgulamak ve bu konuda çocuklara rehber olmak gerekmektedir. 0 sayısı oldukça önemli ve anlamlı bir sayıdır. Yokluk belirtmesinin dışında; sıralama özelliğiyle sayı doğrusu üzerinde, negatif ve pozitif sayıları ayırarak önemini ortaya koymaktadır. 1 sayısından önce gelmesi belirli zamanlarda onu başlangıç noktası yaparken, alışveriş merkezlerinde giriş kat, dijital saatlerde gece yarısı, termometrelerde ise donma noktası halinde görülebilmektedir. 10 sayısı basamak fikriyle ilk kez karşılaşılması bakımından oldukça önemli bir sayıdır. Tek basamaklı sayıların ardından 10 sayısı ile tanışan çocuk basamak yardımıyla sayıların büyüdüğünü keşfetmektedir. Örneğin 13 sayısının 1 onluk ve 3 birlik olarak görülebilmesi için abaküs, para ve abeslang, ikili ve tekli legolar kullanılarak somutlaştırma ile basamak kavramının vurgulanmaya başlanması ilerleyen yıllarda basamak kavramını içselleştirmek açısından büyük bir öneme sahiptir. (Aktaran Kandır vd., 2016, s. 82; Akman, 2011, s. 33; Haylock ve Cockburn, 2014, s. 37-38; Sperry Smith, 2014, s. 45).

Rakamları Yazma ve Okuma: Rakamlar yazılı sembollerdir ve erken çocukluk döneminden itibaren kullanılmaya başlanmaktadır. Anasınıflarında çocuklar rakam kartlarıyla tanışmaya başlarlar. Sembolün ismi ve değeri hakkında farkındalık geliştirmeye başlarlar. Doğru zaman geldiğinde kabartmalı rakamları parmakla takip etme ve rakamları kiler yardımıyla oluşturmada kağıt üzerindeki noktaları birleştirmeye doğru bir sıra izleyerek sayıları yazma ve tanımda deneyimler yaşamaktadırlar. Eğitimcilerin çocukların gelişim düzeylerine uygun olarak farklı yazma ve okuma çalışmaları yapmaları ve materyallerle desteklemeleri gerekmektedir. Rakamların isimlerini ve nesne ile olan ilişkilerini kavrayabilmeleri için rakamlar birer birer tanıtılmalıdır. Çevre düzenlemesinde rakamlardan yararlanarak görsel uyarıcılar kullanmak, rakamları okumada ve yazmada oldukça etkindir (Sperry Smith, 2014, s. 45; Akman, 2011, s. 98).

Uzaysal Mantık ve Geometri

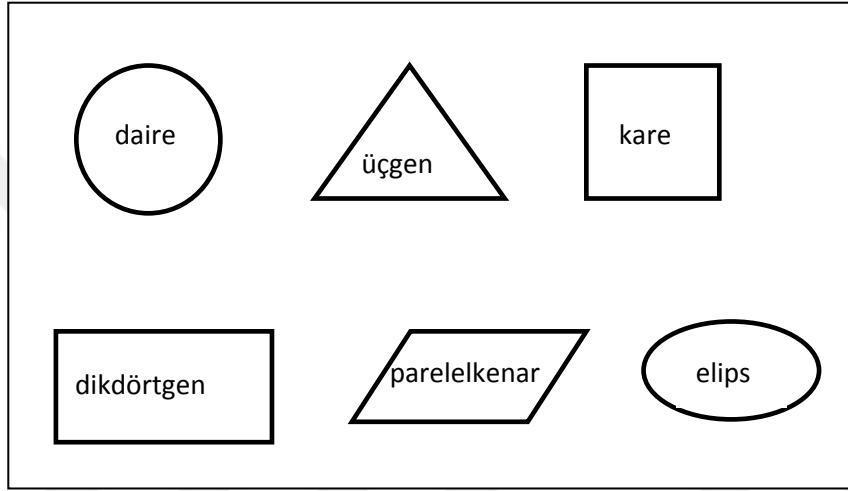
Mekansal kavramların gelişimi büyümenin doğal bir kısmını oluşturmaktadır. Çocuklar çevrelerini keşfederken mekansal olguları git gide ayırt etmeye başlarlar. Bu ayırt etme ile birlikte uzay kavramının temelleri atılmış olmaktadır. Uzay kavramı, nesnelerin mekanda ne kadar birbirlerine yakın ve uzak olmalarıyla ilgilidir. Çocuklar uzayı yaşamlarında aktif olarak keşfederler ve bununla birlikte uygun sözcükler de kullanmaya başlamaktadırlar. Bu nedenle öğretmenlerin ve ebeveynlerin, çocukların konum ve yönle ilgili özel bir dil kullanmasını teşvik etmesi oldukça önemli görülmektedir. Örneğin; çocukların yaşadıkları ortama dikkat çekerek orada, altında, üstünde, arasında, yanında, gerisinde v.b. sözcüklerin kullanıldığı etkinlikler ve sohbetler çocukların gelişimini olumlu yönde destekleyecektir (Sperry Smith, 2014, s. 199; Kandır ve Orçan, 2010, s. 98; Senemoğlu, 1997, s. 29).

Okul öncesinden 3. sınıfa kadar geometri müfredatı aşağıdaki şekilde sıralanabilmektedir;

- Şekilleri tanımak
- Şekillerin zihinsel örüntüsünü oluşturmak
- Şekillerin özelliklerini keşfetmek
- Kapalı/ Açık eğrilerin topoloji geometrisine bakmak
- Hareket geometrisi (kaydırma, çevirme, döndürme)
- Erken öngörü ve bakış
- Simetri çizgileri
- Kareli kağıt ve erken koordinat geometrisi kullanarak harita oluşturmak
- Logo ve bilgisayar yazılımı
- Alan, hacim
- Açılar
- Ölçüm (Sperry Smith, 2014, s. 202).

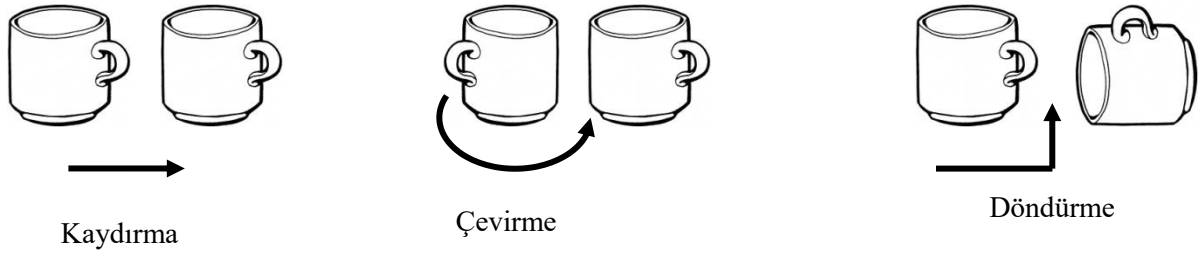
Çocuklar işlem öncesi dönemin ortalarına doğru geometride temel şekilleri öğrenmeye başlarlar. Şekil kavramı okul öncesi dönemde aşlar ve 6 yaşına kadar sabit kalır bu nedenle 3 6 yaş aralığı geometrik şekilleri öğrenmek için oldukça ideal görülmektedir. Çok çeşitli sayıda örnek ve örnek olmayan durumları çocuğa göstermek geometrik şekilleri tanımada temel

oluşturmaktadır. İki boyutlu şekil kümelerinin birinci kümedeki şekillerin hangi açıdan aynı olduğu, diğer kümeyle hangi açıdan farklı olduklarını incelemek gerekmektedir. Erken çocukluk döneminde öğrenilen geometrik şekiller Şekil 2' de gösterilmiştir. Çocuklar önce daire, arkasından kare ve üçgenin isimlerini öğrenir. Dikdörtgen, paralelkenar ve elipse öğrenmeyle devam eder. Şekilleri "uzun", "dar", "geniş" örnekleri ile vererek farklı boyutlarda görmeleri sağlanmalıdır. Bu öğrendiği geometrik şekilleri ilerleyen zamanlarda sanatta ve diğer etkinliklerde kullanmaya başlar (Kandır ve Orçan, 2010, s. 99; Clements, 1998, s. 65; Hylock ve Cockburn , 2014, s. 230-234).



Şekil 2. Geometrik şekiller “Okul öncesi dönemde matematik eğitimi”, Kandır. A., & Orçan, M., 2010, İstanbul: Morpa.

Çocuklar şekil kavramını öğrenirken şekillerin konumu, basıklığı, genişliği ve çarpıklığından etkilenmektedirler. Çocuklara tek tip üçgen veya dikdörtgen göstermek, konumunu değiştiren şekilleri doğru kabul etmemelerine yol açmaktadır. Şekil 3' deki şekiller çocuklara gösterildiğinde çocukların bir kısmı tamamen aynı derken bir kısmı adlarının farklı olduğu, bir kısmı ise sonuçlarının farklı olduğunu söylemektedir. Konum hakkında konuşurken burada, orada, yakın, uzak, altında, üstünde terimleri kullanmak oldukça önemlidir. Şekillerden birinin döndürme yapılmaksızın konumunda kayma olması öteleme (kaydırma) olarak adlandırılmaktadır. Dönme için ise kenarlarının farklı yönde olması gerekmektedir. Bunda açı kavramı oldukça önemlidir. (Clements, 1999, s. 69; Hylock ve Cockburn , 2014, s. 235; Sperry Smith, 2014, s. 63).



Şekil 3. Geometrik bir şekil üzerinde uygulanan yaygın hareketler, Sperry Smith, 2014, s. 208.

Ölçme

Çocuklar karşılaştıkları nesneleri büyüklük, uzunluk, çokluk, ağırlık konularında karşılaştırarak sezgisel düşüncelerinin geliştirerek sayı ve sembollerle ifade etmektedirler. Sayı sembollerin ifade edilmesini sağlayan ölçme becerisi uzunluk, alan, ağırlık, hacim gibi fiziksel ölçülebilen ve zaman, sıcaklık, para gibi fiziksel ölçülemeyen birimleri sayısal olarak ifade etmeye yaramaktadır (Kandır ve Orçan, 2010, s. 113; Sperry Smith, 2014, s. 215-218).

Çocuklar kum ve su havuzlarında kap ve kova içerisine kum, su gibi malzemeler doldurarak kovanın ağırlığı, suyun sıcaklığı, kova boyutu gibi ölçme kavramlarıyla ilk tanışmasını gerçekleştirmektedir. Bu gelişim çocuklar doğar doğmaz başlar ve gelişerek devam eder. İlerleyen zamanda geleneksel ölçme sistemlerinin özelliklerini, öncelikle standart olmayan ve rastgele keşfettikleri birimleri kullanarak kavramaya başlamaktadırlar. Parmak, el, kol, ayak gibi birimler olabilmektedir. Ölçme işlemini yine standart olmayan ataç, blok ve küpleri kullanarak da gerçekleştirmektedirler. Bu durum yerini standart ölçme birimlerinin kullanıldığı (santimetre, metre, litre, kilogram, derece) ve ne anlama geldiğini anladığı ve ifade edebildiği döneme bırakmaktadır. Ölçme ile ilgili güvenilir bir temel oluşturmak yıllar süren sistemli bir çalışma içermektedir (Sperry Smith, 2014, s. 216).

Çocuklar ölçme kavram ve becerilerini belirli aşamalarda öğrenmektedirler;

1. Nesnelerin, yapıların özelliklerinin bir kısmının ölçülebilir olduğunu ve bir süreç gerektirdiğini fark etmek, (Uzunluk, alan, hacim, ağırlık ve zaman özelliklerini anlamak. Ne kadar uzun?, Ne kadar ağır? sorularının ne anlama geldiğini bilmek ve ifade edebilmek)
2. Karşılaştırma yapabilmek (Uzunluk, alan, hacim, ağırlık, zaman özelliklerine göre nesne ya da durumları sıralamak, karşılaştırmak. Daha küçük, daha geniş v.b),
3. Standart olan ve ya olmayan birimlerle ölçme yapmanın gereğini kavrayabilmek,

4. Ölçme için uygun olan birim ve süreçleri belirleyebilmek (aynı büyüklükteki çok sayıda birimle ölçme, basit bir birimi tekrarlayarak ölçme)
5. Ölçme için standart birimler kullanmak,
6. Birimleri saymayı sağlayan formülleri oluşturmak ve kullanabilmek (Copley, 2000, s. 139; Kandır ve Orçan, 2010, s. 115).

Fiziksel Ölçümler: Ölçme, en önemli matematik becerilerinden biridir ve sayının bir şeyler için atanmasıyla oluşmaktadır. Sayılar bazen ağırlığa, zamana bazen de uzunluk ve hacme atanabilmektedir. Nesnelerin ölçülebilen özelliklerini tekrarlayan birimlerle doğrudan ölçülebilmesini sağlayan ölçümlere fiziksel ölçüm denilmektedir (Sperry Smith, 2014, s. 221).

Uzunluk çalışmaları standart olmayan birimlerle başlamaktadır. İp, adım ve karış kullanarak uzunluk ölçümlerini keşfeden çocuk, günlük yaşamda karşılaştığı nesneleri ölçmektedirler. Örneğin sınıf masasını parmak boyası ile boyadığı ellerinin izlerini kullanarak ölçülebilir ve ardından cetvelle bu ölçümün tekrar edilebilir. Cetvel çocuklara tanıtılarak "daha önce cetvel gören var mı? Kimler cetvel kullandı? Cetvelin üzerindeki işaretler neden var?" gibi sorularla standart olmayan birimler anlaşılabilir (Althouse, 1994, s. 28; Sperry Smith, 2014, s. 221-222).

Alan, ölçümünde diğer tek boyutlu uzunluk birimlerinin aksine iki boyutlu birim kare ölçümleri kullanılmaktadır. Alan hesaplama ile ilgili ilk deneyimler bir yüzeyi aynı tip ve boyuttaki nesnelerle boşluk kalmayacak biçimde kaplama ile başlamaktadır. Eğitiminin "hiç boşluk kaldı mı?, her yeri kapladın mı?" soruları alanı kavramada oldukça önemli görülmektedir(Copley, 2001, s. 139; Sperry Smith, 2014, s.225).

Ağırlık kavramıyla çocuklar diğer ölçümlere göre daha sık karşılaşmaktadırlar. Ağırlık bir nesnenin kütlesi ve nesne üzerindeki yerçekiminin etkisi ile bulunmaktadır. Çocuklarda karşılaştırma ile hangi nesnenin ağır hangi nesnenin hafif olduğunu belirlemek oldukça eğlencelidir. Tahminler oluşturmaları ve sonuçlarına bakmaları ağırlık ile ilgili bilgilerini artırmaktadır. Ancak bu durum bazen yanıltıcı olabilir ve ölçüm sırasında terazi kullanmak ağırlığa sayısal değer vermeyi sağlamaktadır (Liebeck, 1990, s. 67; Sperry Smith, 2014, s. 224).

Hacim ve kapasite, okul öncesi dönemde kazandırılması zor olan kavramlardır. Bununla birlikte günlük yaşamda birçok yerde karşı karşıya kalınmaktadır. Hacim üç boyutlu bir kavramdır ve içerisinde uzunluk, genişlik ve boy kavramlarını barındırır. Hacim farklı şekillerde olabilmektedir. Ahşap bloklar, kum ve su havuzları sayesinde hacim kavranmaya başlanmaktadır. İki kabın kapasitesini karşılaştırma ve blokları üst üste koyma ile deneyimler yaşarlar. Hacim ve kapasite için sayısal ölçmeyi kullanmaktan çok standart olmayan veriler kullanmaktadırlar. Ancak yinede öğretmenlerin "litre, kilo" gibi hacimle ilgili terimleri kullanmaları oldukça önemlidir (Kandır ve Orçan, 2010, s. 99; Sperry Smith, 2014, s. 223).

Fiziksel Olmayan Ölçümler: *Zaman*, ağırlık, hacim, uzunluk gibi hissedilemediği için çocuklar tarafından zor kavranılmaktadır. Bu nedenle çocuk tarafından zaman kişisel deneyim, sosyal etkinlik ve kültür kavramları ile bağlantı kurarak öğrenilmektedir. Kişisel deneyim, çocuğun kendi geçmişi ile bugünü ve geleceği ayırt etmesini kapsar. " Ben küçükken, geçen gece, büyüdüğümde" gibi ifadeler kullanmaya başlaması soyut olan zaman kavramını anlamlandırmaya yaramaktadır. Sosyal etkinlikte ise çocuğun gün içerisinde belirli bir rutinde hareket etmesi anlaşılmaktadır. Bu sırayı kavraması ise kişisel deneyimden daha zordur. Kültür zamanı ise saatler ve takvimler tarafından oluşturulmaktadır. Ancak somut işlemler dönemine kadar çocuğun anlaması zordur. Ancak zamanı kaydeden araçların isimlerini öğrenebilmektedirler. Öğretmenlerin zamanla ilgili sözcükler kullanmaları zaman kavramının öğrenilmesinde gereklidir. Bunlar; sabah, öğle, akşam, gece, birazdan, yarın, dün, erken, geç, hızlı, yavaş, o an, şuanda, saat, dakika, mevsimler, yıllar v.b olarak sıralanabilir (Sperry Smith, 2014, s. 225; Charlesworth ve Lind, 2010, s. 270).

Sıcaklık, çocukların mevsim geçişleri ile hissetmeye başladıkları bir kavramdır. Buna bağlı olarak giysilerimizin değişmesi, günlük etkinliklerimizin değişmesi (denize girmek, kartopu oynamak, kaymak v.b) çocukların sıcaklıkla ilgili deneyimlerinden sayılabilir. Öğretmenlerin hava durumlarına dair hazırladıkları grafikler günlük aktivitelerle birlikte öğrenilmektedir. Sıcaklığı ölçmek için termometrenin kullanılması ve tanıtılması sıcaklığın sayısal değere dönüştürülebilmesinde önemli bir araçtır. Kaynar ve buzlu sularla yapılan deneylerle birlikte sıcaklık kavramı kıyaslama yoluyla kazandırılabilir (Copley, 2001, s. 134; Sperry Smith, 2014, s. 226).

Para, günlük yaşamda sürekli kullanılan ve üzerine konuşulan bir kavramdır. Çocuklar harçlıklarını kullanarak satın aldıkları şeyler sayesinde paranın anlamını kavramaya başlarlar. Okul öncesi sınıflarında etkinliklerde paraları kullanarak satın alma ve bankacılıkla ilgili çalışmalar yapmak çocukların paraları tanımlarında oldukça etkilidir. Para orantısız değer sistemine sahip olduğundan paraların büyüklüklerinde miktara bağlı büyüme olmaz bu nedenle çocukların paraları tanıyarak ezberlemeleri gerekmektedir. Lira, kuruş gibi gerçek paraların kullanıldığı eğitsel oyunlar kurgulamak çocuklarda para değerinin oluşmasına yardımcı olmaktadır. Para birimlerinin isimlerini ve değerlerini öğrenmek her ne kadar eğlenceli ve kolay olursa olsun para vermek, para üstü hesaplayabilmek uzun süre pratik yapma ile kazanılabilmektedir. Bu nedenle eğitsel etkinliklerle eğlenceli bir ortamda çocukların aktif katılımları ile paralarla çalışılmalıdır (Williams ve Shuard, 1994, s.89; Sperry Smith, 2014, s. 228).

Okul Öncesinde Matematik Becerilerinin Gelişimi

Erken çocukluk döneminde bilim eğitiminin temelini oluşturan matematik eğitimi, çocukların diğer gelişim alanlarına katkısı nedeniyle büyük önem taşımaktadır. Çocuklar, bilimsel kavramlar gibi matematiksel kavramları da erken çocukluk döneminde kazanmaya başlamaktadırlar. Erken matematik eğitiminin içeriğini oluşturan; sayı sayma ve işlem farkındalığı, ölçüm farkındalığı, geometri ve uzamsal mantık farkındalığı ile veri toplama ve istatistiksel farkındalık becerilerinin desteklenebilmesi için karşılaştırma, sıralama, sayma ve sayısal mantık, geometri, ölçme gibi matematik becerilerinin yapılandırılması gerekmektedir. bu nedenle bu beceriler, birbirinin ön koşuludur ve giderek daha karmaşık yapıların oluşumunu sağlayan etkinlikleri gerektirmektedir (Kandır vd., 2016, s. 15).

Çocukların matematik becerilerinin gelişimi;

- Karşılaştırma
- Sayma ve Sayısal Mantık
- Geometri
- Parça_Bütün
- Sınıflandırma
- Ölçme

- Sıralama ve Tahmin Etme

Olmak üzere yedi başlık altında incelenebilir (Kandır vd., 2016, s. 18).

Karşılaştırma

Çocuklar gözlem becerilerinin gelişmesiyle birlikte zıtlıkları fark ederek karşılaştırmalar yapmaya başlarlar. Bu durum sınıflandırma becerisinin de temellerini oluşturmaktadır. Karşılaştırma miktar, boyut, renk, mesafe, ses düzeyi gibi nesnelerin özelliklerinde farklılıkların gözlemlenmesinde kullanılmaktadır (Thyer ve Maggs, 1991, s. 13; McGrath, 2010, s. 109).

Çocukların yeni şeyleri keşfederken anlamlı hale getirebilmek için büyüklük özelliğini kullanmaya başlarlar. Genellikle zıt kavramlar üzerinden yapılan karşılaştırmada büyük-küçük, kalın- ince, şişman- zayıf, derin-sığ, uzun- kısa gibi sıralamalar kullanılmaktadır. Bu kavramlarla ilgili çalışmalar yapılırken öğrenme sorunları olmaması için önce tek kavram verilmesine dikkat edilmelidir. Büyüklükle birlikte erken gelişen bir diğer kavram da şekil kavramıdır. Çocuklar beş duyu organını kullanarak farklı öğrenmeler gerçekleştirirler ve bloklar, tahtalardan şekillerin kesimi, plastik araçlarla çalışarak ayırt etmeye başlamaktadırlar. Renkle ilgili karşılaştırmalar şekillerden sonra çocuklar tarafından kavranmaya başlanan kavramdır. Öncelikle ana renklerden birer birer başlanarak ara renklere doğru geçilmelidir. Sayılardan 6 veya 13'ün ne olduğu ilişkin fikre sahip olmadan çocuklar 20'ye kadar bile doğru sayabilmektedirler. Bu durum saymanın başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Ardından 3'ün 3 nesneyi ifade ettiğini kavramaya hazır hale gelmektedirler (Kandır ve Orçan, 2010, s. 82).

Sayma ve Sayısal Mantık

Erken çocukluk döneminde kazanılması gereken matematik kavramlarından biri sayı kavramıdır ve matematiksel becerinin oluşabilmesi için anahtar kavram olarak görülmektedir. Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'ne göre de sayılar matematik programlarının köşe taşlarıdır. Sayma, dili çok fazla kullanma olanağı sağlar ve çocuklar konuşmaya başladıklarında sayı sözcükleri de kullanmaya başlarlar. Erken çocukluk dönemi boyunca ilk dokuz rakamı tanınması ve kazanması beklenmektedir. Sayma, çocukların somut algıları ile soyut olan matematik arasında bağlantı kurmasını sağlamaktadır. Çocuklar günlük hayatlarında sayıları öğrenmeye yönelik birçok fırsat bulurlar. Basamakları çıkıp inerken sayma, ev kapı numaraları, telefon numaraları, evin uzaklığı, otobüslerde evlerde,

televizyonda olan rakamlar, plakalar, yaşı, saat, alışverişte ödemeler gibi yerlerde sık sık sayılarla karşılaşmaktadırlar. Ancak sayı kavramının gelişim özelliğine göre sırayla oluşabilmesi için düzenli bir eğitim gerekmektedir. Çocuklarda sayı gelişimi; sayısal farklılıkları algılama, çok veya az olanı ayırt edebilme, ezbere sayma, ritmik olarak sayabilme, nesne-sayı eşleştirmesi yaparak sayma ve son olarak da bir grup nesneyi sayarak kaç tane olduğunu söylemek olarak gelişmektedir (Akman, 2011, s. 44; Avcı, 2015, s. 65; Cooke, 2007, s. 14).

Geometri

Geometri, matematik alanları içerisinde ispat ve muhakeme becerilerinin gelişimini sağlayan yapıdır. Geometrik şekillerin özelliklerini, geometrik şekilleri farklı boyutlarla analiz etmeyi, geometrik modellemeyi kullanmayı kapsayan geniş bir alandır.

Geometrik düşünme gelişimi üzerine Van Hiele belirli düzeyler ve ayrıntılı açıklamalarda bulunmuştur. Bu aşamaları beş düzeyden oluşmaktadır;

Birinci Düzey (Göz Önünde Canlandırma): Geometrik düşünme seviyelerinin en alt seviyesini görsel seviye oluşturmaktadır. Bu seviyede sözel olmayan düşünce bulunmaktadır ve figürler görüşleri ile değerlendirilmektedir. Bu düzeyde çocuklar fiziksel görünüşe odaklanmaktadırlar. Karenin üçgenden farklı olduğunu ve isimlerini bilirler fakat bu farklılığın açı-kenar ilişkisinden kaynaklandığıyla ilgilenmezler. Tüm şeklin algılanmasından dolayı bir dikdörtgenin neden dikdörtgen olduğu sorulduğunda " çünkü dikdörtgene beziyor" cevabı alınmaktadır (Sperry Smith, 2014, s. 205).

İkinci Düzey (Analiz Etme- Açıklama): Bu seviyede şekilleri tanıma dil önemli olmaktadır. Çocuklar bu seviyede bir şekle özellikleri, şekillerin bütün özelliklerini söyleyebilirler. Dikdörtgen, kare ve paralelkenarın bütün özelliklerini söylerken onların dörtgen olduğunu bu düzeyde de tam kavrayamamışlardır (Aktaran Alisinanoğlu ve Arkadaşları, 2011).

Üçüncü Düzey (Bilgi Çıkarımı): Çocuklar bu seviyede şeklin nitelikleri ile ilgili ilişki kurabilmektedirler. Karenin dikdörtgene ait özelliklerinin tamamını taşıdığı için bir dikdörtgen olduğunu söyleyebilmektedirler (Kandır ve Orçan, 2010). Çocuklar bu aşamada şeklin özelliklerinden sonuç çıkarırken mantıksal muhakeme yapabilmektedirler. " Böyle ise böyledir" akıl yürütmesini kullanarak şekilleri minimum özelliklerine göre sıralayabilir ve gruplandırabilirler (Vojkuvkova, 2012, s. 72).

Dördüncü Düzey (Sonuç Çıkarma- Soyut): Bu aşamada çocuklar sonuç çıkarmak için teoremler, ispatlar ve kanıtlar kullanmanın önemini kavrarlar. Bu dönem lise yıllarına denk gelmektedir(Vojkuvkova, 2012, s. 72).

Beşinci Düzey (Kesinlik): Dördüncü düzeye geldiklerinde çocuklar geometriyi bir bilim olarak ele alıp inceleyebilir ve sonuç çıkarabilmektedir (Vojkuvkova, 2012, s. 72).

Geometri ile belirli hedeflere ulaşabilmek için okul öncesinden 3. Sınıfa kadar geometride bazı konular bulunmaktadır (Sperry Smith, 2014, s.206);

- Şekilleri tanıyabilme
- Şekillerin zihinsel görüntülerini oluşturabilme
- Şekillerin özelliklerini keşfetme
- Kapalı ve açık eğrilerin topoloji geometrisi
- Hareket geometrisi (kaydırma, .evirme, döndürme),
- Erken öngörü ve bakış,
- Simetri çizgileri
- Kareli kağıt ve erken koordinat geometrisi kullanarak harita oluşturabilme,
- Logo- bilgisayar yazılımı,
- Alan, Hacim,
- Açılar

Çocuklarda ilk olarak basit bir şekil bilgisi oluşturmak için yardım edilmelidir. Bunun için çocuğun çevresindeki çoğu şey kullanılabilir. Çevrelerinde gördükleri bu nesneleri örneğin daireye benzeyen nesnelerin kenarlarından gidilerek dönme hissi verilerek başlanabilir. Ardından nesneleri analiz ederek kitaplarda bütün daireleri bulabilir, sınıfta saklanan şekilleri arayabilirler. Önemli olan bir geometrik şekli çocuğun farklı boyutlarda ve çeşitlerde tanıyabilmesidir. İlerleyen zamanlarda görsel hafızasını destekleyecek etkinliklerle çizimler yapılabilir. Birkaç geometrik şekilden kombinasyonlar oluşturularak yeni şekiller üretilebilir.

Parça-Bütün

Okul öncesi dönemde çocuklarda parça bütün ilişkisine yönelik doğal bir ilgi ve merak vardır. Bu ilgileri çocukların ilerleyen dönemlerde kesir anlayışın da temelini oluşturmaktadır. Bu nedenle erken çocukluk döneminde bir arabanın parçalardan oluştuğunu, sandalyenin parçalardan oluştuğunu, nesne kümelerinin parçalanabildiğini öğrenmektedirler (Charlesworth ve Lind, 2013, s. 179).

Çocuklar parça- bütün kavramını vücutlarının eller, yüz, bacaklar, ayaklar vb. parçalardan oluştuğunu sosyal ilişkilerde de aile kavramının kardeş, anne-baba ve ailedeki diğer kişilerden meydana geldiğini fark ederek başlarlar (Charlesworth ve Lind, 2013, s. 179).

Çocukların farklı çeşitlerde oyuncaklarla oynaması oldukça önemlidir. Bebeklerin parçalarını, araba parçalarını etiketleyerek ayırıp birleştirmeye çalışmaları parça bütünle ilgili yapılabilecek çalışmalardandır. Paylaşa ile çocuklara parça bütün ilişkisi kavratılabilir. Örneğin "arkadaşlarına bloklardan birazını vermen çok güzel bir şey gibi cümleler verilebilir. Bütünü oluşturan şeylerin parçalara bölünebildiğini bazı bütünlerin özel parçalardan yapıldığını öğrenirler. Bütünün özel parçalarını öğrenir:

- Vücudun parçalardan oluştuğu (kollar, bacaklar, baş)
- Arabanın parçalarının var olduğu (koltuk, kapı, direksiyon)
- Evin parçalarının olduğu (mutfak, banyo, odalar)

Bütün şeylerin parçalara bölünebildiğini öğrenir:

- Kurabiyenin ikiye bölünebileceği
- Portakalın dilimlere bölündüğü
- Havucun ve muzun parçalara bölündüğü
- Büyük kağıdın parçalara bölündüğünü anlamaya başlamaktadırlar (Kandır ve Orçan, 2010, s. 78; Churchman, 2007, s. 9).

Sınıflandırma

Sınıflandırma becerisi, sayı ve işlem kavramlarının temel yapısını oluşturup karşılaştırma yeteneğini ortaya çıkararak nesneleri boyut, renk, şekil gibi algısal özelliklerini dikkate alarak karşılaştırmayı sağlamaktadır (Aslan, 2004, s.61).

Sınıflandırma becerisinde yedi anahtar deneyim bulunmaktadır. İlk dört tanesi daha erken yaşlarda görülürken, diğer üçü daha büyük çocuklarda görülmeye başlamaktadır (Kandır ve Orçan, 2010, s. 84):

- Bir şeyin özelliklerini benzerlik ve farklılıklarına göre ayırarak açıklama
- Şekilleri ayırt etme ve tanıma
- Sıralama ve karşılaştırma
- Bir şeyi farklı yollardan kullanarak tanıma
- Bir defada birden fazla niteliği akılda tutma
- "Bazı" ve "hepsi" kavramlarını ayırt etme
- Bir şeyin ait olmadığı sınıfı tamamlama

Bir grup her tür iyi tanımlanmış nesnelerin toplanmasıyla oluşmaktadır. Kişi bu grubun özelliklerini belirleyerek alt kümelere karar vermektedir. Bunu yaparken çocuklar ilk olarak renkleri daha sonra boyutları kullanmaktadır. Örneğin onlara düğmeler verildiğinde ilk olarak düğmeleri renklerine göre ayırırlar. Başka bir özellik kullanması istendiğinde parlak olup olmamasına göre sınıflandırmaya başlarlar. İlerleyen zamanlarda ise karmaşık sınıflandırma denilen iki veya daha fazla değişkeni eş zamanlı düşünerek anlamlandırma yaparlar. Örneğin çocuktan "kare olmayan sarı parçaları yeni bir grup oluşturması" istendiğinde bunu yapabiliyor olmasıdır (Sperry Smith, 2014, s. 79).

Ölçme

Okul öncesinde çocuklar çeşitli nesne ve objelerin miktarlarını, uzunluklarını karşılaştırmaktadırlar. Doğrudan iki nesneyi birbiriyle karşılaştıran çocuk eğit olma ve eşit olmama durumlarının farkına varmaktadır. Ölçme kavramını öğrenmeye hazır olan çocuklar miktarlarla sayıları ilişkilendirebilirler.

Ölçme becerisinin ilkeleri şu şekilde sıralanabilmektedir:

- Bir sayı çizgisi ölçü birimleri ile birebir eşleştirilmiştir. Her birimin mesafeleri eşittir ve tekrarlanan ölçüm ile toplam ya da son sayı elde edilmektedir
- Ölçme sıfır noktasından başlamaktadır ve ölçülecek miktarın sonuna kadar devam etmektedir.

- Farklı ölçme birimleri kullanılabilir. Ölçü biriminin miktarla eşleşmesi önemlidir.
- Ölçüm birimleri toplanarak doğru yeni bir ölçüm yapılabilir. Örneğin iki parça ipin ölçümünün toplamı bitişik bir ölçüme eşit olmaktadır.
- Ölçüm yaklaşık sonuçları ifade etmektedir. Daha kesin ve daha doğru sonuçlar için hassas ölçümler yapılmalıdır. Örneğin saat yerine daha hassas ölçüm için saniye kullanmak gibi.
- Ölçüm sonuçları geçişlidir. Örneğin bir defterin boyu 11 cm, bir kağıdın boyu 11 cm ise kağıtla defterin boyu aynıdır sonucu çıkarılabilir (Sperry Smith, 2014, s. 216).

Çocukların ölçüm anlayışlarında diğer becerilerde olduğu gibi öğretmenin rolü oldukça önemlidir. Araçları temin etmek, ölçme için fırsatlar oluşturmak, çocukların ölçme sonuçları hakkında konuşmasını sağlamak, ölçme ile ilgili kurallara dikkat etmesini sağlamak ölçme için kazanılması gereken yapılardandır (Kandır ve Orçan, 2010, s. 113-118).

Sıralama ve Tahmin Etme

Sıralama ikiden fazla nesneyi veya iki elemandan daha fazla olan kümeleri dizmeyi içermektedir. Sıralama kavramı karşılaştırmadan çok daha zor bir kavramdır. Çocuk bu beceriyi ortaya çıkarırken birden çok özelliği düşünerek karar vermektedir. Yaygın olarak boyutlarına, uzunluklarına, uzunluğa, genişliğine göre sıralama yapılmaktadır. Bunun arkasından renk, doku ve kapasite gibi karmaşık boyutları içeren etkinlikler takip etmektedir (Sperry Smith, 2014; Charlesworth ve Lind, 2010, s. 241).

Piaget sıralamada gelişimi 3 aşamada tanımlamıştır (Akt. Sperry Smith, 2014, s. 84):

- Birinci Aşama (3-4 yaş): farklı uzunluktaki bir grup çubuk verildiğinde bu yaş aralığındaki çocuklarda rastgele sıralama görülmektedir.
- İkinci Aşama (5 yaş): Çocuklar sıralama yapacaklarında deneme yanılma yöntemini kullanmaya başlamaktadırlar. Çubuklar sonuca ulaşılincaya kadar bir yerden bir yere hareket ettirilmektedir.
- Üçüncü Aşama (6-7 yaş): Bu yaş aralığında çubuklar hareket ettirilmeden önce çocuklar düşünmektedirler. Hareket planı hazırlarlar ve en kısa ya da en uzun çubuktan başlayarak sıralama işlemini gerçekleştirirler.

Sıralama kavramı matematiğin en önemli becerilerinden biridir ve sayı sisteminin de temelini oluşturmaktadır. İki rakamının birden büyük olduğunu, üçten ise küçük olduğunu fark eden çocuk işlemleri daha kolay şekilde kavrayabilmektedir. Çocukların sıralama becerisini kavrayabildiğini sınıfta gözlem yaparak, çocukla herhangi bir durum hakkında görüşme yaparak ve bir şeyleri sıralarken performansına bakılarak görülebilir (Sperry Smith, 2014, s. 78; Charlesworth ve Lind, 2010, s. 241).

Okul Öncesinde Matematik Süreç Becerileri

Okul öncesinde matematik süreç becerileri bazı alt süreç becerilerinden oluşmaktadır.

Okul öncesinde matematik;

- Problem Çözme
- Muhakeme
- İletişim
- Birleştirme/Bağlantı
- Betimleme olmak üzere beş süreçte incelenmektedir(Sarama ve Clements, 2009, s.335).

Problem, araştırılıp kurallar yardımıyla çözülmesi istenen soru, mesele, sorun olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2009). Problem çözme ise problem durumunun zihinsel açıklamasını içermektedir. Çocuk bir problemle karşı karşıya kaldığı andan itibaren problemin çözümüyle ilgili belirli çıkarımlarda bulunmaya başlar. Problem çözme erken çocukluk döneminde çocuğun öğrenme sürecinin temelini oluşturmaktadır. Elde ettiği sonuçlar ilerleyen zamanlarda benzer problem durumlarına karşı çözümler üretmesinde önemli rol oynar. Bununla birlikte yeni çözüm yolları denemesini de kolaylaştırır. Süreç olarak ise içerisinde iç görü kazanmaktan neden-sonuç ilişkisi kurmaya kadar uzanan geniş bir süreci içermektedir (Senemoğlu, 1997, s. 69).

Muhakeme (sorgulama), bir konuyu zihinde düşünüp inceleyerek karar verme, akıl süzgecinden geçirme ya da bir sorunu çözmek için çıkar yol aramak olarak tanımlanabilmektedir (TDK, 2009). Muhakeme cebir, geometri, ölçme, veri analizi ve problem çözme becerilerini de içine alan hipotezler ile ilgili matematiksel tartışmayı ve kanıtlar sunmayı gerektiren süreç becerisidir (Kandır ve Orçan, 2010, s. 147).

İletişim matematiksel dilin doğru ve etkili bir şekilde kullanılabilmesi, öğrenci için anlamlı hale getirebilmesi için önemli bir süreç becerisidir. İletişim, öğrencilerin sezgilerine dayalı bilgileri ile soyut matematik dili ve sembolleri arasında bir bağ kurar, matematiksel düşüncelerin diğer matematik alanlarıyla ilişkiler kurulmasını sağlamaktadır. İletişim, çocuklarla diyaloga geçme ve onları dinleme olarak tanımlanmaktadır. Kelimelerle, diyagramlarla, resimlerle, sembollerle, tablolarla sonuca ulaşılabilir (Akman, 2011; MEB, 2013).

Çocuklar deneyimleri arttıkça yaşamlarında farklı bağlantılar kurmaya başlarlar. Matematik kavramları arasında bağlantılar kurmasının yanı sıra matematiği diğer derslerle ve yaşantıyla da birleştirir. Bu sayede matematik deneyimleri soyut kalmaktan çıkarak informal deneyimlerle iç içe hale gelir (Kandır ve Orçan, 2010, s. 147).

Matematiksel ilişkiler kurmada bir diğer önemli beceri ise betimleme(temsil etme)'dir. Temsil etme bilgiyi akılda resme dönüştürme olarak açıklanabilir. Bu resim grafik, çizim ve ya jest ve mimikler olabilir. Bu sayede soyut özellik gösteren matematik becerisi çocuklar için daha anlaşılır hale gelebilir (Kandır ve Orçan, 2010, s. 154)

Okul Öncesi Dönemde Matematikle İlgili Sorunlar

Erken çocukluk dönemi bireyin eğitim- öğretim yıllarının temellerini oluşturmaktadır. Kişilerin daha sonraki eğitim kademelerini sorunsuz halledebilmeleri için ilkokulda verilen eğitimin planlı olması oldukça önemlidir. Bu dönemdeki matematik dersi de öğrencilerin gelecek yaşamları için büyük bir öneme sahiptir. İlkokul matematik dersinin amacı, günlük hayatta kullanılacak dört işlem becerisini kazandırmak, işlemlerle ilgili bazı hesaplamaları zihinden yapabilmeyi sağlamak ve bir üst sınıfa hazırlamaktır. Ayrıca matematik bilgisi insanlara doğru düşünebilme kabiliyeti kazandırmakta, insanların yaşamlarında karşılaştıkları problemleri çözmelerine yardımcı olmaya çalışmaktadır. Matematik biliminin amacı diğer bilim dallarında olduğu gibi insan hayatını kolaylaştırmaktır. Matematiğin bu öneminden dolayı ilkokuldan hatta okul öncesinden yüksek öğretime kadar her öğretim düzeyinde matematik ile ilgili davranışlar yer alır (Göker, 1997; Ayhan, 2006).

Matematik becerilerinin temellerinin atıldığı erken çocukluk döneminde eğitim ile ilgili sorunların başladığı ve çözüm önerilerinin hemen uygulamaya geçirilmesi gereken önemli bir zaman aralığıdır. Bu dönem içinde matematik bilgisini kazanmada kimi öğrencilerin başarısız olduğu, durumun ileri düzeyde ki öğrenmeleri etkilediği, öğrencilerde başarısız olma

kaygısının giderek arttığı ve matematik korkusu olduğu görülmektedir. Matematik bilgisini kazanmada etkin öğrenme ve öğretme yollarının kullanılmayışı ve öğrencilere düşünme sisteminin öğretilmemesi gibi olumsuzluklar matematiğin geniş bir öğrenci kesimi için önemli bir sorun olduğu göstermektedir. Matematikte kavramların ve kuralların birbiriyle çok sıkı bir ilişki içinde olması, önceki öğrenilenlerin bir sonra öğrenilenlere basamak oluşturması ve birçok kavramının soyut olması matematiğin öğrenciler ve eğitimciler tarafından zor olarak algılanmasına neden olmaktadır (Aydın & Doğan, 2012).

Okul Öncesi Dönemde Matematik Öğretimi İle İlgili Sorunlar

Matematiğin ne olduğu ve nasıl öğretilmesi gerektiği konularında çalışmalar doğrultusunda önemli düşünce değişiklikleri olmuştur. Geleneksel matematik öğretiminde bilgiler küçük beceri parçacıklarına ayrılarak öğretmen tarafından öğrencilere sunulmaktaydı. Çocuklardan bu bilgileri verilen alıştırmalarla tekrar ederek pekiştirmeleri beklenmekteydi. Verilen soruların önceden belirlenmiş yanıtlama yöntemi ve tek bir yanıtı bulunmaktaydı. Soruyu en kısa yoldan ve en çabuk şekilde yanıtlayan öğrenci başarılı olarak görülmekteydi. Öğrenciler bu nedenlerle matematiksel bilgileri ezberlemeye sevk edilmekteydi ve öğrenciler sınıfta çözümü gösterilmeyen soruları çözememekteydiler. Günümüzde ise hemen hemen her türlü meslek az da olsa matematik ve özellikle de matematiksel düşünmeyi gerektirmektedir. İşverenler seçecekleri elemanlardan daha önce hiç karşılaşılmamış problemleri çözmelerini beklemektedirler. Burada kopukluk yaşanmaktadır. Matematiksel bilgiyi seyrederek ve ezberleyerek öğrenmek yerine yeni eğitim sisteminde belirtildiği gibi yaparak ve yaşayarak, öğrencinin sürecin içinde aktif olduğu öğrenme ön plana çıkarılmalıdır. Matematik yapma sürecinde öğrenciler bir problemin arkasında yatan anlam ve ilişkileri öğrenirken, aynı zamanda matematikte bir problemin nasıl çözülebilir, tanımlara nasıl ulaşılır, genellemelere nasıl varılır, genellemeler nasıl doğrulanır, nasıl akıl yürütülür gibi birçok beceriyi geliştirmiş olurlar (Olkun ve Toluk, 2003, s. 48).

Okul öncesi eğitiminde eğitimcilerin, matematik öğretimine karşı matematiğin kurallar ve işlemler bütünü olduğu bakış açısı olarak görmekten matematiksel kavram, ilke ve süreçlere ilişkin anlam değiştirmek yönünde görüşü değişmektedir. Bu nedenle sadece çocuğun öğrenmesi üzerine değil, öğretmenlerin de öğrenme süreci için önemli görülmektedir. Öğretmenlerde bu süreç iki şekilde gerçekleşmektedir. İlk olarak çocukların anlamayı teşvik edici şekilde öğretim yapmaları gerekmektedir. Bu sayede çocuklar önemli bağlantılar

kurarak eşitlik oluşturabilme ve dönüşümleri belirleme gibi önemli süreçleri geliştirme fırsatını bulabilirler. İkinci olarak ilk süreci gerçekleştirebilmek için öğretmenin matematiksel kavramları, ilkeleri ve süreçleri iyi kavraması gerekmektedir. Hem çocukların hem de öğretmenlerin matematiksel fikirleri zenginleştirmesi ve güçlendirmesi için anlamının nasıl oluştuğunu belirlemek önemlidir (Sperry Smith, 2014, s. 23).

Öğretmenin; neyi, nasıl ve niçin öğreteceğini ortaya koyan, konu alanı, araç – gereç, öğrenci özellikleri ve zamanın planlanması gibi değişkenler yardımıyla öğretim zamanını planlayan, bu planları sınıf ortamında uygulayan, bu sırada öğrencilere rehberlik eden, öğrencilere bilgi ve beceri kazandıran, kazanılan bilgileri değerlendiren, değerlendirme işlemi sonunda öğrencilerin yanlış ve eksik öğrenmelerini gideren bir kişidir (Toptaş, 1998). Oldukça zor ve karmaşık görevi olan öğretmenin öğretim sırasında karşılaştığı zorluklar vardır. Öğretmenlerin karşılaştıkları sorunlar öğrenmenin niteliğini etkilemektedir. Öğretmenlerin öğretimde karşılaştıkları sorunların belirlenip, ortadan kaldırılması öğrenmenin daha iyi olmasını sağlayacaktır (Ayhan, 2006).

Yaşın ve eğitim kademesinin ilerlemesiyle birlikte matematiğe karşı olumlu değişmelerin oluşması, okulun temel görevlerinden biri olmalıdır. Bunu sağlamak için tedbirler önerilebilir. Bu tedbirler şunlardır (Altun, 2006).

1. Okul öncesi dönemden başlayarak öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerine uygun matematik etkinlikleriyle karşı karşıya getirerek, onların kapasiteleri üzerinde bulunan etkinliklerden kaçınılmalı,
2. Matematik etkinliklerinde öğrencileri boğucu ve sıkıcı anlardan kaçınılarak, çocukların alışılmışın dışında kendini değerlendirebileceği ve öğrencilerin özgüvenlerini artırıcı, onları araştırmalara yöneltten kısa çalışmalar yapılmalıdır
3. Öğretmenler tek çözümü bulunan problem durumu yerine farklı yollardan cevapları içeren durumlarla çocukları karşı karşıya bırakmalıdır.
4. Matematik üzerinde çalışma yapılırken çocuğa yeterli zaman verilmeli ve kaygı içinde bırakılmamalıdır. Öğrencilerin problem çözerken ve işlem yaparken yaptıkları hatalar hoşgörü ile karşılanmalı, onların özgüvenlerini kırmadan ve onları korkutmadan bu hataları giderici, onarıcı ve yol gösterici çalışmalar yapılmalıdır.
5. Matematik eğlendirici, dinlendirici yönü ile çocuklar tanıştırılmalı, matematik etkinliklerini oyun etkinlikleri ile bütünleştirerek yer verilmelidir.

6. Matematik etkinlikler sırasında; öğrencilerin kendi düşüncelerini açıklamaları için fırsatlar verilmeli ve onların düşünceleri değerlendirilmeli, farklı çözüm yollarına ve özgün girişimler için desteklenmelidir.
7. Hızlı olan öğrencilerin, daha yavaş öğrenen öğrencileri bloke etmesi önlenmelidir. Her öğrencinin kendini gösterebildiği matematik becerileri üzerinde çalışılmalıdır.

Okul Öncesi Dönemde Matematik Öğrenimi ile İlgili Sorunlar

Öğrenme ortamında her bireyi diğer bireyden ayıran bireysel farklılıkları bulunmaktadır. Bazı çocuklar kolaylıkla bir konu, kavram ya da temayı inşa ederken bazı çocuklarda ise öğrenmede güçlükler yaşanabilmektedir. Özel eğitimin ilgilendiği en önemli konulardan biri özel öğrenme güçlükleridir. 2509 ve 2551 sayılı Tebliğler Dergisi özel öğrenme güçlüğü; “yazılı veya sözlü dili anlamak ya da kullanabilmek için gerekli olan bilgi alma süreçlerinden birinde ya da birkaçında ortaya çıkan ve dinleme, konuşma, okuma, yazma, heceleme, dikkati yoğunlaştırma ya da matematiksel işlemleri yapmada yetersizlik nedeniyle bireyin eğitim performansının ve sosyal uyumunun olumsuz yönde etkilenmesidir” şeklinde tanımlamaktadır (MEB, 2000; MEB, 2003). Öğrenme Güçlüğü terimi algı bozuklukları, beyin hasarı, MBD (Minimal Beyin Disfonksiyonu [MBD]), disleksi ve gelişimsel afaziye kapsarken, görsel, işitsel ve motor alandaki özürler, zekâ geriliği, duygusal bozukluk, çevresel, kültürel, ekonomik dezavantajlardan kaynaklanan öğrenme sorunlarını da içermemektedir (Korkmazlar, 2003, s. 32; Butterworth, 2003).

Zihinsel Hastalıklar Tanı Ölçütleri Başvuru Kitabı’nda (The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, fourth edition [DSM-IV]), özel öğrenme güçlükleri dört bölümde incelenmektedir. Bunlar:

- Disleksi: Okuma bozukluğu
- Diskalkuli: Matematik öğrenme bozukluğu
- Disgrafi: Yazılı anlatım bozukluğu
- Başka türde adlandırılmayan öğrenme bozuklukları

şeklinde. Türkiye’de literatürde bu kavram daha çok “Matematik Öğrenme Bozukluğu” ve “Diskalkuli” şeklinde kullanılmaktadır (Sezer ve Akın, 2011). Yunanca ve Latince “dys”

kötü, “calculia” sayma demektir. Bu yüzden dyscalculia’nın kelime anlamı kötü sayma olarak çevrilebilmektedir (Sezer ve Akın, 2011).

Sezer ve Akın’ın (2011) çalışmalarında, öğretmenlerin matematik öğrenme bozukluğunun sık karşılaşılan bir durum olduğunu ifade etmelerine rağmen matematik öğrenme bozukluğu olduğunu düşündükleri çocuklara eksiklikleri giderilecek şekilde yardımcı olamadıklarını tespit etmişlerdir. Öğretmenler bunun nedenini, okulların fiziksel yapısı, materyal eksikliği ve ilköğretim (ortaokul) matematik programının yoğunluğu gibi etkenlere dayandırmışlardır. Ayrıca öğretmenlerin hepsinin matematik öğrenme bozukluğuyla ilgili uzman yardımı alamadıklarını ve matematik öğrenme bozukluğu olabileceğini düşündükleri öğrencilerin aile katılımı sürecinde ilgisiz olduklarını belirtmektedir.

Diskalkulik bireylerin ortak özellikleri ya da diskalkulinin belirtileri aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir (Sezer ve Akın, 2011):

- Belleğin zayıf çalışması sebebiyle yapılan hesapların hatalı olması,
- Temel matematik becerileri içeren işlemlerin oldukça yavaş ve zor çözülmesi,
- Toplama ve çarpma işlemlerinin değişme özelliğini tanımadaki yetersizlik,
- Matematik problemlerinde kullanılan adım ve işlemleri yapabilmeye zorlanma,
- Özellikle dikkatsizlik nedeniyle yapılan hataların çok olması,
- Görsel ve mekânsal işleyiş ile ilgili problemler yaşama,
- İşlem yapılırken sürekli on parmak kullanma,
- Sayıları karşılaştırırken zorlanma, negatif ve pozitif sayıları ayırt edememe,
- Para üstü verirken şaşırma,
- Gün, hafta, ay, mevsimler vb. zaman kavramlarını anlamada güçlük çekme,
- Zamanı anlatırken ve yer- yönü bulmada zorlanma,
- Stratejik planlama yaparken beceri eksikliği (örn: satranç oynarken),
- Matematikteki genel kavramları anlayamama ve hatırlayamama,
- Kesirleri anlamada zorlanma,
- Sayıların geçtiği öğrenmelerde hafıza zayıflığı,
- Matematiksel sembollerle çalışırken kafa karışıklığı yaşaması,

- Günlük hayat problemlerini anlamada, bilgileri, olayları ve durumları sıralamada zorlanma,
- Basit geometrik şekilleri çizmede ve tanımada yetersizlik yaşama.

Matematik öğrenme güçlüğü bulunan çocukların etkinliklere katılmaları sırasında öğretmenlerin öğretme/öğrenme süreci içerisindeki üç önemli duruma karşı tetikte olması gerekmektedir. Birincisi matematik kavramlarını açıklarken, öğrenme güçlüğü bulunan bireyin söylenilenleri bir defada duyması ve anlamlandırması oldukça zor bir beklentidir. Bu nedenle birkaç kez tekrar edip, dönüt almak amacıyla az önce söylenilen şeyleri tekrar etmesi istenilebilir. Açıklamaları diğer çocuklardan daha uzun sürebilir. Bu nedenle daha sabırlı ve daha fazla süreyle çocuğa yaklaşmak onu matematikten uzaklaştırmamak adına önemli bir adım olacaktır. İkinci önemli durum okuma görevleri verildiğinde çocukta büyük zorlanmalar ve sonucunda çekinme, yetersizlik gibi durumlar çıkabilmektedir. Görevleri yine çocuğun yeterlilikleri doğrultusunda vermek eğitim ortamında yaşanan problemleri oldukça azaltacaktır. Üçüncü olarak ise eğitim ortamını daha az materyalli, sade, daha az uyarıcı olarak düzenlemek diskalkuli bulunan çocuklarda dikkati toplamada oldukça gerekli görülmektedir (Butterworth, 2003; Beachman & Trott, 2005; Dowker, 2008; Sperry Smith, 2014, s. 4).

Trott (2003) çalışmasında diskalkuli bulunan çocuklar için başı ve kuyruğu olmayan düz harflerin kullanılmasının, küçük adımlarla problem çözmesinin desteklenmesini, renkli kalemler yardımıyla tablolar oluşturularak çözümün somutlaştırılmasının oldukça önemli olduğunu vurgulamıştır. Yeni matematik kavramları öğretilirken bellek destekleyici ipuçlarının kullanılmasını ve manipüle edebileceği ortam hazırlanmasına dikkat edilmesi gerektiği üzerinde durmuştur.

Okul öncesi Dönemde Matematik Gelişimini Değerlendirme

Değerlendirme, belirli amaçlar için öngörülen ölçütler dikkate alınarak bir ürünü, hizmeti ve görevi bilinçli şekilde yargılama etkinliği olarak tanımlanabilmektedir. Eğitim programının ve eğitsel hedeflerin hangi ölçüde gerçekleştirildiğinin belirtilmesi, öğretimin ve öğrenme eksiklerinin saptanması, öğrenci başarısının değerlendirilmesi, öğrencilerdeki gelişimin izlenmesi ve öğrencilerin uygun alanlara yönlendirilmesini içeren değerlendirme, eğitimin başında, içinde ve sonunda yapılan oldukça önemli bir süreçtir (Baykul, 2011; Karaağaçlı, 2002; Wortham, 2008).

Eğitimde, her bir çocuğun hazır oluş durumlarının belirlenebilmesi, fiziksel ortamın, eğitim yöntemlerinin, personelin etkililik derecesinin belirlenmesi, eksikliklerin ve başarıların ortaya çıkarılması için çeşitli değerlendirme yöntemlerine başvurmak gerekmektedir. Değerlendirmede olması gereken bu çeşitlilik, her eğitim düzeyde gereklidir. Ancak okul öncesi eğitiminde değerlendirmenin çok boyutlu olabilmesi kaçınılmaz bir gerçektir (Alkan ve Kurt, 2014). Okul öncesi çocuklarının hızlı gelişim gösterdikleri bir dönemde olması, dil becerilerinin oluşuyor olması ve bu yıllardaki her alanda gösterecekleri gelişim özelliklerini yetişkinliğe de taşıyacak olmaları nedeni ile doğru olarak tanınmaları ve değerlendirilmeleri günümüzün önemli konularından biridir. Tüm gelişim özellikleri ile tanınan ve buna göre uygun eğitimlerle desteklenen çocukların, kendileri, aile ve profesyonel olarak da öğretmenleri tarafından eğitimin bir parçası olarak değerlendirilmeleri hem eğitim kalitesine, hem aile desteği ve katılımına hem de bu dönem çocuklarını değerlendirmede kullanılabilecek araç ve yöntemlere dikkatleri çekmektedir (Kan Deniz, 2007).

Okul öncesi eğitimi döneminde değerlendirmenin amaçları altı basamakta sıralanabilmektedir;

1. Çocukların değerlendirme süresince gelişim düzeyleri, ilgi ve istekleri, öğrenme ihtiyaçları, bilgi durumlarını belirleyerek olması gereken seviyeye uygunluğunu karşılaştırabilmek,
2. Öğretimi planlayarak eksik kısımları belirleyebilmek ve destekleyebilmek,
3. Çocukların göstermiş olduğu gelişim ve performansı takdir ederek motive olmalarını ve ilerleyen yaşantılarında yönlendirme yapabilmek için başarıyı ölçmek,
4. Öğretim programında değişiklikler yaparak daha ileri düzeye taşımak amacıyla programı ölçmek,
5. Özel gereksinimi olan çocukları fark edebilmek için düzenli taramalar yapabilmek,
6. Aileyi çocuğunun gelişim ve öğrenme düzeyleri konusunda bilgilendirebilmek (Akman vd., 2011).

Belirli bir sınıf düzeyinin içeriği ve yöntemleri konusunda bilgi sahibi olmanın yanında öğretmenlerin çocukların temel matematik kavramlarında en çok yaptıkları hataları da bilmeleri gerekmektedir. Deneyimli öğretmenler çocukların performanslarını gözlemleyerek kavram yanılgılarını bilmektedirler. İlerleyen zamanlarda gerekli çıkarımları yapabilmeleri,

bu değerli bilgilerin paylaşılmasıyla gerçekleşebilecektir. Hatalar tüm eğitimcilerin için oldukça değerli bir bilgi kaynağıdır (Sperry Smith, 2014, s. 57).

Okul öncesi eğitimde değerlendirilmesi gereken matematik kavramları sayılar ve işlem, geometri, ölçme, örüntüleme ve cebirsel ifadeler, veri toplama, veri analizi ve veri gösterimi olarak sıralanabilmektedir. Bu kavramların çocuklardaki gelişiminin sınıf içi etkinliklerde görülebilmesi gözlem tekniğiyle yapılabilmektedir (Akman vd., 2011). Gözlem öğrenim sürecinin doğal bir bileşenidir. Öğretmenler, çocukların anladığını, bir çözüme ulaştıklarını, ya da kafasının karıştığını gözlemleyebilmek için tetiktir. Bu sayede etkinlik yön değiştirerek yeni bir odak noktasıyla ilerleyebilmektedir. Çocukların güçlü ve zayıf yanlarını gözlemleyerek raporlaştırmak, eğitimin değerlendirilmesinde oldukça sık kullanılmaktadır (Sperry Smith, 2014).

Gözlem, izlemeyi ve dinlemeyi içeren bir değerlendirme türü iken, görüşme soru sormayı içererek iletişimin karşılıklı olması sağlayan bir değerlendirme türüdür. Bu sayede çocukların düşünce yapısı, bir problemi çözmede kullandığı çözüm yolları hakkında bilgi toplamada oldukça etkin görülmektedir. Ancak küçük çocuklarla görüşme yapılırken karmaşık matematik fikirlerini ifade etmede zorlanabilmektedirler. Bu durum, görüşmenin sınıftaki gündelik hayatın doğal bir parçası olarak belirlemeyle kullanışlı hale getirilebilmektedir. Görüşme sırasında bazı çocuklarda soruları tekrarlamak ve ipuçları vermek gerektiğine dikkat edilmelidir. Sorulacak soruların açık uçlu olmasına dikkat etmek, çocuğun doğru cevap vermesinden çok anlayıp anlamadığına odaklanan bir değerlendirme süreci halini almasını sağlayacaktır. Görüşme tekniği, problem çözmeye dayalı pek çok müfredatın başarılı olmasında anahtar rolünde görülmektedir (Akman, 2011; Sperry Smith, 2014).

Öğrenci ürün dosyası, bireysel gelişim dosyası veya ürün seçki dosyası olarak adlandırılan portfolyolar, son yıllarda eğitim alanında yaygın olarak kullanılmaya başlayan ve öğrencinin öğrenme süreci içerisinde bireysel ve grup olarak göstermiş olduğu performansını değerlendirmede kullanılan oldukça önemli bir diğer değerlendirme tekniğidir (Birgin ve Baki, 2002).

Öğrenci ürün dosyaları, öğrencinin gelişimini takip edebilmek ve eğitim süresince öğrencilerin çalışma örneklerini toplamak için kullanılır. Öğrencilerin çalışmalarının en iyi şekilde değerlendirilmesini olanak sağlamaktadır. Testten farklı olarak öğrenciyi bir yönle ölçmeyerek çok yönlü değerlendirme sağlamaktadır. Bir süreç içerisindeki gelişmeleri değerlendirmeye olanak sağlamaktadır (İlci, 2002). Öğrencinin başarılı olduğu alanlara

odaklanarak kendi öğrenme süreçlerinin sorumluluğunu almalarını sağlamaktadır. Düzenlenerek sunulması eleştirel düşünme becerileri ile yüksek düzeydeki zihinsel süreçleri güçlendirmektedir (Sperry Smith, 2014).

Okul öncesi matematik eğitiminde çocukların performanslarına yönelik değerlendirmenin verimli olabilmesi için belirli değerlendirme ilkelerine dikkat edilmelidir:

- Erken çocukluk döneminde başarının değerlendirilmesi bilişsel, duyuşsal, sosyal ve psikomotor özellikleri bütüncül olarak ele alınmalıdır.
- Değerlendirme için farklı sayıda bilgi kaynakları, farklı bilgi toplama teknikleri kullanılmalıdır.
- Değerlendirme bütün yıla yayılarak sürekli olarak yapılmalıdır.
- Önyargıdan arınmış olarak çocuk hakkındaki önceden edinilen bilgilerden arınlık sağlanmalıdır.
- Yapılan değerlendirmenin çocuğa yarar sağlamasına dikkat edilmelidir.
- Çocukların gelişim düzeyi, bilgi ve becerilerinin ölçülmesinde kullanılacak araçların geçerlik ve güvenirlik özelliklerine sahip olmalıdır.
- Değerlendirme belirli bir amaca uygun olarak özgünlüğünü korumalıdır.
- Çocukların bilgiyi nasıl yapılandığına ve uyguladığına odaklanmalıdır.

Günlük hayattaki gelişmelere ayak uydurabilmek için matematiksel bilgi, kavram ve yetenekler birey için birer gerekliliktir. Son 30 yıldır yapılan araştırmalara göre, bireyde oluşan temel beceri ve kavramların temeli, okul öncesi dönemde yapılanmaya başlayan informal bilgiyle oluşmaktadır. Buna bağlı olarak, okul öncesi dönemde matematik eğitimine yönelik ilgi artmaktadır ve okul öncesi dönemde matematik öğretiminin gelişmesi için çalışmalar yapılmıştır. NCTM, yurt dışındaki bazı ulusal kuruluşlar erken çocuklukta matematik öğretimi ile ilgili standartlar ve program geliştirmeye, öğretimsel materyaller tasarlamaya ve değerlendirme araçları oluşturmaya odaklanmışlardır. Matematik eğitimi ile ilgili değerlendirme, etkili eğitimsel stratejilerin geliştirilmesine ve matematiksel süreci desteklemeye yön vermesi açısından oldukça önemli görülmektedir. Çocuğun bilgi ve beceri düzeyini, bütüncül olarak değerlendirmeye yönelik ölçme araçlarının, program açısından önemi her geçen artmaktadır (Ginsburg, 2008).

Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitim Programı

Eğitim standartlarının artmasıyla birlikte öğrenci başarısı eğitim reformunun sabit bir hedefi haline gelmiştir. Tüm Avrupa ülkelerinde matematik müfredatı son on yıl boyunca gözden geçirilmektedir ve ülkelerin büyük çoğunluğunda 2007'den sonra önemli güncellemeler uygulamaya konmuştur. Öğrenme çıktılarını temel alan müfredatlar öğrenme sürecinin sonuçlarına odaklanmaktadır. Geleneksel konu temelli müfredatlarla karşılaştırıldığında öğrenme çıktıları temelli müfredat daha kapsamlı ve esnek olmayı amaçlamaktadır. Öğrencilerin temel matematik becerilerini ve yeterliklerini edinmesini sağlamak için ülkeler bu şartları müfredatlarına veya diğer matematik yönetim belgelerinin içine dâhil etmelidirler (Eurydice, 2011). Okul öncesi dönemden itibaren matematik eğitimi alan çocuklarda ilerleyen zamanlarda matematikle ilgili çalışmalarda başarı gösterebilmesi ve matematik dersini sevebilmesi sağlanabilmektedir. Çocuklarda temel matematik becerilerini severek ve isteyerek öğrenebilmeleri için erken çocukluk dönemiyle birlikte farklı yöntem ve teknikler kullanılarak eğitim durumları oluşturulmalıdır (Dikici, 2002).

Matematik eğitim programı, çocukları yaşama ve bir üst eğitim yılına hazırlayarak gereksinim duyacağı bilgi, beceri ve tutumları içermektedir. Nitelikli bir eğitim durumunun yapı taşları; eğitim ortamı ve materyaller, öğretmen, aile ve teknoloji unsurlarından oluşmaktadır (Kandır vd., 2016, s. 95).

Eğitim Ortamı ve Materyaller

Eğitim ortamları çocukların öğrenme süreçlerinde bulundukları yerlerdir. Normlar, değerler, atmosfer ve sosyal ortam ile ilgilidir. Dünyanın farklı yerlerinde yapılan çalışmalarda çocukların başarısında etkili olan durumlar arasında eğitim ortamı da sıralanmaktadır. Eğitim ortamı çocuklara öğrenme sırasında ihtiyaç duyacağı olanakları sunabilecek biçimde düzenlenmesi gerekmektedir. Hareketi kısıtlamayan, kolayca manipüle edilebilecek, güven duygusu veren bir ortam, çocukların kendisini kanıtlamasına, kişisel farklılıklarını fark etmesine katkıda bulunacaktır (Zembat, 2000).

Çocukların bir konuyu dikkatle inceleyerek, anlayabilmesinde haz oldukça önemlidir. Öğrenme alanlarında çocukların ilgisini çekecek materyallerin kullanılması onları inceleme ve keşfetmeye yöneltecektir. Bu yönelimler çocukların edineceği deneyimlerini, gözlemlerini zihnine atarak, onlara yeni bilgilere ulaşma fırsatı sunarak ve zihinsel eylemlerini

yapılandırma olanağı tanınmasını sağlayacaktır. Etkinliğe karşı dikkati uyarılmış olan çocuk, daha aktif katılım göstererek kendi düşüncelerini aktarma yolunu da keşfedecektir(Taştepe, 2012).

Yanpar ve Yıldırım (1999), matematik öğretiminde materyal hazırlama ve seçme sürecinde dikkat edilmesi gereken temel ilkeleri şöyle sıralamışlardır:

- Matematik eğitim materyali basit, sade ve anlaşılır olmalı,
- Dersin hedef ve amaçlarına uygun seçilerek hazırlanmalı,
- Eğitim materyalinde kullanılan yazılı metinler ve görsel-işitsel özellikler, çocuğun pedagojik özelliklerine uygun olmalı ve öğrencinin gerçek hayatıyla tutarlılık göstermeli,
- Ders materyali, öğrenciye yaparak yaşayarak yapabilme imkânı sağlamalı,
- Ders materyali uzakta değil her öğrencinin erişimine ve kullanımına açık, basit düzende olmalı,
- Zaman içinde tekrar kullanılacak materyaller dayanıklı hazırlanmalı, bir defalık kullanımlarda zarar görmemeli,
- Hazırlanan ders materyalleri gerektiği takdirde geliştirilebilir ve güncelleştirilebilir olmalıdır.

Matematik merkezi çocukların boyuna uygun raflar, etiketlenmiş kutular, kutular ve küçük grup çalışmaları için düzenlenen masalarla kurulabilir. Düğme, kabuk, boncuk, anahtar, ip gibi küçük malzemeler yerleştirilebilir. Plastik leğenler ve materyaller ucuz materyal sağlamada kullanılabilir. Sınıfta matematik üzerine bulunması gereken materyaller sıralanabilir (Sperry Smith, 2014, s. 257);

- Her bir çocuğun resmi
- Oyuncak hayvan, bebek ve insanlar (küçük ayı ve dinazorlar)
- Oyuncak araba ve kamyonlar
- Top türleri (kumsal toplar, tenis topları, oyun topları)
- Oyuncak ve gerçek tabaklar
- Taşlar

- Tüyler
- Bebek evi
- Pirinç, kuru fasülye
- Plastik meyveler
- Renkli sular, kil ve kum, tuz kutuları
- Çeşitli kutular ve kavanozlar
- Denge terazisi
- Farklı bloklar
- Zınpara kağıdından rakamlar
- Yazı tahtası, kalem, silgi
- Kürdan ve tahta çubuklar
- İç içe geçen oyuncaklar, geçmeli küpler
- Mıknatıslı grafikler, mıknatıs grupları
- Çeşitli eldiven ve çorapların olduğu ayakkabı kutuları
- Süngerler
- Gerçek sebzeler
- Batan ve yüzen nesneler
- Mandallar
- Kepçeler, kaşıklar, ölçme kabı
- Gerçek paralar ve oyun paraları
- Yapıştırılabilecek parçalar (sandalye ayağı gibi)
- Cetveller, metre, kum saati, kronometre, termometre
- Tohumlar, bahçe katalogları
- Pipetler, paket lastikler, rakam kartları
- 3 boyutlu geometrik şekiller

- Örüntü blokları
- Mekan, şekil ve sıralama ile ilgili çocuk edebiyatı
- Origami kağıdı ve yönergeleri
- Çeşitli büyüklükteki kareli kağıtlar.

Öğretmen

Okul öncesi dönemde eğitimcilerinin; çocukların bilimsel kavram ve becerileri kazanmaları ve bilgiyi yapılandırmalarını sağlamak, bilime karşı olumlu bir tutum geliştirmeleri için, öncelikle kendilerinin bilime karşı olumlu bir tutum sergilemeleri ve erken yaşlardan itibaren çocukları fen ve matematik eğitimiyle tanıştırmaları gerekmektedir (Şahin, 2000, s. 9).

Eğitimcilerin; çocuğu merkeze alan, didaktik dayatmacılıktan uzak yöntemlerin kullanılabileceği şekilde standartlar oluşturmaları ve çocuklara kaliteli bir fen ve matematik eğitim sunmaları için üzerine düşen sorumlulukları yerine getirmesi gerekmektedir. Erken çocukluk eğitimcileri tarafından çocukların gelişimsel özellikleri dikkate alınarak fen ve matematik içerik standartlarına uygun olan eğitim programlarının hazırlanması, çocuğa uygun materyal, yöntem ve tekniklerin kullanılması, çocuğun etkin bir şekilde öğrenme ortamında yaparak-yaşayarak bilgiyi yapılandırmasını sağlamaktadır. Bu özellikler dikkate alınarak hazırlanan bir eğitim programı, bilimsel düşüncenin gelişmesi yönünden çocuğa farklı deneyimler sunacaktır(Taştepe, 2012).

Eğitimcinin okul öncesi dönem çocuğunun gelişimsel özelliklerini bilmesi oldukça önemlidir. Matematik öğretimiyle ilk defa karşılaşan çocuk için sık tekrar yapılmalıdır. Her bir aşamada farklı materyalle ve farklı tekniklerle deneyimler yaşamasına fırsat verilmelidir. Örneğin sayma işleminde ritmik sayma, düzenli ve dağınık bulunan nesneleri dokunarak sayma, kabaca görsel sayma, birebir eşleme, nesneleri sayılarına göre gruplandırma, rakamları tanıma ve ayırt etme, rakamları sıralama ve rakama uygun nesne yerleştirme sıralamasına dikkat ederek planlama yapmadı doğru bir matematik öğretimi için önemlidir. Çocuklara yardım etmek, gelişimsel yönde olmalıdır. Kolaydan zora, basitten zora doğru bir sıra izlemelidir. Yakından uzağa ilkesi ile günlük hayatta karşılaştığı durumlardan başlayarak farklı problem durumlarıyla karşı karşıya bırakılmalıdır. Küçük yaş grupları için somut materyaller kullanmak gerekmektedir. günlük hayatta çocuktan yardım istenirken sayısını belirtmek,

yüksek sesli sayma yapmak, elleri yıkarken parmakları saymak matematik üzerine çalışılırken doğru sınıf uygulamaları arasında görülmektedir (Akman, 2011).

Geometrik şekillerin öğretilmesinde şekillerin önce genel özellikleri, arkasından daha kapsamlı ve özel durumları verilmelidir. Arasındaki ilişki benzerlik ve farklılıklarla ortaya konulmalıdır. Günlük hayatta konuşulurken bu özellikler vurgulanmalıdır. Çocukların bildikleri üzerinden sınıfta bir tartışma ortamı kurmak eksik bilgileri düzenleme açısından üzerinde durulması gereken bir durumdur. Örnek olan ve olmayan durumlara dikkat edilerek yanlış genellemelerden uzak durulmalıdır. Sınırlı kavramlardan uzaklaşarak çocuğun şekiller üzerinde dinamik değişiklikler uygulaması için uygun ortamlar sağlanmalıdır (Clement ve Samara, 2000, s. 484).

Aile

Ailelerin eğitim- öğretim sürecine etkili şekilde katılmalarının önemli ve temel gerekçeleri vardır. Bunların içerisinde ilk öneme sahip olan anne ve babaların çocuklarıyla en yoğun iletişim içinde olan bireyler olmalarıdır. Okul hayatından önce çocuğun matematik üzerine bazı temeller atması aile ile sağlanabilmektedir. Ailelerin okulu tanınması, kendilerini bir parçası olarak hissetmesi, onların okul ve öğrenciler için kaynaklar araması için de fırsatlar sağlamaktadır. Sınıf ve okul ortamı içinde ortak bir yapının oluşması, eğitimde devamlılığın sağlanabilmesi için ailelerin eğitim sürecine ilişkin bazı etkinlikleri ev ortamına taşınmaları ve bunları geliştirmeleri ile çocukların akademik başarılarının arttığı görülmektedir. Ailelerin okula ve eğitim sürecine olumlu tutumlar geliştirmesine yardımcı olmaktadır (Akkök, 1997).

Matematik ile ilgili bilgi ve beceriler okul öncesi kurumlarında aile katılımları ile ebeveynlere verilebilmektedir. Bu bilgilerle anne ve babalar günlük yaşamın birçok yerinde çocukla matematik becerileri üzerinde çalışma fırsatı bulabilmektedirler. Çocuklar çamaşırları ayırırken tasnif ve sınıflandırmayı, yazlık ve kışlık kıyafetleri ayırarak gruplandırmayı eğlenceli şekilde öğrenebilirler. Gömlekleri çarşafı renklerine göre ayırarak yerleştirebilirler. Anne ile mutfakta masa hazırlarken kişileri sayarak kaç çatal ve kaşığı ihtiyaç olduğunu birebir eşleştirme ile gerçekleştirebilir. Ayrıca bunu yaparken uzay ve mekan kavramı ile neyi nereye hangisinin soluna ya da yanına koyması gerektiği üzerinde konuşularak kazandırılabilir. Matematiği yaşamın bir parçası haline getirmek evde matematiği desteklemek açısından gerekli bir durumdur. Oyunlar sırasında büyüklük ve sayı sıralamaları, alışveriş oyunları sırasında para ile tanışma, kaplar yardımıyla doldurma ve boşaltma yapmaları çocukların doğal yolla matematikle tanışmalarını sağlayacaktır. Çocukla birlikte

alışveriş yerlerine, eğlence yerlerine geziler düzenlenerek eğitsel fırsatlar sağlanabilir (Kandır ve Orçan, 2010, s. 163).

Teknoloji

Okul öncesi dönem, çocuğun kavramları öğrenmede etkili bir dönemdir. Bu dönemde somut kazanımlarla deneyimler sağlanmaktadır. Çocuğun kavramları öğrenmesinde çeşitli materyaller kullanılmaktadır ve materyallerden biri de bilgisayardır (Kandır ve Orçan, 2010, s. 166).

Teknolojinin hızla hayatımıza girmesiyle birlikte bilgisayar ve çocuk etkileşimi oldukça fazladır. Bu nedenle hem eğitimciler hem ebeveynler engel olmanın tersine kaliteli yazılımlar ve bilgisayar kullanma ile ilgili bilinçlenmelidir. Bilgisayar destekli eğitim programları:

- Kişisel istekler doğrultusunda ilgiyi artırmalı
- Çocuk başarısında süreklilik sağlamalı
- Sosyal gelişimi destekleyecek içerikte olmalı
- Çocuğun kendi yeteneklerini geliştirici olmalı
- Çocuğun farklı gereksinimlerini destekleyici olmalı
- Bilgisayar destekli eğitim programıyla sunulan ses ve grafikler çocuk açısından uygun ve cezbedici olmalı
- Çocukların yaşlarına uygun olarak seçilmiş olmalıdır (Arı ve Bayhan, 1999).

Teknolojinin öğrencilere matematiksel ortamları araştırma fırsatı sunması nedeniyle oldukça ilgi çekicidir. Teknoloji beceri seviyelerini gözetmeksizin matematiksel düşünmeyi tüm öğrencilerin ulaşabileceği bir ortam oluşturmaktadır. Bilgisayar kullanımı öğrencilerin problem çözüm tekniklerini, verilere farklı bakış açılarıyla bakmalarını çözümlerinin anlamlı ve geçerli olduğu durumlarda daha yaratıcı ve daha üst matematiksel kavrayışa ulaşılabilirdiği göstermektedir. Bilgisayar çocuklarda sadece zaman geçirmesi açısından değil, çoklu ortamlar oluşturmaya yönünden de teşvik eden bir işleve sahiptir (Erbaş, 2005).

Bilgisayar çocuklar üzerinde hem görsel hem de işitsel etki bırakmaktadır. Görsel etki ekranda çıkan yazı ve resimlerden oluşmaktadır. Ekranda beliren her yeni imaj çocuk için yenilik taşımaktadır. Bilgisayara zaman geçiren çocuk sürekli dikkatini yoğunlaştırır ve bilgi akışına ayak uydurmak

durumundadır. Teknoloji ile çocuğun oyunlar sırasında bazen farkında olmadan öğrenmesi sağlanmaktadır (Arıcı ve Demir, 2009).

Bilgisayar destekli öğretim, matematikle ilgili birçok yarar sağlamaktadır;

- Matematik içerik olarak aşamalılık gösteren bir yapıya sahip olduğu için derslerdeki bireysel öğrenme farklılıklarının olumsuz etkilerini azaltabilir,
- Kalabalık olan sınıflarda öğretmen yükünü hafifletebilir,
- Bireysel öğrenmeler sayesinde eğitim kalitesini artırabilir,
- Problem çözme sırasında yapılan hataların neren kaynaklandığını görmede ve düzetme sağlamada yardımcı olmaktadır (Aksu, 1985). Okul öncesi ve ilköğretim döneminde matematikle ilgili geliştirilen olumsuz tutumlar ilerleyen zamanlardaki matematiğe karşı yaklaşımı etkilemektedir. Bilgisayar destekli eğitimle birlikte bireysel doyum sağlanarak anında düzeltme ve ödül ile matematiğe karşı ilgi artırılarak olumsuz tutum azalmaktadır. Bilgisayar ile belirli şekil ve sayıların farklı büyüklükte ve şekilde çizilmesi sağlanabilmektedir. Dönen ve çevrilen şekiller için özel araçları kullanarak dizayn yapabilirler. Okul öncesi dönem çocukları teknoloji ile birçok matematik becerisi üzerinde çalışarak pekiştirme yapabilmektedir (Arı ve Bayhan, 1999, s. 16; Clements ve Sarama, 2000).

BÖLÜM III

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Aktaş-Arnas vd. (2003), çocukların sayı ve işlem bilgilerini belirlemek amacıyla, Sayı Ve İşlem Kavramları Testi'ni hazırlayarak, testin geçerlik güvenirlik çalışmalarını yapmışlardır. Araştırmaya 48-86 aylar arasındaki çocuklar katılmıştır. Araştırmada gerekli istatistik işlemleri yapılarak testin geçerlik ve güvenirlik düzeyinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aslan (2004), 3-6 yaş grubu çocukların temel geometrik şekilleri tanımlarını ve şekilleri birbirinden ayırt ederken kullandıkları kriterleri incelemiştir. Araştırmaya 100 çocuk katılmıştır. Araştırma sonucuna göre, çocukların geometrik şekillerin tipik örneklerini tanımda başarılı olmalarına karşın, tipik örneklerin basıklık, çarpıklık, konum ve kenar özellikleri değiştirildiğinde şekilleri tanımda zorluk yaşadıkları tespit edilmiştir.

Malofeeva (2005), matematik becerilerinin kazanılmasında erken eğitimin etkisini incelemiştir. 1997-2003 yıllarını kapsayan, 3-6 yaşları arasındaki 1845 çocuğu ve bu çocukların katıldığı yirmi dokuz müdahale çalışmasının sonuçlarını değerlendirmiştir. Araştırmanın sonucunda, en etkili eğitim yaklaşımının keşfetmeye yönelik ve doğrudan eğitimin birleşiminin, ikinci olarak ise keşfetmeye yönelik eğitim olduğu belirlenmiştir. Ayrıca; görev zorluğu, öğretilen kavramlarla ilgili fazladan açıklamalar, matematik etkinlikleri ve küçük grup oyunları gibi etkenler kontrol edildiğinde, müdahaleler bu etkenlerin kontrol edilmediği durumlara kıyasla daha geniş etki büyüklükleri sergilemiştir.

Ömercikoğlu (2006) araştırmasının temel amacı; 4, 5, 6, 7 yaşlarındaki çocukların sayı kavramlarının Piaget'nin Birebir Eşleme Deneyleri ile incelenmesidir. Birebir Eşleme Testi'nin geçerli ve güvenilir bir araç olduğu saptanmıştır. Araştırmanın sonucunda 4 ile 5 yaş arasında, 6 ile 7 yaş arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Fakat 5 ve 6 yaş çocukların performansı arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. 4 yaş çocuklarının birebir eşleme

testi sonuçlarının diğer yaş gruplarının gerisinde olmasının kavram öncesi dönemde olmalarından; 5-6 yaş çocuklarının birebir eşleme testi sonuçları arasında fark çıkmamasının her iki yaş grubunun da sezgisel dönemde bulunmalarından; 7 yaş çocuklarının en iyi sonuçları elde etmesinin ise bu yaş çocuklarının artık somut işlemler döneminde olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Erdoğan (2006), altı yaş grubu çocuklarına drama ile verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya 35'i deney, 35' i kontrol ve 35' i de placebo kontrol grubu olmak üzere toplam 105 çocuk katılmıştır. Deney grubundaki çocuklara uygulanmak üzere “Drama Yöntemine Dayalı Matematik Eğitim Programı” hazırlanmıştır. Araştırma sonucuna göre, deney grubuna uygulanan drama yöntemine dayalı matematik eğitiminin çocukların matematik yeteneğine anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aunio, Hautamaki, ve Luit, (2007), çalışmalarında beş buçuk yaşında olan beş okul öncesi çocuk ile değişken ve kontrol grubu oluşturularak çocukların sayısal anlam düzeylerini artırmaya yönelik bir program uygulamışlardır. Deney grubuna haftada iki kez yarım saatlik dokuz ay boyunca eğitim verilmiştir. Deney ve kontrol grubunda eğitimden hemen sonra ilk yapılan karşılaştırmada deney grubunun sayısal anlamada daha başarılı olduğu görülmüştür. Altı ay sonra yapılan ikinci karşılaştırmada ise iki grup arasında sayısal anlamada fark görülmemiştir. Müdahaleden sonra genel matematiksel düşünme becerilerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Ulutaş ve Ubuz (2008), yaptıkları araştırmada 2000-2006 yılları arasında Eğitim Araştırmaları Dergisi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, İlköğretim Online E-Dergi ve TED Eğitim ve Bilim Dergisi'nde matematik eğitimi alanında yayınlanan çalışmaları inceleyerek, Türkiye'de matematik eğitimi araştırmalarının genel durumuyla ilgili bir çerçeve çizmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada toplam 129 makale incelenmiştir. Elde edilen bulgular, yedi yılda matematik eğitiminde yapılan çalışmaların çoğunluğunun örneklem bazında ilköğretim öğrencileri ve öğretmen adayları ile araştırma başlıkları bazında bilişsel, duyuşsal boyutlar ve öğretim yöntemleri konularında yapıldığını göstermiştir. Çalışmaların çoğunluğunun deneysel çalışmalar olduğu, nicel yöntemlerle, test ve anket kullanarak yapıldığı belirlenmiştir. Matematiksel konu başlıkları bazında en fazla yayının sayılar ve geometri konularında, bölge bazında İç Anadolu bölgesindeki üniversitelerin eğitim fakültesi mensupları tarafından

yapıldığı belirlenmiştir. En az araştırmanın ise okul öncesi dönem çocukları ve öğretmenleri ile yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Platas (2008), erken çocukluk eğitimcilerinin çocukların erken matematik gelişimi bilgileri ile matematik öğretmeye ve öğrenmeye yönelik düşüncelerini ölçmek üzere bir değerlendirme aracı geliştirmiştir. Bu doğrultuda araştırmacı tarafından, Matematik Gelişimi Bilgisi Anketi (the Knowledge of Mathematical Development [KMD]) ve Düşünceler Anketi geliştirilmiştir. Çalışmanın bulguları, KMD ve Düşünceler Anketleri'nin erken çocukluk eğitimi derslerini ve programlarını tasarlama ve değerlendirme bağlamlarında faydalı olduklarının altını çizmektedir.

Dikici ve Tatar (2008) çalışmalarında öğrenme güçlüğü ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. Yapılan literatür taramasında, bu kavramı sosyolojik ve psikolojik faktörlerden ziyade bilişsel faktörler açısından ele alan yayınlar dikkate alınmıştır. Çalışmada ilgili literatür sırasıyla; “öğrenme güçlüğü kavramının eğitimdeki ve özellikle matematik eğitimindeki önemi nedir”, “matematikte hangi konularda ne tür güçlükler vardır” ve “bu güçlükleri gidermenin yolları nelerdir” gibi sorulara cevap arama çerçevesinde incelenmiştir. Yapılan incelemenin sonucunda öğrenme güçlüklerini gidermeye yönelik çalışmaların, güçlükleri belirleme türündeki çalışmalara nazaran yok denecek kadar az olduğu görülmüştür.

Meisels, Xuo ve Shablott (2008) tarafından, Head Start matematik, dil ve okuma yazma alanlarının güvenilirlik ve geçerlilik çalışması yapılmıştır. Head Start'da iki yıldır kayıtlı olan 112 çocuk katılmıştır. Öğretmenler Head Start (WSHS) kontrol listesini uygulamak için ve çocuğun okula kaydolduğu yıl boyunca gözlem verileri toplamak için eğitilmişlerdir. Erken okuma ve erken matematik testleri teker teker uygulanmıştır. Sonuç olarak WSHS alt ölçeklerinde yüksek güvenilirlik gösterdiği bulunmuştur.

Yalım (2009), okul öncesi eğitimi alan beş-altı yaş çocuklarında matematiksel şekil algısı ve sayı kavramının gelişiminde drama yönteminin etkisini incelemiştir. Araştırma verilerini toplamak için “Piaget Sayı Korunum Testi” ve Aktaş ve Aslan (2004) tarafından geliştirilmiş “Geometrik Şekilleri Tanıma Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, drama temelli eğitim programı sonrasında deney grubundaki çocukların, geometrik şekil ve sayı kavramları başarısında, kontrol grubundaki çocuklara göre anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

Bausman (2009), müdahaleye yanıt yönteminin matematik alanında kullanılmasını inceleyerek, “Sayıların Dünyası”nın anaokulu çocukları için geçerli bir müdahale olup olmadığına karar vermeye çalışmıştır. Çalışma ayrıca, “Erken Matematik Başarı Testi”nin

(Test of Early Numeracy – TEN) risk altında olan çocukları belirlemede ve RTI programı süresince gelişimi izlemede geçerli bir araç olup olmadığını da irdelemektedir. Bu çalışma, düşük akademik başarıyı engelleyebilen erken müdahalenin, matematik öğrenmede risk altında olan anaokulu çocukları için faydalı olduğu sonucunu göstermiştir.

Öksüz ve Ak (2010), "İlköğretim Okullarındaki Matematik Derslerinde Teknoloji Kullanım Düzeylerinin Belirlenmesi Ölçeği"nin geçerlik güvenirlik çalışmasını yapmışlardır. Gerekli istatistiksel işlemler yapılarak, bu testin sonucunda Bartlett testi anlamlı bulunmuştur.

Arias de Sanchez (2010), 2-5 yaş arasındaki çocuklara sayılar anımsatıldığında, çocukların verdikleri yanıtlar ve başvurdukları stratejiler incelemiştir. Araştırma sonucunda, çocukların sayısal fikirlerini ifade etmek amacıyla kullandıkları farklı sembolik yanıtların, çocukların sayıları nasıl anladıklarını aydınlatarak temel bilgi kaynaklarını kullandıkları belirlenmiştir.

Hacıömeroğlu ve Taşkın (2010), Peard ve Hudson (2006) tarafından geliştirilen Öğretmenlik Uygulaması Sürecinde Etkili Matematik Öğretimi Ölçeği'ni (Mentoring for Effective Mathematics Teaching) Türkçe'ye uyarlamıştır. Gerekli istatistiksel analizlerin yapılmasının ardından öğretmen adayların görüşlerinin cinsiyete bağlı olarak farklılık göstermediği, adayların başarı notu ile öğretmenlik uygulaması kapsamında etkili matematik öğretimine ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Çelik ve Kandır (2011) Ruddock tarafından 2004 yılında geliştirilen Matematik Gelişimi 6 Testi'nin (Progress in Maths) 60-77 aylar arasındaki çocuklar için geçerlik ve güvenirlik çalışmasını yapmışlardır. Matematik Gelişimi 6 Testi'nde sorular sayı, şekil, alan, ölçüm ve veri kullanma kategorilerine ayrılmıştır. Analizler, 60-77 ay arasında olan çocukların matematik yeteneğini ölçmede testin geçerlik ve güvenirlik düzeyinin yüksek olduğunu göstermiştir.

Keklikci (2011), ilköğretim öğrencilerinin matematik korku düzeylerini ve bu korkuya neden olan değişkenleri incelemiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan 22 maddeden oluşan "Matematik Dersine Yönelik Korku Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, ilköğretim öğrencilerinin matematik korku düzeyleri düşük bulunmuştur. Kız öğrencilerin matematik korku düzeyleri, erkek öğrencilerin matematik korku düzeylerinden düşük olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin sınıf seviyesi ile matematik korku düzeyleri arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu, öğrencilerin matematik ders notu, anne ve babanın eğitim durumu ve ailenin aylık toplam geliri ile matematik korkuları arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Özpınar, (2012) çalışmasının amacı; 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerine yönelik olarak Problem Çözme (PÇBÖ), İletişim (İBÖ), Akıl Yürütme (AYBÖ) ve İlişkilendirme (İKBÖ) becerilerinin değerlendirmesine dayalı ölçekler geliştirmektir. Gerekli istatistiksel analizler sonucunda ölçeklerin geçerli ve güvenilir olduğu tespit edilmiştir.

Çelik (2012), okul öncesi dönemde matematik eğitime yönelik olarak, anasınıfına devam eden 61-72 aylık çocukların matematik gelişimine “Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik”(Big Math For Little Kids) eğitim programının etkisinin olup olmadığını saptamaya yönelik araştırmasında, ön test/son test/izleme testi kontrol gruplu deneysel desen kullanmıştır. Araştırmada, çocukların matematik gelişimlerini belirlemek için Clausen ve diğ. (2004) tarafından geliştirilen ve Türkiye’de geçerlik güvenirlik çalışması Çelik ve Kandır (2011) tarafından yapılan “Progress in Maths 6 (Matematik Gelişimi 6 Testi)” kullanılmıştır. Deney grubundaki çocuklara on dört hafta süre ile haftada beş gün “Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik” eğitim programı uygulanmıştır. Kontrol grubundaki çocuklar ise sadece okul öncesi eğitim programına devam etmişlerdir. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol grubundaki çocukların matematik gelişimleri puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir.

Geary vd. (2012), ilkökul düzeyinde öğrencilerin matematik ve okuma başarısını araştırmışlardır. Zeka, işleyen bellek, işlem hızı ve sınıfta dikkati toplayabilme, iki ve daha fazla kademede değerlendirilmiştir. Matematiksel kavrama ise bütün kademelerde deneysel çalışmalarla değerlendirilmiştir. Her iki grup, matematik öğrenme yetersizliği olan grup ve sürekli düşük başarı grubu da matematik başarısında, bulundukları kademe içinde yavaş ilerleme göstermişlerdir.

Weiland vd. (2012), 2008 yılında Clements, Sarama ve Lui tarafından oluşturulan REMA (research-based early mathematics assessment)’nın kısa formunu oluşturmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. REMA orijinal formunda 125 madde bulunmaktayken yapılan çalışma ile REMA kısa formu 19 madde ile tamamlanmıştır. Çalışmada dört-beş yaşlarındaki çocuklara uygun bir ölçek oluşturulması amaçlandığından REMA orijinal formu kısaltılmıştır. Ölçme aracı geliştirildikten sonra analizler Rasch analizi kullanılarak yapılmış ve yeni oluşturulan ölçeğin dört-beş yaş grubundaki çocukların erken matematik becerilerini ölçmede güvenilir ve duyarlı bir araç olduğu görülmüştür.

Şeker (2013) çalışmasını okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimi ile ilgili inanç ve özyeterliliklerinin, 48-60 aylık çocukların matematik becerileri üzerindeki etkisinin

incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda; 'Okul Öncesi Öğretmenlerinin Matematik Eğitimine Yönelik İnanç Ölçeği' nin geçerli ve orta düzeyde güvenilir olduğu belirlenmiştir.

Başer ve Ersoy (2013), Çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının matematiksel düşünme düzeylerini ölçen likert tipi bir ölçek geliştirmektir. Çalışmada geliştirilen “Matematiksel Düşünme Ölçeği”, öğrencilerin bilişsel boyutta öğrenmelerini ölçmek amacıyla oluşturulmuştur. Matematiksel düşünme ölçeği üst düzey düşünme eğilimi, akıl yürütme, matematiksel düşünme becerisi ve problem çözme alt boyutlarından oluşmaktadır. Elde edilen bulguların sonucunda matematiksel düşünme ölçeği 20 olumlu, 5 olumsuz olmak üzere toplam 25 maddeyi kapsamaktadır. Sonuçta, Matematiksel Düşünme ölçeğinin geçerli ve güvenilir olduğu ortaya çıkmıştır.

Chan, Terry, ve Tang, (2013) çalışmalarında, Çinli çocukların matematik öğrenimlerini destekleyen kültürel ve dilsel faktörlere rağmen, aynı zamanda matematiksel zorluklar gösterdiğini ve bu güçlüklerin çocukların erken okul matematiksel performansı üzerinde ölçülebilir bir etkisi olup olmadığını araştırmaktır. Düşük aritmetik veya normal başarı olarak sınıflandırılan birinci sınıf öğrencileri arasında, sembolik olmayan sayıları (sembolik olmayan görevde kullanılan sayılar) veya sembolik rakamları anlamayı gerektiren çeşitli okul matematiksel görevlerindeki performansları bakımından karşılaştırılmıştır. Diskalkulia olan çocuklar sembolik olmayan görevlerde akranlarından daha düşük performans sergilediğin gözlemlenmiştir. Eldeki bulgular, bu farklı açıkları olan çocuklar için erken öğrenme desteğinin hazırlanmasının önemini ortaya koymuştur.

Pellerone, (2013) çalışmasının amacı, diskalkulinin zamanlamaya etkisinin olup olmadığını inceleyebilmek için diskalkuli bulunan çocuklarda zaman algısını belirlemektir. Bunun için 12 diskalkuli ve 12 normal gelişim gösteren çocukla çalışmıştır. Gerekli istatistiksel işlemlerin ardından çalışmanın sonucunda erkeklerin kızlardan daha düşük bir performans gösterdiği ve diskalkuli bulunan çocuklarda zaman algısının normal gelişim gösteren çocuklardan düşük olduğu bulunmuştur.

Hacısalıhoğlu Karadeniz (2013) çalışmasının amacı, ilköğretim kurumlarında görev yapan sınıf öğretmenlerinin “Diskalkuli” ile ilgili görüşlerini incelemektir. Çalışma bulguları, “Diskalkuli” kavramının öğretmenler tarafından bilinmediğini, öğretmenlerin “Diskalkuli” yerine “Öğrenme güçlüğü”, “Dikkat eksikliği ve hiperaktivite” ve “Tembel” kavramlarını kullandıklarını ortaya çıkarmıştır. Çalışma sonucunda, “Diskalkuli” yaşayan öğrencilerin

sosyal çevrede ve günlük hayatta sıkıntı çektikleri, bu tür öğrencilerin ilköğretim (ortaokul) matematik dersi öğretim programındaki kazanımları çok düşük seviyede kazandıkları ve öğretmenlerin “Diskalkuli” hakkında yetersiz bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir.

Li, Hu, Pan, Qin, ve Fan, (2014) çalışma, Erken Çocukluk Ortamı Derecelendirme Ölçeği-Yenilenmiş Baskı (ECERS-R) 'den önemli uyarlamaya dayanan, Çin'in sosyo-kültürel bağlamlarında erken çocukluk programı kalitesini ölçmek için kullanılan yeni bir araç olan Çin Erken Çocukluk Ortamı Derecelendirme Ölçeği (CECERS) geçerlik ve güvenilirliğini hesaplamak için yapılmıştır. Veriler, rastgele seçilen 1012 öğrencinin gelişim sonuçları için ölçüldüğü, tabakalandırılmış rastgele bir örneklemden 178 sınıftan toplanmıştır. CECERS için elde edilen bulgular, ECERS-R'nin doğrulama sonuçlarıyla oldukça olumlu bir şekilde karşılaştırılmıştır. Doğrulama sürecinde biriken kanıt cetveli, Çin'in sosyal ve kültürel bağlamlarında erken çocukluk eğitim programının kalite göstergeleri olarak CECERS puanlarının kullanımını ve yorumlanmasını destekler niteliktedir.

Sunturlu (2014) araştırma, Afyonkarahisar örnekleminde Matematik Gelişimi 7 Testi'nin (Progress in Maths 7) 72-101 aylar arasında olan çocuklar için geçerlik güvenirlik çalışmasını yapmak amacıyla yapılmıştır. Uygulamalarda testin iç tutarlılığının yüksek olduğunu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, Matematik Gelişimi 7 Testi'nin 72-101 aylık Türk çocukları için geçerli ve güvenilir olduğu kabul edilmiştir.

Martin, Cirino, Sharp, ve Bames, (2014) çalışmalarında, anaokulunda değerlendirilen sayı becerilerinin 1. sınıftaki matematiksel sonuçlarını tahmin etme yetenekleri üzerine odaklanmışlardır. Sayı becerileri, yazılı sembolleri içeren (sembolik sayı tanımlama ve sembolik sayı karşılaştırması) ve saymayı içermektedir. Her iki tür anaokulu alanına özgü beceri, birinci sınıfın her bir matematik sonucu ile güçlü şekilde ilişkilendirilmiştir. Sonucunda, matematik öncülleri ve matematik ile ilgili alan genel faktörleri arasındaki etkileşimi ve farklı matematiksel çıktılar için bunların farklı rollerini vurgulanmıştır.

Karaman ve İvrendi (2015), çalışmasında sosyo-dramatik oyunun matematik becerileri ile ilişkisinin incelemiştir. Araştırmanın bulgularına göre, düşük ve orta sosyo-ekonomik düzeyde geliri olan ailelerin çocuklarının ve sosyo-dramatik oyunun sembolik araç, sembolik yerine koyma ve sembolik karmaşıklık boyutlarının en yüksek ve en düşük seviyesinde oynayan çocukların matematik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır.

Purpura ve Lonigan (2015), çalışmalarında çocukların okul öncesi dönemde sayı becerilerini ölçen sınırlı sayıda değerlendirme aracının bulunduğunu ve mevcut değerlendirme araçlarının ise sayı becerilerinin tüm spesifik özelliklerini içermediğinden yola çıkarak yeni bir sayı becerisi ölçme aracı oluşturmayı amaçlamışlardır. Üç-beş yaş arasındaki 393 okul öncesi eğitimi alan çocuk üzerinde yaptıkları uygulama ile elde ettikleri analiz sonuçları Okul Öncesi Erken Sayı Ölçeği (Preschool Early Numeracy Scales) 'nin bireysel sayısal becerilerin hedeflenen eğitim etkinliklerini ölçmede geçerli ve güvenilir olduğunu göstermiştir.

Lee, Ashkenazi, Chen, Young, Geary, ve Menon, (2015) çalışmalarında basit ekleme ve çıkarmayla ilgili problemleri çözmek için diskalkuli olan küçük çocukların kullandıkları beyin devrelerinin, yaş, IQ, okunabilirlik ve iş belleği yönünden normal gelişim gösteren çocuklarla karşılaştırmayı amaçlamıştır. Diskalkuli olan çocuklar sorun çözme sırasında normal gelişim gösteren çocuklara göre daha yavaş ve daha az doğru sonuç bulduğu saptanmıştır. Özellikle çıkarma problemlerini çözme becerileri konusunda yetersizlerdir. Ekleme ve çıkarma işlemleri sırasında diskalkuli olan çocuklarda yanıl fronto-parietal ve varsayılan mod şebekeleri de dahil olmak üzere çoklu beyin sistemleri arasında bağlantı azalması olduğunu ortaya konulmuştur. Bu bulgular, diskalkuli olan çocuklarda hem ekleme hem de çıkarma problemi çözümü sırasında önemli bir işlev bozukluğunun bulunduğu ortaya koymaktadır.

Olkun vd. (2015) çalışmasında bireylerin matematik öğrenme güçlüğü (MÖG) olmasının nedeni hakkında hipotezleri test etme üzerinde çalışmıştır. Hipotezi test etmek için nokta sayma, sembolik sayı karşılaştırma ve zihinsel sayı doğrusu görevleri tasarlanmıştır. Elde edilen bulgular hem gruplar, hem de sınıflar arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermiştir. En büyük fark dördüncü sınıfa kadar kanonik nokta sayma işlemlerinde oluşmuştur. Sayı karşılaştırması görevleri birinci ve ikinci sınıfta belirleyici iken, zihinsel sayı doğrusu görevleri üçüncü ve dördüncü sınıfta daha belirleyici hale gelmiştir.

Drew, (2015) Araştırmasının amacı nörolojik diskalkulinin nedenlerini ortaya koymak ve toplumsal etkilerini belirlemektir. Veriler dört araştırma alanına bölünerek toplanmıştır. Bunlar tanımlama süreci, matematik, destekleme ve diskalkulidir. Araştırmanın sonucunda araştırma alanında bulunan destekleme ekibinin diskalkuli bulunan çocuklar üzerinde uyguladıkları uygun eğitim modellerinin kullanılması ile algılama, sayıların varlığının kavranılması, bütün olmayan sayılar ve ,kardinal olmayan sayılar üzerinde olumlu bir gelişme sağladığı görülmektedir.

Avcı (2015) çalışması, Balıkesir il merkezinde okul öncesi eğitimi alan 48-66 aylık çocukların matematik becerilerin cinsiyet, yaş, doğum sırası, ailenin sosyoekonomik düzeyi ve okul öncesi eğitimi alma durumu gibi değişkenler açısından incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın bulgularının; program geliştirme, pedagojik müdahaleler ve çocukların matematik becerilerini hedefleyen değerlendirme araçları üzerine yapılacak yeni çalışmaları destekleyerek erken matematik eğitimi literatürüne katkıda bulunması beklenmektedir.

Yılmaz (2015) çalışmasını, Aydın örnekleminde anaokuluna devam eden 48-60 aylık çocuklara Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin uyarlanması ve uygulanması amacıyla yapılmıştır. Araştırma verilerinin toplanmasında; “Genel Bilgi Formu”ve çocukların sayı becerileri düzeylerini belirlemek için VanDerHeyden (2008) tarafından geliştirilen “Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği” Türkçeye uyarlanarak kullanılmıştır. Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin uygulanmasıyla elde edilen veriler kullanılarak geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Sonuçlara göre Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin 48-60 aylık çocuklar için geçerli ve güvenilir olduğu kabul edilmiştir.

Çavdarıcı (2016) çalışmasının amacı, okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 48-72 ay grubundaki çocuklara uygulanan Aile Destekli Matematik Eğitimi Programı’nın çocukların erken matematik becerisine etkisini incelemektir. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol gruplarında yer alan çocukların, gruplarına göre uygulama öncesi erken matematik yeteneklerinin denk olduğu görülmektedir. Kontrol grubuna uygulanan mevcut okul öncesi eğitim programının çocukların erken matematik yetenekleri üzerine anlamlı bir etkisi olmadığı söylenebilir. Deney grubuna uygulanan Aile Destekli Matematik Eğitimi Programı uygulandıktan sonra ise, programın çocukların erken matematik yetenekleri üzerinde olumlu etkisinin olduğu görülmektedir.

Kaya (2016) çalışmasında, matematik eğitiminde problem çözmeye dayalı öğrenmenin başarıya ve tutuma olan etkilerinin ele alındığı tam deneysel çalışmalar üzerinde meta-analiz gerçekleştirilmiştir. Sonucunda meta-analiz bulguları ele alındığında, problem çözmeye dayalı öğrenme ile ilgili olarak Türkiye’de hem akademik başarı hem de tutum üzerine yapılmış çalışmaların 2006 yılında, sadece başarı için ise en fazla 2010 yılında gerçekleştirildiği bulunmuştur.

Lehrl, Kluczniok, ve Rossbach, (2016) araştırmalarında, evde ve ilkokulda öğrenme ortamlarını göz önüne alarak, okul öncesi eğitim kalitesinin, ilkokul boyunca matematik becerilerinin gelişimi ile olan uzun vadeli ilişkilerini araştırmaktadır. Okul öncesi matematik

eğitiminin kalitesinin matematik becerileri ile ne ölçüde ilişkili olduğunu sınamak için latent lineer büyüme eğrisi modelleri kullanılarak 554 çocuğun aritmetik becerileri analiz edilmiştir. Sonuçlar birinci sınıftaki başlangıç matematik becerilerinin, okulöncesi yaştaki sayısal beceriler ve ailenin sosyo-ekonomik durumu tarafından öngörülmüş olduğunu göstermektedir. Çalışma, ilkokul döneminde çocuk gelişimi için kaliteli okul öncesi eğitim okullarının önemini vurgulamaktadır.

Çolak (2016) çalışmasında, Örüntü Temelli Matematik Eğitim Programı'nın 61-72 aylık çocukların akıl yürütme becerisine etkisini incelemiştir. Sonucunda, deney ve kontrol grubu çocuklarının Sayısal ve Sözel Olmayan Boyut ön-test, son-test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark görülmüştür. Deney grubundaki çocukların Bilişsel Yetenekler Testi Form-6 Sözel ve Sözel Olmayan Boyut son-test ve kalıcılık testi puanları arasındaki farkın anlamlı olduğu fakat Sayısal boyutta son-test ve kalıcılık puanları arasındaki farkın anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

Voronina, Sergeeva, ve Utyumoya, (2016) çalışmanın amacı, okulöncesi çocuklarda algoritma becerilerinin geliştirilmesi için bir teknik sunmaktır. Okul öncesi çocuklarda algoritma becerilerinin yapısını belirleyerek ne olduğu üzerinde bilgi verilmiştir. Okul öncesi çocuklarda algoritma becerilerinin geliştirilmesine yönelik koşullar, oyunların belirli kurallara uygun olarak oynanması, bir okul öncesi öğretmen tarafından sağlanan algoritmalara göre oyun etkinlikleri düzenlenmesi ve gelişimsel konu temelli çevre yaratılmasıyla üzerine açıklamalar ve teknikler sunulmaktadır.

Ersan ve İvrendi (2016)' nin çalışmasının amacı, okul öncesi dönem çocukları için geliştirilmiş ve araştırma temelli olan matematik eğitim programlarını incelemektir. Bu programlar; Yapı Taşları (Building Blocks), Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik (Big Math for Little Kids) ve Anaokulu-Anasınıfı Matematik (Pre-K Mathematics) Eğitim Programlarıdır. Bu bağlamda, incelenen eğitim programlarının Türkiye'deki okul öncesi eğitimde kullanılabilirliklerine yönelik bazı önerilere de yer verilmiştir.

Bugden, ve Ansari, (2016) çalışmasında gelişimsel diskalkuli olan çocuklarda Yaklaşık Sayı Sistemi (ANS) olarak adlandırılan bir eksikliğin olup olmadığını incelemek amaç olarak belirlemiştir. sembolik olmayan sayısal ayrımcılık testi kullanılarak dört yıldan uzun süreli düşük matematik başarısı sergileyen çocuklarla çalışılmışlardır. Gerekli analizler sonucu, farklılıkların yalnızca diskalkuli ve normal gelişim gösteren çocuklar arasında uyumsuz denemelerde bulunduğu bulunmuştur. Buna ek olarak, görsel-uzaysal çalışma belleği,

uyuşmaz duruşmalar sırasında ANS netlikteki bireysel farklılıkları öngörmüştür. Bu veriler, çıkarma sürecinde görsel-uzaysal çalışma belleğinin rolünü vurgulamakta ve ANS ölçümlerini temsil ettiği düşünülen görevler tarafından çağrılan algılama süreçlerine yakından dikkat edilmesi gerektiğini göstermekte olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Pekince, P. & Dağlıoğlu, H.E (2017) çalışmalarını, Sayma İlkeleri Testi'nin geçerlik ve güvenirlik çalışmasını yapmak amacıyla yapmışlardır. Smith (2010) tarafından güncelleştirilerek bir araya getirilen Erken Çocukluk Matematik Becerileri, Sayı Kavramı ve Sayı Hissi Testi'nin alt testlerinden olan Sayma İlkeleri Testi'nin Türkçeye uyarlama çalışması gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın uygulaması, Kırklareli Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı resmi bir bağımsız anaokulunda eğitim alan 54-72 aylık 133 çocuğun katılımıyla gerçekleşmiştir. Sonucunda Sayma İlkeleri Testi'nin geçerli ve güvenilir bir test olduğu görülmüştür.

Sormunen, Nanu, Laakkonen, Munck, & Kiuru, (2017) beş yaşındaki Finlandiyalı çocuk hakkındaki bu çalışma, matematiksel beceri profillerinin erken doğanlar ile tam dönem doğan çocuklar arasında farklı olup olmadığını ve bu profillerin ve diğer bilişsel becerilerin nasıl ilişkili olacağını araştırmaktır. Matematiksel beceriler arasında basamak bilgisi, sayısalığa kendiliğinden odaklanma, aritmetik, sayım ve geometrik beceriler sayılmıştır. Katılımcılar doğum ağırlığı 1501 gramdan az olan 119 preterm çocuk ve doğum ağırlığı normal olan 100 tam doğmuş çocuktur. Sonuçta, preterm ve tam doğmuş çocukların latent matematiksel beceri profillerinin hem sayısal hem de şekil bakımından farklı olduğunu, nicel ve nitel farklılıkların göstergesi olduğunu göstermiştir.

Caviola, Primi, Chiesi, & Mammarella, (2017) çalışmalarında, matematik kaygısının yaygınlığı ve akademik performans ve mesleki gelişim üzerindeki zararlı uzun vadeli etkileri göz önüne alındığında, matematik kaygısı olabildiğince erken tespit edebilen standart araçlar geliştirmek önemlidir. Matematik kaygısını değerlendirmek için en sık kullanılan ölçeklerden biri, Kısaltılmış Matematik Kaygısı Ölçeği (Hopko, Mahadevan, Bare, & Hunt, 2003) 'dir. Bu çalışmanın ilk amacı, bu aracı, İtalyan ilkokul çocuklarının büyük bir örneğinde doğrulamak, Matematik Kaygısı Ölçeğinin faktör yapısını doğrulamak ve klinik alanda kullanılabilecek standart normlar geliştirmektir. Çalışmanın sonucunda Matematik Kaygısı Ölçeğinin geçerlik ve güvenirliğinin doğruluğu görülmüştür.

Outhwaite, Gulliford, & Pitchford, (2017) çalışmalarında, ilk matematik becerilerinin geliştirilmesini desteklemeyi amaçlayan, öğrenci merkezli etkileşimli yazılım ile elde tutulan

bir tablet teknolojisi müdahalesinin etkinliği, İngiltere'de ilköğretim okullarında yapılan dört çalışmada değerdendirilmiştir. Matematikte anında ve sürekli kazanımlar, müdahaleden önce, hemen sonra ve beşinci aydaki matematik performanslarını karşılaştırarak belirlenmiştir. Toplam 4-7 yaş arası 133 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Eğitimciler matematik müdahalesini belirli bir süre çocuklarda uygulamıştır. Araştırma sonucunda, müdahaleyi takiben, özellikle de düşük başarıyla sonuçlananlar olarak belirlenen çocuklar için, anında ve sürekli öğrenme kazanımlarını önemli ölçüde arttığı görülmüştür. Genel olarak, bulgular, yazılımın yaşa uygun olduğu ve iyi tasarlanmış bir müfredatta toplandığı zaman, tablet teknolojisinin erken matematik gelişimine bireysel olarak etkili bir destek sağlayabileceğini göstermektedir.

Türkiye ve yurt dışında yapılan çalışmalar incelendiğinde; matematik becerilerini değerlendirme ile ilgili çalışmaların çok az bir kısmının okul öncesi dönem çocuklarına yönelik olduğu dikkat çekmektedir. Özellikle Türkiye'de yapılan çalışmalar incelendiğinde, matematik becerilerini değerlendirme üzerine çocukla birebir yanıt alabilecekleri çalışmalar yerine öğretmen ya da anne baba görüşlerine göre değerlendirme çalışmalarına yer verildiği görülmüştür. Diskalkuli üzerine yapılan araştırmalara bakıldığında ise Türkiye'de bu alanda yapılan çalışmaların oldukça az sayıda olduğu görülmüştür. Erken dönemde diskalkuli olan çocukların öğretmenler ve aileler tarafından fark edilebilmesi için geliştirilen eğitim aracına rastlanılmamıştır. Çocukların matematik becerilerini değerlendirmek amacıyla matematik becerilerini oluşturan her bir alt faktörün detaylı şekilde maddelenmesi ile geliştirilen ya da uyarlanan araştırmaların son derece yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu nedenle araştırmanın matematik becerilerinin değerlendirmesini ve desteklenmesini sağlayacağı ve yapılacak yeni araştırmalar için temel oluşturacağı düşünülmektedir.

BÖLÜM IV

YÖNTEM

Araştırma, okul öncesi çocuklarının temel matematik becerilerinin gelişimini değerlendirmek üzere geliştirilen “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formunun geçerlik ve güvenirlik çalışmasını test etmek amacıyla yapılmıştır.

Bu amaç doğrultusunda araştırmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, evren ve çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama yöntemi ve toplanan verilerin değerlendirilmesinde kullanılan istatistiksel yöntemlere yer verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Araştırma modeli, bir araştırma deseni içerisindeki işlemlere özel bir yön tayin eden bir takım yaklaşımları barındırmaktadır. Her araştırmanın kendine özgü yöntem ve teknikleri araştırmanın amacına ve problemine göre farklılık göstermektedir. Araştırma yöntemlerinin kullanımında geliştirilmiş etkili yöntemlerden biri de genel tarama modelidir ve çocukların matematik gelişimlerini değerlendirmek amacıyla yapılan bu çalışmada da genel tarama modeli kullanılmıştır (Karasar, 2014, s. 79).

Genel tarama modelleri, çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak amacıyla evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup, örnek ya da örneklem üzerinde yapılan tarama düzenlemeleridir (Karasar, 2014, s. 79). Buna göre genel tarama modeli ile araştırmada, çalışma grubunun betimlenerek kendi koşulları içerisinde olduğu gibi tanımlanması sağlanmıştır.

Evren ve Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini; 2016- 2017 eğitim öğretim yılı Ankara merkez ilçelerinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bağımsız anaokulları ve ilkokul bünyesinde bulunan anasınıflarına devam eden ve normal gelişim gösteren 48-72 aylık çocuklar oluşturmaktadır.

Araştırmada evreni temsil edecek örneklemi belirlemek için tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Tabakalama, kümenin alt kümelerine ayrılarak, örneklerin bu gruplar içerisinde basit ihtimali örnekleme ile seçilmesi demektir. Tabakalar aynı veya farklı sayıda birimler içerebilirler. Tabakalama yönteminde iki amaç vardır. Bu iki amaç popülasyona ait tahminlerin doğruluğunu artırmak ve popülasyondaki farklı bölümlerin de temsil edilmesini sağlamaktır. Tabakaların kendi içerisinde homojenliği arttıkça tahminin doğruluk derecesi o kadar artmaktadır. Tabakalama ile her tabakadaki örneklerin belirli şansla temsil edilmesi sağlandığı gibi, bütün kümenin baştan sona sırayla numaralandırılması zorluğunu da ortadan kaldırmaktadır. Buna göre değişiklik gösteren özelliklerin (yaş, cinsiyet, sosyo-ekonomik düzey, aile birey sayısı vb.) olması nedeniyle bu çalışmada tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Karasar, 2014).

Araştırmada tabakalı örneklem seçiminde kullanılan temel ölçüt 48-72 aylık çocukların sayısıdır. Bu amaçla öncelikle Milli Eğitim Bakanlığı Ankara ili Milli Eğitim Müdürlüğü'nün İstatistik bölümünden elde edilen okul öncesi eğitim verilerine bağlı kalınarak Ankara ili merkez okullarından 48-72 aylık çocukların devam ettiği bağımsız anaokulları ve ilkokul bünyesindeki anasınıfları listesi ve çocuk sayıları elde edilmiştir. Bu okulların dağılımları incelenerek okul sayıları ve öğrenci kapasiteleri göz önüne alınmıştır.

Araştırmanın çalışma grubunun oluşmasında listede bulunan okullardan Milli Eğitim Müdürlüğü'nün belirlemiş olduğu alt, orta ve üst sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel düzeyde aileleri ve çocukları temsil eden okullar arasından, tabakalama örnekleme yöntemi ile araştırmanın uygulanacağı okullar seçilmiş ve çocuk sayıları belirlenmiştir.

Çalışma grubuna dahil olma kriterleri şunlardır:

- Araştırma verilerinin toplandığı tarihler arasında Ankara ili merkezinde İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı bağımsız anaokulları ve ilkokula bünyesindeki anasınıflarına kayıtlı olarak devam ediyor olmak,
- Araştırma verilerinin toplandığı tarihler arasında kronolojik yaşlarının 48-72 aylar arasında olmasıdır.

Tabakalı örnekleme yöntemine göre örnekleme alınan çocuk sayılarının istatistiksel hesaplamaları tabakalama örnekleme formülü kullanılarak bulunmuştur. Ankara il merkezinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı resmi bağımsız anaokulları ve ilkokul bünyesindeki anasınıflarına devam eden ve normal gelişim gösteren 48-72 aylık çocuklar arasından tabakalı örneklem yöntemi kullanılarak, uygun istatistiksel sayıda seçilen 403 çocuk bu araştırmanın çalışma grubunu oluşturmuştur.

Çalışma grubunun büyüklüğü için belirlenen rakamın Ankara ilinde yer alan farklı alt tabakaların oranında dağıtılarak belirlenen okullardan alınması gereken örneklem sayısının belirlenmesi için gerekli formül kullanarak hesaplanmış ve Ankara ili merkeze bağlı alt tabakalara göre belirlenen okul ve çocuk sayıları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.

Çalışma Grubundaki Okulların Çocuk Sayılarına Göre Dağılımı

İlçeler	Okullar	48-72 Aylık Çocuk Sayısı	Örnekleme Alınan Çocuk Sayısı
Keçiören	A.....Anasınıfı	151	116
Keçiören	A ₁Anasınıfı	48	30
Keçiören	A ₂Anaokulu	122	72
Keçiören	A ₃Anaokulu	201	38
Çankaya	A ₄Anasınıfı	72	42
Çankaya	A ₅Anasınıfı	63	44
Çankaya	A ₆Anasınıfı	74	61
TOPLAM		731	403

Tablo 1'de "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın uzun ve kısa form geçerlik ve güvenirlik çalışması için örneklem seçimini gösteren 48-72 aylık çocuklar arasından tabakalı örnekleme yöntemi kullanılarak uygun istatistiksel sayıda 403 çocuk araştırmanın çalışma grubunu oluşturmuştur. Çalışma grubunun oluşturulmasında, listede bulunan okullar arasından (A..... Anasınıfı, A₁..... Anasınıfı, A₂..... Anaokulu, A₃..... Anaokulu, A₄..... Anasınıfı, A₅..... Anasınıfı, A₆..... Anasınıfı) Milli Eğitim Müdürlüğü'nün verilerine göre alt, orta ve üst sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel düzeyde aileleri ve çocukları temsil eden okullardan tabakalama örnekleme yöntemine göre veri toplama araçlarının uygulanacağı okullar belirlenmiştir.

Tablo 1 de gösterilen yedi okulun öğretmenleri ve yöneticileriyle görüşülerek araştırmacının yapmış olduğu çalışmanın amacı, uygulama aşamaları, yapılacaklar hakkında bilgi verilmiştir. Uygulama yapılabilecek ortamın okulda olup olmadığı kontrol edilerek gerekli düzenlemelerin yapılması sağlanmıştır. Öncelikle belirlenen bu okullardan tesadüfi olarak seçilen bir okulda ön uygulama yapılmasına karar verilmiştir. Keçiören ilçesi A₁..... Anasınıfında 40 çocuğa ön uygulama yapılarak ölçme aracı maddelerinin anlaşılabilirliği, uygunluğu ve ölçme aracının uygulama süreleri test edilmiştir. Sonrasında araştırmaya Milli Eğitim Bakanlığı 'na bağlı resmi bağımsız anaokulları ve ilkökul bünyesindeki anasınıflarından toplam 403 çocuk katılmıştır. Çocuklar için “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır.

Araştırmada, çalışma grubuna dahil edilen çocukların kişisel bilgileri incelenmiştir (Ek 1).Çocukların %34,49'unun MEB'e bağlı bağımsız anaokuluna devam ettiği, %65,51' inin MEB İlkokul bünyesindeki anasınıflarına devam ettiği, %82, 63'ü daha önce okul öncesi eğitimi almamışken, %15,11'i 1 yıl, %2,23'ü ise 2 yıl okul öncesi eğitimi aldığı görülmektedir. Çocukların tamamının daha önce herhangi bir matematik eğitim programına katılmadığı ve araştırmaya alınan çocukların tamamının daha önce matematik öğrenme bozukluğu (diskalkuli) teşhisi almadığı saptanmıştır. Araştırmaya alınan çocukların %53,85'inin kız, %46,15'inin ise erkek olduğu görülmüştür. Çalışma grubundaki çocukların yaşlara göre dağılımları incelendiğinde çocukların %9,43'ünün 48 aylık, %45,41'inin 60 aylık ve %45,16'sının 72 aylık olduğu belirlenmiştir. Demografik veriler incelendiğinde çocukların %33,75'inin hiç kardeşinin olmadığı, %48,88'inin 1 kardeşi, %16,13'ünün 2 kardeş ve %1,24'ünün 3 ya da daha fazla kardeşi olduğu, araştırmada yer alan çocuklardan %61,04'ünün ilk çocuk, %28,54'ü 2. çocuk, %9,93'ü 3. çocuk ve % 0,5'i 4. ve daha fazlası bir sırada yer aldığı belirlenmiştir.

Çalışma grubuna dahil edilen çocukların ailelerine ilişkin bilgiler incelendiğinde; çocukların annelerinin %25,56'sının 30 yaş altı, %55,83'ünün 31-35 yaş aralığında olduğu, %16,38'inin 36-39 yaş aralığında, %2,23'ünün ise 40 yaş ve üzerinde olduğu görülmüştür. Babaların ise, %10,67'sinin 30 yaş altı, %47,39'unun 31-35 yaş aralığında olduğu, %26,05'inin 36-39 yaş aralığında, %15,88'inin ise 40 yaş ve üzerinde olduğu saptanmıştır. Bu bilgilere bakılarak annelerin yaş dağılımında 31-35 yaş aralığında (%55,83), babaların ise yine 31-35 yaş aralığında (47,39) yoğunlaştığı görülmektedir. Çocukların annelerinin öğrenim durumlarına göre dağılımları incelendiğinde %23,57'sinin ilkökul, %6,2'sinin ortaokul, %33,25'inin lise,

%36,97'sinin ise üniversite mezunu olduğu görülmüştür. Babaların ise, %9,18'inin ilkokul, %2,98'inin ortaokul, %39,45'inin lise ve % 48,39'unun üniversite mezunu olduğu saptanmıştır. Araştırmaya alınan çocukların annelerinin %57,32'sinin herhangi bir işte çalışmıyorken, %22,33'ü kamuda memur, %14,89'u özel sektörde memur, % 1,24'ü işçi ve 4,22'si serbest meslekte çalışmaktadır. Babaların ise %1,74'ü çalışmıyorken, %34,74'ü kamuda memur, %13,65'i özel sektörde memur, 15,38'i işçi ve %34,49'u serbest meslekte çalışmaktadır.

Verilerin Toplanması

Araştırma verilerinin toplanmasında "Kişisel Bilgi Formu" ve “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formunun kullanılmıştır.

Verileri Toplama Araçları

Araştırmada, çocuklar ve aileleri hakkında bilgileri almak amacıyla "Kişisel Bilgi Formu" ve geçerlik güvenirlik çalışması yapmak amacı ile araştırmacı tarafından geliştirilen “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formu kullanılmıştır.

Kişisel Bilgi Formu

Kişisel Bilgi Formu, araştırma kapsamına alınan çocukların aileleri ve kendileri hakkında bilgi almak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Kişisel Bilgi Formu, çocuğun devam ettiği kurum, okul öncesi eğitimi aldığı yıl sayısı, özel bir matematik programına katılma durumu, matematik öğrenme bozukluğu teşhisi alıp almaması, yaşı, cinsiyeti, kardeş sayısı, ailede kaçınıcı çocuk olduğu, anne-baba eğitim durumu ve meslekleri gibi demografik bilgilerin ortaya konulmasına yönelik soruları içermektedir(Ek 2). Kişisel bilgi formları her çocuk için araştırmacı tarafından okullardaki çocuklara ait kişisel gelişim dosyalarındaki bilgilere bağlı olarak doldurulmuştur. Ulaşılamayan ve eksik olan bilgiler çocukların öğretmenleri ile birebir görüşülerek tamamlanmıştır.

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"

“48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formu araştırmacı tarafından 2016 yılında geliştirilmiştir. 48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı, matematik becerilerinin gelişimini yaşlara göre incelemek amacıyla oluşturulmuştur.

Araştırma için kullanılacak 48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı'nın geliştirilmesi aşamasında kapsamlı bir alan yazın taraması yapılmıştır. Alan yazında yer alan erken çocukluk döneminde matematik beceri gelişim basamakları incelendiğinde, Smith (2006) matematik beceri gelişimini 4 basamakta incelemiştir. Bu basamakları birebir eşleştirme, karşılaştırma, sıralama ve sınıflandırma olarak açıklamıştır. Matematik beceri gelişimini daha kapsamlı olarak ele alan Charlesworth (2005), eşleştirme, sayı mantığı ve kavramı, mantık ve sınıflandırma, karşılaştırma, geometri, uzaysal ilişkiler ve parça- bütün olmak üzere matematik beceri gelişimini yedi basamaktan oluşturmuştur. Charlesworth ve Lind (2013) çalışmalarında matematik beceri gelişimini birebir uygunluk, sayı kavramı ve sayma, mantık ve sınıflandırma, karşılaştırma, şekiller, uzay ve parça- bütün olmak üzere 7 basamakta incelemiştir. Türkçe alan yazın incelendiğinde ise Dere ve Ömeroğlu (2001) çalışmalarında matematik becerilerini şekil, sayı, uzay, ölçüm ve zaman olmak üzere beş başlıkta toplayarak incelediği görülmektedir. Alisianoğlu, Özbey ve Kahveci (2007) yedi basamakta matematik becerilerini açıklamıştır. Bu basamaklar; gözlem yapma, sınıflandırma, kıyaslama, ölçme, iletişim, deneyimleme, ilişkilendirme-sonuç çıkarma-uygulama olarak sıralanmaktadır. Kesicioğlu (2011) matematik beceri basamaklarını sınıflandırma, birebir eşleme, karşılaştırma, sıralama, sayı, işlem, uzaysal algı, ölçme, geometrik şekiller olmak üzere dokuz basamakta incelemiştir.

Yukarıda yer alan çalışmalar doğrultusunda 48-72 aylık çocuklar için geliştirilen matematik gelişim aracı için matematik beceri gelişim basamakları düzenlenerek ölçme aracı yedi alt faktörleri oluşturulmuştur. Bu faktörler; karşılaştırma, sayma ve sayısal mantık, geometri, ölçme, parça-bütün, sınıflama, sıralama ve tahmin etme olarak sıralanmaktadır. Alt faktörlere ait özet tanımlamalar şu şekildedir;

Karşılaştırma Alt Faktörü

Bu alt faktör, iki nesne veya nesne grubu arasındaki ilişkiyi bulma sürecini değerlendirilmek amacıyla belirlenmiştir. Karşılaştırma alt faktörü, matematik becerileri içerisinde diğer alt faktörler için temel oluşturmaktadır. Bu nedenle kapsamlı alan yazın incelemesiyle,

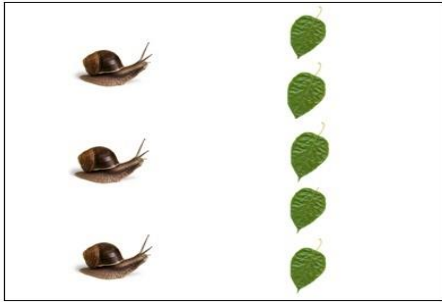
karşılaştırma becerisinin gelişimsel basamakları belirlenerek 48-72 aylık çocuklar için yaş aralığına uygun düzeyler belirlenmiştir. Bu düzeylerin resimleri ilişkilendirme, uzunluk kapasite, hacim, alan, sıcaklık, zaman gibi özelliklere ilişkin anlayış geliştirme, informal ölçümleri kullanabilme ve niceliksel karşılaştırma yapabilme hedeflerini karşılamasına dikkat edilmiştir. Yaş aralığına uygun düzeyler oluşturularak, Karşılaştırma becerisini değerlendirecek madde ve resimler seçilmiştir.

Bu alt faktörde çocuktan doğru sayma ve gözlemlene yapılarak parmağıyla maddeyi temsil eden doğru resmi işaret etmesi ve doğru cevabı söylemesi beklenmektedir. Bu alt faktör 23 maddeden oluşmaktadır.

Karşılaştırma alt faktörüne ait örnek madde yönergesi, ölçme aracının uygulayıcı yüzü ve çocuk yüzü olarak aşağıda verilmiştir;

M₆

Çocuk Yüzü



Uygulayıcı Yüzü

6. Her salyangoz bir yaprak yiyor. Salyangozlara yetecek sayıda yaprak var mı söyle.

Evet, var

Karşılaştırma
Alt Faktörü

Sayma ve Sayısal Mantık Alt Faktörü

Sayma, belirli prensiplerle gelişen ve sayıların aktif şekilde kullanıldığı yolların başında gelmektedir. Farklı miktarda olan nesneleri karşılaştırma yolu ile birbirine eklemeyi içeren sayma, günlük yaşamda küçük yaşlardan itibaren sıklıkla kullanılmaktadır. Matematik becerileri içerisinde eğitimde en çok kullanılan sayma becerisi için geniş bir alan yazın taraması yapılmıştır. Sayma ve Sayısal Mantık becerisinin gelişimsel basamakları ayrı tanımlanarak düzeyler, yaş aralığı dikkate alınarak belirlenmiştir. Sayma alt faktörünün düzeyleri, saymanın kardinal ve ordinal özellikleri dikkate alınarak ileriye ritmik sayma, geriye sayma, belirlenen bir sayıdan başlayarak sayma, atlayarak sayma, kantitatif sayma özelliklerini değerlendirmeyi sağlayacak nitelikte seçilmiştir. Sayısal mantık becerisi için

sayısal bir toplum oluşturma, çıkarma ve toplama aşamaları dikkate alınarak madde ve resimler belirlenmiştir.

Sayma ve Sayısal Mantık alt faktöründe çocuktan ritmik sayma yaparak maddenin doğru sonucunu söylemesi, yazabilmesi ve parmağıyla işaret etmesi beklenmektedir. Fiziksel hareket gerektiren maddede doğru hareketleri gerçekleştirmesi ve materyal kullanımını gerektiren maddede doğru sonucu söylemesi beklenmektedir. Sayma ve Sayısal Mantık alt faktörü 36 maddeden oluşmaktadır.

Sayma ve Sayısal Mantık alt faktörüne ait örnek madde yönergesi, ölçme aracının uygulayıcı yüzü ve çocuk yüzü olarak aşağıda verilmiştir;

M₂₅

Çocuk Yüzü



Uygulayıcı Yüzü



Geometri Alt Faktörü

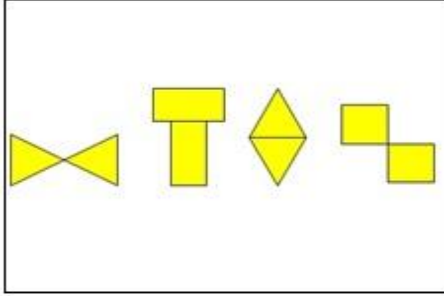
Geometri alt faktörü, çocukta muhakeme ve kanıtlama becerilerinin gelişimini destekleyen önemli bir matematik becerisidir. Geometrik şekiller ve uzamsal algı becerileri dikkate alınarak geometri gelişimsel basamakları oluşturulmuştur. Yaş aralığına uygun düzeyler oluşturularak, Geometri becerisini değerlendirecek madde ve resimler seçilmiştir.

Geometri alt faktöründe; temel şekillerin isimlerini söyleme, yönergeye uygun şekli gösterme, günlük hayatta kullanılan nesnelerle geometrik şekillerin benzerliklerini fark edebilme ve şekil kompozisyonlarını eşleştirme becerilerini değerlendirecek maddeler bulunmaktadır. Çocuktan, verilen materyallerle yönergeye uygun geometrik şekilleri oluşturması beklenmektedir. Uzamsal algı becerisini test etmek amacıyla, kroki kullanarak işaretli yerin resimde bulunması ve şekillerin döndürülerek eksik parçaların bulunması maddeleri yer almaktadır. Geometri alt faktörü toplam 30 maddeden oluşmaktadır.

Geometri alt faktörüne ait örnek madde yönergesi, ölçme aracının uygulayıcı yüzü ve çocuk yüzü olarak aşağıda verilmiştir;

M₁₄

Çocuk Yüzü



Öğretmen Yüzü



Ölçme Alt Faktörü

Ölçme, karşılaştırma becerisinin kullanılarak elde edilen sonuçların sayılarla ifade edilmesidir. Ölçme becerisi erken çocukluk döneminde başlayarak ve günlük yaşamda çok sık kullanılmaktadır. Bu nedenle ölçme becerisinin değerlendirilmesi amacıyla kapsamlı alan yazın taraması yapılmış ve ölçme aracı alt faktöründen biri olarak belirlenmiştir. Karşılaştırma yapma, standart olmayan birimler kullanma, standart birimleri kullanma gibi adımlar dikkate alınarak ölçme becerisinin gelişimsel basamakları belirlenmiştir. Yaş aralığına uygun düzeyler oluşturularak, ölçme becerisini değerlendirecek madde ve resimler seçilmiştir.

Ölçme alt faktöründe çocuğun maddeye uygun olan resmi parmağıyla göstermesi ve verilen materyallerle yönergeye uygun ölçümleri yapması beklenmektedir. Ölçme alt faktörü toplamda 20 maddeden oluşmaktadır.

Ölçme alt faktörüne ait örnek madde yönergesi, ölçme aracının uygulayıcı yüzü ve çocuk yüzü olarak aşağıda verilmiştir;

M₁₂

Çocuk Yüzü



Uygulayıcı Yüzü

11. Resimdeki kağıt paralardan hangisi 5 TL'dir göster.



Ölçme
Alt Faktörü

Parça- Bütün Alt Faktörü

Erken çocukluk döneminde bir bütünün küçük parçalardan oluştuğunu fark etme, ilerleyen yıllarda kesir ve bölme işleminin algılanabilmesi için temel niteliğindedir. Bu nedenle ilgili alan yazın incelenerek Parça-Bütün becerisinin gelişimsel basamakları belirlenmiştir. Yaş aralığına uygun düzeyler oluşturularak, Parça- Bütün becerisini değerlendirecek madde ve resimler seçilmiştir.

Bu alt faktörde çocuğun maddeye uygun cevabı söylemesi ve uygun resmi parmağıyla işaret etmesi beklenmektedir. Parça-Bütün alt faktörü toplam 16 maddeden oluşmaktadır.

Parça- Bütün alt faktörüne ait örnek madde yönergesi, ölçme aracının uygulayıcı yüzü ve çocuk yüzü olarak aşağıda verilmiştir;

M₁₀

Çocuk Yüzü



Uygulayıcı Yüzü

10. Resimdeki verilen parçalara dikkatlice bak. Birleştiginde hangi hayvan oluşur söyle.

Fil

Parça-Bütün
Alt Faktörü

Sınıflandırma Alt Faktörü

Sınıflandırma, nesnelerin belirli özellikler açısından birbirinden ayırma becerisidir. Sayı ve işlem kavramlarının temelini oluşturması nedeniyle erken çocukluk döneminde geliştirilmesi oldukça önemli görülmektedir. İlgili azan yazın incelenerek Sınıflandırma becerisinin gelişimsel basamakları oluşturulmuştur. Yaş aralığına uygun düzeyler oluşturularak, Sınıflandırma becerisini değerlendirecek madde ve resimler seçilmiştir.

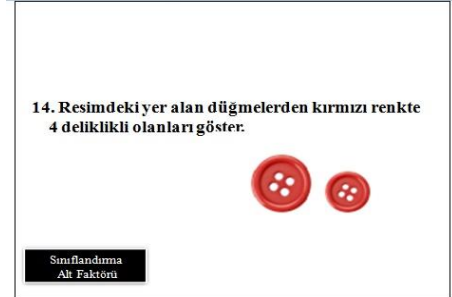
Sınıflandırma alt faktöründe çocuğun maddeye uygun cevabı söylemesi, uygun resmi parmağıyla işaret etmesi beklenmektedir. Günlük hayatta kullanılan nesnelerle geometrik şekillerin benzerliklerini fark ederek desen çalışmalarını doğru cevaplayabilmesi ve gerekli maddede doğru sayıyı bularak yazabilmesi istenmektedir. Sınıflandırma alt faktörü toplam 21 maddeden oluşmaktadır.

Sınıflandırma alt faktörüne ait örnek madde yönergesi, ölçme aracının uygulayıcı yüzü ve çocuk yüzü olarak aşağıda verilmiştir;

M₁₄

Çocuk Yüzü

Uygulayıcı Yüzü



Sıralama ve Tahmin Etme Alt Faktörü

İkiden fazla olan nesneleri belirli bir özelliğe göre karşılaştırarak sıralanması, erken çocukluk yıllarının ilk yıllarından başlayarak gelişen becerilerden biridir. Bu becerinin oluşumu sırasında gözlemlenmesi ve daha önce gözlemlenmiş durumlarla ilgili çıkarımlarda bulunması ise Tahmin Etme becerisini oluşturmaktadır. Deneyimlerden çıkarımlarla oluşan Sıralama ve Tahmin Etme becerisini değerlendirmek amacıyla ilgili azan yazın incelenerek Sıralama ve Tahmin Etme becerisinin gelişimsel basamakları oluşturulmuştur. Yaş aralığına uygun düzeyler oluşturularak, Sıralama ve Tahmin Etme becerisinin madde ve resimleri seçilmiştir.

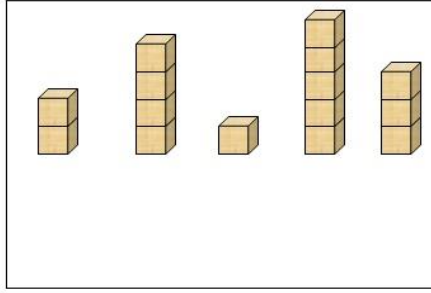
Bu alt faktörde çocuktan maddeye uygun cevabı söylemesi ve uygun resmi parmağıyla işaret ederek yönergeye uygun olarak istenilen sırasıyla nesneleri sıralaması beklenmektedir. Sıralama ve Tahmin Etme alt faktörü toplam 25 maddeden oluşmaktadır.

Sıralama ve Tahmin Etme alt faktörüne ait örnek madde yönergesi, ölçme aracının uygulayıcı yüzü ve çocuk yüzü olarak aşağıda verilmiştir;

M₂₃

Çocuk Yüzü

Uygulayıcı Yüzü



Yukarıda yer alan özet tanımlamalardan yola çıkarak Türkiye'de ilk kez geliştirilen, geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılarak son şekli verilmiş olan "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" toplam 170 maddeden ve 7 alt faktörden oluşturulmuştur. İçerik organizasyonu aşağıda belirtilmiştir.

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" Alt Faktörleri

1. Karşılaştırma (23 Madde)
2. Sayma ve Sayısal Mantık (36 Madde)
3. Geometri (29 Madde)
4. Parça-Bütün (16 Madde)
5. Sınıflandırma (21 Madde)
6. Ölçme (20 Madde)
7. Sıralama ve Tahmin Etme (25 Madde)

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın hazırlanmasından sonra yaş aralıkları ve alt faktörlerdeki madde dağılımları dikkate alınarak her bir alt faktörün içerisinde yer alan kilit maddeler tespit edilmiş ve "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın kısa formu oluşturulmuştur. 48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim

Aracı"nın kısa formu 38 madde ve 7 alt faktörden oluşturulmuştur. İçerik organizasyonu aşağıda belirtilmiştir.

“48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” Kısa Formu Alt Faktörleri

1. Karşılaştırma (4 Madde)
2. Sayma ve Sayısal Mantık (8 Madde)
3. Geometri (7 Madde)
4. Parça-Bütün (3 Madde)
5. Sınıflandırma (4 Madde)
6. Ölçme (5 Madde)
7. Sıralama ve Tahmin Etme (7 Madde)

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nı Oluşturan Materyaller

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" Kitapçığı

48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın kitapçığı, yapılan çalışmalarla belirlenen madde ve resimlerin içeriğe yerleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Ölçme aracının kitapçığı araştırmacı tarafından tasarlanan bir logo ile kalın bir karton üzerine bastırılarak oluşturulmuştur. Ölçme aracı kitapçığının uygulanırken kolay çevrilmesi için ayakta durabilecek bir mekanizması bulunmaktadır. Bu sayede kitapçığın sayfaları değiştirildiğinde çocuğun maddeye ait resimleri görebilmesi sağlanmıştır. 48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın her bir alt faktörüne sıra geldiğinde yeni faktöre ait uygulama şekli, yapılması gerekenler, bu alt faktörde kullanılacak materyallerin yazılı olduğu uyarılar kısmı yer almaktadır.

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" Bireysel Kayıt Formu

“48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formunda her bir madde için verdikleri yanıtların kaydını tutmak ve uygulama sonunda puan hesaplayabilmek için kullanılan dokümandır (Ek 3). Çalışma grubunda bulunan çocuk sayısı kadar çoğaltılmıştır.

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" Rehber Kitapçığı

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın rehber kitapçığı, ölçme aracının tanınması ve doğru şekilde uygulanabilmesi ile ilgili önemli bilgilerin yer aldığı bir düzende hazırlanmıştır. Ölçme aracının felsefesi ve amaçları açıklanarak belirtilmiştir. "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın içerik organizasyonu verilerek uygulamadan önce ve uygulama sırasında her bir alt faktör için dikkat edilmesi gerek noktalar belirtilmiştir. Ölçme aracı ile birlikte kullanılması gereken materyaller açıklanarak rehber kitapçığa yerleştirilmiştir.

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" Uygulama Materyalleri

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" Uygulama Materyalleri, ölçme aracının uygulanması sırasında eğitimcinin kullanacağı materyalleri içermektedir. Bu materyaller gerekli olan alt faktöre ait maddede, eğitimci tarafından çocuğa verilerek kullanması sağlanmaktadır.

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın Uygulanması

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın ön uygulamasından önce araştırmacı tarafından rastgele seçilen bir okulda gerekli izinler alınarak beş çocuk ile uygulama yapılmıştır. Ölçme aracının uygulanmasında en uygun ortam, uygulama süresi, kitapçığın kullanım şekli, çocuk tepkileri test edilmiştir. "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın uygulamasından bir hafta önce araştırmacı ile birlikte uygulama yapacak iki eğitimciye ölçme aracı hakkında eğitim verilmiş ve ölçme aracı kitapçığı eğitimci sayısı kadar çoğaltılmıştır. Eğitimcilere beş çocuğa ölçme aracını uygulama denemesi yapması sağlanarak, aracı uygulama konusunda uzmanlaşmaları sağlanmıştır. Uygulama için belirlenen okullara aynı gün birlikte gidilerek uygulama sürecinde gözlemlenmiştir ve diğer uygulayıcıların uygulama becerileri desteklenmiştir. "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" ile "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" kısa formu sessiz, rahat ve sadece ölçme aracına ait materyallerin bulunduğu bir ortamda uygulanmıştır. Araştırmacı uygulamaya başlamadan önce çocuğa "şimdi senle bu kitabın sayfalarındaki resimlere bakacağız. Sana bu resimlerle ilgili sorular soracağım, sen de bana yanıt vereceksin. Verdiğin yanıtları unutmamak için onları bu forma işaretleyeceğim. Eğer yanıtını bilmiyorsan bilmediğini bana söylemelisin" diyerek açıklamasını yapmıştır. Ardından bireysel kayıt formunun başına çocuğun temel bilgileri yazılarak kısa bir sohbetle olumlu bir iletişim kurulması sağlanmıştır. Ölçme araçları uygulanırken kitapçıktaki her madde ile ilgili resim

çocuklara gösterilerek resme ait yönerge yüksek sesle okunmuş ve çocuklardan yanıt vermesi beklenmiştir. Çocuğun yönergeyi iyi duymadığı düşünüldüğünde madde araştırmacı tarafından tekrar okunmuştur. Yanlış verilen yanıtın sonra yönerge tekrarlanmamıştır. Çocukların cevap vermesi için gerekli süre tanınmış ve dikkatleri dağıldığında ara verilerek kısa konuşmalar yapılmıştır. Dikkatini tekrar topladığında uygulamaya devam edilmiştir. Ardı ardına gelen ve sıfır puan alan beş maddeden sonra aracın alt faktörün uygulanması sona erdirilmiş ve sıradaki alt faktöre geçilmiştir. Her doğru yanıt için kayıt formuna (1) puan, her yanlış yanıt için (0) puan işlenmiştir. "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın tamamının uygulanması her bir çocuk için 45-50 dakika sürede tamamlanmıştır. "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın kısa formunun uygulanması için bu süre 10-15 dakika sürmektedir. Her alt faktör için ham puan, doğru cevaplanmış olan madde sayısıdır. Uygulamaya katılmak istemeyen çocuk olmaması nedeniyle, araştırma grubunda uygulamanın yarıda bırakıldığı bir çocuk olmamıştır. "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" Milli Eğitim Bakanlığı Ankara ili MEB'e bağlı bağımsız anaokulları ile ilkokul bünyesindeki anasınıflarına devam eden 48-72 aylık 403 çocuğa 06. 02. 2017- 17. 02. 2017 tarihleri arasında uygulama yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmaya dahil edilen çocukların; "Genel Bilgi Formu", "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" ile "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" kısa formundan aldıkları puanlar bireysel ölçme aracı kayıt formuna kaydedilmiştir. Bireysel ölçme aracı kayıt formundaki veriler, bilgisayar ortamına aktarılarak gerekli istatistiksel analizler yapılarak değerlendirilmiştir.

Araştırmada, çocuklara ve anne babalara ait demografik bilgilere ilişkin dağılımlar SPSS programında incelenerek, frekans ve yüzde değerleri olarak verilmiştir. "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" ile "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" kısa formu ile toplanan verilerin analizinde, araştırmanın amaçlarını test etmek amacıyla parametrik istatistikler kullanılmıştır. Toplanan verilerin analizi SPSS paket programında uygun istatistiksel işlemler yapılarak gerçekleştirilmiştir.

- Ön uygulama sonuçlarına göre "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" ile "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" kısa formundan aynı zamanda elde edilen ölçme aracı puanları arasındaki iç tutarlılığı incelemek amacıyla

test maddelerine verilecek yanıtlar 1/0 niteliğinde olduğundan Kuder Richardson-20 (KR-20) güvenilirliği hesaplanmıştır.

- Uzman görüşü değerlendirme formlarının madde dağılımlarını belirlemek amacıyla SPSS programında kapsam geçerliği oranı (KGO) ve kapsam geçerliği indeksi (KGI) değerleri hesaplanmıştır.
- Test tekrar test güvenilirliğini (cevaplayıcı güvenilirliğini) değerlendirmek amacıyla, araçların aynı gruba belirli aralıklarla iki kez uygulanmasıyla elde edilen iki puan seti arasındaki ilişki, SPSS paket programında pearson korelasyon katsayısı ile hesaplanmıştır.



BÖLÜM V

BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu bölümde "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın geçerlik ve güvenilirlik analizine ilişkin ortaya çıkan sonuçlar ve yorumlar iki grup halinde verilmiştir.

- "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın geçerliğine ilişkin sonuçlar verilmiştir.
- "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın güvenilirliğine ilişkin sonuçlar verilmiştir.

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişimi Aracı"nın Geçerliğine İlişkin Sonuçlar

Geçerlik, bir ölçme aracının neyi ölçtüğü ve bu işi ne kadar iyi yaptığı anlamına gelmektedir. Aynı zamanda istenilen özelliği ölçme ve bu işi diğer özelliklerinin etkilerine kapalı kalarak yani onların etkilerini ölçümlere yansıtmadan yapma derecesidir. Bir başa deyişle testin, bireyin ölçülmek istenilen özelliğini ne derecede doğru ölçtüğünü belirten bir kavramdır. Bir ölçekle ilgili geçerlik çalışması ölçeğe dayanarak yapılacak çıkarımları destekleyen verilerin toplanma sürecidir ve yapılan çalışmaların bu süreçte ölçeğin kendisinin değil, ölçeğin özel kullanımlarına ait çıkarımların geçerliğini ortaya koyduğu daima göz önünde bulundurulmalıdır (Tavşancıl, s. 34; Büyüköztürk, 2009, s. 171).

Bir testin geçerlik derecesi, testin belirli amaçları yerine getirmekte ne kadar başarılı olduğunu göstermektedir. Buna yönelik geçerlik testlerinden biri de kapsam geçerliğidir.

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın Kapsam Geçerliği

Bir testin testle ölçülmek istenen davranışları ne derecede kapsadığı ile ilgilidir. Test maddelerinin ölçülmek istenen davranışı yeterince yansıtıp yansıtmadığını açıklamaya çalışmaktadır. Kapsam geçerliğine sahip bir test, ölçülecek davranış alanı için iyi bir davranış örnekleme sahiptir.

Kapsam geçerliğini belirlemede başvuru yollarından biri de uzman kanısıdır. Uzmanlardan beklenen; test maddeleriyle ölçülmek istenen nitelikleri, uygun olup olmadıkları yönünden karşılaştırıp bir karara varmasıdır (Büyüköztürk, 2014, s. 168; Ellez, 2009, s. 183).

Uzman değerlendirmesi, kavramsal yapıya ilişkin temel faktörleri ortaya çıkarmaya veya geliştirilen maddelerin belirli kavramsal veya faktörel yapıya uygun olup olmadığını belirlemeye yöneliktir. Bunun için öncelikle bir grup uzman tarafından ölçme amaçları ve bu amaçların getirdiği içerik çözümlemeleri yapılarak hazırlanmış maddelerin içeriği temsil edip edemeyeceği tartışılmaktadır. Bu bağlamda kullanılan madde sayıları içeriğin her alanını temsil edecek şekilde belirlemek oldukça önemli görülmektedir (Karasar, 2014, s. 152).

Bu doğrultuda, öncelikle araştırmada kullanılan ve "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişimi Aracı" çalışmaları şu şekilde gerçekleşmiştir;

Birinci Aşamada; araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının geliştirilmesi aşamasından önce, araştırmanın temellendirilmesi ve belirlenen amaçları sağlaması için konuyla ilgili alan yazın (tez, makale, bildiri, kitap, bilimsel dergiler, bilimsel araştırma vb.) incelenerek, veri toplama araçlarının kavramsal yapısı ve ana çerçevesi belirlenmiştir. Bu belirlemede matematik gelişimi ve becerileri ile ilgili yapılan çalışmalar ve özellikle matematik gelişimini değerlendirmeyi amaçlayan çalışmalar üzerinde durulmuştur. Yurt içi ve yurt dışı matematik gelişimini değerlendirme üzerine hazırlanmış ölçek maddeleri incelenerek alan yazındaki eksiklikler belirlenmiştir. Bu bağlamda matematik becerileri gelişiminin değerlendirilmesini sağlayacak alt faktörler oluşturulmuştur. Oluşturulan alt faktörlerle ilgili tekrar kapsamlı bir alan yazı taraması yapılarak, her bir faktörün yaş aralığına oluşturulmuştur. Her bir alt faktör için yaş aralıkları dikkate alınarak maddeler oluşturulmuş ve bir havuzda toplanmıştır. Madde havuzunun oluşturulmasından sonra belirlenen maddelerden uygulanabilecek bir ölçek formu geliştirilmiştir. Birbiriyle ilişkili olan maddeler gruplanmıştır. Uzun ölçek formu hazırlandıktan sonra her bir alt faktör içerisinde matematik gelişimini ölçmede kilit olan maddeler belirlenerek ölçme aracının kısa bir formu oluşturulmuştur. Elde edilen bu iki form için ölçek aracı maddelerini içeren ölçek kitapçıkları hazırlama aşamasına geçilmiştir. Ölçek formlarında yer alan her madde için maddeyi temsil edecek şekilde ve çocukların yaş ve gelişim özelliklerine, kültürel özelliklerine ve günlük yaşamlarına dikkat edilerek uygun temsili resimler araştırılmıştır. Bu resimlerden de resim havuzu oluşturulmuştur. Resimlerin gerçekçi, maddeyi ve alanı en iyi şekilde ifade edecek şekilde ve özellikte olmasına özen gösterilerek bir resim havuzu oluşturulmuştur. Hazırlanan madde ve resimleri ölçek kitapçıklarına yerleştirilmiştir. Ölçek kitapçıklarına maddeler yerleştirildikten

sonra çocukların ve uygulayıcının rahatlıkla kullanabileceği ve görebileceği bir düzenekte ölçek kitapçıkları hazırlanmıştır.

İkinci aşamada; “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formunun kapsam geçerliği yapılmıştır. Kapsam geçerliği, ölçme aracında bulunan soruların ölçme aracı için uygunluğunu, ölçülmek istenen alanı temsil edişi ile ilgili sorunlarla ilgili olup, "uzman görüşü" ne göre saptanmaktadır. Bunu sağlayabilmek için bir grup uzman tarafından ölçme amaçları ve içeriği temsil edip edemeyeceği tartışılmaktadır. Kapsam geçerliğinin belirlenmesi için ilk olarak hazırlanan ölçeği veya aracı bir "Uzman Grubu"na incelemek gerekmektedir. Grubun önerilerine göre gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra ölçme aracı kullanılabilir halini almış olmaktadır (Karasar, 2014).

Bu ilkeler doğrultusunda "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın uygunluğu için dokuz uzman kapsam geçerliği ve içeriğin uygunluğu için uzmanın görüşü önerilerini sunulmuştur. “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın kısa formu için üç uzmandan uzun formdan alınan kritik madde seçimleri ve kapsam geçerliği için görüşleri alınmıştır. Araştırmanın amacına uygunluğu, açıklığı ve anlaşılabilirliği açısından eleştirmeleri, gerekli gördükleri durumda maddelerin değiştirilmesi, düzeltilmesi ve çıkarılması ile ilgili görüşlerini belirtmeleri istenmiştir. "Uygun", "Uygun değil", "Değiştirilebilir" şeklinde üçlü Likert tipi değerlendirme ölçütlerine uygun olarak değerlendirmeleri istenmiştir.

Buna göre;

- Uygun/ Kalsın: Eğer maddenin ölçmek istenen yapıyı ölçtüğü düşünülüyorsa bu seçeneği işaretlemeleri istenmiştir.
- Uygun Değil/ Çıkarılsın: Maddenin istenilen özelliği ölçmediği ve bu nedenle çıkarılması gerektiğini düşünülüyorsa bu seçeneği seçmeleri istenmiştir.
- Değiştirilebilir/ Düzeltme Önerisi: Madde konu kapsamına uygun ancak bazı düzenlemeler gerekiyorsa bu seçeneğin işaretlenmesi istenmiştir.

Üçüncü aşama; uzmanların görüş birliği ile uygun buldukları maddeler olduğu gibi alınmıştır. Uzmanların değişiklik yapılmasını önerdikleri maddeler değerlendirilmiş ve uygun bulunan maddeler değiştirilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda çıkarılan madde olmayarak “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” toplam 170 madde ve “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formda 38 madde üzerinde gerekli değişiklikler ve düzenlemeler yapılarak “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formuna son şekilleri verilmiştir.

Matematik Ölçe araçlarına ait kapsam geçerliğinin belirlenmesi amacıyla uzman görüşleri alınmıştır. “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” için toplam 9 uzman ve kısa form için toplam 3 uzmandan gelen görüşlerin değerlendirilmesinde, her bir maddeye ait kapsam geçerliği oranı (KGO) hesaplanmıştır. Ardından, hesaplanan KGO’ların ortalaması alınarak kapsam geçerliği indeksi (KGI) belirlenmiştir. Bu indeks her bir madde için uzmanların o maddeyi gerekli görüp görmediklerinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Bu değer, maddelerin uygunluk düzeyi için hesaplanmıştır (Ek 4).

Tablo 2.

Kapsam Geçerlik Oranları (KGO) İçin Minimum Değerler

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

Tablo 2 incelendiğinde $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde uzman sayılarına göre olması gereken minimum kapsam geçerliği oranları (KGO) verilmiştir.

Uzman sayısının uzun form için 9 olması sebebiyle 0.75’den büyük olan KGO değerine sahip maddelerin kapsam geçerliğinin sağlandığı sonucuna varılmaktadır (Yurdugül, 2005).

Bu bulgular doğrultusunda araştırmacı tarafından geliştirilen “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formunun her bir maddenin kapsam geçerlik oranının 1 olması ve kapsam geçerlik oranlarından hesaplanarak ulaşılan kapsam geçerlik indekslerinin de 1 bulunması nedeniyle ölçme aracının geçerliğinin yüksek düzeyde olduğu, Türkiye’de 48-72 aylık çocukların matematik gelişimlerini değerlendirmek için kullanılabileceği düşünülmektedir.

Dördüncü aşamada; kapsam geçerliği sonrasında, ölçeğin ön uygulamasını yapmak için, elde edilen listelerden yola çıkarak tabakalı örneklem yöntemiyle bulunan okullar belirlenerek gerekli izinler alınmıştır (Ek 5). Bu okullardan rastgele bir okul belirlenerek “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim

Aracı” kısa formu için ön uygulama yapılmış ve çocukların kişisel dosyalarından yararlanılarak kişisel bilgi formları doldurulmuştur. Ölçme araçlarının ölçülmek istenen özellikleri ölçüp ölçmediğini belirleyebilmek için 40 çocuk üzerinde ön uygulama yapılmıştır. “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formu çocuklara sessiz bir ortamda bireysel olarak uygulanmıştır. Ön uygulama sonuçları incelendiğinde ölçme araçlarının anlaşılabilirliğinde bir soruna rastlanmadığından ön uygulama sonuçları uygulamaya dahil edilmiştir.

Beşinci aşamada; araştırmacının kendisi ve eğitim verdiği araştırmacılar tarafından “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formunun geçerlik ve güvenilirliğini test etmek amacıyla 363 çocuğa ölçme araçları uygulanmıştır. Ön uygulamada yer alan 40 çocuk, uygulama grubuna dahil edilerek 403 çocuk ile ölçme aracı uygulaması gerçekleştirilmiştir.

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişimi Aracı"nın Güvenirliğine Ait Sonuçlar

Güvenirlik, bir ölçüm sürecinde, ölçüm işleminin tekrarlanabilirliği ya da tekrardaki tutarlılık olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca güvenilirlik, birbiri ardına yapılan denemelerden aynı sonucun elde edilmesi ya da ölçme sonuçlarının tesadüfi hatalardan arınıklık derecesidir. Belirli bir ölçümün her zaman aynı sonucu vermesi, söz konusu ölçümün o derece az tesadüfi hataya sahip olması anlamına gelmektedir. Bir ölçümün güvenilir olması, cevaplayıcıların tutarlı cevap verdiklerini, soruları gelişigüzel cevaplamadıklarını göstermektedir. Belirli bir konuya karşı benzer tutumlar ve fikirlere sahip olan kişilerin farklı cevaplar vermesi güvenilirliği düşürmektedir. Ölçekte tesadüfi cevaplama hatası azaldıkça güvenilirlik artmaktadır. Güvenirlik kat sayısı, 0.00 ile +1.00 arasında bir değere karşılık gelmektedir. Bir ölçme aracının güvenilirliği için aranan iki temel ölçüt, değişik zamanlarda elde edilen cevaplar arasında tutarlılık olarak açıklanmaktadır. Başlıca güvenilirlik türleri test-test tekrar güvenilirliği, paralel form güvenilirliği, iki yarı test güvenilirliği, Kuder Richardson ve Cronbach Alfa güvenilirliği, madde toplam puan korelasyonu ve puanlayıcı güvenilirliği olarak sınıflandırılmaktadır (Büyüköztürk, 2014, s. 171).

Bu bağlamda matematik gelişimini değerlendirmek amacıyla geliştirilen ölçme aracı uygulamalarından elde edilen veriler kullanılarak testin genel olarak güvenilirliğini belirlemek için, ölçme aracındaki değerlendirme ölçütlerinin Kuder Richardson-20 (Kr-20) ve Test Tekrar Test (Cevaplayıcı) güvenilirliği analizleri yapılmıştır.

“48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formlarına ait Kr-20 değerleri Tablo 3'te sunulmuştur;

Tablo 3.

“48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” Kısa Formu KR 20 Değerleri

	“48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” KR 20	“48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa form KR 20
Karşılaştırma Maddeleri	0.846	0.719
Sayma Maddeleri	0.912	0.715
Geometri Maddeleri	0.88	0.758
Ölçme Maddeleri	0.787	0.711
Parça-Bütün Maddeleri	0.713	0.706
Sınıflandırma Maddeleri	0.785	0.799
Sıralama Maddeleri	0.891	0.743
Toplam	0.901	0.756

Tablo 3'te yer alan “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formunun sonuçları incelendiğinde, “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı”nın için Kuder Richardson-20 (KR-20) sonuçları; Karşılaştırma alt faktörü .846, Sayma ve Sayısal Mantık .912, Geometri .88, Ölçme .787, Parça- Bütün .713, Sınıflandırma .785, Sıralama ve Tahmin Etme .891 ve toplam KR 20 değeri ise .901 olarak bulunmuştur.

Tablo 3 incelendiğinde “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı”nın kısa formuna ait, KR-20 güvenirlik katsayısının Karşılaştırma alt faktörü .719, Sayma ve Sayısal Mantık .715, Geometri .758, Ölçme .711, Parça- Bütün .706, Sınıflandırma .799, Sıralama ve Tahmin Etme .743 ve toplam KR 20 eğrinin ise .756, olduğu görülmektedir.

Kuder Richardson- 20 (KR-20); alfa katsayısı gibi maddelerin iç tutarlılığı konusunda bilgi vermektedir. Testteki maddelerin tümünün aynı özelliği ölçtüğü varsayılarak maddelerin uyumuna bakılmaktadır. Her maddenin birbiriyle paralel olduğu, aynı ortamda ve varyansa sahip olduğu varsayımından hareketle KR-20 formülü geliştirilmiştir. Bu formül bir test

maddesine verilen yanıtlar doğru (1), yanlış (0) ile puanlandığında kullanılmaktadır. KR-20 İç tutarlık güvenirliği testte yer alan her bir maddenin madde güçlük indekslerinin hesaplanabilmesi halinde kullanılmaktadır. Psikolojik bir test için hesaplanan güvenirlik katsayısının 0.70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenirliği için genel olarak yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2014, s. 171).

Güvenirlik sonuçlarının aşağıdaki aralıklarda olması durumunda sonuçlar,

0.800 - 1.00 arasında ise; geliştirilen ölçme aracı yüksek güvenirliğe sahiptir.

0.600- 0.800 arasında ise; geliştirilen ölçme aracı oldukça güvenilirlerdir.

0.400- 0.600 arasında ise; geliştirilen ölçme aracı güvenirliği düşüktür.

0.00-0.400 arasında ise; geliştirilen ölçme aracı güvenir değildir olarak yorumlanmaktadır (Büyüköztürk, 2014, s. 171).

Bu sonuçlar doğrultusunda ölçme aracına ait Ölçme, Parça-Bütün ve Sınıflandırma alt faktör KR 20 değerlerinin yukarıda verilen ilgili çalışmada da görüldüğü gibi 0.600- 0.800 arasında olduğu için bu alt faktörlerin oldukça güvenilir olduğu söylenebilir. Karşılaştırma, Sayma ve Sayısal Mantık, Geometri, Sıralama ve Tahmin Etme alt faktörlere ait KR-20 değerlerinin ise verilen çalışmada olduğu gibi 0.800- 1.00 arasında olması nedeniyle bu faktörlerin yüksek güvenirliğe sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Yedi alt faktörün toplam KR-20 değerinin ise .901 olması geliştirilen "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın yüksek güvenirliğe sahip olduğunu gösterebilmektedir.

Tablo 3 sonuçları ile ilgili çalışmaya bakılarak ölçme aracına ait kısa formda yer alan Karşılaştırma, Sayma ve Sayısal Mantık, Geometri, Ölçme, Parça-Bütün, Sınıflandırma, Sıralama ve Tahmin Etme alt faktörlere ait KR-20 değerlerinin 0.600- 0.800 arasında olduğu görülmektedir. Bu nedenle faktörlerin oldukça güvenilir olduğu sonucuna ulaşılabilir. Yedi alt faktörün toplam KR-20 değerinin ise .756 olması, geliştirilen "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" kısa formun oldukça güvenilir olduğunu söyleyebilmektedir.

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın Alt Faktörler Arasındaki Cevaplayıcı Güvenirliği (Test Tekrar Test) Korelasyonuna Ait Sonuçlar

Bu araştırmada test tekrar test güvenirliği değerlendirmek amacıyla ilk uygulama ile ikinci uygulama arasında üç haftalık bir süre bırakılmıştır. İki puan seti arasındaki ilişkiye pearson

korelasyon katsayısı ile bakılmıştır. Tablo 4'te alt faktörlerin test tekrar test güvenirliği korelasyonu verilerine ait bulgular verilmiştir.

Tablo 4.

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişimi Aracı"nın Alt Faktörlerinin Test Tekrar Test Güvenirliği Korelasyonuna İlişkin Değerler

		Sınıf içi korelasyon	Sınıf içi korelasyon katsayısı			Serbestlik derecesi 1	Serbestlik Derecesi 2	P değeri
			95% Güven Aralığı	F Test	Değer			
			Alt Sınır	Üst Sınır				
Karşılaştırma ön test-son test	Ortalama Ölçü	0.988	0.977	0.994	80.752	39	39	0.001
Sayma ve Sayısal Mantık ön test-son test	Ortalama Ölçü	0.988	0.977	0.994	83.994	39	39	0.001
Geometri ön test-son test	Ortalama Ölçü	0.988	0.976	0.994	87.022	39	39	0.001
Ölçme ön test- son test	Ortalama Ölçü	0.982	0.966	0.990	54.469	39	39	0,001
Parça-Bütün ön test-son test	Ortalama Ölçü	0.983	0.968	0.991	60.082	39	39	0.001
Sınıflandırma ön test-son test	Ortalama Ölçü	0.969	0.941	0.984	33.773	39	39	0.001
Sıralama ve Tahmin Etme ön test-son test	Ortalama Ölçü	0.993	0.987	0.996	140.226	39	39	0.001
Toplam ön test-son test	Ortalama Ölçü	0.993	0.986	0,996	147.022	39	39	0.001

Tablo 4 incelendiğinde Karşılaştırma, Sayma ve Sayısal Mantık, Geometri, Ölçme, Parça-Bütün, Sınıflandırma, Sıralama ve Tahmin Etme alt faktörlerinin test tekrar test güvenirliği için p değerinin 0.001 olduğu görülmektedir.

Test Tekrar Test (Cevaplayıcı) Güvenirliği; güvenirlik hesaplama yöntemlerinden en çok bilineni aynı testi aynı gruba farklı zamanlarda uygulamakla elde edilen puanlar arasında Pearson momentler çarpımı katsayı ile hesaplanan ilişki kat sayısıdır. Bu ilişki katsayısına testin kararlılığı ile ilgili bilgi vermektedir. Güvenirlik hesabında ölçme aracının süre bakımından ne kadar aralıkla uygulanacağı sorusu önemlidir. Ölçülen özellik bakımından, yanıtlayıcının önemli ölçüde değişmelerine yetmeyecek kadar uzun, birinci uygulamadaki yanıtlarını hatırlayacakları kadar kısa olmamasıdır. İki uygulama arasındaki zaman ölçülen davranışa ve hedef kitleye göre değişmekle birlikte ortalama üç-dört haftalık süre uygun görülmektedir. Testi yanıtlayanların puanları birbirine yaklaştıkça korelasyon katsayısının

l'e, birbirinden farklılaştıkça korelasyon katsayısının 0'a yaklaşması beklenmektedir (Büyüköztürk, 2014, s. 171).

Bu sonuçlara göre, ölçme aracına ait tüm alt faktörlerin ön test son test puanları bakımından anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p < 0.05$). Ölçme aracına ait test tekrar test bulguları incelendiğinde güvenirlik katsayılarının oldukça yüksek olduğu ve buna göre "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nın zamana bağlı olarak kararlı bir yapı gösterdiği söylenebilmektedir.

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" ile "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" kısa formu arasındaki ilişki Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5.

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" İle "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" Kısa Formu Arasındaki İlişki

Alt Faktörler	R
Karşılaştırma	0.751
Sayma ve Sayısal Mantık	0.915
Geometri	0.895
Ölçme	0.775
Parça-Bütün	0.837
Sınıflandırma	0.738
Sıralama ve Tahmin Etme	0.906

Tablo 5'te "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" ile "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" kısa formunun her bir alt faktörüne ait cevaplar arasındaki ilişki gösterilmektedir. Bu tablo incelendiğinde, güvenirlik değerlerinin Karşılaştırma alt faktörü için 0,751, Sayma ve Sayısal Mantık 0.915, Geometri 0.895, Ölçme 0.775, Parça-Bütün 0.837, Sınıflandırma 0.738, Sıralama ve Tahmin Etme alt faktörü için de 0.906 olduğu görülmektedir. En düşük güvenirlik değeri 0.751 Karşılaştırma alt faktöründe iken en yüksek güvenirlik değeri 0.915 Sayma ve Sayısal Mantık alt faktöründedir.

Tablo 5 incelendiğinde, ilgili çalışmalarda güvenirlik aralıkları dikkate alınarak "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" kısa formdan alınan cevaplar ile "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"ndan alınan cevaplar arasında anlamlı ve yüksek bir ilişki olduğu söylenebilmektedir.

Bu sonuçlara göre hazırlanan "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" kısa formun her bir alt faktör için "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" yüksek düzeyde temsil ettiği söylenebilir.



BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç

Araştırma çocukların matematik gelişimlerini değerlendirmek üzere geliştirilmiş olan “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formu geçerlik ve güvenilirliğini test etmek amacıyla 2016-2017 eğitim öğretim yılında Ankara ilinde yapılmıştır.

Araştırmada veri toplama aracı olarak "Genel ilgi Formu" ve “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formu kullanılmıştır.

“48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” Kısa Formu Geçerlik Sonuçları

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişimi Aracı" ve “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişimi Aracı”nın kısa formunun geçerlik ve güvenilirliğini ilişkin analiz sonuçlarına bakıldığında, geçerlilik çalışmasında uzman görüşüne dayalı kapsam geçerlilik oranı ve indeksi hesaplanmıştır. Tüm maddelerin KGO ve KGİ değerleri 1 olarak elde edilmiştir. Güvenirlik kat sayısının tümü için kısa formda ($KR-20 = 0.756$), uzun form için ise ($KR-20 = 0.901$) değerleri saptanmıştır. Bu durumda kapsam geçerliliğin sağlandığı söylenebilir.

“48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formunun $KR-20$ değerinin yüksek olması ile geçerlik ve güvenilirlik çalışması için belirlenen çalışma grubunda uygulamaya hazır olduğu kanaatine varılabilmektedir.

“48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formuna ilişkin sonuçlar

“48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa form güvenilirlik sonuçları incelendiğinde;

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişimi Aracı"na ilişkin KR-20 güvenilirlik katsayısının kısa form için güvenilir ve uzun form için yüksek derecede güvenilirlik düzeyinde olduğu belirlenmiştir. "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişimi Aracı"nı oluşturan alt faktörlerinin KR-20 değerleri incelendiğinde katsayıların yeterli güvenilirlik düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Buna bağlı olarak bu maddelerin analizleri doğrultusunda hiçbir maddenin ölçme aracından çıkarılmadığı ve güvenilirlik istatistikleri sonucunda “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” için 170, “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formu için 38 maddeden oluşmuştur.

"48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişimi Aracı" alt faktörler için test tekrar test sonuçları arasındaki ilişkinin $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı olduğu saptanmıştır. Alt boyutlara ilişkin ön ve son test puanları açısından cevaplayıcı güvenilirliğinin yüksek olduğu gözlenmiştir. Ölçme aracına ait test tekrar test bulguları incelendiğinde güvenilirlik katsayılarının oldukça yüksek olduğu ve buna göre "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişimi Aracı"nın zamana bağlı olarak kararlı bir yapı gösterdiği söylenebilmektedir.

“48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formu arasındaki ilişki incelendiğinde, güvenilirlik değerlerinin oldukça yüksek olduğu görülebilmektedir. Hazırlanan "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" kısa formun her bir alt faktör için "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı"nı yüksek düzeyde temsil ettiği söylenebilmektedir.

Öneriler

Araştırmalardan elde edilen veriler ışığında aşağıdaki öneriler sunulmuştur;

- Araştırmada “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formunun geçerlik ve güvenilirliğini yapılmıştır. Aracın Türkiye örneklemi üzerinde norm çalışması yapılabilir.
- “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formu yaş aralığı genişletilerek 36-72 ay arasındaki çocuklar için geçerlik ve güvenilirlik hesaplanabilir.

- Bu çalışmadan sonra yapılacak araştırmalar için Ankara ili dışındaki farklı çalışma grupları üzerinde ölçeğin iç tutarlığı geliştirilebilir ve geçerlik sınanabilir.
- “48-72 Aylık ocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık ocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formu matematik alanında yapılacak yeni araştırmalarda veri toplama aracı olarak kullanılabilir.
- "48-72 Aylık ocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" okul öncesi dönemden ilkokul matematik becerilerini de içine alacak şekilde genişletilebilir.
- “48-72 Aylık ocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” ile “48-72 Aylık ocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı” kısa formunun nasıl etkili ve verimli yapılabileğine yönelik örnek oluşturabilecek bir eğitim programı geliştirilerek deneysel çalışmaların yapılması önerilebilir.
- Okul ncesi dönemde matematik becerileri ile ilgili yapılacak yeni ölçek ve araçlar için temel oluşturabilir.



KAYNAKLAR

- Akman, B. & Güler, T. (2006). 6 yaş çocuklarının bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 55-66.
- Akman, B. (2011). *Okul öncesi matematik eğitimi*. Ankara: Pegem.
- Aksu, M. (1985). Matematik öğretiminde bilgisayar kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 9(54), 12-16.
- Aktaş-Arnas, Y., Gül-Deretarla, E., & Sığırtmaç, A. (2003). 48-86 ay çocuklar için sayı ve işlem kavramları testinin geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(12), 147-157.
- Alkan, C., & Kurt, M. (2014). *Okul öncesi eğitimde öğretim teknolojisi*. Ankara: Anı.
- Alisinanoğlu, F. Özbey, S., & Kahveci, G. (2007). Okul öncesinde fen eğitimi. Ankara: Nobel Yayınları.
- Alisinanoğlu, F., Tuncer, A. T., Kesicioğlu, O.S. (2011). Okul öncesi dönem çocukların geometrik şekilleri tanıma düzeylerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, Cilt:10, sayı:3, s.1093-1111.
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 223-238.
- Altun, M. (2008). *Matematik eğitimi*. Bursa: Aktüel.
- Arı, M. & Bayhan, P. (1999). *Okul öncesi dönemde bilgisayar destekli eğitim*. İstanbul: Epsilon.
- Arıcı, N. & Demir, C. (2009 Mayıs). *Okul öncesi çocukları için İngilizce kelime eğitim programı*. 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumunda sunulmuş bildiri, Karabük..
- Arias de Sanchez, G. (2010). *Young children representing numbers: implications for teaching*. Master's Thesis, University of Prince Edward Island Institute, Canada.

- Aslan, D. (2004). *Anaokuluna devam eden 3-6 yaş grubu çocuklarının temel geometrik şekilleri tanımlarının ve şekilleri ayırt etmede kullandıkları kriterlerin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Aunio, P. & Hautamaki, J. & Luit, J. (2007). Mathematical thinking intervention programmes for preschool children with normal and low number sense. *European Journal of Special Needs Education*, 20, 131-146.
- Avcı, K. (2015). *Okul öncesi eğitimi alan 48-66 aylık çocukların matematik becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On sekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Aydın, B. & Doğan, M. (2012). Matematik öğretimi: Geçmişten günümüze matematik öğretimi önündeki engeller. *Journal of Life Sciences*, 1(2), 18-20.
- Aydın, H. (2012). *Felsefî temelleri ışığında yapılandırmacılık*. İstanbul: Nobel.
- Aydın, B. & Doğan M. (2012). Matematik Müfredatına Uygun Teknoloji Destekli Etkinlik Geliştirme ve Uygulama, *Batman Üniversitesi Bilim Ve Kültür Sempozyumu*. 18-20/04/2012 Batman.
- Ayhan, G. G. (2006). *İlköğretim 2.kademedeki matematik öğretmenlerinin matematik öğretimiyle ilgili karşılaştıkları sorunlar*. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Bali, Ç. G. (2003). Matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde dile ilişkin görüşleri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 19-25.
- Başer, N. ,Ersoy, E. (2013). Matematiksel Düşünme Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi (Özel Sayı)*. 1471-1486. Cilt: 21 No:4.
- Bausman, J. (2009). A Response to intervention mathematics program for kindergarten students. Doctoral Dissertation, Walden University. UMI Number: 3379788.
- Beacham, N., & Trott, C. (2005). Screening for dyscalculia within HE [Higher Education]. *MSOR. Connections*, 5(1), 1-4.
- Baykul, Y. (2011). *Matematik öğretimi 1-5. sınıflar*. Ankara: Pegem.
- Baykul, Y. (2012). *İlkokulda matematik öğretimi*. Ankara: Pegem.

- Birgin, O. & Baki, A., (2002, Haziran). *Matematik eğitimde değerlendirme aracı olarak bireysel gelişim dosyasının kullanımı*. Matematik Etkinlikleri Matematik Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, Ankara.
- Bugden, S. & Ansari, D. (2016) *Probing the nature of deficits in the 'Approximate Number System' in children with persistent Developmental Dyscalculia*. *Developmental Science*, 19, 817- 33.
- Bulut, M. S. & Tarım, K. (2006). Okulöncesi öğretmenlerinin matematik ve matematik öğretimine ilişkin algı ve tutumları. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(32), 152-164.
- Bumin, A. (1993). *Anaokulu eğitimi alan ve almayan 61-72 aylık çocukların sayı kavramlarındaki başarı düzeylerinin cinsiyete göre karşılaştırmalı olarak incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Butterworth, B. (2003). *Dyscalculia screener: highlighting pupils with specific learning difficulties in maths*. London: Nelson Publishing Company.
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: istatistik, araştırma deseni, spss uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem.
- Caviola, S. & Primi, C. & Chiesi, F. & Mammarella, I. (2017). Psychometric properties of the Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS) in Italian primary school children. *Learning and Individual Differences*, 55, 174-182.
- Charlesworth, R. (2000). *Experiences in math for young children*. Delmar. Thomson.
- Charlesworth R. (2005). Prekindergarten Mathematics: Connecting with national standards: *Early Childhood Education Journal*, 32(4) 229-236.
- Charlesworth, R. & Lind, K.K. (2013). *Math and science for young children*, 7th edition. Belmont, CA: Wadsworth Cengage.
- Charlesworth, R., and Lind, K. K. (2010). *Math & Science For Young Children (Sixth Edition)*. USA: Wadsworth, Cengage Learning.
- Cihangir, Z. (2008). *Eğitim psikolojisi*. Ankara: Pegem.
- Chan, W. & Terry, K. & Tang, J. (2013). Developmental dyscalculia and low numeracy in Chinese children. *Research in Developmental Disabilities*, 34 (5), 1613-1622.

- Churman, S. (2007). Bringing Math Home: Aparents Guide to Elenetroy School Matini Game; Activities Projects. Chicago, IL, USA: Zephyr Mess.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2000). The earliest geometry. *Teaching Children Mathematics*, 7(2), 82-86.
- Cobb, P. (2002). Modeling, symbolizing, and tool use in statistical data analysis. In K. Gravemeijer, R. Lehrer, B. Oers, & L. Verschaffel (Eds.), Symbolizing, modeling and tool use in mathematics education (pp. 171-196). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Copley, J. V. (2000). The young child and mathematics. Washington, DC: National association for the Education of young Children.
- Çankaya, S. (2007). *Oran-orantı konusunda geliştirilen bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersi ve eğitsel bilgisayar oyunları hakkındaki düşüncelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Eğitim Bilimler, Enstitüsü, Balıkesir.
- Çavdarıcı, T. (2016). *Aile destekli matematik eğitimi programının 48-72 ay grubu çocukların erken matematik becerisine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Çelik, M. (2012). *61-72 aylık çocukların matematik gelişimine küçük çocuklar için büyük matematik? (Big math for little kids) eğitim programının etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çelik, M. & Kandır, A. (2011). Matematik gelişimi 6 testi (Progress in Maths)'nin 6077 aylar arasında olan çocuklar için geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuramsal Eğitimbilim*, 4(1), 146-153.
- Çolak, F.G. (2016). *Örüntü temelli matematik eğitimi programı'nın 61-72 aylık çocukların akıl yürütme becerisine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dikici, A. (2002). *Orff tekniği ile verilen müzik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dikici, R. & Tatar, E. (2008). Matematik Eğitiminde Öğrenme Güçlükleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(9), 184-193.

- Dere, H. & Ömeroğlu, E. (2001). *Okulöncesi dönemde fen, doğa, matematik çalışmaları*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Dowker, A. (Ed.). (2008). *Mathematical Difficulties: Psychology and Education*. London: Elsevier.
- Ellez, M. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, Anı Yayıncılık, Ankara
- Ellis, P. D. (2012). *The essential guide to effect sizes* (5th edition). Cambridge-UK: Cambridge University.
- Erbaş, K. (2005). Çoklu gösterimlerle problem çözme ve teknolojinin rolü. *TOJET*, 4(4), 12.
- Erdoğan, S. (2006). *Altı yaş grubu çocuklarına drama yöntemi ile verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ergül, A. (2014). *Erken matematiksel akıl yürütme becerileri değerlendirme aracı geliştirilmesi*. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Çocuk Gelişimi ve Eğitimi, Ankara.
- Ersan, C. & İvrendi, A. (2016). Okul öncesi dönem çocukları için geliştirilen araştırma temelli matematik eğitim programlarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)* 17(1), 39-56.
- Ersoy, Y. (2000). Son dönemde okullarda matematik/fen eğitiminde çağdaş gelişmeler ve genel eğilimler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 235-246.
- Foster, J. (1990). *Beyond the mathematics classroom: numeracy for on the job*. In S. Willis (ed): *Being Numerate: What Counts*, (pp. 119-37). Australia: Victoria.
- Geist, E. (2009). Children are born mathematicians: Supporting mathematical development, birth to age 8. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., and Bailey, D. H. (2012). Mathematical cognition deficits in children with learning disabilities and persistent low achievement: a five-year prospective study. *J. Educ. Psychol.* 104, 206–223. doi: 10.1037/a0025398.
- Ginsburg, H. P., Lee, J. S., & Boyd, J. S. (2008). Mathematics education for young children: What it is and how to promote it. *Social Policy Report of the Society for Research in Child Development*, 22, 3–23.

- Göker, L. (1997). *Matematik Tarihi ve Türk-İslam Matematikçilerinin Yeri* (1.Baskı). İstanbul: MEB Yayınları.
- Güven, Y. (2000). *Erken çocukluk döneminde sezgisel düşünme ve matematik*. İstanbul: Yapa.
- Hacıömeroğlu, G. ve Taşkın, Ç. Ş.(2010). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimi yeterlik inançları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 23(2),539-555.
- Hacısalıhoğlu Karadeniz, M. (2013). Diskalkuli yaşayan öğrencilere ilişkin öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi. *NWSA-Education Sciences*, 8(2), 193-208.
- Hacısalıhoğlu, H. H. & Mirasyedioğlu, Ş. (2008). *Matematik öğretimi*. Ankara: Asil.
- Hardy, G. H. (1999). *Bir matematikçinin savunması*. (N. Arık, Çev.). Ankara: TÜBİTAK.
- Haylock, D. & Cockburn, A. D. (2014). *Küçük çocuklar için matematiği anlama* (Z. Yılmaz Çev.). Ankara: Nobel.
- İlci, B. (2002). *Tümel (portfolio) değerlendirme*. Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bölümü Seminerlerinde sunulmuş bildiri, Hacettepe Üniversitesi, Ankara. <http://www.eod.hacettepe.edu.tr/seminerdosyaları/betulilci.doc>. (06.04.2017).
- Jackman, L. H. (2001). *Early education curriculum: A child's connection to the World*. (2nd Ed.)
- Joo-jang, Y. (2013). *Perspectives on mathematics education for young children*. Doctor's Thesis, University Of Illinois at Urbana, Illinois.
- Kan Deniz, Ü. (2007). Okul Öncesi Eğitimde Değerlendirme Aracı Olarak Portfolyo. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 169-178.
- Kandır, A., Yaşar, M., Yazıcı, E., Türkoğlu, D. & Baydar, Y. (2016). *Erken çocukluk eğitiminde matematik*. Ankara: Morpa.
- Kandır, A., & Orçan, M. (2010). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*. İstanbul: Morpa .
- Karaağaçlı, M.(2002). “Değerlendirme Süreci”, Mesleki Eğitim ve Teknoloji Eğitiminde Özel Öğretim Yöntemleri, (ss.31-47). Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Karaçay, T. (1985). Matematik öğretiminin bugünkü durumu ve değerlendirilmesi, (Ed. N. Erden) *Ortaöğretim kurumlarında matematik öğretimi ve sorunları*. Ankara: TED.
- Karagöz, C. & Işık, D. (2007). *Çoklu zeka kuramı destekli kubaşık öğrenme yönteminin ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına*

- ve kalıcılığa etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Karaman, S. & İvrendi, A. (2015). Okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerileri ile onların sosyo-demografik özellikleri ve sosyo-dramatik oyunları arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 313-326.
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Kaya, D. R. (2016). *Matematik eğitiminde problem çözmeye dayalı öğrenme: meta-analiz çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Keklikci, H. (2011). *İlköğretim öğrencilerinin matematik korkuları üzerine bir araştırma*. Yüksek lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat.
- Kennedy, L. M., Tipps, S., and Johnson, A. (2004). Guiding children's learning of mathematics. (Tenth edition). Belmont: Wadsworth/Thomson Learning.
- 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 incelenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Knight, C. C. & Sutton, R. E. (2004). NeoPiagetian Theory and Research: enhancing pedagogical practice for educators of adults. *London Review of Education*, 2(1), 47-60.
- Koğ Uysal, O. (2012). *Görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimi üzerindeki etkisi*. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Korkmazlar, Ü. (2003). *Okul öncesi dönemde öğrenme sorunlarını tanımak. okul öncesi eğitim: sorunlar ve çözümler sempozyumu bildiri metinleri*. İstanbul: Özel Okullar Derneği.
- Lehrl, S. & Kluczniok, K. & Rossbach, H. (2016). Longer-term associations of preschool education: The predictive role of preschool quality for the development of mathematical skills through elementary school. *Early Childhood Research Quarterly*, 36, 475-488.

- Liebeck, P. (1990) *How Children Learn Mathematics: A Guide for Parents and Teachers*. London: Penguin Books.
- Li, K. & Hu, B. & Pan, Y. & Qin, J. & Fan, X. (2014). Chinese Early Childhood Environment Rating Scale (trial) (CECERS): A validity study. *Early Childhood Research Quarterly*, 29(3), 268-282.
- Malofeeva, E. V. (2005). *Meta-analysis of mathematics instruction with young children*. Doctoral Dissertation, University of Notre Dame, Indiana. UMI Number: 3299162.
- Martin, D. J. (2001). *Constructing early childhood science*. Albany: Delmar.
- Martin, R. & Cirino, P. & Sharp, C. & Bames, M. (2014). Number and counting skills in kindergarten as predictors of grade 1 mathematical skills. *Learning and Individual Differences*, 34, 12-23.
- Mayesky, M. (2002). *Creative activites for young children*. Delmar: Thomson.
- McGrath, C. (2010). *Supporting Early Mathematical Development: Practical Approaches to Play- Based Learning*. New York: Routledge.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2000). *Millî Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği*. Ankara: MEB.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2003). *İlköğretimde yöneltme yönergesi*. Ankara: MEB.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2013). *Okul Öncesi Eğitim Programı (36-72 Aylık Çocuklar İçin)*, Talim Terbiye Kurulu, Ankara.
- Meisels, S. J., Xue, Y., & Shablott, M. (2008). Assessing language, literacy, and mathematics skills with work sampling for Head Start. *Early Education and Development*, 19(6), 963-981.
- Metin, N. (1992). Okul öncesi dönemdeki çocuklarda matematik kavramlarının gelişimi. 8. Ya-pa okul öncesi eğitimi ve yaygınlaştırılması semineri. Bursa.
- Mutlu, B., Ergişi, A., Bütün, A. & Aral, N. (2012). Okul öncesi dönemde montessori eğitimi. *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi* 1(3), 113-128.
- Nunes, T. & Bryant, P. E. (2008), *Çocuklar ve matematik: matematik öğretiminde yeni adımlar* (S. Koçak, Çev.). İstanbul: Doruk.
- Olkun, S. & Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı.

- Olkun, S., Altun, A., Şahin, S. G. & Akkurt Denizli, Z. (2015). Temel sayı yeterliklerindeki eksiklikler ilköğretim öğrencilerinde düşük matematik başarısına neden olabilir. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 141-159.
- Outhwaite, L. & Gulliford, A. & Pitchford, N. (2017). Closing the gap: Efficacy of a tablet intervention to support the development of early mathematical skills in UK primary school children. *Computers & Education*, 108, 43-58.
- Öksüz, C& ,Ak, Ş. (2010). İlköğretim Okullarında Matematik Derslerinde Teknoloji Kullanım Düzeyini Belirleme Ölçeği Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması, *Elektronik Sosyal Bilgiler Dergisi*, 9(32), 372-383.
- Ömercikoğlu, H. (2006). 4-7 yaş arası çocukların sayı kavramlarının Piaget'nin birebir eşleme deneyleri ile incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ömeroğlu, E. & Kandır, A. (2007). *Bilişsel gelişim*. İstanbul: Morpa.
- Özden, Y. (2014). *Öğrenme ve öğretme* (12. Basım). Ankara: Pegem.
- Özpınar, İ. (2012). 6-8. sınıflar matematik öğretim programında yer alan becerileri ölçmeye yönelik ölçek geliştirme çalışması. Doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Pekince, P. & Dağlıoğlu, H.E. (2017). Sayma ilkeleri testi'nin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İlköğretim Online*, 16(2), 765-781.
- Platas, L. M. (2008). *Measuring teachers' knowledge of early mathematical development and their beliefs about mathematics teaching and learning in the preschool classroom*. Doctoral Dissertation, University of California, Berkeley. UMI Number: 3367632.
- Pound, L. (2006). Supporting mathematical development in the early years (2nd edition). Hurst, V. & Joseph, J.(Series Eds.) Supporting Early Learning, U.S.A.: Open University.
- 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.
- Ryan, J. (1998). *Teaether devolopment and use of portfolio assesment strategies and impeet on instruction in mathematics*, Doctora Thesis. Stanford University.

- Sarama, J. & Clements, D.H. (2009). *Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children*. New York: Routledge.
- Sayar, K., Dinç, M. (2008). *Psikolojiye giriş değerler eğitimi*. İstanbul: merkezi.
- Senemoğlu, (1997). *Gelişim, öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya*. Ankara: Gazi.
- Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim, öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. Ankara: Pegem.
- Sezer, S. & Akın, A. (2011). 6–14 yaş arası öğrencilerde görülen matematik öğrenme bozukluğuna ilişkin öğretmen görüşleri. *Elementary Education Online*, 10(2), 757-775, 2011.
- Sormunen, M. & Nanu, C. & Laakkonen, E. & Munck, P. & Kiuru, N. (2017). Early mathematical skill profiles of prematurely and full-term born children. *Learning and Individual Differences*, 55, 108-119.
- Sunturlu, V. N. (2014). *Matematik gelişimi 7 testinde (Progress in maths) 72-101 aylar arasında olan çocuklar için geçerlik güvenirlik çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Sperry Smith, S. (2014). *Early childhood mathematics*. Boston: Pearson.
- Sperry Smith, S. (2006). *Early childhood mathematics*. Boston: Pearson.
- Şeker, P. T. (2013). *Okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitime yönelik inanç ve özyeterliliklerinin 48-60 aylık çocukların matematik becerileri üzerine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tatar, E. & Dikici, R. (2008). Matematik eğitiminde öğrenme güçlükleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 183-193.
- Taştepe, M. (2012). *İspat Kavramının Kitap, Öğretmen ve Öğrenci Boyutunda İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tavşancıl, E. (2006). Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi. (3. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım, Ankara
- Temel, Z. F. (1994). Montessori'nin görüşleri ve eğitim yaklaşımı. *Okul Öncesi Eğitimi Dergisi*, 26(47),18-22.
- Tez, Z. (2011). *Matematiğin kültürel tarihi*. İstanbul: Doruk .

- Thyer, D. & Maggs, J. (1991). *Teaching Mathematics To Young Children*. London: Cassel education.
- Tuğrul, B. (2000, Eylül). *Matematik ve oyun*. Hacettepe Üniversitesi, 4. Fen Bilimleri Eğitim Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Ankara.
- Trott, C. (2003). " *Mathematics Support for Dyslexic Students*". MSOR Connections, 3(4), 17-20.
- Ulutaş, F. Ve Ubuz, B. (2008). Matematik Eğitiminde Araştırmalar ve Eğilimler: 2000 ile 2006 Yılları Arası. *İlköğretim Online*, 7(3), 614 - 626.
- Umay, A. (2003). Okul önesi öğretmen adaylarının matematik öğretmeye ne kadar hazır olduklarına ilişkin bazı ipuçları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitimi Fakültesi Dergisi*, 25, 194- 203.
- Ülger, A. (2006). *Matematiğin kısa bir tarihi*. Ankara: TÜBA.
- Vojkuvkova, I. (2012). The Van Hiele Model of Geometric Thinking. WDS'12 Proceedings of Contributed Papers, 1, 72-75.
- Voronina, L. & Sergeeva, N. & Utyumoya, E.(2016). Development of Algorithm Skills in Preschool Children. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 233,155-159.
- Weiland, C.,Wolfe,C.B., Hurwitz, M.D.,Clements, D.H. Sarama, J.H. &Yoshikawa, H. (2012). Early mathematics assessment: validationof the short form of a prekindergarten and kindergarten mathematics measure, *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*,32 (3), 311-333.
- Williams, E. & Shuard, H. (1994). *Primary Mathematics Today*. London, Longman.
- Yalın, N. (2009). *5-6 Yaş çocuklarında matematiksel şekil algısı ve sayı kavramının gelişiminde drama yönteminin etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Yanpar, T., Yıldırım, S. (1999). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Anı.
- Yenilmez, K. & Can, S. (2006). Matematik öğretimi dersine yönelik görüşler. *Ondokuz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 47-59.

- Yılmaz, B. (2015). *48-60 aylık çocuklar için erken sayı değerlendirme ölçeği'nin geçerlik güvenirlik çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Yıldız, V. (2002). Okul öncesi dönemde matematik eğitimi. *Çoluk Çocuk Aylık Anne Baba Eğitimci Dergisi*, 11, 16 – 19.
- Yurdagül, H. (2005). Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması. *XIV Eğitim Bilimleri Kurultayı*, 28-30 Eylül, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Zembat, R. (2003). Çocuğun eğitimini planlarken. *Çoluk Çocuk Dergisi*, 29. Ankara.



EKLER



Ek 1. Çalışma Grubuna Ait Demografik Bilgilere İlişkin Frekans Dağılım Tablosu

		n	%
Çocuğun Devam Ettiği Kurum	MEB'e Bağlı Bağımsız Anaokulu	139	34,49
	MEB İlköğretime Bağlı Anasınıfı	264	65,51
	Toplam	403	100
Çocuğun Daha Önce Okul Öncesi Eğitimi Alma Süresi	Almadı	333	82,63
	1 yıl	61	15,14
	2 yıl	9	2,23
	Toplam	403	100
Çocuğun Daha Önce Özel Bir Matematik Eğitim Programına Katılımı	Katılmadı	403	100
	Katıldı	0	0
	Toplam	403	100
Çocuğun Matematik Öğrenme Bozukluğu (Diskalkuli) Teşhisi Durumu	Yok	403	100
	Var	0	0
	Toplam	403	100
Çocuğun Cinsiyeti	Kız	217	53,85
	Erkek	186	46,15
	Toplam	403	100
Çocuğun Yaşı	48 Ay	38	9,43
	60 Ay	183	45,41
	72 Ay	182	45,16
	Toplam	403	100
Çocuğun Kardeş Sayısı	Kardeşi yok	136	33,75
	1	197	48,88
	2	65	16,13
	3 ya da daha fazla	5	1,24
	Toplam	403	100
Çocuğun Kaçınıcı Çocuk Olduğu	1.	246	61,04
	2.	115	28,54

	3.	40	9,93
	4. ve daha fazla	2	0,5
	Toplam	403	100
Annenin Eğitim Durumu	İlkokul	95	23,57
	Ortaokul	25	6,2
	Lise	134	33,25
	Üniversite	149	36,97
	Toplam	403	100
Babanın Eğitim Durumu	İlkokul	37	9,18
	Ortaokul	12	2,98
	Lise	159	39,45
	Üniversite	195	48,39
	Toplam	403	100
Annenin Yaşı	30 yaş ve altı	103	25,56
	31-35 yaş	225	55,83
	36-39 yaş	66	16,38
	40 yaş ve üzeri	9	2,23
	Toplam	403	100
Babanın Yaşı	30 yaş ve altı	43	10,67
	31-35 yaş	191	47,39
	36-39 yaş	105	26,05
	40 yaş ve üzeri	64	15,88
	Toplam	403	100
Annenin Mesleği	Çalışmıyor	231	57,32
	Kamuda memur	90	22,33
	Özel sektörde memur	60	14,89
	İşçi	5	1,24
	Serbest meslek	17	4,22
	Toplam	403	100
Babanın Mesleği	Çalışmıyor	7	1,74
	Kamuda memur	140	34,74
	Özel sektörde memur	55	13,65
	İşçi	62	15,38
	Serbest meslek	139	34,49
	Toplam	403	100

Ek 2. Kişisel Bilgi Formu

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

1. Çocuğun devam ettiği kurum:

- ☐ (+) MEB'e Bağlı Bağımsız Anaokulu
☐ () MEB İlköğretime Bağlı Anasınıfı

2. Çocuğun daha önce okul öncesi eğitimi alma süresi:

- ☐ () Almadı ☐ (+) 1 yıl ☐ () 2 yıl

3. Çocuğun daha önce özel bir matematik eğitim programına katılımı :

- ☐ (+) Katılmadı
☐ () Katıldı (lütfen ismini yazınız)
.....

4. Çocuğun matematik öğrenme bozukluğu (diskalkuli) teşhisi durumu:

- ☐ (+) Yok
☐ () Var

5. Çocuğun Cinsiyeti:

- ☐ () Kız ☐ (+) Erkek

6. Çocuğun Yaşı:

- ☐ () 4 yaş ☐ () 5 yaş ☐ (+) 6 yaş

7. Çocuğun Kardeş sayısı:

- ☐ (+) Kardeşi yok
☐ () 1
☐ () 2
☐ () 3 ya da daha fazla

8. Çocuğun Kaçınıcı Çocuk Olduğu:

- ☐ (+) 1.
☐ () 2.
☐ () 3.
☐ () 4. ve daha fazla

9. Annenin eğitim durumu:

- ☐ () Okuryazar değil
☐ () İlkokul
☐ () Ortaokul
☐ () Lise
☐ (+) Üniversite
☐ () Diğer(Lütfen yazınız).....

10. Babanın eğitim durumu:

- ☐ () Okuryazar değil
☐ () İlkokul
☐ () Ortaokul
☐ () Lise
☐ (+) Üniversite
☐ () Diğer(Lütfen yazınız).....

11. Annenin yaşı:

- ☐ () 30 yaş ve altı
☐ () 31-35 yaş
☐ () 36-39 yaş
☐ () 40 yaş ve üzeri

12. Babanın yaşı:

- ☐ () 30 yaş ve altı
☐ (+) 31-35 yaş
☐ () 36-39 yaş
☐ () 40 yaş ve üzeri

13. Annenin mesleği:

- ☐ () Çalışmıyor
☐ (+) Kamuda memur
☐ () Özel sektörde memur
☐ () İşçi
☐ () Serbest Meslek (Lütfen yazınız).....

14. Babanın mesleği:

- ☐ () Çalışmıyor
☐ (+) Kamuda memur
☐ () Özel sektörde memur
☐ () İşçi
☐ () Serbest Meslek (Lütfen yazınız).....

Ek 3. Kişisel Kayıt Formu

Maddeler	D	Y
Karşılaştırma		
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		
21.		
22.		
23.		
Sayma ve Sayısal Mantık		
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

16.		
17.		
18.		
19.		
20.		
21.		
22.		
23.		
24.		
25.		
26.		
27.		
28.		
29.		
30.		
31.		
32.		
33.		
34.		
35.		
36.		
Geometri		
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		
21.		

22.		
23.		
24.		
25.		
26.		
27.		
28.		
29.		
Ölçme		
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		
Parça- Bütün		
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
Sınıflandırma		
1.		

2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		
21.		
Sıralama ve Tahmin E.		
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		
21.		
22.		
23.		
24.		
25.		

Ek 4. "48-72 Aylık Çocuklar İçin Matematik Gelişim Aracı" nın Geçerlik Sonuçları

Madde	KGO
Karşılaştırma 1	1
Karşılaştırma 2	1
Karşılaştırma 3	1
Karşılaştırma 4	1
Karşılaştırma 5	1
Karşılaştırma 6	1
Karşılaştırma 7	1
Karşılaştırma 8	1
Karşılaştırma 9	1
Karşılaştırma 10	1
Karşılaştırma 11	1
Karşılaştırma 12	1
Karşılaştırma 13	1
Karşılaştırma 14	1
Karşılaştırma 15	1
Karşılaştırma 16	1
Karşılaştırma 17	1
Karşılaştırma 18	1
Karşılaştırma 19	1
Karşılaştırma 20	1
Karşılaştırma 21	1
Karşılaştırma 22	1
Karşılaştırma 23	1
KGİ	1

Madde	KGO
Sayma ve Sayısal Mantık1	1
Sayma ve Sayısal Mantık 2	1
Sayma ve Sayısal Mantık 3	1
Sayma ve Sayısal Mantık 4	1
Sayma ve Sayısal Mantık 5	1
Sayma ve Sayısal Mantık 6	1
Sayma ve Sayısal Mantık 7	1
Sayma ve Sayısal Mantık 8	1
Sayma ve Sayısal Mantık 9	1
Sayma ve Sayısal Mantık 10	1
Sayma ve Sayısal Mantık 11	1
Sayma ve Sayısal Mantık 12	1
Sayma ve Sayısal Mantık 13	1
Sayma ve Sayısal Mantık 14	1
Sayma ve Sayısal Mantık 15	1
Sayma ve Sayısal Mantık 16	1
Sayma ve Sayısal Mantık 17	1
Sayma ve Sayısal Mantık 18	1
Sayma ve Sayısal Mantık 19	1
Sayma ve Sayısal Mantık 20	1
Sayma ve Sayısal Mantık 21	1
Sayma ve Sayısal Mantık 22	1
Sayma ve Sayısal Mantık 23	1
Sayma ve Sayısal Mantık 24	1
Sayma ve Sayısal Mantık 25	1
Sayma ve Sayısal Mantık 26	1
Sayma ve Sayısal Mantık 27	1
Sayma ve Sayısal Mantık 28	1
Sayma ve Sayısal Mantık 29	1
Sayma ve Sayısal Mantık 30	1
Sayma31	1
Sayma32	1
Sayma33	1
Sayma34	1
Sayma35	1
Sayma36	1
KGİ	1

Madde	KGO
Geometri 1	1
Geometri 2	1
Geometri 3	1
Geometri 4	1
Geometri 5	1
Geometri 6	1
Geometri 7	1
Geometri 8	1
Geometri 9	1
Geometri 10	1
Geometri 11	1
Geometri 12	1
Geometri 13	1
Geometri 14	1
Geometri 15	1
Geometri 16	1
Geometri 17	1
Geometri 18	1
Geometri 19	1
Geometri 20	1
Geometri 21	1
Geometri 22	1
Geometri 23	1
Geometri 24	1
Geometri 25	1
Geometri 26	1
Geometri 27	1
Geometri 28	1
Geometri 29	1
KGİ	1

Madde	KGO
Ölçme1	1
Ölçme2	1
Ölçme3	1
Ölçme4	1
Ölçme5	1
Ölçme6	1
Ölçme7	1
Ölçme8	1
Ölçme9	1
Ölçme10	1
Ölçme11	1
Ölçme12	1
Ölçme13	1
Ölçme14	1
Ölçme15	1
Ölçme16	1
Ölçme17	1
Ölçme18	1
Ölçme19	1
Ölçme20	1
KGI	1

Madde	KGO
Parça-Bütün 1	1
Parça-Bütün 2	1
Parça-Bütün 3	1
Parça-Bütün 4	1
Parça-Bütün 5	1
Parça-Bütün 6	1
Parça-Bütün 7	1
Parça-Bütün 8	1
Parça-Bütün 9	1
Parça-Bütün 10	1
Parça-Bütün 11	1
Parça-Bütün 12	1
Parça-Bütün 13	1
Parça-Bütün 14	1
Parça-Bütün 15	1
KGİ	1

Madde	KGO
Sınıflandırma1	1
Sınıflandırma2	1
Sınıflandırma3	1
Sınıflandırma4	1
Sınıflandırma5	1
Sınıflandırma6	1
Sınıflandırma7	1
Sınıflandırma8	1
Sınıflandırma9	1
Sınıflandırma10	1
Sınıflandırma11	1
Sınıflandırma12	1
Sınıflandırma13	1
Sınıflandırma14	1
Sınıflandırma15	1
Sınıflandırma16	1
Sınıflandırma17	1
Sınıflandırma18	1
Sınıflandırma19	1
Sınıflandırma20	1
Sınıflandırma21	1
KGİ	1

Madde	KGO
Sıralama ve Tahmin Etme 1	1
Sıralama ve Tahmin Etme 2	1
Sıralama ve Tahmin Etme 3	1
Sıralama ve Tahmin Etme 4	1
Sıralama ve Tahmin Etme 5	1
Sıralama ve Tahmin Etme 6	1
Sıralama ve Tahmin Etme 7	1
Sıralama ve Tahmin Etme 8	1
Sıralama ve Tahmin Etme 9	1
Sıralama ve Tahmin Etme 10	1
Sıralama ve Tahmin Etme 11	1
Sıralama ve Tahmin Etme 12	1
Sıralama ve Tahmin Etme 13	1
Sıralama ve Tahmin Etme 14	1
Sıralama ve Tahmin Etme 15	1
Sıralama ve Tahmin Etme 16	1
Sıralama ve Tahmin Etme 17	1
Sıralama ve Tahmin Etme 18	1
Sıralama ve Tahmin Etme 19	1
Sıralama ve Tahmin Etme 20	1
Sıralama ve Tahmin Etme 21	1
Sıralama ve Tahmin Etme 22	1
Sıralama ve Tahmin Etme 23	1
Sıralama ve Tahmin Etme 24	1
Sıralama ve Tahmin Etme 25	1
KGİ	1

Ek 5. İzin Belgesi



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481-605.99-E.14015612
Konu : Araştırma İzni

12.12.2016

GAZİ ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürüğü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2012/13 nolu Genelgesi.
b) 28/11/2016 tarihli ve 39376 sayılı yazınız.

Enstitünüz Temel Eğitim Anabilim Dalı, Okul Öncesi Eğitimi yüksek lisans öğrencisi Merve AĞAÇDAN'ın "48-72 Aylık Çocukları İçin Matematik Gelişim Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması" konulu tez kapsamında uygulama talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmüş ve uygulamanın yapılacağı İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Uygulama formunun (55 sayfa) araştırmacı tarafından uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde bir örneğinin (cd ortamında) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme (1) Şubesine gönderilmesini rica ederim.

Vefa BARDAKCI
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü

**Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır.**
4.12.2016/2016

UBAŞI

Konya yolu Başkent Öğretmen Evi arkası Beşevler ANKARA
e-posta: istatistik06@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için
Tel: (0 312) 221 02 17 / 135-134

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 4fb5-e024-3ccf-b712-cf01 kodu ile teyit edilebilir.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..