

T.C.
İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇOCUK GELİŞİMİ VE EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

OYUN TEMELLİ ÖĞRETİM MATERYALLERİNİN
48-60 AYLIK ÇOCUKLARIN ERKEN SAYI GELİŞİMİNE
ETKİSİ

Ayşe Betül KANDEMİR

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Halil EKŞİ

İSTANBUL, 2019

T.C.
İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇOCUK GELİŞİMİ VE EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

OYUN TEMELLİ ÖĞRETİM MATERYALLERİNİN
48-60 AYLIK ÇOCUKLARIN ERKEN SAYI GELİŞİMİNE
ETKİSİ

Ayşe Betül KANDEMİR

164004012

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Halil EKŞİ

İSTANBUL, 2019

TEZ ONAY SAYFASI

T.C
OKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ




Y Ü K S E K L İ S A N S T E Z O N A Y I

ÖĞRENCİNİN

Adı ve Soyadı : AYŞE BETÜL KANDEMİR Öğrenci No : 164004012
Anabilim/Bilim Dalı : ÇOCUK GELİŞİMİ VE EĞİTİMİ Tez Savunma Tarihi : 14/05/2019
Danışman : PROF.DR. HALİL EKŞİ Tez Savunma Saati :

Tez Konusu : OYUN TEMELLİ ÖĞRETİM MATERYALLERİNİN 48-60 AYLIK ÇOCUKLARIN ERKEN SAYI GELİŞİMİNE ETKİSİ

TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin 28.Maddesi uyarınca yapılmış, sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin kabulüne 'ne OYBİRLİĞİ / OYÇOKLUĞUYLA karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYESİ	KANAATI (KABUL / RED / DÜZELTME)	İMZA
Prof. Dr. Halil Ekşi	Kabul	
Jr. Öğr. Üyesi Erhan AÇARSAK	Kabul	
Dr. Öğr. Üyesi Güldarlı Ayşe	Kabul	

YEDEK JÜRİ ÜYESİ	KANAATI (KABUL / RED / DÜZELTME)	İMZA

ÖZET

Bu araştırma, Oyun Temelli Öğretim Materyalleri'nin 48-60 aylık çocukların erken sayı gelişimleri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapıldı. Çalışma; öğretim materyallerine karşı olumlu bir bakış kazandırılması, beceri gelişimi için farklı matematik materyallerinin üretimi yoluna gidilmesi, eğitici-öğretici oyuncakların eğitim verimini artıracak ölçüde tasarlanması, eğitime katılımı kolaylaştıracak alternatif eğitim araçlarının anne-babaya sunulması bakımından önem taşımaktadır.

Bu çalışmada uygulamanın etkisini ortaya koymak için nitel ve nicel verilerin güçlü olan yanlarını bir araya getiren karma yöntem araştırmalarından birleştirme (çeyşitleme) deseni kullanıldı. Nicel boyutunu ölçmede ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma deseninden yararlandı. Ayrıca nicel veriler nitel verilerle desteklendi, nicel verilerin ölçemediği boyutlar nitel verilerle ölçüldü. Çalışma grubu, 48-60 ay arası on deney, on kontrol grubu olmak üzere yirmi çocuktan oluşturuldu. Altı haftalık oyun temelli öğretim materyalleri araştırmacı tarafından hazırlanıp uygulandı. Veri toplama aracı olarak "Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği" kullanıldı. "Anekdot Kaydı", "Ses Kayıt Transkriptleri" ve "Gözlem Fotoğrafları" kayıt altına alındı. "Kişisel Bilgi Formu" tutuldu. Nicel boyutun veri çözümünde Erken Sayı Değerlendirme testi sonuçları, "MANN Whitney U" ve "Wilcoxon" analizleriyle karşılaştırıldı. Nitel boyutun veri çözümünde betimsel analiz yöntemi kullanıldı.

Uygulanan Oyun Temelli Öğretim Materyalleri'nin 48-60 aylık çocukların erken sayı gelişimlerini arttırdığı, pozitif yönde desteklediği ve oldukça önemli sayılabilecek etkilerde bulunduğu tespit edildi. Nicel verilerin sonuçlarına göre, deney ve kontrol gruplarının son testleri arasında deney grubu lehine testin tüm alt boyutlarında anlamlı bir fark bulundu. Deney grubuna uygulama bitiminden dört hafta sonra yapılan izleme testi ile ön test puanları karşılaştırıldığında izleme testi lehine anlamlı bir fark bulundu. Nitel verilere göre çocukların sayı bilgisi başarılarının, ifade becerilerinin belirgin ölçüde arttığı görüldü. Bununla birlikte nicel verilerin alt boyutlarının sonuçlarıyla nitel verilerin temalarının sonuçları arasında paralel bir artış olduğu saptandı.

Anahtar Kelimeler: Oyun temelli öğrenme, Öğretim materyalleri, Erken sayı gelişimi



ABSTRACT

EFFECT OF PLAY BASED TEACHING MATERIALS ON EARLY NUMBER DEVELOPMENT OF CHILDREN 48 AND 60 MONTHS OLD

The purpose of this research is to examine the effect of play based teaching materials on early number development of children between 48-60 months old. This research; is important in terms of gaining a positive view through teaching materials, producing different mathematical materials for different kinds of skills, designing educational-instructional toys to increase the educational efficiency, and presenting alternative education tools to enable parents to participate and facilitate the educational process.

In this study, convergent design from the mixed method was used which combine the strengths of qualitative and quantitative data to demonstrate the effect of the application. A quasi-experimental design with pre test-post test control group was used to measure the quantitative dimension. In addition, quantitative data were supported by qualitative data, and the dimensions that quantitative data could not measure were measured by qualitative data. The study group consisted of twenty children between 48 and 60 months old with ten experimental and ten control groups. The six week play based teaching materials were prepared and applied by the researcher. As data collection tool, was used “Early Numeracy Assessment” scale. “Anecdotal Record”, “Voice Record” and “Observation Photographs” were recorded. “Personal Information Form” was kept. It was compared with “MANN Whitney U” and “Wilcoxon” analysis in data solution of the quantitative dimension. Descriptive analysis method was used in data solution of qualitative dimension.

Applied play based teaching materials were detected to increase the early number development of children and to support positive and quite important effects. According to the results of the quantitative data and the post tests of the experimental and control groups, in all sub-dimensions of the test in favor of the experimental groups were found to have significant differences. After 4 weeks to the end of the application to the

experimental group, when compared pre-test scores with made tracking test, a significant difference in favor of monitoring test was found. According to the qualitative data, children's number knowledge achievements and execution skills increased markedly. Namely, results show a parallel increase between the results of sub-dimensions of the quantitative data and the themes of the qualitative data.

Keywords: Play based learning, Teaching materials, Early number development



ÖNSÖZ

Bu çalışmada oyun temelli öğretim materyallerinin çocukların erken sayı gelişimine etkisi ve eğitim boyunca çocukların öğrenmelerine ilişkin gelişimleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sürecim boyunca benden desteğini esirgemeyen değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Halil Ekşi'ye, çalışmama verdiği destek ve yardımlarından dolayı sevgili aileme ve arkadaşım Öğr. Gör. Burçak Ceren Akpınar'a çok teşekkür ederim.

Mayıs 2019

Ayşe Betül Kandemir

BEYAN

Bu çalışmanın, kendi tez çalışmam olduğunu, tezde kullanılan bilgileri etik kurallar içinde elde ettiğimi, daha önce üretilmiş olan ve yararlandığım bütün bilgi, fikir ve yorumları akademik kurallar içinde kullandığımı ve kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

İmza

Ayşe Betül Kandemir



İÇİNDEKİLER

ÖZET	ii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ	vi
BEYAN	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ	xii
KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi	3
1.3. Araştırmanın Amacı	3
1.4. Araştırmanın Önemi.....	4
1.5. Varsayımlar	4
1.6. Sınırlılıklar.....	5
2. GENEL BİLGİLER.....	6
2.1. OYUN VE MATERYAL KAVRAMLARI.....	6
2.1.1. Oyun	6
2.1.2. Oyun ve Öğretim Materyallerinin Tarihsel Gelişimi ile Önemi.....	8
2.1.3. Oyun Temelli Öğrenme Yöntemi.....	15
2.1.4. Öğretim Materyali	19
2.1.5. Oyun Materyali ve Öğretmen	24

2.2. ERKEN ÇOCUKLUKTA SAYI KAVRAMI.....	27
2.2.1. Matematik.....	27
2.2.2. Matematiksel Düşünme	29
2.2.2.1. Matematiksel Düşünmenin Aşamaları	31
2.2.2.2. Matematiksel Düşünmenin Gelişimi.....	34
2.2.3. Sayı Kavramı.....	36
2.2.3.1. Sayı Kavramı ve Tanımları	36
2.2.3.2. Sayı Kavramı Becerileri.....	40
2.3. OYUN MATERYALİ İLE MATEMATİK İLİŞKİSİ.....	51
2.3.1. Oyunun Matematikle İlişkisi.....	51
2.3.2. Öğretim Materyallerinin Matematikle İlişkisi.....	54
2.3.3. Dünyadaki Oyun Materyalleri ile Matematik Eğitiminde Alternatif Yaklaşımlar	60
2.3.3.1. Rightstart Program (Doğru Başlangıç Programı).....	60
2.3.3.2. Minnesota Children’s Museum (Minnesota Çocuk Müzesi)	60
2.3.3.3. Building Blocks Program (Yapı Taşları Programı)	61
2.3.3.4. Number Worlds Program (Sayı Dünyaları Programı)	62
2.3.3.5. Play Enstitute (Oyun Enstitüsü).....	64
2.3.3.6. Bank Street Modeli.....	65
2.3.3.7. The Feuerstein Enstrumental Enrichment Programme (Feuerstein’in Enstrümantal Zenginleştirme Programı).....	66
2.3.3.8. Lego Math Education (Lego Matematik Eğitimi)	67
2.3.3.9. Matematik Laboratuvarı	67
2.3.3.10. Big Math For Little Kids (Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik).....	68
2.3.3.11. Eğitici Oyun Parkları.....	68

2.3.4. İlgili Araştırmalar	69
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	79
3.1. Araştırmanın Modeli	79
3.1.1. Araştırmanın Nicel Boyutu	79
3.1.2. Araştırmanın Nitel Boyutu.....	80
3.2. Çalışma Grubu	80
3.3. Veri Toplama Araçları	84
3.4. Verilerin Toplanması.....	87
3.5. Verilerin Analizi	93
3.5.1. Nicel Boyutun Veri Analizi.....	93
3.5.2. Nitel Boyutun Veri Analizi	93
4. BULGULAR.....	95
4.1. Nicel Verilere İlişkin Bulgular	95
4.2. Nitel Verilere İlişkin Bulgular	102
4.2.1. Her Sayının Ana Değerini Bilmeye İlişkin Gözlemler	102
4.2.2. İki Nesne ve Sayı-Nesne Grubu Arasında Kurulan İlişkiye Ait Gözlemler	105
4.2.3. Sayı Algısının Oluşumuna İlişkin Gözlemler	109
4.2.4. Niceliksel Karşılaştırmaya İlişkin Gözlemler	113
4.2.5. Nesnelere Dünyasında Artma-Azalmaya İlişkin Gözlemler	118
4.2.6. Tahmin Becerilerinin Sınanmasına İlişkin Gözlemler:	120
5. TARTIŞMA.....	123
5.1. Nicel Verilere İlişkin Tartışma	123
5.2. Nitel Verilere İlişkin Tartışma	128
5.3. Nitel ve Nicel Verilere İlişkin Tartışma	140
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	147

KAYNAKÇA	152
EKLER	178
ÖZGEÇMİŞ	205



TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1. Sayı Kavram Becerileri	41
Tablo 2. Deney ve Kontrol Gruplarının Cinsiyet Bilgileri.....	81
Tablo 3. Deney ve Kontrol Gruplarının Kardeş Sayısı Bilgileri	82
Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarının Annenin Öğrenim Düzeyi Bilgileri.....	82
Tablo 5. Deney ve Kontrol Gruplarının Babanın Öğrenim Düzeyi Bilgileri	83
Tablo 6. Deney ve Kontrol Gruplarının Aldıkları Okul Öncesi Eğitim Yılı Süreleri Bilgileri.....	83
Tablo 7. Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Erken Sayı Değerlendirme Testinin Alt Boyutları Ön Test Puanlarının MANN-Whitney U Testi ile Karşılaştırılması.....	95
Tablo 8. Deney Grubundaki Çocukların Erken Sayı Değerlendirme Testinin Alt Boyutları Ön Test ve Son Test Puanlarının Wilcoxon Testi ile Karşılaştırılması ..	97
Tablo 9. Kontrol Grubundaki Çocukların Erken Sayı Değerlendirme Testinin Alt Boyutları Ön Test ve Son Test Puanlarının Wilcoxon Testi ile Karşılaştırılması ..	98
Tablo 10. Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Erken Sayı Değerlendirme Testinin Alt Boyutları Son Test Puanlarının MANN-Whitney U Testi ile Karşılaştırılması.....	100
Tablo 11. Deney Grubundaki Çocukların Erken Sayı Değerlendirme Testinin Alt Boyutları Ön Test ve İzleme Testi Puanlarının Wilcoxon Testi ile Karşılaştırılması	101

KISALTMALAR

- EST** : Erken Sayı Değerlendirme Testi
- SPSS** : Statistical Package For Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı)
- NAEYC** : National Association for the Education of Young Children (Ulusal Küçük ocukların Eğitimi Derneği)
- Vb** : Ve Benzeri
- Vd** : Ve Diğerleri
- Ark** : Arkadaşları

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Çocuk, hayatının ilk yıllarından itibaren içinde yaşadığı karmaşık dünyada kendince keşifler yapmaya, etrafında olup bitenleri anlamaya, bir şeyler öğrenmeye, çevresini daha yakından tanımaya çalışır. Eğer imkânlar artırılır, çevre zenginleştirilir, ortam uygun hâle getirilirse çocuğun etrafında olup biten şeyleri anlaması, kavraması daha kolay olur (1). Çocuk çevresi ile iletişime duyuları aracılığıyla geçer, dış dünyayı duyularından hareketle algılar ve büyüdükçe çevresi ile etkileşim boyutu daha da artar. Deneyimleri ve gözlemleri arttıkça sebep-sonuç ilişkisi kurma yeteneği gelişir, içinde yaşadığı çevrede yaşanan olayları daha iyi fark eder ve kavramların anlamını daha iyi sezer (2, 3).

Bütün bunlar olup biterken çocuk olay ve kavramlar arasındaki sebep-sonuç ilişkilerini kendi süzgecinden geçirirken çeşitli nesnelere de oynama yoluna gider (4). Bu nesnelere nasıl çalıştığını duyularını kullanarak araştırmaya, merakla öğrenmeye, sınırsız hayâl gücüyle tahminler yapmaya, hevesle sınaama yoluna gitmeye, sürekli sorular sormaya, bitimsiz bir biçimde deneyimler kazanmaya çalışır. Böylece çocuklar ilk hayat tecrübelerini oyun yoluyla edinmiş olurlar. Olaylarla birlikte nesnelere niteliklerini oyun yoluyla keşfederler. Nesne oyun ilişkisi kurarak gözlem yaparlar, kavramları öğrenirler ve bu kavramları özelliklerine göre ayırırlar. Bu sayede de matematiksel düşünme becerilerinin temeli atılmış, alt yapısı oluşturulmuş olur (5).

Çocuk eğitim-öğretiminde, onların araştırma merakını tetikleyen, soru sormalarını sağlayan, soruları kendi başlarına çözmelerine imkân sağlayan özgür ve rahat bir ortama ihtiyaç vardır (6). Çünkü çocukların kendilerini en rahat ve mutlu hissettikleri zaman oyun oynadıkları zamandır. Bu yüzden çocukların gelişimlerine ve yaşlarına uygun olan zengin oyun materyallerine ihtiyaç duyulur (7). Eğitim ortamlarında eğitici oyun materyalleri çocukların merakını çeker, onlara kendi tahminlerinin sonuçlarını deneme-yanılma yoluyla görmelerinin yolunu açar, imkânını sağlar (8). Öğrenme süreci

içinde materyaller çocukların isteklerini arttıracak, aktif olarak onların etkinliğe katılımlarını sağlayacak ve öğrenmeyi kolaylaştıracak son derece elverişli birer araç olarak görev üstlenirler (9).

Çocuk için günlük hayattaki ilk önemli tecrübeler matematikselidir ve bu da oyun yoluyla elde edilir (5). Çocuk dünyayı anlama çabası içindeyken matematiğin bu sürece katkısı oldukça fazladır. Matematik çocuğun dünyayı anlamasında son derece önemli bir işlev üstlenir. Sayılar, kavramlar ve şekiller aracılığıyla olaylar-olgular arasında bağlantılar kurar. Demek ki matematik sadece sayma, hesaplama ve kurallardan ibaret değil (10). Matematik çocuğun günlük yaşamında karşılaştığı bir gerçekliktir ve çocukların deneyimleriyle iç içedir (3).

Eğitici oyun materyalleri çocuklara matematiksel kavramların gelişiminde, yani sayıları tanıma, parça-bütün ilişkisini görme, olayları bir mantık çerçevesine yerleştirme gibi konularda destekler sağlayacağı öngörülmektedir (11). Çocuklardaki potansiyeli açığa çıkaracağı; karşılaştırma, ayırım yapabilme, farklılıkları ve benzerlikleri görme kabiliyetlerini geliştireceği de olanaklıdır. Diğer yandan materyaller çocukların günlük hayatta karşılaştıkları ama soyut olduğu için algılamakta güçlük çektikleri matematiksel kavramları somutlaştırarak öğrenmelerini kolaylaştıracığı da açıktır (12). Demek ki eğitim-öğretim sürecinde gelişkin oyun materyallerine gereken önemin verilmesi, çocukların sayı kavramının gelişiminde büyük rol oynayacaktır.

Yapılan araştırmalar sonucunda şu görülmüştür: Pek çok ülkede okul öncesine yönelik matematik programları tasarlanmış, bu programlarda matematiğin somutlaştırılarak aktarılmasına öncelik verilmiştir. Bu matematik eğitim programları şunlardır: Big Math for Little Kids (Ginsburg ve ark, 2003), Rightstart (Griffin ve ark, 1994), Building Blocks (Sarama ve Clements, 2004), Number Worlds (Griffin, 2004) ve LegoMath'dır. Fakat Türkiye'de okul öncesi matematik eğitimi üzerine geliştirilmiş bir eğitim programı bulunmamaktadır (12).

Ayrıca uluslararası çalışmalarda eğitim materyallerinin matematik becerisi üzerine etkisini konu alan birçok çalışma da mevcuttur. Türkiye’de ise okul öncesi matematik eğitiminde kullanılan materyallerin etkisini araştıran çalışmalar çok az olduğu gözlemlenmiştir (12).

Sonuç olarak denebilir ki;

- Türkiye’de eğitim-öğretim materyallerinin çocukların eğitiminde ne kadar önemli bir yer tuttuğu henüz anlaşılamamış,
- Çalışmalara nasıl katkı sağlayacağı ve sonuçlara nasıl olumlu şekilde etki edeceği konusunda ilgililer bilinçlendirilmemiş,
- Uygun ortamların oluşturulmasında ve programların uygulanmasında materyallerin mutlaka devreye sokulması gerektiği üzerinde durulmamış,
- Nihâyet çocukların yaşlarına uygun eğitici-öğretici oyuncakların tasarlanması meselesi eğitim-öğretim gündemine yeterince taşınmamıştır.

1.2. Problem Cümlesi

Genel olarak literatürde ele alındığı üzere eğitim-öğretim materyallerinin öğrenmeyi arttırabildiği öngörülmektedir. Bu öngörüden yola çıkan bu araştırmanın temel cümlesi şudur: “Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 48-60 aylık çocukların erken sayı becerilerini, oyun temelli hazırlanmış öğretim materyalleri ile etkilemek mümkündür.”

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, “oyun temelli öğretim materyalleri 48-60 aylık çocukların erken sayı gelişimini olumlu etkiler” hipotezi sınanacaktır:

Nicel Kısımın Amacı:

- Deney ve kontrol gruplarının ön testleri arasında fark yoktur.
- Deney grubu ön test ve son testleri arasında son test lehine fark vardır.
- Kontrol grubu ön test ve son testleri arasında fark yoktur.

- Deney ve kontrol gruplarının son testleri arasında deney grubu lehine fark vardır.

- Deney grubu ön test ve izleme testleri arasında fark vardır.

Nitel Kısımın Amacı:

- Yapılan uygulama deney grubu çocuklarının materyaller ile oynarken sayı bilgilerini nasıl öğrenip işledikleri, öğrenirken hangi stratejileri kullandıkları ve materyallerin erken sayı gelişimlerine nasıl katkılar sağladığı tespit edilmeye çalışılmaktadır.

1.4.Araştırmanın Önemi

Bu araştırmayla;

- Okul öncesi eğitim-öğretimde, öğretmenler ve aileler için alternatif bir eğitim yöntemi olarak yardımcı olunması,

- Öğretim materyallerine karşı olumlu bir bakış kazandırılması,

- Okul öncesi eğitim-öğretim materyallerine yönelik yapılacak yeni çalışmalara ışık tutulması,

- Okul öncesi çocukların yaşlarına uygun eğitici-öğretici oyuncakların çok işlevli olarak tasarlanması gerektiğine dikkat çekilmesi,

- Matematik eğitiminde çocukların becerilerinin geliştirilmesi ve farklı materyal üretimine katkılar sağlanması düşünülmektedir.

1.5. Varsayımlar

- Araştırmacı tarafından kullanılan veri toplama araçlarının uygulamada ve puanlamada yeterli olduğu varsayılmaktadır.

- Veri toplama araçlarının çocukların gerçek durumlarını yansıtacağı varsayılmaktadır.

- Çalışma grubuna alınacak 48-60 aylık çocukların normal gelişim özelliklerine sahip oldukları varsayılmaktadır.

- Kontrol altına alınamayan çeşitli değişkenler her iki grubunda (kontrol ve deney grubu) aynı ölçüde etkileneceği varsayılmaktadır.

1.6.Sınırlılıklar

- Çalışmadaki deney ve kontrol grubunu oluşturan çocuklar, bir okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 20 tane 48-60 aylık çocuk ile sınırlıdır.

- Araştırma, araştırma sürecinde kullanılan veri toplama araçları ile sınırlıdır.

- Araştırmada uygulama süresi 2017-2018 eğitim öğretim döneminde altı hafta boyunca haftada iki gün ile sınırlıdır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. OYUN VE MATERYAL KAVRAMLARI

2.1.1. Oyun

Oyun en genel ifadeyle; çocuğun ihtiyaçları, istekleri ve arzuları ile kendini içten motive ettiği ve davranışlarını sergilediği süreçtir. Oyun eğlenceli ve ciddi bir uğraştır. Oyun ile çocuk hayali dünya ile gerçek dünya arasındaki ilişkileri keşfederek gerçek hayatta karşılaştığı zorluklara karşı esnek bir çözüm yelpazesi hazırlamaya çalışır (13).

Birçok araştırmacı tarafından oyun çeşitli tanımlar tâbi tutulur: Bennett, Wood ve Rogers (14) oyunu, çocuğun kendi deneyimleriyle öğrenip oluşturduğu kavram algılarını birleştirebildiği, deneyimleriyle yeniden öğrenerek eski bilgileriyle ilişkilendirebildiği, öğrendiği kavramları farklı şekillerde temsil edebildiği ve anlam kazandırabildiği bir bağlam olarak tanımlamaktadırlar. McLane (15) oyuna bir süreç ve eğilim (yapmaya karşı içten yönelme) olarak odaklanır. Ona göre oyun sadece materyaller, faaliyetler ve fikirlerden ibâret değildir. Materyaller, davranışlar ve fikirlere karşı bir tutum ve yaklaşımdır ve aynı zamanda oyun özel bir düşünme şeklidir. Trybus (16) için oyun, keyifli ve yerleşik (çocuğun içinde var olan) öğrenme süreci ve doğası gereği sosyal bir etkinliktir. White (17)'a göre oyun, yaşam boyu öğrenme için temel oluşturan bir olgudur. Bruner (1986)'in gözünde oyun, çocukların sosyal etkileşime girdikleri, diğer bakış açılarını ve anlayışlarını keşfettikleri, kendilerini ifade ettikleri, etkilendikleri bir ortamdır (18). NAEYC (19) ise oyunu, çocuğun yaşadığı çevreyi anlamasına, diğer bireylerle sosyal etkileşim kurmasına, kendi duygu ve düşüncelerini kontrol etmesine ve zihinsel semboller oluşturup yeteneklerini geliştirmesine yardımcı olan bir araç olarak görür. Wood (17) ve Coplan vd (26)'dan aktarıldığına göre Rubin, Fein ve Vandenberg (1983) da oyunu tanımlarken belli kriterler ortaya koyarlar: Oyun içsel motivasyon sonucu ortaya çıkan, zevk veren, eğlence sağlayan, çocuk tarafından kuralları serbestçe seçilip konan ve katılım istekli olan bir süreçtir. Öte yandan Erickson (20) ve Hurwitz

(21) oyunu, çocuğun kontrol sahibi olduğu; arzu, motivasyon ve ustalık geliştirdiği bir olgu olarak görürler.

Bütün bunlardan öyle anlaşılıyor ki oyun Çelik (11)'den aktarılan Razon (1985) göre çocukların gelişim sürecine yarar sağlayan, kabiliyetlerini ortaya çıkaran, duygu ve düşüncelerini harekete geçiren, haz ve mutluluk veren ve özgürce yapılan bir etkinliktir. Çocuklar doğduklarından itibaren meraklıdırlar; yeniliğe açık, araştırmacı, öğrenmeye hevesli ve kavramları anlamlandırmaya açıktırlar. Tüm bunları bir oyun süreci içinde içselleştirdiklerinde kendilerini mutlu ve rahat hissederler (22). Hayatlarının ilk yıllarında oyun çocukların nesnelere, olayları, çevresinde gördüklerini anlamasına, sınıflandırmasına, karşılaştırmasına yardım eder (22, 23). Oyun, yaşam boyu öğrenme için çocuğa bir temel oluşturur (17).

Hiç şüphesiz çocukluk dönemi bilinçli bir süreç içinde geçirilmesi gereken bir zaman dilimidir. Bu süreci çocuklar oyunla geçirirler ve oyunu defalarca sıkılmadan oynayabilirler. Oyun çocukların hayatında önemli bir unsurdur. Çocukların ihtiyacı olan oyun da çocukla birlikte büyüyüp farklı şekiller alır (22, 23). Razon (1985)'a göre bu yönüyle oyun öğrenme, üretme, sosyal etkileşim kurma, deneyim kazanma, yetişkinliğe hazırlanmaya yarar (11). Çocuklar oyun yoluyla yetişkin rollerine girer, dışarıdaki dünyayı tanıyıp öğrenir, yeni deneyimler kazanır ve gizli güçlerini ortaya çıkarırlar (24). Oyun esnasında çocuklar içlerinde var olan potansiyelini geliştirir, bilgi ve beceri kazanır, yetişkin yardımı olmadan bir deneyimi kendi başlarına deneme yoluyla gerçekleştirirler. Çocukların ihtiyacı olan oyun ancak bu şekilde onların öğrenmelerine, keşfetmelerine, sosyal iletişim kurmalarına ve yetişkin dünyasına hazırlanmalarına yardımcı olur (23).

Bunların yanı sıra çocuklar dış dünyanın verdiği stresi oyun ile atmaya çalışırlar; duygu ve düşüncelerini, kaygılarını, baş edemedikleri sorunlarını, üzüntülerini rahat bir şekilde ifade ederek rahatlarlar. Bu sayede de stresten kurtulurlar, kendilerini daha özgür ve mutlu görmeye başlarlar. Bu bakımdan oyun çocukların her şeyidir. Onlar için gerçek hayatta gerçekleştirilmesi mümkün olmayan her şey oyun sırasında gerçekleşebilir. Oyun

oyunarak yetişen çocuklar iletişim becerileri kuvvetli, üretken, kelime dağarcıkları geniş, daha aktif bireyler olurlar (24).

Oyunun okulda ise bambaşka bir yeri vardır. Okula başladığı yıllarda çocuklar oyun oynarken karakterlerini geliştirir, kendi duygularını keşfeder, kendini doğru şekilde ifade etmeyi öğrenir, sorumluluk alır, diğer bireylerinde duygularını sezer ve onlara saygı duymayı öğrenirler. Ayrıca oyun sırasında kendi karar verme mekanizmalarının farkında olurlar ve içsel olarak gelişirler. Kendi işlerini kendileri yaparak güven kazanır ve bağımsız hareket edebilmenin üstesinden gelirler. Aynı zamanda oyun üretken olma, bilinmeyen sonuçları göze alma, problem çözme becerilerini geliştirmelerine imkân sağlar. Böylece oyunla çocukların kendilerine olan güven duygusu artar, kendi işlerini yapabilme yeteneği kazanırlar. Oyun esnasında arkadaşları ile paylaşmayı, yardımlaşmayı da öğrenirler. Kuralları fark eder ve ilkeli olmayı öğrenirler (25).

2.1.2. Oyun ve Öğretim Materyallerinin Tarihsel Gelişimi ile Önemi

Tarih boyunca oyun ve materyallerin vazgeçilmez olgular olduğu görülmektedir. Bu olguların ilk örnekleri (sayma için oynanan kum ve tabletlerin/yazıtların oyuklarının içine sıralanmış çakıl taşları) M.Ö.'ye kadar uzanır. Bu sebeple oyun ve materyaller araştırmacıların ve eğitimcilerin üzerinde durdukları vazgeçilmez bir konu olur. Çocuk eğitimi tarihine bakıldığında birçok eğitimcinin düşüncelerini belirtirken oyuna değindiği, eğitimde materyallere odaklandığı ve materyallerin eğitimin içinde yer alması gerektiğinden sıkça söz ettiği görülür. Aynı zamanda oyun ve materyaller, eğitimdeki etkililiği konusunda sürekli tartışmalara da sebep olmuştur (27, 28).

Oyun kavramı, çocuğun bedensel ve ruhsal olarak eğitilmesini önemli bulan Eflatun zamanına kadar uzanır. Antik Roma düşünürlerinden Cicero (M.Ö. 106-43) ve Quintilianus (M.S. 35-96) eğitimin erken çocukluk çağlarında başlaması gerektiğini ve eğitim sırasında çocukları iyiye yönlendirmek için oyun oynamaları gerektiğini ifade ederler. Gazali'e göre oyun, çocukları dinlendirir, belleklerini yeniler ve öğrenme kapasitelerini artırır. Çocuklar dinç olurlar ve çalışmalardan sıkılmazlar. Comenius (1592-1671) ve

Locke (1632-1704)'nın ise oyun hakkındaki görüşleri birbirine benzemektedir. Onlara göre oyun çocukların gelişiminde, yaşam deneyimlerinde önemli bir yer tutar. Sağlıklı bir eğitimin gerçekleşebilmesi için çocukların ilgi ve ihtiyaçları göz önünde bulundurulmalı, oyun ile onların içgüdülerinden faydalanılmalıdır (29, 30, 31).

18.yy'da toplumun çocuklara ve oyuna bakış açısı daha ılımlı olmaya başlar. Düşünceler yavaş yavaş toplum tarafından kabul edilip hayata geçmeye başlar. Bu dönemde Rousseau (1712-1778), oyunu erken çocukluk gelişiminde en doğal öge olarak görmektedir. Eğitime de çocukların doğasını koruyup geliştiren bir olgu gözüyle bakar. Çocukların kendilerine özgü düşünme şekilleri, görme ve hissetme yolları olduğundan bahseder. Ancak onların kendilerini ifade edebilmeleri için oyuna ihtiyaçları vardır. Rousseau, eğitim materyallerinin söz eder. Doğal ve sade olmaları gerektiğine vurgu yapar. Rousseau'nun görüşlerinden etkilenen Pestalozzi de eğitimde yaparak, yaşayarak öğrenme anlayışına değinir. Çocukların içinde onları harekete geçiren bir gücün varlığından söz eder. Bu güç ancak oyun ile giderilebilir ve eğitimde oyun kullanılarak çocukların yaparak, yaşayarak deneyimler elde etmelerini sağlar. Deneyimlere sahip çocukların da zihinsel olarak daha temel niteliklere sahip olduklarını belirtir (29).

Pestalozzi'den etkilenen Alman düşünür Froebel ise çocuk eğitiminde oyundan yararlanılması gerektiği düşüncesini savunur ve hayata geçirmeye çalışır. Ona göre çocuklar içsel bir güce sahiptirler ve çocuklar zorlandıkları zaman ihtiyaçlarını oyunla yansıtabilirler. Ancak bu şekilde onlar en içten ve gerçek halleriyle kendilerini ifade edebilirler. Bu sebeple çocuklar için oyun bir ihtiyaçtır ve oyun ile daha iyi öğrenebilirler. Oyun sırasında edinilen bilgiler çocuklarda daha kalıcı olur ve gözlenebilir. Froebel anaokulunda çocuklar için özgün materyaller geliştirir. On iki'ye kadar sayıları temsil eden beş yüz tane ahşap blok içeren öğretim materyalleri tasarlar. Onun materyallerinin özelliği, tüm tasarlanan malzemelerin tabanı yedi cm olarak şekilde kare tahta bloklardan oluşur. Bu blokların içinde oyun nesnelere yer alır. Bu nesnelere, tabletler, noktalar, çubuklar, halkalar vb. materyallerden oluşur. Ona göre eğitim için tasarlanan bu materyaller çocukların dikkatini çeker ve keşfetmeleri ile üretmeleri için onlara fırsatlar

sunar. Ahşap malzemeler ile üretilen bu materyaller ile oynayan çocukların içindeki gücü açığa çıkarır ve öğrenmelerinde kalıcılık sağladıklarını belirtir. Froebel tarafından üretilen bu bloklar Cuisenaire'ler gibi çubuk materyallerinin öncüleridir (28, 29, 32).

Diğer yandan İtalyan bilim insanı ve eğitimci Montessori (1912/1965), çocukların yaşamlarının ilk yıllarından itibaren bedensel, zihinsel ve kişilik gelişimlerinin çok önemli olduğunu belirtir. Ona göre oyun onların sağlıklı gelişimlerini destekler. Kısacası oyun çocukların tüm benliğine hitap eden bir uğraştır (29). Mayer (1965)'den aktarıldığına göre Montessori, çocukların gelişim süreci boyunca gözlemleyen öğretmenlerin işini kolaylaştıran ve keşif temelli bir yaklaşımla matematik öğrenmelerini sağlayan birçok özgün materyaller tasarlar. "Nesnelerin/materyallerin" çocukların "en iyi öğretmenleri" olduğunu belirtir (28). Bu eğitim anlayışında çocuklar kendi seçtikleri materyalleri kullanırlar. Bu sayede onlar kendi kendilerini eğiten bireyler haline gelirler.

Montessori sayı materyallerini üç yaşından büyük çocuklar için kullanır. Eğitimin gerçekleştiği yer dâhil olmak üzere materyaller ile sayılar arasındaki ilişkinin önemini sıkça vurgular. Montessori matematik materyali olarak bin'lik bir küp hazırlar, bu küpü oluşturmak için altın rengi boncuklar ve çubuklar kullanır. Her bir altın boncuk bir sayıyı temsil eder. İlk çubuklar dizilir ve boncuklar çubuklara geçirilir. Yüz boncuk grubu düz bir kareyi temsil eder. Bin boncukla bir küp oluşturur. Bu materyal onların toplama, çıkarma, çarpma ve bölmeyi kendi deneyimleriyle yaparak öğrenmelerini sağlar. Materyaller ile çocuklar kendi başlarına bir sayının görsel temsilini oluştururlar. Bu sayede onlar için soyut olan matematik, somut hale gelir. Somut materyaller elle tutulabilir nesnelere dir. Çocuklar bu şekilde miktarları hissederek sayıların farkına varırlar. Ayrıca materyaller semboliktir ve bir şeyi (örneğin sayıları) temsil ederler. Materyaller aracılığıyla sayılar elle tutulur hale getirilir. Sonunda çocuklar karmaşık olan birçok problemi çözüp kavramaya çalışırlar (28, 33).

Materyaller üzerine çalışma yapan bir diğer isim Stern, Almanya'daki anaokulunda birçok materyal geliştirir. Materyal tasarlamasına ön ayak olan düşünce,

çocuklara öğretilen aritmetik anlayışının oluşması için ezbere saymayı “korkunç bir alışkanlık” olarak benimsemesidir. Aynı şekilde Stern, Montessori’nin tasarladığı farklı uzunluklarda olan on telden oluşan boncuk dizisi materyalinden memnun kalmaz ve bu materyalin çocukları kontrol ederek saymaya zorladığını belirtir. Bunun üzerine Stern renkli dereceli çubuklar üretir. Bu çubuklar birbirinden bağımsız minik küplerin birleşiminden oluşur ve bir kutunun içinde sayılarla gösterilen yerlere yerleştirilir. Bu materyal sayesinde çocuklar sayıları ezberlemeden önce sayı serisinin somut resmini görebilirler. Stern “Numicon (her biri bir ile on arasında bir sayıyı temsil eder, içinde delikleri olan düz plastik modeller)” materyali dâhil olmak üzere tasarladığı farklı materyallerden biri de iki sütunda düzenlenmiş sayı desenlerini gösteren sayı tahtasıdır. Sayı tahtası üzerine blokları gösterilen sayısı kadar uygun yerlere yerleştirerek, sayı isimleri ve sembolleri tanıtılmadan önce sayıların yapısına aşina olmaları sağlanır. Bu materyal sayı çizgisinin somut bir gösterimidir ve çocuklara “büyük” sayıların büyüklüğünü anlama olanağı sağlar. Çocuklar tüm işlemleri seri bir şekilde yaparken bu sayıların zihinsel görüntülerini işleyerek sayı tahtasında oyun oynamalarını sağlar (28, 34, 35).

Bu çeşitli materyaller, çocuklara sayı sisteminin farklı görüntülerini birbirine bağlamalarına yardımcı olurlar. Çocukları, sayıların isimlerini öğretmeden önce farklı renk ve büyüklüklerdeki malzemeler ile bir’den on’a kadar olan sayıların görüntüsünü hafızalarına almaları onları teşvik eder/cesaretlendirir/yüreklendirir. Bu öğretim materyalleri çocukların öğrenmelerinde kendi zihinsel görüntülerini geliştirmelerine yardımcı olur ve çocuklara sayıları ve aritmetiği anlamalarını sağlamak için çok boyutlu bir yol sunar. Çocuklara sayı sisteminin farklı görüntülerini birbirine bağlamaya teşvik eder. Sayıları temsil eden somut nesnelere vardır ve bu materyallerin amacı sayıları gerçek kılıp çocukların görmelerini ve dokunmalarını sağlamaktır (28).

Özellikle Werheimer’in “üretken düşünce” (1945) yaklaşımını benimseyen Stern (1853), özellikle problemleri anlama veya çözmeye çalışırken, bir nesne veya durumun bütünüyle parçası arasında esnek hareket etmesinin önemini vurgulamaktadır. Bu

düşünce biçimi düşünceyi tekrarlama, koşullandırma ve alışkanlıklardan oluşmaz. Bu yaklaşım, aritmetik anlayışın ilişkilerini görmekle bağlantılıdır. Stern bu yaklaşımı aritmetik, sayı ve sayısal ilişkilerin yapısal özelliklerini ortaya koyan ve deneylerde kullanılacak malzemeler sağlayan bir yapı olarak nitelendirir. Stern, bu yaklaşımın materyaller ile yapılan belirli bir deneyde sayıların ve ilişkilerin keşfedilmesine yol açtığını ileri sürer. Bunların tekrarlama yoluyla değil, öğrencinin zihinsel olarak yeniden oluşturabileceği görsel imge gücüyle hatırlamasına yardımcı olacağını belirtir. Stern'in hazırladığı çalışma kitaplarında, materyallerle çalışırken elde edilen zihinsel görüntülerinin oluşmasını sağlayan resimler bulunmaktadır. Materyallerle yapılan asıl çalışma doğrudan matematik deneyleridir. Önce çocukların saf matematiği öğrenmelerine vurgu yapar (28).

20.yy'a gelindiğinde oyun ve materyallerin eğitimdeki yerinin ve öneminin bir hayli arttığı görülür ve birçok matematikçi tarafından materyaller tanıtılmaya başlanır. Oyun ve materyallerin çocukların eğitimine etkililiği üzerindeki tartışmalar da giderek azalmaya başlar. Matematik Öğretim Yardımcıları Birliği merkezi kurulur. Merkezde yer alan eğitimcilerin fikirleri denenir. Yeni matematik anlayışı ile de matematik çocukların hayatının içinde olmalı ve matematik uygulamalarında onların içsel güçlerinden yararlanılmalı fikri benimsenir. Bu da ancak çocukların oyun oynama ile daha etkin ve öğrenmeye açık oldukları ortamlarda gerçekleşebilir. Materyaller ile matematik kalıpları ve ilişkileri keşfedilir (28).

Bu gelişmeler Piaget ve Bruner'in teorileriyle de uyumludur. Piaget, matematiksel kalıpların ve ilişkilerin materyaller ile keşfedilmesi olayına "gerçeklerin ve ilişkilerin art arda yeniden yapılandırılması" olarak bakar. Materyaller ile eylemler üzerine düşünerek öğrenen çocukların etkili olabileceğini vurgular. Aynı zamanda Piaget sayı anlayışını çocukların sayıları tersine çevirebilme ve görselleştirme yeteneklerine bağlı olduğunu belirtir. Bu nedenle Piaget'in teorisi görselleştirme, akıl yürütme ve anlayış geliştirmek için küçük çocukların materyaller ile oynamalarına ihtiyaç duyduklarını öne sürer.

Stern'in (1953) materyallerini geliştirdiği sırada Matematik Öğretim Yardımcıları Birliği merkezinde Georges Cuisenaire renkli çubuklarını üretir. Cuisenaire'nin amacı matematiği çocukların gözünde görünür kılmaktır. Çubukların eğitimdeki potansiyelini keşfetmek onun hedefidir. Bu on renkli olan çubuklar Stern'in materyallerine çok benzer. Sadece daha kısa ve sayıları belirtecek yönergeleri yoktur. Benzer renkler çubuklar asarındaki sayı ilişkisini gösterir. Bu nedenle Gattegno, bu materyalle çocukların sayı sisteminin bir görüntüsünü oluşturamayacakları görüşünü ileri sürer. Nedeni ise sadece renk ve sayısal ilişkileri içeren iki faktörün az olmasıdır (28).

Bunun üzerine Gattegno ve Cuisenaire (1954) birlikte çubuk materyalini geliştirerek, onlar için çalışma kitabı hazırlarlar. Çubuklar hem matematiğin temel ilişkilerini hem de yapılarını içerdini ve "sezgi ve sorgulama"ya teşvik ettiklerini düşünürler. Cuisenaire çubukları, Gattegno'nun yaklaşımı ile çocuklara çubukları matematikle nasıl görselleştirilmesi gerektiği öğretilir. Bu sayede öğretmenlerinde matematiği görselleştirmelerine teşvik edilir. Stern gibi çocuklara sayıları öğretmeden önce çubuklar arasındaki ilişkileri renkli olarak tanımlayarak öğretmeye çalışırlar. Uygulamada çocuklara matematiksel soruların cevaplarını veya ifadelerini görselleştirerek test etmeleri istenir. Çocukların keşif yapmalarına imkân hazırlanır. Çocuklar kendi denemelerini görselleştirirken standart işaretler kullanılmaya başlarlar. Bu sayede çocukların sayılar ve sembollerle meşgul olmadan önce, cebirsel ilişkileri algılamaları sağlanmaya çalışılır (28, 36).

Goutard (1964), Gattegno'nun geliştirdiği Cuisenaire yaklaşımını beğerir. Soyutlama ve aritmetik anlayışın bu yaklaşım ile gerçekeşebilir olduğunu destekler ve bu yaklaşımı geliştirir. Genellenebilirlik, sembolik soyutlama ve problem çözme dışında aynı zamanda öğretmenlerin sınıf içinde sosyal bir rol kazanmalarını dikkate alır. Gattego gibi Goutard da çocukların sınıf içinde özgürce oynamalarını destekler. Çocukların keşfederek saf matematikten zevk almalarını amaçlar. Çocuklar matematiksel ifadeler ile oynadığı, büyüdüğü ve aritmetiğin püf noktaları ile büyülediği ortamların gerekliliğine göndermede bulunur. Bu keşif yoluyla çocukların sayıları tartışmadan önce renkleri

tartışmalarını sağlar. Ona göre ancak bu sayede çocuklar kesirler, farklılıklar, oranlar ve eş değeri gibi kavramları tanımlayabilirler (28).

Goutard bu öğrenme süreci içinde çocukların üç aşamadan, yani “deneysel, sistemli uygulama ve sayı yapılarında ustalık kazanma” geçip geliştiklerini belirtir. Deneysel öğrenme keşfetmeyi; sistematik uygulama kavramları sistematik sıralamayı ve kalıpları fark etmeyi; sayı yapılarında ustalık kazanma da çocukların sayıları esnek bir şekilde dönüştürebilmelerini içerir. Goutard çocukların oyun ile aktif olarak öğrenmede yer alıp kendi temsillerini ve anlayışlarını oluşturmaları için bu süreci çok önemli bulur. Bu yaklaşım kısaca “yap (manipülatif oyunlar), konuş (bilinçsiz analizler) ve kaydet (elde edilen matematiksel olgular)” olarak özetlenebilir (28).

Sosyal bir rol kazandırmaya çalıştığı öğretmenler ise çocuklar bu üç basamaktan geçerken onlara matematiksel semboller kullanarak nasıl kayıt yapmaları öğretilmektedirler. Her dersin sonunda çocuklar bir kenara bırakılır ve çocuklar, öğrendiklerini baştan başlayarak yeni denklemler yaratarak, özgürce yazmaya teşvik edilirler. Serbest yazma çalışmaları, çocukları orijinal sonuçlar ve desenler üretmelerini konusunda cesaretlendirir. Öğretmenler çocukların tepkilerini gözlemler ve analiz ederler, ardından buna göre eğitimi planlarlar. Geri dönüt görevleri açık uçlu, farklılaşmamış, kapsayıcı ve yaratıcıdır (28).

Bu merkezde materyallerini üreten bir diğer eğitimci de Dienes’dir. Dienes (1960) materyallerin eğitime oldukça katkıda bulunduğunu savunur. Özel olarak tasarlanan matematik materyallerinin dikkat dağıtıcı olmadığını ve sayı veya sembol olmadan aritmetik hakkında erken öğrenim sağladığını belirtir. Ayrıca çocukların analitik olarak değil, doğası gereği aktif olan ve keşif yoluyla tecrübeler edinerek öğrenen bireyler olduğuna inanır (meydanloures, 88. Bu sebeple materyaller ile matematiksel ilişkileri anlamlandırmayı amaçlar. Öğrenmeyi sembol ve kurallar ile oynayarak sistematik hale getirir. Materyaller, sembollerin somut deneyimler ile görüntülerinin birleştirilmesini sağlarlar ve zihni harekete geçiren araçlar haline gelirler (28).

Dienes, Gattegno ve diğer eğitimciler benzer şekilde rehberli, keşifli, görselleştirilmiş ve ertelenmiş semboller olması gerektiğini vurguladıkları görülür.

2.1.3. Oyun Temelli Öğrenme Yöntemi

Oyun çocuk için eğlenceli bir süreç olarak görülmekle birlikte onların gelişimlerini ve öğrenmelerini sağlayan eğitim programının merkezinde yer alması gereken bir etkinliktir aynı zamanda (37). Oyun ile çocuğun ihtiyaçları görülür. Dolayısıyla oyun çocuğun ihtiyaçlarına, çocuğun seviyesine, öğrenme hızına göre tasarlanmalıdır (38). Oyunla yeni kavramlar mantıksal öğrenme ile aşama aşama ilerlemesine olanak sunulur. Çocuklara benzersiz bir öğrenme fırsatı sunar ve öğrenme ihtiyaçlarını karşılar (39). Böylece oyunla çocuğun bildiği bilgilerle bilmediği bilgilerin elenmesi kolaylaşır. Eğitimde gerekli olan zihinsel, bilişsel, motor ve davranış becerileri netleşir (40). Problem çözümünde oyun kullanılarak öğrenme fikir geliştirmeye doğrudan etki eder (41). Çocuklar oyunu ciddi bir uğraş olarak algırlar. Çünkü süreç içinde çocuklar araştırır, birleştirir, dener ve elde ettikleri bilgileri farklı açılardan kullanırlar (42). Oyunun çocuğun kendi isteğinden kaynaklandığı açıktır. Hem özgür hem de rehberli oyun, çocuk merkezli öğrenim yaklaşımında temel unsur olarak görülmelidir (17).

Oyun temelli öğretimin temel amaçları genel olarak şu şekilde ortaya konmaktadır: Çocukların öğrenmeye karşı olumlu tutum kazanmalarını sağlamak, merak duygularını uyandırmak, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmek, motivasyon duygularını arttırmak, gerçek dünya problemlerini oyun yoluyla dinamik ve çok yönlü olarak çocuklara tanıtmak, geleneksel öğrenmedeki ezberci yöntem ve başarısızlıktaki korkuyu yok etmek, etkileşimli ve ilgi çekici bir öğrenme ortamı oluşturmak, dikkat ve sebat derecelerini yükseltmek ve öğrenme süreçlerindeki başarıyı arttırmaktır (43).

Oyunla temelli öğrenme öğretmen dahilinde olmasına rağmen, çocuk merkezli olmalıdır (44). Çocuğun karar verme ve farklı çözümler üretebilme becerilerini

geliştirerek onun sorumluluk alabilen bir birey olmasına destek verir (45). Çocuklara benzersiz bir öğrenme fırsatı sunar (39). Oyun temelli öğretim çocukların kavramsal öğrenmelerini olumlu yönde destekler. Gerçekleşen öğrenme çocuğu ezber öğrenmeden uzak tutar, bunun yerine çocuğun gözlemleyerek öğrenmesini sağlar (46). Çocuklar sıkılmadan sürekli aynı oyunu tekrar edebilirler. Bu durum öğretime yansıdığı zaman oyunla verilen eğitim pekiştirici bir görev üstlenir. Kavramlar oyun ile sürekli sıkılmadan tekrar edilebilir hale gelir (47). Oyun yoluyla kavramlar somutlaştırılır ve kalıcı öğrenme için daha aktif bir öğrenme sağlanır (48).

Oyun temelli öğrenmenin genel özelliklerini Pehlivan (30) şöyle açıklar: Açık uçlu sorularla öğrenmeyi kapsar, çocuklar direk doğru cevaba yönlendirilmezler. Deneyimler kazanılırken bilgilerin ezberlenmesinden ziyade fikirler üretilmesi beklenir. Oyun deneyimleri tam anlamıyla belirgin bir süreç değil, hatta karmaşıktır. Çocuklar bu süreçte aktif olarak öğrenirler. Birbirleri ile konuşurken fikir alışverişi yaparlar ve paylaşırlar, tahmin yürütürler, heyecanlanırlar. Birlikte öğrenme odaklı oynadıklarında işbirliği içinde çalışırlar. Rekabet yerini işbirlikçi çalışma alır. Ayrıca oyun temelli eğitim programında içerik düzgün bir sıra takip etmez. Çocuk kendi öğrenmesinde kendi kontrol sahibidir. Öte yandan oyun etkinliklerinin sınıf ortamına taşınması gereklidir ve önemli bir yeri vardır. Çünkü oyunlar sınıf ortamında eğitsel bir değer kazanır. Oyunun öğrenmeye katkıları çok fazladır. Şöyle ki: Çocuğun tutum ve davranışlarını değiştirme, gelecekte yeni öğrenmeler kazanmasını sağlama, yeteneklerini ve motivasyonlarını geliştirme, çocuklara gerçek yaşamlarını etkileyen yapamadıkları rolleri yapma imkânı verme, karmaşık durumları anlaşılır hale getirme, analitik düşünme sürecini geliştirme, insan ilişkilerinde duyarlı hale gelmelerine kapı açma.

Oyun temelli öğrenme programında her bir çocuk bir katılımcıdır (49). White (17)'den aktarılan Hirsch-Pasek ve Golinkoff (2003)'e göre özgür oldukları güvenli, kaygısız ve risksiz bir ortamda keşif yoluyla çocuğu öğrenmeye sürekliler ve öğrenmeye katılım istekli olur (17). Oyun temelli öğrenmede risk daha azdır. Çünkü kurallarla öğrenmek yerine çocuk oyunun nasıl oynandığını öğrenir. Başarısızlık durumunda

yineleme/tekrarlama esastır. Çocuğun renmedeki eksikleri tespit edilir, olumlu bir şekilde geribildirim sağlanır (50). Çocuğa geri bildirim hemen verilir. Oyun yeniden dzenlenir. ocuk cesaretlendirilir, renme oyun gibi hissettirilir ve çocuğun eksikleri oyunun tekrar edilmesi yoluyla giderilir (50). renme yaparak, yaşıyarak olur; renme aktif ve deneyimsel olarak gerçekleşir. Tm sreceğler birbirine bağlıdır. Oyun sorgulama temelli destekleyici bir tekniktir (38, 43). Bttn bunların gerçekleştirilmeye çalışıldığı eğitim ortamında retmen arka planda olmasına rağmen gcl bir şekilde sınıfı kontrol eder ve disiplin sorunlarını zer. Böylece renme ve üretmede aktif performans sağlanır. renmeler daha kalıcı ve eğlenceli hâle getirilir (51).

Eğitimciler, etkin renmenin çocuklardaki potansiyelin ortaya çıkarılıp arttırılabilmesi için uygun eğitim ortamlarının sağlanması grşindedirler (52). ocuk için renmenin en doğal yolu oynayarak renmedir (53). renmenin oyun yoluyla gerçekleşmesi için oluşturulan oyun temelli renme ortamlarında, oyun planının içine problemler yerleştirilir ve çocukların oyun sırasında keşfederek, problemlere ait fikirler üreterek istenilen üretimin amaçlarına ulaşılması hedeflenir (54). Benzer bir dşuneyi Malta (37) da ileri sürer: Oyun temelli renme, çocuğun oynayarak renmesinden yola çıkılarak tasarlanmıştır. Oyun temelli renme ortamında ocuk var olan bilgileri ile yeni bilgilerini karşılaştırır, harmanlar, üzüm yolu için yeni fikirler üretir, bu şekilde ocuk gerekli olan bilgiyi deneyimleriyle elde eder ve tek başına problemi zmmeye çalışır (37). ocuk aynı zamanda bu ortamlarda kendine güvenerek problem zm için yeni alternatif sonuçlar da üretmiş olur (20, 21, 55). Bu sayede de kendi başına kendi renme bilgilerini oluşturmuş ve renmeyi gerçekleştirmiş olur (56).

Öte yandan oyun temelli renmenin ilgi çekici ve çocukları motive edici olduğu birçok araştırmacı tarafından belirtilir (57, 58). Brophy (59) eğitimde motivasyonu renmede anahtar faktör olarak açıklar. Bu yaklaşım ile renme deneyimlerini uygulamak kolaylaşır (60). renme sırasında oyunla etkileşime girilir (61). Bu etkileşim kurallar, merak, oyunun özellikleri, geri bildirimlerdir. Bununla birlikte motivasyonun, çocukları oyun oynamaya teşvik eden beş ana unsuru da bünyesinde

barındırır: İlişki, başarıma isteği, lider olma, rekabetten doğan duygusal korku, gönüllü katılım (62). Bu yönüyle oyun temelli öğrenmenin katkı sağladığı birçok avantaj vardır (63). Çocukların motivasyonunu ve etkili öğrenme sürecini artırır (64). Kendilerine güven duymalarına ön ayak olur (65). Motivasyonun artmasıyla çocuğun eğitici oyun içinde dikkatini tutması kolaylaşır (47, 66). Kendi oyunlarının üzerinde kontrol sahibi olmak, serbest oyunda olduğu gibi arzu, istek ve ustalığa teşvik eder (20, 21).

Günümüzde yapılan çalışmalar, oyunun eğitim sisteminde yer almasının öğretimi iyileştirdiği yönünde olan görüşleri destekler niteliktedir (67). Milner vd. (68), oyunun öğrenim sürecine zevkle katıldıklarında öğrenme sürecinin olumlu etkilendiğini belirtmişlerdir. Eğitsel oyunlar çocukların isteyerek katıldıkları süreçte eğlenceli ve onları motive edici olarak kullanılırsa, öğretimin zenginleştirici unsurlarından biri olabilir (69). Öğretimi sıkıcılıktan kurtarıp eğlenceli hale getirir, çocukların hoşuna gider, kaygılarını azaltır, bireysel olarak öğrenmelerine yardımcı olur (56).

Bu bakımdan oyun tabanlı öğrenme ortamlarında çocukların eğitsel oyunlarla geleneksel eğitim ortamlarındaki sıkıcılık yok edilerek, eğitim sürecinde çocuğun eğlenceli ve iyi vakit geçirmesine olanak sağlanmalıdır. Eğitsel oyunlar erken çocukluk ders müfredatında yer alan gelişim aşamalarına ve program hedeflerine uygun olmalıdır (70). Çocuklar zevkle gönüllü olarak eğitim sürecine katıldıkları zaman öğrenim süreci zenginleşir (69). Oyun temelli öğrenmenin çocukların ilgisini çeken ve onları motive eden bir öğrenme ortamı sunduğundan, öğrenim müfredatı ile bütünleştirilmesi gerekli hale getirilmesini önerilmektedir (71).

Öte yandan oyun uzun zaman boyunca erken çocukluk müfredatının kritik bir unsuru olarak görülür. Öğrenme için bir araç olarak kabul edilmenin yanı sıra, oyun, çocukların kendi öğrenmelerini gösterebildikleri ve onların öğrenimini inşa etmeye yardımcı oldukları bir bağlam olarak tanımlanmaktadır (72). Ayrıca eğitimciler teşvik etmek amacıyla genellikle oyunla ilgili açıklamalar yapmakta, hem öğrenmeyi hem de öğretmeyi aktif olarak kolaylaştıracaklarını düşünmektedirler (73).

2.1.4. Öğretim Materyali

Öğretim materyal kavramı, pek çok eğitimci ve araştırmacı tarafından ele alınmış, incelenmiş ve tanımlanmaya çalışılmıştır. Oladejo vd (74)'ten aktarılan Agina-Obu (2005) şu şekilde bir tanım yapar: Öğretim materyali, öğretim sırasında duyu organlarına ses, görsel veya her ikisini de sağlayan somut veya fiziksel nesnedir. Stein ve Bovalino (75)'ya göre materyal, çocukların daha anlamlı bir şekilde düşünme ve mantık yürütmelerine yardımcı olan gerekli ve önemli bir araçtır. Moscardini (76) materyali, çocukların problemleri anlamalarına yardımcı olacak araç ya da öğretmenlerin prosedürü (anlaşılmayan bir kavramı) tamamlamalarına yardım edece bir koltuk değneği olarak görür. Obanya (77) için öğretim materyali, öğrenmeyi ve öğretmeyi mümkün kılan öğretici araçlardır. İnan (78)'ten aktarıldığına göre Heinich vd. (1993), öğretim materyalini “bilginin öğrenene ulaştırılabileceği farklı yol ve ortam” olarak tanımlamaya çalışır. Perry ve Howard (79) de materyali ‘matematiksel kavramları içeren, çeşitli duylara hitap eden ve öğrenciler tarafından dokunup hareket ettirilebilen somut model’ biçiminde belirtmişlerdir. Türkçe sözlük ise materyali genel olarak “gereç; yazılı, sözlü, görüntülü, kaydedilmiş her türlü belge.” biçiminde tanımlar (80).

Öğrenme süreci içerisinde çocuğun hareketlerine düzen getiren, zihin, beden ve sosyal gelişimine yardımcı olan, hayal gücünü ve yaratıcı yeteneklerini geliştiren, öğretmen tarafından değişik ortamlarda öğrencilere sunulan malzemeleri kapsayan tüm bu öğrenim-egitim materyalleri kimi kaynaklarda araştırmacılar tarafından manipülatifler olarak adlandırılır (81). Manipülatif (manipulative) herhangi bir nesneye dokunarak, nesneyi kullanarak ve fiziksel özelliklerini değiştirerek farklı bir şekle ve kalıba döndürme anlamına gelmektedir (82). Bu paralelde sözlükler de manipülasyon kelimesine aşağı yukarı aynı anlamı verirler: Yönlendirme, seçme, ekleme veya çıkarma ile bilgileri değiştirebilme, nesnelere faydalı bir şekilde kullanabilme işidir (80). Öğrenimsel-egitimsel açıdan bu manipülatifler irdelenen nesnelere ve kavramların özelliklerinin, farklı şekil ve kalıplarının somutlaştırılmasında kullanılırlar. Çocuklar soyut düşünce yetenekleri geliştirdiklerinde, içinde buldukları çevreyi gitgide yavaşça

dođru bir Őekilde algılayıp sađlam alt yapılar oluŐturduklarında, bu materyalleri aktif olarak dűzenleyebilirler ve soyut kavramları zihinsel Őekillenme sűrecinde kullanabilecekleri imgelere dűnűŐtűrerek kavram listelerini geliŐtirebilirler (83). Bu bakımdan kavramların çocukların zihninde araç gűrűntűsű Őeklinde oluŐmasına yardımcı olmak için somut materyallerden yararlanılmalı, materyallerle etkileŐim sađlanmalıdır. Çocuklar belirli bir materyal ile yetkin hale geldikçe, belirli bir sembolűn zihinsel imajını oluŐtururlar (84). Daha da űnemlisi bu materyaller, çocuklara kalem ve kâđıttan űđretilmeyecek konular hakkında çok farklı bakıŐ açıları kazandırırılar. Hem gűrsel hem de elle dokunmaya imkân tanıyarak çocukların konu hakkında keŐif yapmalarına yardımcı olurlar (85).

Őte yandan materyaller, gűrsel temsiller arasında iliŐki kurmaya yarayan oyuncaklardır (84). Bu oyuncaklar çocukların dokunarak bilgiler űđrenmelerini ve deneyimden yararlanmalarını sađlarlar (86). Bu oyuncaklar/materyaller, çocukların oyun ve keŐif yoluyla dođal olarak űđrenmelerini sađlamak için tasarlanmışlardır. űzellikle matematik űđretmek için tasarlanmış birçok űđretim materyali mevcuttur (87). Ancak Margaritas (88)'e gűre materyaller yalnızca matematiksel becerilerine odaklanmaz. Çocukların sűreteki matematiksel fikirleri, hayal kırıklıđı ve çaresizliđi űđrenmek için var olan potansiyellerini açıđa çıkararak teŐvik etmekte ve űstesinden gelmesi için de desteklemektedir. Diđer yandan materyallerin çocuklara ilham verecek araçlar Őeklinde tasarlanması gerekmektedir. Bu sayede çocuklar materyaller ile yaŐamlarını ilişkilendirebilir; anlaŐılması zor olan kavramları, fikirleri keŐfetme imkânı yakalayabilir ve kazandıkları becerileri gerçek dűnyada űnemli gűrdűkleri durumlarda uygulama alanına koyabilirler (88).

Materyallerle ilgili çalıŐmalar incelendiđinde, materyallerin/manipűlatiflerin kullanım Őekillerinin, yararlı olup olmadıklarının, niteliklerinin araŐtırmacılar tarafından tartıŐma konusu edildiđi de gűrűlmektedir. Őűyle ki: Materyaller tek baŐına kullanılarak űđrenmeyi gerçekleŐtiren mucizevi nesnelere deđildir (83). Materyaller kendi baŐlarına anlam ve kavram aktaramazlar fakat çocukların algılamasını ve dűŐűnme

becerilerini geliştirirler. Bilgiyi çocuklara empoze edemezler. Çocukların deneyimlerinde kendi kavrama süreçlerini keşfettiklerinde kullanılırlar (83). Materyaller kendi başlarına bilgiyi çocuklara öğretmezler. Çocukların bilgiyi inşa etmelerine ancak yardımcı olmak için kullanılan araçlar olabilirler (89). Materyaller öğretimde desteklene dahi kavramsal anlayışın kazanmasını garantilemez ve birçok araştırmalarda bunun kanıtları da vardır (90). Materyaller dikkatli düşünerek kullanıldığı takdirde etkilidir, eğer dikkatsiz bir şekilde eğitim sürecine katılmış olurlarsa materyallerle oynamak keyif almanın dışında yetersiz kalırlar (75). Materyal ile iletilmek istenilen bilgi arasında doğru bağlantı kurulabilmesi ancak materyallerin çocuklar üzerinde düşünmeyi gerektirecek şekilde kullanılmasını gerektirir (91).

Hiç kuşkusuz çocuklarda birçok kavramın temeli erken çocukluk yıllarında atılır. Erken çocukluk döneminde çocuklar öğrenmeye hevesli, meraklıdırlar; pes etmeden her şeyi sürekli araştırmak, doğruyu bulana kadar sıkılmadan denemek isterler. Fakat erken çocukluk döneminin özelliklerine bakıldığında, soyut kavramları anlayamadıkları ve düşünemedikleri görülür. Bu yüzden soyut olan bu kavramlar somutlaştırılarak çocuklara öğretilmesi en büyük ihtiyaç olarak ortaya çıkar. Çocukların somut kavramları kendi deneyim ve tecrübeleriyle sınayarak anlamlandırmaları gerekmektedir. Özellikle de okul öncesinde materyal kullanımının önemli bir yeri vardır. Öğretim ortamlarının en önemli aracı olan öğretim materyalleri soyut kavramları somutlaştırarak çocuklara sunar ve çocukların öğrenmesi daha etkili ve kalıcı olur (92).

Şu hâlde fikirleri çocuklara ustaca iletmek, okul öncesi çocukların öğretmeni için önemli bir görevdir. Kelimelerin farklı bireyler için farklı anlamları vardır; fakat resimler, çizimler, modeller ve çizelgeler aklımızdakileri daha ileri boyutlara taşıyabilirler. Bu nedenle fikirleri çocuklara iletmek, onların anlayışlarını geliştirmek için öğretim materyallerine ihtiyaç vardır (93). Bruner (1966)'in öğrenme teorisine göre de çocukların öğrenmeleri için üç deneyime ihtiyaç duyarlar: Eylemsel, imgesel ve sembolik deneyimler. Dolayısıyla somut materyallerin kullanımı, çocukların düşüncelerini ifade etmelerine imkân sağlar (28). Piaget (1952) de benzer bir yaklaşım ortaya koyarak

görselleştirmek, akıl yürütmek ve anlayışı geliştirmek için küçük çocukların materyallerle oynamaya ihtiyaç duyduklarını öne sürer (28). Anini (93)'den aktarılan Croft (2000)'a göre resimlerin, çizelgelerin ve modellerin kullanıldığı bir fikrin ya da kavramın görsel bir sunumu, çocuğun konuştuğumuz nesnenin zihinsel görüntülerini geliştirmesine yardımcı olur. Çocuk ne hakkında konuştuğumuzu 'görebiliyorsa', kelimelerde tam olarak ne demek istediğimizi anlamasına yardımcı olur. Ortamdaki şeyleri görmek, duymak, dokunmak, koklamak ve manipüle etmek, çocuğa dünyanın nasıl olduğunu anlatır. Materyaller çocukların kendi duyularını harekete geçiren çeşitli deneyimler sunarlar (93).

Bu yüzden çocukların gelişimlerine, yaşlarına uygun olan; düşünmeye sevk edici, geliştirici, düşündürücü, ilgi çekici, zengin bir uyarıcı olan oyun materyallerine gereksinimleri vardır (7). Oyun materyalleri bilişsel açıdan gelişime katkı sağlar. Çocukların problem çözme, mantık yürütme, karar verme, seçim yapma, gördüğünü tanıyıp belleğinde tutma ve keşfetme gibi yeteneklerini; nesnelere ile düzene koyma, sıralama, analiz etme gibi zihinsel süreçlerini geliştirir ve hayal güçlerini artırır (70). Çocuklara duyularının kullanarak meraklarını giderebilecekleri, tahminlerini sınavabilecekleri, neden-sonuç ilişkisini görebilecekleri deneyimler sunar. Çocukların zihin, dil, sosyal-duygusal, kişilik gelişimleri (8); onların çevrelerini keşfetmeleri, gelişimlerini tamamlamaları, eğlenerek öğrenmeleri konusunda önemli katkılarda bulunur. Çocukların el ve göz koordinasyonu kurmalarında, küçük kaslarını geliştirmelerinde önemli yararlar sağlar (94). Eğitici oyun materyalleri çocukların tüm gelişim alanları içinde en çok da zihinsel gelişimlerine etki eder ve çocukların gerekli olan kavramları öğrenmelerinde oynayarak, kendisini özgür hissederek öğrenmelerine yardımcı olur (95).

Okul öncesi çocukları somut işlem dönemindedirler, bu yüzden çocukların beş duyu organını kullanıp öğretilmek istenen kavramlar, davranışlar somut olan öğretim materyalleri ile verilmesi gerekmektedir (78). Öğrenme zamanı boyunca materyaller çocukların isteklerini arttıracak son derece elverişli araçlardır (9). Eğitsel materyaller

sayesinde çocuklar gerçek dünyada yaşanan sorunları deneyimleme fırsatı yakalayabilirler (96). Erken çocukluk döneminde çocukların duyuları aracılığıyla yaşadıkları dünyayı kavradıkları ve öğrendikleri varsayılırsa, soyut olan kavramları materyaller ile somutlaştıracak öğrenme ortamı sağlanmalıdır (12). Çünkü eğitici oyun materyalleri çocukların beş duyusunda kullanabilme imkânı sağlar, çocukta merak uyandırır, çocuk nesnelere arasında neden-sonuç ilişkisi kurar, deneme yanılma yoluyla tahminlerini sınar (8). Eğer öğretim materyalleri öğrenme-öğretme sırasında çocukların gelişimlerine uygun, ilgi çekici bir şekilde verilirse, öğrenme an basit hâle iner; anlamlandırma kolaylaşır, çocuk öğrenmeye aktif katılır ve öğrenme ortamı zenginleşir (97). Bu yüzden eğitim ortamlarında oyun temelli öğrenmeye yönelik uygun ortamların sağlanması, çocuklar için önemli bir deneyim kaynağı olacaktır (98). Bu ortam çocukların soru sormalarını; soruları kendi başlarına çözmelerini, kendilerini özgür ve rahat hissetmelerini sağlar (6). Bunun için çocukların önemli tecrübeler edinebilmesi için zengin uyarıcıların olduğu ortamlarda bulunmaları gerekir. Oyun materyali öğretilecek olan konunun içeriğine uygun olarak planlanırsa eğitici materyal haline dönüştürülür; böylece çocukların problem çözme, en üst düzeyde beceriler geliştirme, kavram öğrenme ve ayrıntılarına girme potansiyel güçleri geliştirilir (99, 100). Çocukların kendilerini ifade etmesine fırsat vererek onları duygusal doyuma ulaştırır, onların sıkıntılarını atmalarına yardımcı olur. Onlarda üretmeye karşı korkuyu yok eder ve aksine onları üretmeye teşvik eder (101).

Çoğu eğitimcinin ve araştırmacının ortak kanısı materyallerin çocukların potansiyelini arttırdığı yönündedir. Bu bakımdan öğretmenlerin materyalleri kullanmaları eğitim görevlerinin bir parçası olmalıdır. Dolayısıyla materyallerin faydalı olabilmesi için anlamlı ve etkileşimli uygulamalar ile çocuklara sunulması gerekmektedir (92). Öğretmenlerin uygulamalı materyallerle çocukların birebir etkileşim içinde olmalarına olanak tanınması, çocuklara anlamlı yönergeler vermesi durumunda çocukların materyal ile istenilen amaca yönelmeleri, kavramsal anlayışa sahip olmaları ve öğrenmeleri daha kolay hâle gelir. Ojose (9)'e göre çocukların uygulamalı materyaller ile etkileşimini gerçekleştirmek, kavramsal anlayışı beraberinde getirecek ve bunun sonucu

olarak çocukların bilişsel gelişimi de artacaktır. Çocuklara yönelik öğretim materyalleri, çocukların ne öğretildiğini anlamalarına yardımcı olmak için Anini (93)'ten aktarılan Craig (2005)'a göre şu özelliklere sahip olmalıdır: Dikkat çekmeli, ilgi geliştirmeli, öğrenme ortamına ayarlanmalı, bir fikrin kabul edilmesini teşvik etmeli (93).

Bütün bunlarla birlikte materyallerin doğru bir şekilde kullanılabilmesi, onlardan gerekli faydaların elde edilebilmesi için kimi uzmanlarınca şu maddelerin dikkate alınması öngörülür (102, 103):

- Materyaller öğretilecek konunun hedeflerine uygun hazırlanmalıdır ve konuyu güçlendirmelidir.
- Materyaller gerçek matematiği deneyimlerken, sürecini ve kavramlarını doğru şekilde yansıtmalıdır.
- Çocuklar çeşitli materyaller kullanma fırsatına sahip olmalıdır.
- Çocuklar materyalleri nasıl kullanacağı konusunda açık bir şekilde yönlendirilme ihtiyaçlarına karşılık verilmelidir.
- Öğretim materyaller ile yürütülürken, öğretmenler çocukları doğru bir yönlendirme ile ilerlemelidir.
- Öğretmen materyaller doğru kullanmayı iyi bilmeli ve alanına vakıf olmalıdır.
- Öğretmenler her çocuğa materyallerle bireysel keşif yapma fırsatı sunmalıdır.

2.1.5. Oyun Materyali ve Öğretmen

Oyun temelli öğrenme çocukların özgür bir süreç içinde olduğu ve öğretmenin rehberlik ettiği çocuk merkezli bir yaklaşımdır (17). Birçok araştırmacı tarafından matematiksel kavramları öğrenmede oyunun çocuk üzerindeki potansiyeli incelenirken öğretmenlerin rolü sürekli tartışılmıştır (104). Materyallerin tek başına yeterli olmadığı da belirtilir (9). Çocukların iyi bir şekilde matematiği öğrenmelerinde, öğretmenlerin matematik hakkındaki bakış açıları öncelikli bir yer tutar (105). Öğretmen oyun temelli öğrenmenin ne olduğunu, nasıl olması gerektiğini iyi bilmelidir. Öğretmenin öğrenme hedeflerini iyi bilerek uygulaması çocukların motivasyonunu ve etkili öğrenme düzeylerini artırır (64). Öğretmenler matematiksel kavramlar arasında bağlantı kurma,

kavramları keşfetme, tartışma ve uygun bir kavram dizisi sağlama konusunda çocuklara zengin faaliyetler sunmalıdır (105). Ayrıca öğretmen matematik etkinliklerinde çocuklara yardımcı olmak için eğitim ortamını iyi düzenlemeli, onların düşünme ve sorgulamalarını teşvik etmeli, onlara bol miktarda zengin ve özgün fırsatlar sağlamalıdır (106).

Böylece oyun temelli öğrenme sayesinde öğretmen çocukların öğrenme sürecini eğlenceli hâle getirir, onların oyunlarına katılır, öğrenme sırasında çocuklara düşündürücü sorular sorar, yeni fikirler ve keşifler yapabilmeleri için onları teşvik eder (107). Çocukların performanslarını açığa çıkarır (108). Bu süreçte öğretmen oyunun bir parçası olurken otorite figürü olmaktan da çıkar (50). Oyun ile öğretmen çocukların rahat olmalarını sağlar ve bu sayede çocuklar, oyun oynarken kendilerini güvende hissederler. Bu durum öğrenmeyi artırır (13). Çoğu araştırma bize çocukların matematiksel tartışmalara katılma fırsatına sahip olduklarında, bildiklerini ve nasıl öğrendiklerini paylaşabildiklerini de göstermektedir. Öğretmen ile çocukların etkileşimi onların matematiksel anlama, düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmenin kritik bir bileşeni olarak kabul edilmektedir (109). Çünkü öğretmen ve çocuklar öğrenme sürecinde birlikte etkileşim kurarak öğrenmeyi gerçekleştirirler (50). Clements (110) de benzer bir yaklaşım içindedir: Öğretmenlerin materyalleri kullanmada donanımlı olmalarının yanı sıra çocukları da iyi tanıyıp onların matematiği nasıl öğrendikleri, materyalleri nasıl kullandıkları konusunda bilgili olmaları gerekmektedir. Dolayısıyla öğretmenin çocukların öğrenmesine yardımcı olmak için daha fazla zaman ayırması bir çözüm değildir (16). Burada önemli olan sıkıcı öğrenmeyi en aza indirmek için ihtiyaç duyulan şeydir, yani çocukları motive eden ve aktif katılım sağlayan etkileşimli deneyimlerdir (16).

Öte yandan etkileşimli öğrenmenin faydalı olabilmesi için öğretmenin sınıftaki tüm çocukların hepsini tanımalı, bireysel özelliklerini, ilgi ve ihtiyaçlarını, gelişim özelliklerini, farklılıklarını bilmeli ve çocukları oyun sırasında bunlara göre yönlendirmelidir. Öğretmen tüm bu özellikleri dikkate alarak eğitici oyun materyalleri

planlayıp hazırlamalıdır. Çünkü oyun temelli öğrenmenin çeşitli metotları vardır. Oyun temelli öğrenmenin metotlar içinde çocukların gelişim seviyesine, kişisel ihtiyaçlarına uygun öğretim materyalleri de mutlaka yer almalıdır (30). Öğretmen, zamanlarının büyük bir kısmını oyunla geçiren çocuklar için zenginleştirilmiş, ilgi çekici bir öğrenme sürecinde hazır tutmalıdır kendini (64). Oyun temelli bir öğrenme programı tasarlayan öğretmenin öğrenmenin etkili ve yeterli olması için şu ölçütleri göz önünde tutması gerekir: Oyunun verilen süre içinde tamamlanması, fiziksel alanın oyun oynamaya müsait olması, oyunda gerekli olan araçların temin edilmesi, bu araçların uygulanmadan önce yerleştirilip düzenlenmesi ve geliştirilmesi için yeterli zaman, oyunun materyallerinin tekrar kullanılabilirliği, oyuna hazırlık ve temizlik için gereken zaman (30).

Öğretmen oyunu planlarken çocukların düzeylerini ve onlara öğretilecek kavramların uygunluğunu da dikkate alır. Daha sonra oyunun hedefleri ve kurallarını tanımlar, oyun alanını ve süresini belirler, oyunu oynayacak çocuklarla ilgili bilgi toplar (111). Bu planlama ile öğretmen konunun çocuklara göre güçlük derecesini, gelişimlerine uygunluğunu, öğrenmede verimlilik sağlamayı planlayarak kalıcı ve zevkli öğrenmeyi gerçekleştirir. Eğitici oyun materyali planlanırken öğretilmek istenen kavramlar basitten karmaşığa, bilinenden bilinmeyene doğru aşamayla ilerler ve her aşamada hangi değerlendirmelerin kullanılacağı, çocuğun materyalle nasıl oynayacağı belirlenir (52, 95). İlaveten öğretmen öğrenme sürecinde çocuk merkezli öğretim yaklaşımını benimseyerek oyun materyalini planlar ve çocukların düzenleme, sorgulama, araştırma, tartışma yapmalarına ve yeni fikirler üretmelerine fırsat verir (78).

Bu amaçlar doğrultusunda hazırlanan oyun materyali çocuklara tanıtılmadan önce öğretmen tarafından oyunun kuralları da iyi bilinmelidir. Öğretmen yeni oyun materyalini çocuklara tanıtmalıdır ve oyunun kuralları ile ilgili onlara bilgi verilmelidir. Oyunun tanıtımında farklı yöntemlerden yararlanılabilir. Anlatım yolu dışında hikâye, video, kart gibi materyallerden yararlanır. Oyun tanıtıldıktan sonra öğretmen çocuğun oyunun kurallarını anladığından emin olur. Öğrenme sürecinde çocuklar oyunu oynarken kuralları da pekiştirirler. Oyunda rol ve görev dağılımı yapılırken çocuğun istekleri göz

önüne alır ve hangi görevleri alacağı sırayla ilk başta açıklar. Öğretmen çocuklar materyaller ile oynarken yeni fikirler üretmelerini destekler (52).

Yapılan eğitim sürecinde çocuklara oynadıkları oyunun onların üzerindeki etkileri hakkında da tarafsız bir değerlendirilme yapılır (52). Oyun temelli öğrenmenin temel unsurlarından biri olan değerlendirme, öğretmenin öğrenme süreci içinde çocukların öğrenme çıktılarını belirlemesidir. Çocukların öğrenme çıktıları, onların eğitim süreçlerini ve gelişimlerini takip etmek ve hızlıca müdahale etmek için öğretmene yardımcı olur (63). Aynı zamanda çocukları tanımak, yönlendirmek, ihtiyaçlarını belirlemek ve etkin öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrenme çıktılarına ihtiyaç vardır (52). Çocukların ihtiyaçlarının yanında onların matematik başarıları, bilişsel gelişimleri ve problem çözme yeterlilikleri gibi öğrenme çıktıları bilinirse onlara matematik öğretilmede daha fazla yardımcı olunabilir (112).

Oyun temelli öğrenmede temel unsurlardan bir diğeri de geri bildirimdir. Bir sınıf ortamında öğretmen tarafından çocuklara verilen olumlu geri bildirim onları öğrenmeye teşvik eder. Olumlu geri bildirim, çocukların oyun içindeki kavramları anlamalarını, güçlü ve zayıf yanlarını fark etmelerini sağlar. Öğretmen çocukların güçlü yanlarını vurgulayarak ve teşvik ederek onların konuyu kavramasındaki ilerleyişlerini olumlu şekilde yönlendirir. Zayıf yönleri de oyun içinde belirlenip söylenerek çocukların üzerindeki olumsuz duygular azaltılır. Bunun yanı sıra oyun sırasında görev ve zorluklar ile ilgili çocuklar yardım istediğinde öğretmen her biri için bireysel becerilerine odaklanarak teşvik eder. Olumsuz geri bildirimler çocukların öğrenme sürecinden kaçıp geri kalmalarına sebep olabilir (50). Bunun için öğretmen çocukların öğrenme sürecini olumsuz etkileyecek tavır ve davranışlardan uzak dururlar.

2.2. ERKEN ÇOCUKLUKTA SAYI KAVRAMI

2.2.1. Matematik

Matematik insanların günlük yaşamlarında etkin rol oynar. Matematik, kavramları ve düşünme biçimleriyle insanların yanında onlardan kopmaz bir parça

olarak yerini alır (113). İnsanların hayatlarının sonuna kadar sürecek bu ilişkinin okul öncesi dönemde de etkisi büyüktür (114). Çünkü erken çocukluk döneminde çocuklar süreç içinde yaşarken, eğlenirken ve oynarken matematiksel kavramları öğrenirler. Tanımadığı bu kavramları öğrenirken de, daha başlangıçta erken matematik eğitimine olumsuz bir yargıya sahip olmadan başlamış olurlar (5).

Çocuklar doğdukları andan itibaren çevresindekileri algılamaya, etrafındaki her olay, nesne ve olguyu tanımaya, anlamaya ve bunlarla ilgili fikirlerde bulunarak yaşadığı dünyayı anlamaya çalışırlar (10). Çocukların nesne ve olaylarla karşılaşarak kazandıkları bu yaşantıları ilk deneyimleri olarak kabul edilir (115). Çocukların dünyayı tanıma sürecinde matematiğin yeri önemlidir. Çocuklar, matematiğin içine aldığı sayılar ve şekiller ile yaşadıkları dünyayı anlamaya, fikirlerde bulunmaya, fikirler arası ilişki kurmaya başlarlar. Matematik okulda öğretilen sembollerden, kurallardan da meydana gelmez, daha fazlasını kapsar (10). Matematik sayesinde çocuklar mantık yürütmeyi, düşünceleri birleştirmeyi ve problem çözmeyi öğrenirler. Bu sayede nesnelere, olaylar ve kavramlar arasında tahminde bulunmayı, bilimsel düşünmeyi ve akıl yürütme becerilerinde önemli yollar kat ederler.

Aunio (116)'dan aktarılan Griffin (2003)'e göre elbette ki çocukların matematiksel kavramları algılama becerileri sayısal kavramları ve işlemleri yapabilme kabiliyetleri ile ilişkilidir. Erken matematik becerileri ve gelişimi sayma, sayı bilgisi ve tanımlama gibi erken sayısal becerilere odaklanmıştır (117). Bu sebep ile erken matematik eğitiminin en temel hedeflerinden olan sayı kavramının çocuklara kazandırılması amaçlanır ve çocukların matematiksel gelişimlerinin büyük bir kısmını kapsar (118). Küçük çocukların erken matematik becerileri ile ilgili kazanması gereken kavramlar ise literatürde şu şekilde yer alır: Temel sayı becerileri, sayı bilgisi, sayma kavramları, temel aritmetik becerisi ve sayı duyumu. Temel aritmetik beceriler diğer araştırmacılar arasında başlangıç aritmetiği, hazırlık aritmetik becerisi, erken matematiksel hazırlık, erken matematik olarak da geçer. Bu terimler çocukların

örgün eğitimden önce elde ettikleri temel aritmetik becerileri ve gelecekteki matematik bilgisinin gelişmesi için gerekli olan sayısal beceriler kastedilir (116).

Sayı kavramı, matematiksel kavramların temelini oluşturur ve çocukların matematiksel becerilere sahip olmasında en önemli kavramdır (119). Bu hedef doğrultusunda matematiksel kavramların çocuklara korkutmadan, endişelendirmeden kazandırılması oldukça önem arz eder (118). Ancak matematik sadece sayma, hesaplama ve kurallardan ibaret değildir Çocuk dünyayı anlama çabası içindeyken matematiğin bu sürece katkısı oldukça fazladır. Matematik çocukların sayılar, kavramlar ve şekiller aracılığıyla olaylar ve kavramlar arasında ilişki ve bağlantılar kurmalarına, dünyayı anlamalarına yardım eder (10).

Bu paralelde Baroody (120) ve Clements (121) matematiğin öğrenilmesinde informal bilgi ve biçimsel bilgi arasındaki ayrımın iyi bilinmesi gerektiğine dikkat çekerler. Çünkü biçimsel olmayan bilgi temel sayı kavramlarını, sayma ve eşleştirme becerilerini içerir. Çocukların oyun temelli faaliyetleri sırasında öğrendikleri temel deneyimlerdir. Biçimsel bilgi ise sayıları adlandırma ve yazma, şekil tanıma, ölçme gibi temel becerileri temsil eder.

2.2.2. Matematiksel Düşünme

Matematiksel düşünme, matematiksel işlemleri ve ilişkileri anlayabilme, sayı ve sembolleri mantıksal olarak kavrayabilme, zihinsel işlemlerde esneklik sağlayabilme, düşünceleri tersine çevirebilme, problem çözebilme metotları üretebilme, matematikle ilgili konuları bellekte tutabilme, matematiği sembollerle algılayabilme yeteneğidir. Matematiksel düşünmeyi sağlayan dört aşamadan söz edilir. Bunlar şunlardır: Anlama, öğrenme, bilgilerin özümsemesi ve özümsemiş bilgilerin uygulama alanına aktarılmasıdır (122).

Okul öncesi dönemi, çocukların matematiksel kavram gelişimi ve matematiksel düşünme becerilerini kazanmalarını sağlayan deneyimlerin aktif olduğu bir dönemdir (123). Çocukların matematiksel düşünme gelişiminin temeli olan mantıksal düşünme ve

geleneksel sayma işlemlerini öğrenmesi, onların matematik öğrenimi için anlamlı bir bağlıdır (124). Bunun yanında Aunio (116)'dan aktarılan Smith (2002)'e göre mantıksal düşünme, matematiksel düşüncenin gelişimi çocukların ilişkisel problem durumlarını anlama ve çözüme yetenekleri ile de ilgilidir (116). Okul öncesi dönem çocuklarının matematiksel kavramların en temeli olan sayı kavramını anlamaları için birebir eşleştirme, sınıflandırma, sıralama ve karşılaştırma becerilerini kazanmaları gerekir. Bu, çocukların nicelikleri ve gerçek sayı dünyası hakkında yeni bilgi edinmelerine, bilişsel süreci kullanarak problem çözmelerine ve matematiksel olarak düşünme sürecinde kendi yollarını bulmalarına imkân tanır (125). Dolayısıyla erken çocuklukta matematiksel düşünme becerisi, çocukların nicelikleri fark edip anlayabilme ve bunları rahat bir şekilde kullanarak işlem yapabilme kabiliyetini ortaya koyar. Yani Griffin (2003)'e göre matematiksel düşünme becerilerini geliştiren çocuklar, gerçek niceliksel dünya, sayılar dünyası ve bunları oluşturan biçimsel semboller olmak üzere üç matematiksel ilke ile yaşadıkları dünyada deneyimlerle zengin bir bilgi birikimi kazanıp ilişki kurmaya çalışırlar (116).

Günlük bilgi olarak da görülen ilk matematiksel düşünme becerisi Vygotsky (1986), daha çok çocuklarının sezgileri ile gerçekleşir (126). Önkol (127)'den aktarılan Baroody (1987)'e göre matematiksel düşünmenin temelinde sezgiler yatar. Çocukların ilk deneyimleri algısal yeteneğe bağlı olarak günlük hayatta karşılaştıkları nesnelere olan ilişkisi ile gelişir. Çocukların çevrelerinde biçimsel olmayan bilgi ile kazandıkları matematik bilgileri sezgileriyle gerçekleşir. Çocukların okul öncesi eğitimi başladıklarında yaşadıkları bu deneyimler biçimsel matematik eğitimi temelini oluşturmasına yardım eder. Küçük çocukların doğdukları günden itibaren sezgileriyle nesnelere ayırt edebildiklerine dair birçok çalışma mevcuttur (127). Çocukların matematiksel düşünme gelişmesinde sayısal ve kavramsal anlayışın beraber gittiğinden de bahsedilir (105). Çalışmalarında bilişsel gelişim kuramını tanımlarken, onun altında yatan sayı duyumu üzerinde durur. Sayıyı merkezi kavramsal yapı olarak adlandırır. Küçük çocuklara sayı bilgisi verirken sezgisel bir kavrayış anlayışı kazandırmayı hedefler. Erden ve Akman (128)'e göre ise sezgisel düşünme çocukların karşılaştıkları

sorular karşısında problem çözme becerilerini geliştirir, yeni problemlerle ilgili çözüm yolları kurar ve bu çözüm yollarını deneyerek sezgisel düşünmeyi giderek geliştirirler.

Çocuklar, matematiği kullanma ve öğrenme becerileri ile doğarlar (129, 130). Bu matematik yeteneği, matematik anlayışı doğuştan gelir. Çocuklar yaşadıkları çevrede informal olarak matematikle iç içedirler ve onunla uğraşırlar. Günlük yaşamlarında oyun oynarken, hikâye anlatmaya çalışırken, iletişim kurarken farkında olmadan matematiği kullanırlar. Çocuklara sunulan fırsatlar, etkileşimler sonucunda kazanılan deneyimler fiziksel, bilişsel olarak matematik becerilerini edinmelerine olanak tanır. Araştırmacılar çocuklar üç-dört yaşlarına kadar matematiksel deneyimleri edinmekte ve deneyimleri sayesinde matematiksel kavramları geliştirdikleri savunmaktadırlar. Onların tespitlerine göre çocuklar oyun oynarken veya günlük işleri yaparken gözlemlendiğinde, onların birçok matematiksel kavramı edindiklerinin görülür. Çocuklar günlük yaşantılarında sürekli matematiksel kavramlarla karşı karşıya kalırlar ve matematiksel fikirler yürütürler, matematiksel işlemler yaparlar ve matematiksel kavramları kullanırlar (123).

Akman (123)'ten aktarılan Burton (2002)'a göre matematik kavramlarının her biri birbiriyle bağlantılı, ayrılamaz bir bütündür. Matematiği oluşturan bütünlük basitten karmaşığa giden bir süreci izler. Alan uzmanlarına göre matematiksel düşünme ve matematik eğitimi kavramları birbirinden farklıdır. Bu fark ifade edilmeye çalışılırsa; sayı saymak kolay bir yöntemdir fakat sayı saymayı öğrenmek ve sayı saymanın anlamının ne olduğunu iyice kavramak zor bir süreçtir. Bu yüzden küçük çocuklarda matematiksel düşünmeyi geliştirmek için yeni öğrendiği bilgileri eski bilgileri ile harmanlamak ve bir bütün oluşturmak gerekir. Böylelikle bilgiler birbiriyle ilişkilendirilir ve kalıcı hâle gelir (123).

2.2.2.1. Matematiksel Düşünmenin Aşamaları

Matematiksel düşünmenin gelişebilmesi için şu basamakların çocuklara kazandırılması gerekmektedir:

Eşleştirme

Eşleştirme; bir grubun elamanlarının diğer bir grubun elamanlarına karşılık getirilmesidir. Amaç; bir gruptaki elamanların diğer gruptaki elamanlarla aynı sayıda nesneye sahip olup olmadığını, eş tutulup tutulmadığını görmektir. Birebir eşleme, eşleşmenin bir elamana/sayıya sadece bir elaman/sayı gelecek şekilde yapılması esasına dayanır. Sayıları eş değerleri olan uygun miktarlarla eşleştirebilmesi için çocukların yazılı olan sayıları bir elaman veya görüntü grubuna uydurması gereken bir beceriye sahip olmaları gerekir (131).

Birebir eşleme mantıklı düşünme gelişiminin ve sayı korunum kavramının temelini oluşturur. Birebir eşleme, eşleştirme de en erken gelişen ve en kolay öğrenilen beceridir (132). Birebir eşleştirme çocukların günlük hayatta sıklıkla kullandıkları bir beceridir.

Birebir eşleştirme mantıklı sayma ile doğrudan ilişkilidir ve sayı kavramının en temel bileşenidir. Birebir eşleştirme de nesnelere benzerliği-farklılığı, sayılarının azlığı-çokluğu, grupların elaman sayılarının eşitliği-eşitsizliği, grupların birbiriyle bağlantılı oluşu-olmayışı gibi dört temel boyut göz önüne alınmalıdır (123)

Sınıflandırma ve Gruplama

Sınıflandırma, nesnelere farklı özelliklerine (renk, sayı, doku, büyüklük, ağırlık) göre veya niteliklerine göre gruplama veya ayırma becerisidir. Çocukların sınıflandırma becerisi arttıkça benzer nesnelere arasında ilişki kurulabilmeleri daha kolay hâle gelir. Fakat çocukların sınıflandırma yapabilmesi için nesnelere arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri görmesi gerekmektedir. Sınıflandırma çocukların dört yaşından sonra yapabildikleri bir beceridir. Çocuklar bu yaşlarda nesnelere aynı veya farklı özelliklerine göre görsel olarak algılayıp gruplandırabilirler.

Sınıflandırma becerisi iki aşama gerçekleşir: Nesnelere ayırma ve gruplama. Bu süreçte aynı özellikteki nesnelere bir araya toplanırken diğer farklı özellikteki nesnelere

ayrılır (3). Sınıflandırma yeteneği matematiksel akıl yürütmenin temel unsurudur (124). Gerçek nesne türleri gruplara ayrıldıkları zaman sınıflandırma süreci başlar. Sınıflandırma yapılırken de nesnelere karşılaştırma ve alt gruplar oluşturma eksikliği hissedilir. Bir alt grup da grubun tek ortak özelliğinden oluşur (3).

Karşılaştırma

İki nesnenin belirli bir özelliğine bakılarak aynı ya da farklı olup olmadığına belirlenmesidir. Çocukların gözlem becerileri ile gelişen karşılaştırma sınıflandırma becerisinin ilk aşamasıdır. Eşleştirme, sayma ve sınıflama becerileri nesnelere özelliklerine göre karşılaştırılmalarına yardımcı olur. Karşılaştırma aynı zamanda sıralama ve ölçmenin temelidir. Piaget'e göre okul öncesi dönemdeki çocuklar hiçbir ölçüm yardımı almadan algısal olarak karşılaştırma yapar (123).

Sayısal olarak iki kümeyi karşılaştırabilme yeteneği, sayı korunumu ve akıl yürütme becerisi ile ilgilidir (116). Çocuklar iki nesneyi karşılaştırmayı öğrendiklerinde daha fazla nesneyi karşılaştırabilirler. İki nesne veya iki grup arasında karşılaştırma yaparlarken, belirli bir özellikten (sayı, mesafe, miktar, uzunluk, ağırlık, sıra gibi) yola çıkılarak karşılaştırma gerçekleştirirler. Böylece niceliksel karşılaştırma ile nesnelere aynı sayıda olup olmadığı veya hangisinin daha az/daha fazla olduğunu tespit edilir (123).

Sıralama- Örüntü

Nesnelere sahip oldukları özellikler doğrultusunda belirli ölçülere göre bir sıraya koyma, düzenleme becerisidir. Bir başka deyişle nesnelere renk, ağırlık, uzunluk gibi belirli standart özelliklerine göre birbiriyle karşılaştırıp (azdan-çoğa, uzundan-kısaya, büyükten-küçüğe) uygun yere yerleştirmektir ki buna serileme de denir. Sayılarla yapılan sıralamada ise kardinal sayı önem kazanır. Sıralamanın temelini karşılaştırma oluşturur. Dolayısıyla sıralama, karşılaştırma becerisinin en gelişmiş seviyesi olarak görülür (123).

Örüntüleme ise basit görevlerinden daha karmaşık sayı modellerine geçiş yapan bir dizi desen etkinliğidir. Bu etkinlik, sayı kavramları ile mekansal/uzaysal düşünmeyi

birleştirir. Örüntüleme, tanıma ve tahmin etme yoluyla şekil, sayı ve harfleri sıralama üzerinden uygun boş yerlere yerleştirmedir (133). Çocukların belli bir sırada örüntü oluşturabilmeleri için de sıralamanın temelini anlamalarına ihtiyaç vardır (3). Çocukların sağlıklı örüntüleme yapmaları için sıralama becerilerinin gelişmesi gerekir (123).

2.2.2.2. Matematiksel Düşünmenin Gelişimi

Çocuklar fiziksel, sosyal ve bilişsel olarak geliştikçe kavram gelişimleri de aynı derecede gelişir (123). Çocukların informal olarak deneyimleri ile öğrendikleri matematiksel bilgiler matematiksel düşünme ile gerçekteşir. Piaget'in bilişsel gelişim teorisine göre de çocuklar bilgiyi fiziksel çevreleri ile olan etkileşimli deneyimlerle öğrenirler. Bilişsel gelişim teorisine göre çocuklar ilk çevrelerini fark ederler ve incelemeye başlarlar. Fiziksel düzen içerinde bulunan nesnelere etkileşime girerler ve onları keşfederek kavramsal gelişimlerini sürdürürler (123).

Piaget, bilişsel gelişim teorisini öğrenmenin temel yapısı olarak görür. Bu teoriyi zihinsel yapı, adaptasyon, asimilasyon, bütünleştirme, dengeleme kavramları etrafında tasarlamıştır. Ona göre zihinsel yapı algı, fikir ve hareket bütünlüğüdür. Adaptasyon, çocuğun çevresi ve değişkenlere uyum sağlamasıdır. Asimilasyon (özümseme), çocukların yeni öğrendikleri bilgileri ve deneyimleri önceden edindikleri bilgiler ve deneyimlerden hareketle kazanmalarıdır. Bütünleştirme, çocuklarda var olan bilgilerini yeni bilgilerle ilişkilendirmeleridir. Dengeleme ise çocukların asimilasyon ve bütünleştirme yoluyla bilişsel tutarlılık oluşturma uğraşıdır (123).

Vygotsky'e göre çocukların öğrenme sürecinde zihinsel gelişimleri tek başına gelişen bir süreç değildir ve dış etkenlerin de etkisindedir. Çocukların zihni gelişimlerinde kendi keşifleri ile çevreden edindiği bilgi ve kavramsal araçların büyük rolü vardır. Etkili öğrenme çocukların gelişimini hızlandırır. Öğrenme ve problemleri çözebilme yeteneğinin gelişim de anlamayı sağlar. Çocuk çevresi ile etkileşimde bulunurken bilgi ve deneyimler edinir. Çocukların keşifleri kendi başlarına değil de

öğretmen yönlendirilmesiyle gerçekleşirse daha etkili bir öğrenme olur. Öğretmenin rolünün etkili olması için çocukları anlamaları; onların bilgi, beceri ve ilgilerine vakıf olmaları gerekir. Zaten çocuk okula başlamadan önce bazı etkileşimler sonucu kimi erken matematiksel deneyimleri öğrenmiş bulunmaktadır. Bilgi birikimleri, yetenekleri ve kavrayışları yetişkinlerin yönlendirmesiyle gelişmiş, şekillenmiş durumdadır (123).

Case ve Okamoto (134) çocukların sayısal bilginin gelişimini, matematiksel düşünme sürecini tanımlama yoluna giderler ve “merkezi kavramsal yapı modeli” geliştirirler. Bu model bilişsel bir yapıya dayanır. Geliştirdikleri bu modelle, belirli sayısal becerilerin genel sayısal beceriler üzerine inşa edildiğini ve çoğunlukla çocukların doğrudan sosyal, çevresel ve kültürel faktörlerden etkilendiğini öne sürerler.

Ginsburg, Lee ve Boyd (135)’a göre erken matematik kavramlarının ve matematiksel düşünme öğretiminin amaçları göz önüne alındığında altı bileşenin hesaba katılması gerekir. Bu bileşenler şunlardır: Çevre, oyun, öğrenilen an, proje, eğitim programı ve amaçlı öğretimdir. Bu bileşenler tek başlarına etkili değildirler. Çocuklar ancak bunların birbiriyle etkileşimleri sonucu matematik gelişimlerini ilerletebilirler. Öyleyse okul öncesi sınıf ortamları matematik öğrenimi için bloklar, kostüm alanları, bulmacalar gibi zengin nesne ve malzeme çeşitliliği içermelidir. Bobis ve ark (18)’dan aktarılan Seo ve Ginsburg (2004)’e göre bu çeşitlilik okul öncesi fiziksel ortamların kalitesini artırır. Ginsburg ve ark (135)’dan aktarılan Copley, Jones ve Dighe (2007)’a göre öğrenilen an çocukların öğrenmeye hevesli oldukları andır. Dolayısıyla öğretmenler bu anı yakalayıp çocukları öğrenmeye teşvik etmek için de ellerindeki malzemeleri oyun içinde ve diğer aktiviteleri sırasında en iyi şekilde kullanmalıdır (135). Bununla birlikte öğretmenlerin gündelik dünya ile ilgili karmaşık konuları araştırmaları ve bir kavram haritasını nasıl oluşturacaklarını öğrenmeleri gerekir. Ölçüm, uzay ve birçok matematiksel fikir içeren bu tür projeler pratik uygulamalar sağlar (136). Bu projeler okul öncesi eğitim programlarına uygun yönetilmelidir. Amaçlı öğretimde eğitim programı gereklidir. Çünkü eğitim programı çocukların kimi değerleri, kavramları, akıl yürütme biçimlerini öğrenebilecekleri yazılı bir eğitim planı ve materyal setidir (137).

2.2.3. Sayı Kavramı

2.2.3.1. Sayı Kavramı ve Tanımları

Powell ve Fuchs (138)'e göre erken sayı kavramı, “matematikte yetkinlik kazanmanın temelini oluşturan erken sayısal yeterlilikler”dir. Gersten ve Chard (139)'e göre sayı kavramı çocukların sayılarla olan etkileşimi, alışkanlığı, sayıları rahat kullanabilmesi, sayıların ne ifade ettiğini hissetmesi, dünyayı anlamlandırması, zihinsel matematik becerilerinin gelişmesi denemektir. Berch (140) de benzer bir yaklaşım içindedir: Erken sayı kavramı “çocukların sayılara alışma, onları esnek kullanma, ne anlama geldiklerini hissetme, zihinsel matematiksel işlemleri gerçekleştirme, dünyaya bakma ve karşılaştırma yapma becerisi”dir. Erken matematik başarısı ile ilişkili olan sayı kavramı, “sayı yetenekleri” olarak da görülmüştür. Çocukların çoğu informal deneyimlerle geliştirdikleri sayı yetenekleri ile okul gelirler (135). Sayı yetenekleri olarak bahsedilen bu yetenekler de sayı bilgisini, sayısal işlemleri ve sayılar arasındaki ilişkilerin anlaşılmasını içerir (141).

Çocuklar sayı kavramı sayesinde gerçek dünya ile sayısal matematik dünyası arasında bir bağ kurarak ilerler. Çocuklar sayısal işlemleri anlamlandırmak için kendilerinin anlayacağı şekilde yöntemler üretebilirler. Sonunda karşılaştıkları sayısal bir soru veya ifade hakkında mantıklı düşünebilir ve ifade edebilirler (139). Feldman (142)'den aktarılan Ginsburg ve Allerdice (1984)'e göre, erken çocukluk döneminde matematiğin temeli olan sayı kavramının kazandırılması daha sonraki aşamada matematiksel kavramları edinmesinde bir altyapı oluşturur.

Griffin (2003)'e göre çocukların matematiksel kavramları algılama becerisi, sayısal kavramları ve işlemleri yapabilme kabiliyeti ile ilişkilidir (116). Çocuk dünyayı anlama çabası içindeyken matematiğin bu sürece katkısı oldukça fazladır. Matematik çocuğun dünyayı anlamasında sayılar, kavramlar ve şekiller aracılığıyla olaylar ve kavramlar arasında ilişki ve bağlantılar kurmalarına yardım eder (10). Bu sebep ile erken matematik eğitiminin en temel hedeflerinden olan sayı kavramının çocuklara

kazandırılması amaçlanır ve çocukların matematiksel gelişimlerinin büyük bir kısmını kapsar. Sayı kavramının kazandırılması çocuklukta başlar (118). Sayı kavramı, matematiksel kavramların temelini oluşturur ve çocukların matematiksel becerilere sahip olmasında en önemli kavramdır (119). Bu hedef doğrultusunda matematiksel kavramların korkudan, endişeden uzak tutularak çocuklara kazandırılması önemlidir (118).

Okul öncesi dönemde kazandırılmak istenen sayı kavramı, çocukların birçok beceriye sahip olmasında önemli bir etkidir (119). Çünkü okul öncesinde matematik kavramlarının gelişiminde sayma en temel kavramdır, çocuklar sırayla sayıları sayabilirler, fakat onlar bu dönemde sadece sayıların isimlerini bilirler, sayının ne ifade ettiğini bilmezler. Bu yüzden sayı kavramlarından sayma, çocukların gelişimsel ve anlamlandırma becerilerinin önemli bir rol üstlenir. Sayı kavramının kazandırılmasında sayma işlemi, çocukların gelişimleri açısından önemli bir süreçtir ve çocukların kavramları anlamlandırmasındaki rolü büyüktür. Çocuklar konuşmaya başladıkları andan itibaren sayma becerileri ile sayma sözcüklerini de kullanırlar. Çocuğun yaş ve deneyimlerine göre sayma becerisine gelişir (123).

Sayıyı anlamak, gerçek dünya ile sayısal ifadeler arasında bağlantı kurmaktır. Çocuklar erken çocukluk döneminde sayı ile karşılaşmaları ve kavramları tanıyıp ileriki akademik yıllarda matematik kavramlarını öğrenebilmelerinin ilk adımıdır (143). Feldman (142)'dan aktarıldığına göre Ginsburg ve Allardice (1984)' de benzer bir ifade de bulunurlar. Onlara göre de erken çocuklukta temel sayı bilgisinin kazanılması, matematiksel kavramların ediniminin sağlanmasına yardım etmektedir.

Griffin (144)'e göre sayı kavramının kazandırılmasında;

- Aritmetiğin başarılı bir şekilde öğretilmesi için temel kavramlara ilişkin ön koşullar sağlanmalı,
- Çocukların eksikleri giderilerek devam edilmeli,
- Sayı duyusunun temeli atılmalıdır.

Aunio, Hautamaki ve Van Luit (145) ise sayı kavramının çocuklara kazandırılmasının da gerçekleştirilmesi beklenen temel hedefleri şu şekilde açıklarlar:

- Öğretmen tarafından çocuklardaki sayı duyusunun gelişiminde gözlenen bireysel farklılıklar dikkate alınmalı,
- Sayı kavramının gelişiminde arkada kalan çocuklar, ilköğretime başlamadan önce belirlenerek ihtiyaçlarına yardımcı olunmalı,
- Çocuklardaki erken sayı duyusunun gelişimi gelecekteki matematik eğitiminin ana ögesidir; bu yüzden çocukların matematik eğitiminde anlamlandırmada başarısızlık yaşamamaları için sayı duyusu gelişimi dikkate alınıp onlara kazandırılmalıdır.

Hill (146), Lindahl (147) ve Lago (148), matematik alanında yapılan çalışmaları tarayarak şu sonuca ulaşırlar: Eğer güçlü bir matematiksel düşünme oluşturulmak isteniyorsa, bu iyi bir sayı duyusunun kazandırılması ile başlamalıdır. Çünkü erken sayı bilgisi ve sayı duyusu matematiksel yetenekleri geliştiren kavramlardır. Matematik alanında çalışmalar yapan eğitimciler sayı duyusunu değişik şekillerde ele alırlar (140). Lago (148)'den aktarıldığına göre Baroody ve Wilking (1999) sayı duyusu hakkında şu görüşleri ortaya koyarlar: Sayısal bağlantılar arasında somut bir anlayış geliştirir. Lago (148)'den aktarılan Van De Walle (1990) belirttiğine göre sayısal bağlantıların anlaşılması ve sayıların göreceli büyüklüklerinin ne anlama geldiğini anlamaya yarar. Sayıların sezgisel bilgisidir; bu bilgi, sayısal nicelikleri ayırt etme ve karşılaştırma, sayma ilkelerini içselleştirme, sayı çizgisinde miktarları tahmin etme yeteneğini açıklar (146). Sayısal ilişkiler, sayısal ilkeler ve matematiksel kavramlar ile bağlantılı olan bir yapıdır. Bu bağlantılar, çocukların matematiksel problemler ile ilgili düşüncelerine, çözümler üretmelerine ve kavrama süreçlerine yardımcı olur (149). Hill (146) ve Lago (148)'nin aktarımıyla Kalchman, Moss ve Case (2001) ve Burn (2007)'e göre sayısal büyüklük hakkında rahatça tahminler de bulunma, uygun olmayan sonuçları fark edebilme, sayıları farklı şekiller de nasıl bir araya geldiklerini anlama, sayılar arasındaki bağlantıları

görebilme, zihinsel işlemler de esneklik sağlama, farklı sayı sembollerini rahat bir şekilde ele alıp kullanabilme becerisidir.

Bütün bu açıklamalara bakılacak olursa, çocukların matematiksel başarısının temelini oluşturan sayı duyusunun genel olarak sayıların ne anlama geldiğinin anlaşılması olarak tanımlandığı görülür (150, 151). Bu sebeple de sayı kavramı ve sayı duyusu birbirinin ayrılmaz bir parçası olarak ele alınır. Araştırmalarda da sıklıkla birbirleri yerine kullanılır (138). Erken yaşlarda sayı kavramları ve temsilleri ile ilgili beceriler genellikle sayı duyusu olarak adlandırılır (152).

Çocuklar matematiksel kavramları bebeklikten itibaren büyüyene kadar duyuları yoluyla hissederek, keşfederek öğrenir ve kavrarlar. Sayısal yeterliliğin göstergesi, yaşamın başından beri var olan içsel sayı duyusudur (153, 154). Çocukların yaş ve deneyimleri ile sayı duyusu da gelişir. Karmaşık ve birbiriyle ilişkili sayısal kavramlar kümesi kolaylaşır. Çocuklarla var olan sayı duyusu öğretimde önemsendiği zaman bilişsel yeteneklerinde farklılıklar meydana gelir (141). Sayı duyusuna sahip olan çocukların diğer çocuklara kıyasla matematiksel zorluklarla daha çok başa çıkabilecekleri öngörülür (155). Ayrıca çocukların sayı duyumu ve erken aritmetik becerileri daha sonraki akademik başarılarıyla da yakından ilişkilidir. Bu nedenle, çocukların bu becerilerde güçlü bir temel geliştirmelerine yardımcı olmak, gelecekteki akademik zorlukları önlemek için zorunludur (147).

Çocukların sayı kavramlarını içselleştirerek öğrenmesi, esnek bir şekilde çözmesi sayı duyusunun bir göstergesidir. Sayı duyusu kavramı çocukların birebir eşleştirme, gruplama, sıralama gibi becerileri kazanarak sayıları anlamlandırmalarını sağlayan bir kavramdır. Miktar ve sayma arasındaki ilişkinin kurulmasında temel atılır (3). Ayrıca sayı duyusu, miktar, sayma sayıları ve bir fikri belirtmek için kullanılan biçimsel semboller ve dil arasındaki zengin bir ilişkiler kümesinin oluşturulması gerekir (105). Ancak bu sayede çocuklar bütünleştirilmiş bilgiyi belirlemiş sembollerle ilişkilendirebilir ve anlam yükleyebilir. Çocukların sayıları kavraya bilmeleri için sayısal ilişkileri keşfetmelerine ve ilişki kurmalarına fırsat verilmelidir. Eğer çocuklar matematiğe sadece

sayılar ve kurallar arasındaki bir ilişki olarak maruz kalırlarsa, o zaman nicelik ve rakamlar arasındaki ilişkileri keşfedemezler. Eğer eğitimciler çocuklara sağlam bir sayı duyu temeli sağlayamazlarsa, matematiksel kavramları ve sayı bilgisinin bağlantısını kavrayamayıp daha zor hale getirecektir (105).

Bu bakımdan sadece kurallar hakkında bilgi sahibi olan öğrenciler, sayıların arkasındaki anlamın anlaşılmasından yoksundurlar. Sayı duygusu iyi gelişmiş çocukların sayıların anlamını anlarlar ve temel sayı düzeninden daha karmaşık işlemleri yürütebilirler, bu sayede yeni işlemler geliştirmeye kadar problemleri çözmek için stratejiler geliştirirler (140). Çocuklar sayısal işlemleri yürütmek için kendi kurallarını inşa ederler. Sayı duygusu daha az gelişmiş çocuklar sekizin beşten büyük olduğunu söyleyebilirler. Sayı duygusu iyi gelişmiş çocuklar sekizin beşten büyük olduğunu bilmemekle kalmaz, parmaklarını veya blokları kullanarak bunu gösterme stratejisi kullanabilirler. Bu sayede çocukların matematik becerilerini otomatik bir bilgi olarak sergilemedikleri, temel problem çözme yeteneğini kazandıklarını gösterir (139).

2.2.3.2. Sayı Kavramı Becerileri

Sayı kavramının anlaşılabilmesi için gerekli olan becerileri belirleme konusunda araştırmacıların tam olarak bir fikir birliğine vardıkları söylenemez (148). Bununla birlikte yapılmış açıklamalara bakıldığında araştırmacıların çoğunun yer yer ortak noktalara değindikleri görülür. Bu konudaki literatürün ele alınan sayı kavramına yönelik becerilere Tablo 1' de genişçe yer verdiği görülmektedir:

Gersten ve Chard (139) birçok becerinin sayı duygusuna katkıda bulunduğunu ileri sürerler. Onlara göre bu beceriler şunlardır: Sözlü sayma, nesne sayma, sayı sıralama, iki sayıdan hangisinin daha büyük olduğunu belirleme, bir sıradaki eksik sayıyı belirleme, iki sayının hangisinin üçüncü sayıya daha yakın olduğunu belirleme ve belirli bir sayıdan başlayarak saymadır.

Benzer bir şekilde, Case ve Sandieson (1991) da küçük çocukların sayı çizgisi/sırası hakkında bilgi sahibi olmalarına ve onları anlamalarına odaklanırlar. Bunun

yanı sıra sayı dizilişine ilişkin iki yönlü bilgi (tersten sayma-normal sayma), sayı yazma, kardinallik bilgisi, belirli bir sayı ile bir nesne kümesi üretme, belirli bir birim nesne ekleyerek veya çıkararak arttırma-azaltma, sayısal büyüklük tanıma ve sayı bilgisi üzerinde dururlar (148).

Van De Walle (1990) ise miktar bilgisi üzerinde durur: Miktar (daha fazla-daha az, birebir eşleştirme, kardinallik, sayı sıralama, sayıların göreceli büyüklüğü), set büyüklük tahmini, set büyüklüğünün karşılaştırılması ve sayma bilgisi (148).

Tablo 1. Sayı Kavram Becerileri

Alıntı	Anahtar Beceriler
Baker ve ark (156)	Miktar ayrımı (büyüklük karşılaştırma), sayma bilgisi, numara tanımlama ve çalışma belleği
Geary (157)	Sayı dizisi, büyüklük karşılaştırma ve söylenen sayıyı yazma
Mazzocco ve Thompson (158)	Tek basamaklı sayıların okunması, sayı sabitliği/değişmezliği, nesnelere kullanarak tek basamaklı sayılar ekleme-çıkarma ve tek basamaklı farklı sayılar arasında büyüklük tespit etme.
Van Luit (159)	Sayma (doğru sırayla sayıların isimleri, bire bir yazışma, sıralılık, kardinallik, sayma, atlayarak sayma), sayısını görme (subitizing), karşılaştırma kavramları (büyük-küçük, daha çok ve daha az gibi), sınıflandırma (bit grup veya alt grupları içinde nesnelere düzenleme yeteneği) ve dizme (nesnelere sayarak sıraya koyma).

Howell ve Kemp (160)

10'a kadar sayma, 1 sayısı haricinde farklı bir sayıdan başlayarak sayma, 10'a kadar sayıları görsel tanıma, 1-10 sayıları sıralama, zamansal diziler (önce-sonra), eşit gruplar oluşturma, miktar ve sayı büyüklüğü arasında ayırım yapma, 5'e kadar olan miktarları karşılaştırma (daha fazla-daha az) ve sözlü olarak söylenen sayıların karşılaştırılması.

VanDerHeyden (161)

Karşılaştırma, sınıflandırma, birebir eşleştirme, sıralama becerisi, sıra sayma.

Aunio, Lim, Hautamaki ve VanLuit (145)

Nesne sayma, sayı tanıma, düzensiz sayma, görsel ayırt etme, örüntü kurma, eşit büyüklükteki nesnelere karşılaştırma, eşit olmayan büyüklükteki nesnelere karşılaştırma, nesne ekleme-ayırma, saymadan miktar bilme.

Purpura ve Loginan (162)

Sıra sayısı, birebir eşleştirme, sayma, sayı karşılaştırma, set karşılaştırma, hikâye problemleri.

Jordan (163)

Sayma, sayı bilgisi, sayının büyüklüğü, sayı dönüşümü (toplama-çıkarma), tahmin, sayı örüntüsü, kavram ölçümü, hesaplama, nicelik fark etme.

Malofeeva (141)

Sayma, rakam tanıma, sayı-nesne ilişkisi (birebir eşleştirme), sıralama, ordinal sayı, karşılaştırma, nesne ekleme-ayırma.

Ginsburg ve Baroody (164)

Sayma, sayı bilgisi, sayıları dönüştürme, tahmin etme, sayı ilişkisi.

DiPerna ve Morgan (165)

Sesli sayma, sayı tanıma, nesnelere sayma, gruplama, ölçüm kavramları, örüntü

Clarke ve Shinn (166)

Sayma, sayı tanıma, miktar karşılaştırma, birebir eşleştirme, eksik sayı tamamlama.

Griffin (144)

1'den 10'a kadar sayma, sayıları ve nesnelere birebir yazma-sayma, her numaranın temel değeri (görsel değeri), gerçek dünya artış-azalış ilişkisi, sayı sırası, nicelik karşılaştırma.

Tablodaki sayı kavramı becerilerine bakıldığında, kimi farklılıkların var olduğu görülür. Ancak bu becerilerin pek çok ortak noktada birleştikleri de açıktır. Bu ortak becerileri şöyle sıralayabiliriz:

Miktar Karşılaştırma

Miktar karşılaştırma, iki nesne grubundan hangisinin daha fazla veya iki sayıdan hangisinin daha büyük olduğunu ayırt etmeyi içerir. Miktarlar sayı veya görsel olarak sunulan iki gruptan oluşurlar. İki nesne grubu sayılarına göre karşılaştırılması için sayma ve eşleştirme stratejisi kullanılması gerekmektedir. Eşit, daha çok, daha az gibi niceliksel dil kullanımına yer verilir. Ayrıca iki sayıdan hangisinin üçüncü bir sayıya daha yakın olduğunu belirlemeyi de içerir. Anlaşılacağı üzere miktar karşılaştırma sayıların ve subitizing (saymadan sayısını görme)'in algılanmasıdır. Bu sayede az sayıda nesneyi (örneğin beş'e kadar) saymadan miktar tahmin etmeyi kapsar (139, 160, 162).

VanDerHeyden (133) ise olayı daha farklı bir şekilde ele alır. İki nesne grubunu karşılaştırırken iki aşamaya yer verir:

1. Eşit set büyüklüklerinin karşılaştırılması: İki ayrı grupta bulunan eşit büyüklükteki nesnelere hızlı bir şekilde karşılaştırılma yeteneğidir.

2. Eşit olmayan set büyüklüklerinin karşılaştırılması: İki ayrı grupta bulunan eşit olmayan büyüklükteki nesnelere hızlı bir şekilde karşılaştırılma yeteneğidir. Bu boyut, kardinalite kavramının tam olarak anlaşılması ve sayı korunumu gerekmektedir.

Miktar ile sayısal büyüklük arasındaki ilişki nicelik ayrımcılığı ve zihinsel bir sayı çizgisi oluşturulması için gereklidir. Bu da sayma bilgisini gerekli görür (167). Griffin (2002)'den aktarıldığına göre zihinsel sayı çizgisi, tam sayılar için merkezi bir yapı olarak tanımlanır ve çocukların çevrelerindeki nicel dünyaları daha iyi anlamalarını sağlar (168). Zihinsel sayı çizgisini kullanarak, daha sonra sayı listesinde altının beşten büyük olduğunu anlarlar. Zihinsel sayı çizgisi, tam sayılar için oluşturulan sıralı bir yapıdır (169). Çocuklar zihinsel sayı çizgisi kullanılarak sayı listesinden beş sayısından büyük olan sayıları tanımlayabilirler. Zihinsel sayı çizgisi, çocuklara sayılarla ilgili bir sezgi ve görüntü sağlar (170). Bütün bunlardan anlaşıldığı üzere denebilir ki sayısal büyüklük, sayı karşılaştırılmasıyla gerçekleşir. Çocuğun en büyük veya en küçük sayıyı tanımlanması istendiğinde zihinsel miktar görüntüsü oluşturulması ve sıralama becerisi beklenir. Sayısal büyüklük bunların kolayca anlaşılmasıdır. Çocuklar iki miktar karşılaştırdığında, sayısal büyüklük için zihinsel sayı çizgisi oluşturulur. Miktar karşılaştırma mekansal ilişkileri de içerir.

Eksik Sayı

Çocukların zihinsel sıra sayı anlayışını çözmek için eksik sayı tamamlama becerisi kullanılır (152). Bunu şöyle açıklayabiliriz: Çocuklara bir sayfada ardışık olarak yazılan bir dizi sayılar sunulur. Sayılardan biri eksiktir ve çocuklar hangi numaranın eksik olduğunu yüksek sesle belirtirler. Eksik sayı kavramı, sabit sıra anlayışını benimser ve sabit sayılar sıralama ilişkisinin bilinmesi gerektiğini zorunlu tutar. Ayrıca nesnenin sırasını ve konumunu da ifâde eder. Clarke ve Shinn (152)'ın çocukların sayı becerilerini ölçmek için kullandıkları testte yer alan eksik sayı etkinliği, çocukların sıralılık anlayışlarını ölçmeye yarar.

Öte yandan eksik sayı, zihinsel bir sayı satırı kullanmak, çocukların sayıları zihinsel olarak karşılaştırmalarını ve sayıların sırasını anlamalarını sağlar (160). Eksik sayı, zihinsel bir sayı çizgisi üzerinde nesnelere ve sayısal kavramlar arasındaki ilişkiyi açıklamaya da yarar (131).

Saymadan Sayısını Görme (Subiziting)

Saymadan küçük setlerin miktarını belirleme yeteneğidir. Küçük kümelerin sayısının hızlı algılanmasıdır (171, 172). İlkel bir serebral sayım süreci olarak görülür (170).

Küçük çocuklar az sayıdaki nesnelere saymadan kaç tane olduğunu fark edebilirler. Nesne sayısı arttıkça tahmin etme süreçleri zorlaşır. Sayısını görme, saymadan sonra gelişir. Sayı duyusu ve temel aritmetik becerilerin gelişiminin göstergesi olan ve küçük çocukların sayım için gerekli soyut sayı temsilleri ve aritmetik stratejileri geliştirmesi için gerekli bir süreçtir (110). Ayrıca saymadan sayısını görme, nesnelere karşılaştırmak için etkili bir yoldur (169).

Sayı Algısı ve Sayma

Sayma bir çokluğu belirtmek için kullanılan soyut bir birimdir. Sayma sayı kavramının kazanılmasında anlamlandırmanın rolü büyüktür. Sayma becerisi ilerideki aritmetik becerilerinin gelişimini destekler (123). Akman (123) ve Lago (148)'nin aktarımıyla Gelman ve Gallistel (1978) sayma becerisi beş ayrı ilkeye ayrılır: Bire bir ilkesi, sabit sıralama ilkesi, kardinal sayı ilkesi, soyutlama ilkesi ve düzensizlik ilkesidir.

1. *Bire bir ilkesi*: Sesli sayma ile sayılan nesnelere arasında bire bir ilişki olması gerektiği ifade eder. Her nesnenin yalnızca bir kez sayılmasıdır. Ve her sayının kendine ait bir adı vardır.

2. *Sabit sıralama ilkesi*: Sayıların (sayma sözcüklerinin) sabit bir sırada tekrarlanabilir bir düzende okunmasıdır. Sayabilmek için sayı sözcüklerinin sırası bilinmelidir ve ardışık olarak sıralayabilmek gerekir.

3. *Kardinal sayı ilkesi*: Bir nesne grubunu sayarken son nesne için söylenen sayı, grupta bulunan toplam "kaç tane" nesne bulunduğunu ifade eder. Kardinal sayı ilkesinin gerçekleşebilmesi için birebir ilkesi ve sabit sıra ilkesinin gelişmesi gerekmektedir.

4.*Soyutlama ilkesi*: Sayma amacıyla bir grupta bulunan birbirinden farklı her nesnenin bir bütünlük içinde tümünün sayılmasıdır.

5.*Düzensizlik ilkesi*: Nesnelerin hangi sırada sayılırsa sayılsın sonucunun değişmeyeceği anlamına gelir. Nesneler yan yana dizilse de, karışık dursa da, sondan da sayılsa, baştan da sayılsa sayma sonucunun aynı olacağı anlamına gelir. Nesnelerin konumu ile ilişkilidir.

Sıralanmış olan bu beş sayma ilkesi birbirini etkiler ve sayı kavramının geliştirilmesinde önemlidir. Çocukların önce yan yana olan nesnelere dokunarak saymayı öğrenirler. Daha sonra karışık halde dizilmiş nesnelere sayabilirler. Hareket halinde olan nesnelere saymak en zor basamaktır. Çocukların sayı problemlerini çözmeleri için bu beş ilkeyi bilmelidirler. Sayma ilkelerini başarabildikçe sayı kavramını daha anlamlı olarak kullanabilirler.

Çalışma Belleği

Çalışma belleği, bir sayı etkinliğini yerine getirilirken kavramları hafızaya alma yeteneği olarak tanımlanır (173). Eğitimde temel becerilerin kazanılmasında ve kullanılmasında önemli bir role sahiptir (174). Araştırmacılar bir dizi sayıyı hatırlamak gibi soyut bilgileri içeren çalışma belleğinin birçok aritmetik işlem türüyle ilişkili olduğuna inanırlar (148). Çalışma belleği matematikte zorlukları aşmaya yarayan yolu yordamada/kestirmede güçlü bir yapıdır (157).

Matematiksel süreçleri üzerinde çalışma belleğinin rolü açıktır. Bilişsel olarak bilginin kontrol altına alınması, düzenlenmesi ve sürdürülmesi gibi süreçlerden çalışma belleği sorumludur. Ayrıca çalışma belleği, beynin çalışma alanı ya da yazı tahtası olarak da adlandırılır. Sözel bilgiler burada depolanır ve görsel bilgiler burada tutulur. Bilgi entegrasyonunu ve bu süreçleri koordine eden merkezi bir yöneticidir. (175, 176).

Sayı Tanıma ve Üretme

Her sayının kendine ait bir adı vardır. Ve çocukların kendilerine gösterilen sayıları tanıması ve adlarını bilmesi gerekmektedir. Sayı sembolü ve sayı adı birbiriyle ilişkilidir. Çocukların sayıları ilk görsel olarak fark ederler. Daha sonra görsel olarak fark ettiklerinde isimlerini öğrenirler. Çocuklar önce sayma kelimelerini sonra da saymayı öğrenirler (177). Sayı üretimi ise çocuklara sözlü olarak söylenen sayıları yazmalarınıdır. Sayıları yazma becerisi bilişsel bir gelişim olmakla beraber psikomotor bir gelişimi de gerektirir (125).

Bu her iki görevde de çocukların sayı sembolü ile sayı isimleri arasındaki birebir eşleştirmeyi (birebir yazışma) anlamlandırmaları gerekmektedir. Bu nedenle çocuklar sayıların isimlerini bilmeli ve sayıları temsil ettikleri sembollerle eşleştirebilmeli, yazabilmeli ve tanımlayabilmelidirler (148). Sayıları tanıma sözlü sayma, geriye doğru sayma, belirli bir sayıdan sayma, atlayarak sayma ve bir dizi nesne sayma becerilerini içerir (131). Sayma becerisi, erken matematik becerileri ve matematiksel düşünme arasındaki ilişkiye aracılık eder. Sayı tanıma, erken sayı kavramının anlaşılmasını sağlayan ana faktörden biridir. Çocukların sayma kuralları, süreçleri, sayıları ve miktarları eleştirel olarak düşünme ve anlama yeteneklerini geliştirmelerinde rol oynar (131).

Nicelikleri Rakamlarla Eşleştirme (Birebir Eşleştirme)

Nicelik gruplarını rakamlarla eşleştirmek, çocukların yazılı olan sayıyı bir nesne veya görüntü dizisiyle (grubuyla) eşleştirmesi/uygun olana denk getirmesi gereken bir beceridir (131). Bu sayede bir grubun diğer grup ile aynı sayıda eleman içermesine ilişkin algıyı geliştirir. Birebir eşleştirme sayı kavramının en temel bileşenidir. Bu beceri erken matematik becerileri ile biçimsel matematiksel bilgi arasındaki ilişkiyi anlamlandırmaya yardımcı olur. Birebir eşleştirme sayı korunumunun oluşmasına aracılık eder (123).

Her Sayının Temel Değeri

Her sayının ana değerinin bilinmesidir. Sayıların miktarlarla ilişkilendirilip kümelendirilmesidir (162). ‘‘Kaç tane’’ sorusu yerine kullanılan daha karmaşık bir süreçtir. Belirli bir sayıda nesne içeren grup oluşturmaktır (178). Bu görevi yerine getirebilmek için sayma ilkelerinin oluşması ön şarttır. Nesne kümesi üretmek için çocukların sayıları tanımaları ve sayma işlemini yapmaları gerekir (179, 180).

Eşit Miktarlara Ayırma/Bölme

Eşit miktarları bölmek; çocukların bir dizi nesneyi görmelerini ve bu nesnelere iki veya daha fazla kişi arasında eşit olarak paylaşmalarını ya da iki veya daha fazla kişi için nesne dizilerini görüntülerini ve bu dizilerin eşit miktarda olup olmadığına karar vermelerini öngörür (131).

Bu yapı çocukların sayma, ilişki ve aritmetik işlem becerilerindeki gelişimleri ölçer. Çocuklardan kuralları, süreçleri, saymayı ve miktarları eleştirel olarak düşünme yeteneğine ulaşmaları; zihinsel bir sayı çizgisinde nesne miktarları ve sayıları arasındaki ilişkileri kavramaları ve grupları farklı kümeler ve alt kümelere ayırıştırarak yeni gruplar oluşturulmaları beklenir (147).

Tahmin

Tahmin; ‘‘yaklaşık olarak değerlendirme, oranlama; akla, sezgiye veya bazı verilere dayanarak olabilecek bir şeyi, bir olayı önceden kestirme’’dir (80). Grubun büyüklüğüne yaklaşmayı veya grubun belirli bir sayıdan daha büyük veya küçük olup olmadığını belirlemek için referans noktaları kullanmayı içerir (148). Tahmin yapabilme yetenekleri ile aritmetik işlemleri yapabilme becerisi arasında pozitif bir ilişki vardır (181, 182). Tahmin becerileri önemli bir erken matematik becerisi olarak ele alınır.

Aynı zamanda tahmin etme, matematiksel düşünme için bolca fırsat sağlar ve deneme yanılma ile bilgileri sınamaya ve ilişkilendirmeye imkân tanır. Çocuklar kendi tahminlerinin uygunluğunu tespit edebilmek için çeşitli stratejiler üretirler ve öğrenme

yolu bulurlar (169). Örneğin; grupta kaç tane nesne olduğunu tahmin etmesi istenen çocuklara bunu nasıl yapmaları ve nasıl öğrenmeleri gerektiğini veya nasıl anladıklarını açıklamak için fırsatlar verilir. Çocuklar kaç tane nesne olduğunu önce tahmini olarak saymadan açıklarlar. Sonra çocukların açıklamaları tartışılır, tahminlerini test etmek veya onaylamak için saymaları istenir. Diğer bir örnek; nesne ayırma veya eklemede oluşan miktardaki değişim tartışılır ve farklılığın nasıl oluştuğunun anlaşılması için çocuklara deneme fırsatları verilir. Çocuk da tahminlerini sınarlar (169).

Ölçme

Ölçme, aynı nitelikte ki durum ya da nesnelerin karşılaştırılarak belli bir özelliğe sahip olup olmadıklarına bakma, olanların derecelerini/aşamalarını/basamaklarını sayı veya sembollerle ifade etme işlemidir (3). Ölçme kavramları matematiksel ilişkiler, ilkeler ve prosedürler arasında bağlantılar oluşturulmaya yarayan kavramsal bir yapıdır (140). “Daha büyük, daha küçük, en küçük, en kısa...” ölçme kavramlarından bazılarıdır. Ölçme kavramlarını anlamak, kelime hazinesi ve dil gelişimi ile ilgilidir. Ayrıca ölçme kavramlarını kullanabilmek ve anlayabilmek daha karmaşık matematiksel kavramları anlamak için bir temel oluşturur (183). Okul öncesi dönemde karşılaştırma yapmak ölçme sürecinin ilk basamağıdır (184).

Temel Aritmetik: Artma/Azalma

Sayı kavramının gelişimine ilişkin becerilerden biri, küçük sayıların toplanması ve çıkarılmasını içeren temel hesaplamalardır (160). Bu temel hesaplamaların amacı çocuklarda zihinsel sayı çizgisini oluşturmaktır. Griffin ve ark. (1994), erken toplama ve çıkarma işlemlerinin geliştirilmesinde sayma ilkelerini, birebir eşleştirebilmeyi, artış-azalışları fark etmeyi ve sayı dizisi oluşturmayı önkoşul olarak ileri sürerler (148).

Artma ve azalma, toplama ve çıkarma ile ilgili temel aritmetik hesaplamalar da kavramsal anlayışı oluşmak için inşa edilmektedir. Problemler toplama ve çıkarma işlemleri yerine ilave etme ve ayırma ile verilmektedir.

Artma ve azalma küçük set gruplarına nesne ilave ederek veya gruplardan nesne ayırarak gözlemlenir. İlk olarak bir dizide kaç tane nesne olduğu belirlenmesi gerekmektedir. Grubun içinden bir nesne alındığında, nesne azaldığının farkına varılması gerekmektedir. Çocuklara çıkarma işleminin anlamlı zihinsel görüntüsü verilmeye çalışılır. Nesnelere kavramsal bir köprü görevi görürler. Çocuklar gerçek dünyadaki miktar azalması ile formal matematik dünyasındaki azalmayı anlamaya çalışırlar. Artı, eksi sembolleri kullanılarak artma, azalma işlemleri nesnelere üzerinden yapılır ve bu sembollerin ilk tanıtılmalarına giriş yapılmış olunur (169).

Örüntü (Desen Tanıma)

Örüntü bir sıralama/serilemedir. Örüntü, tanıma ve tahmin etme ile şekil ve sayıları sıralama üzerinden uygun boş yerlere yerleştirmektir (133). Setleri küçükten büyüğe sıralamak örüntü oluşturmaktır. Temel matematik olguları ile örüntüler arasında bir ilişki vardır. Zamanla ve tekrarlanan uygulamalarla çocuklar örüntü bilgilerini temel matematik olgularında akıcı bir şekilde kullanabilirler. Bu şekilde çocuklar basit sayı kalıplarını anlayabilir, tamamlayabilir ve temel matematiksel becerilerini arttırabilirler (185). Bu nedenle sayı desenini tanıma temel matematik olgularının işlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır (148).

Görsel Ayırt Etme

Sayı çalışmalarında görsel ayırt etme görevi, çocuklara sıralanmış bir kartta dört nesne (sayılar, şekiller, miktarlar vb.) sunmak ve farklı olanı görebilmelerini sağlama esasına dayanır (117, 185). Bu görev ile çocuklar farklı, benzer olan terimleri tanımlamak için matematiksel bilgiye ihtiyaç duyarlar (148). Bu sebeple de sayıların, miktarların, şekillerin görsel hafızada oluşması sağlanır (123).

İlişkiler

İlişkiler erken sayı kavramının bileşenlerinden biridir. Çocukların zihinsel bir sayı çizgisi üzerinde nesnelere, sayılar ve sayısal kavramlar arasındaki ilişkiyi anlamalarına

dönüktür (131). İlişkiler zinciri içinde sıra sayıları, göreceli boyut, sayı karşılaştırması, set karşılaştırması, sayı sırası, sıralama, set çoğaltma, sayısal tanımlama ve sayılar yer alır (147).

2.3. OYUN MATERYALİ İLE MATEMATİK İLİŞKİSİ

2.3.1. Oyunun Matematikle İlişkisi

Birçok matematikçi uzun yıllar boyunca oyunla yakından ilgilenmişler, hâlâ da ilgilenmektedirler. Bunun nedeni de matematik ile oyun arasında var kabul edilen benzer özelliklerdir. Bunlar daha çok çözümlerin verdiği haz, ilk kez keşfetme dürtüsü, bilinmeyene duyulan meraktır. Bu nedenle matematikçilerin çoğu bu benzer özelliklerinden dolayı matematiğin bir oyun oynama yolu olarak görülmesi gerektiği fikrindedirler (187). Çünkü oyun, çocukların kendilerini ifade edebilme vasıtaları olarak değerlendirilmektedir. Piaget'e göre de çocuk oyunları sosyal kuruluşlardır. Çocuklar oyun içinde sosyal etkileşime girerler. Bu sayede diğer kişilerin bakış açılarını ve anlayışlarını fark ederler. Kendileri ve başkalarının ifadeleriyle ortak bir anlam oluştururlar. Oyundaki bu sosyal etkileşim, çocukların oyun sırasında sıklıkla karşılaştıkları zorluklara destek sağlar. Onlara yeniliklere, risk almaya ve problem çözmeye olanak tanır. Bu etkileşim matematiksel düşünmeyi de doğrudan destekler (18).

Uğurel ve Morali (187) aktarımıyla Faulkner (1995) ise oyun kavramını, matematiksel düşüncenin temellerinin atıldığı gerçek yaşam deneyimleri üzerine kurulmuş süreç olarak belirtir. Guzman (188)'a göre oyun ve matematiğin yapıları gözle görülür şekilde benzerdir. Nedeni açıktır: Belirli nesnelere ve onları tanımlayan kurallar kümesine sürekli bir bağlılıkla hareket edilmektedir (188). Tespitler gösteriyor ki, çocukların günlük hayatta kullandıkları ilk matematiksel tecrübeleri oyunlar ile başlar (5). Çocuklar dünyayı anlama çabası içindeyken matematiğin bu sürece katkısı oldukça fazladır. Çocuklar dünyayı anlamaya çalışırken, olaylar ve kavramlar arasında ilişkiler kurarken matematiksel sayılar, kavramlar ve şekillerden yararlanırlar. Diğer yandan matematik sadece sayma, hesaplama ve kurallardan ibaret de değildir (10). Matematik

günlük yaşamda çocukların karşılaştığı kavramlarla ve deneyimlerle etkin bir şekilde iç içedir. Çocukların ilk matematik deneyimleri olan oyunlar onların günlük aktiviteleri, ilgileri ve hayata dair sordukları sorularla pekişir (3).

Vygosky'a göre oyun bir keşiftir. Aynı zamanda matematik de bir keşiftir işidir. Oyun, öğrenmek için önemli ve güçlü bir araçtır. Oyunla istenilen ilgi çekici öğrenme atmosferi oluşturulur. Oyun sırasında çocukta olması istenilen dikkat, ilgi, merak kendiliğinden var olur. Bu sayede matematik kavramlarının öğrenimi için çocuğa fırsatlar sunulur (189). Eğitici oyun materyalleri de işte burada devreye girer, çocukların duyularının kullanarak meraklarını giderebilecekleri, tahminlerini sınavabilecekleri, neden-sonuç ilişkisini görebilecekleri deneyimler sunar. Çocukların gelişimlerine (zihin, dil, sosyal-duygusal, kişilik) katkı sağlar (8). Diğer yandan oyun bir eğilim ve akıl alışkanlığıdır. Oyun kavramının bu şekilde düşünülmesi matematik eğitiminin merak ve problem çözme gibi eğilimler ile ilişkilendirilmesine yardımcı olur (18, 190).

Şu da bir gerçek ki, günlük hayatımızda zihinde model oluşturmak, planlar yapmak, yaşam alanını düzenlemek, nesnelere konumlandırıp sıralamak ve eşleştirmek, bütün bunların hepsi gerçekte matematikle uğraş hâlinde olmaktır. Bunun için çocuklar da günlük hayatlarında en çok haşır neşir oldukları oyunlarda matematiği kullanırlar. Matematiksel bilginin artmasında izlenen yol, somuttan soyuta, basitten komplekse, yorumlama sürecinde oyun içinde de gözlemlenir. Oyun matematiğin içinde, matematikte oyunun içinde yer alan kavramlardır (191).

Bütün bunlarla birlikte oyun çocuklar için karmaşık bir süreç olabilir. Oyunun geliştirilmesi kısa veya bazen daha uzun bir süre alabilir. Oyun içinde genellikle roller, kurallar, malzemeler ve komutlar yer alır. Oyunun karmaşık bir süreç olmasının yanı sıra, çocuklar spontan olarak soyut matematiği etkin ve rahat bir şekilde hissederek oynarlar. Bobis ve ark (18)'nin aktarımıyla Seo ve Ginsburg (2004)'a göre çocuklar oyunla matematiği, araştırmayı ve düşünmeyi daha çok sever, ileriki yaşama daha iyi hazırlanırlar. Oyun oynayan çocuklar dikkatlerini toplama, mantık yürütme, seçim yapma, sebep-sonuç ilişkilendirme ve aynı zamanda şekil, renk, boyut, sayma, artma,

azalma, tartma ile ilgili kavramları öğrenirler. Oyunla öğrendikleri eşleştirme, sıralama, sınıflama, analiz, sentez, değerlendirme, problem çözme gibi matematiğin temeli olan bilişsel gelişim süreçlerini gerçekleştirirler (192).

Gerçek şudur ki, matematik kavramlarının her biri birbiriyle bağlantılı ayrılmaz bir bütündür. Akman (123)'ten aktarılan Burton (2002)'a göre matematiği oluşturan bütünlük basitten karmaşığa giden bir süreci izler. Bu bütünün ilk parçası matematiğin kolay ve anlaşılır olduğuna inanmaktan geçer. Alan uzmanlarına göre matematiksel düşünme ve matematik eğitimi kavramları birbirinden farklıdır. Bu fark ifade edilmeye çalışılırsa; sayı saymak kolay bir yöntemdir fakat sayı saymayı öğrenmek ve sayı saymanın anlamının ne olduğunu iyice kavramak zor bir süreçtir. Bu yüzden küçük çocuklarda matematiksel kavrayışı geliştirmek için yeni öğrendiği bilgileri eski bilgileri ile harmanlayarak bir bütün oluşturmaktan geçer. Böylelikle bilgiler birbiriyle ilişkilendirilir ve kalıcı hale gelir. Bu bütünün ikinci parçası küçük çocukların matematiksel kavramları oynayarak, eğlenerek gerçekleştirildiklerinde kalıcı hâle gelir (123). Matematiksel kavramları öğrenmede ve anlamada sistematik bir gelişimin olduğu açıktır. Çocuklar oyun içinde belirlenen hedeflere ulaşmak için farklı becerilerini geliştirerek bir yol izlerler. Bu sistematik anlayış oyun ile çocukları meşgul ederken aynı zamanda ilgi odaklı bir öğrenmeye teşvik eder. Bu tür öğrenmeler ile çocuklar kendi bilgilerini kendi başlarına deneyimlerler ve bir problemi çözmeye çalışırken eksik bir bilgiyi oynarken fark edebilirler. Bu eksik bilgiyi fark ederek, bir problemi çözmek için matematik kurallarını nasıl uygulayabileceklerini daha iyi anlarlar (50).

Elbette oyunda olması gereken bir takım temel özellikler de bulunmalıdır. Matematikçi Keith Devlin (49) bunları şöyle belirtir: Başarısızlık asla çocuğa zarar vermemeli, risk oyunun bir parçası olmalı, çocuğa geribildirim hemen verilmeli, deneme ve hata her zaman iyi bir olgu olarak görülmeli, her zaman bir cevap bulunmalı, birçok çözüm yolu önerilmeli, süreç eğlenceli hâle getirilmeli, öğretmen öğretenden çok rehber olmalı, kurallar daha az önemli sayılmalıdır. Bu özellikler öğrencilere açık bir keşif dünyasının yolunu açar; çocukların bilgilerini kendilerinin test etmelerine ve kavramlar

arasındaki bağlantıları görmelerine fırsat verir. Bu arada teknolojiden de yararlanılmalı; hazırlanan oyunlar çocukların yaşına, gelişim özelliklerine uygun olmalı; matematiksel kavramların öğretiminde sorumluluk üstlenebilecekleri ve kendilerini değerlendirebilecekleri şekilde etkinlikler düzenlenmeli, istenilen olumlu sonucun alınması sağlanabilmelidir (193).

Çocuklar çoğunlukla matematiksel kavramlara fikirler üreterek ve keşiflerle ulaşırlar. Ginsburg (190) erken çocukluk ortamlarında soyut olan matematiksel deneyimler ve kavramların anlaşılması için bir dizi öneri sunar. Şöyle ki; oyun erken çocukluk müfredatının içinde ve kolaylaştırıcı olmalıdır. Oyunun doğasından, yani kolaydan zora giden akışından yararlanan öğretmenler mevcut olan bilgi ve anlayışın üzerine çocukların yeni bilgileri inşa etmelerine fırsat vermelidirler. Oyun tek başına matematiksel gelişmeyi garanti edemez, bunun için öğretmenler oyun yoluyla zengin olanakların kapısı açılmalıdırlar. Öğretmenler matematiksel bilgi ve kavramları çocukların ilgisini uyandıracak şekilde vermeli; çocuklarda var olan doğal merakı çekici bir araç olan oyunla harekete geçirmeli ve matematiği çocukların günlük yaşamlarında sosyal bir faaliyet alanı olarak teşvik etmelidirler. Bobis ve ark (18)'den aktarılan Van Oers (1996)'e göre de benzer bir düşünce içindedir. Ona göre de eğitimciler, çocukların matematiksel düşünme güçlerini arttırıp geliştirmek için oyunu öğretim planlarına uygun bir şekilde yerleştirebilecek becerilere sahip olmalıdırlar.

2.3.2. Öğretim Materyallerinin Matematikle İlişkisi

Özellikle günümüzde bilginin artarak çoğalmasıyla, eğitim-öğretim sürecinin de değişmeye başladığı görülmektedir. Dolayısıyla çocuğa kazandırılması hedeflenen bilgi ve becerilerin neler olması, nasıl verilmesi gerektiği konusunda anlayışlar ileri sürülmekte; çocuklara sorgulama, problem çözme, sosyo-duygusal becerilerin kazanımı için fırsatlar sunulması gerektiği dile getirilmektedir (194, 195, 196). Bu anlayış çerçevesinde öğretim materyalleri çocukların akıl yürütme becerilerini destekleyen, öğrencilerin matematiksel süreçlerini görselleştiren, kendi hatalarını görüp kavrayarak öğrenmelerini sağlayan, hızlı geri bildirim veren, öğrenmelerini ve düşünmelerini teşvik

eden araçlar olarak apayrı bir önem kazanmaktadır (85). Wang ve Hung (150) 'a göre de oyunlar aracılığı ile erken matematik başarısının temeli olan erken sayı bilgisinin geliştirilmesinde öğretim materyallerinin kullanılmasının önemli bir işlevi vardır.

Özellikle oyunda çocuklara özgürce nesnelere oynama ve deneme fırsatı vermek çocukların bilişsel gelişimine yarar sağlamakta; çocukların dünya hakkında bilgi sahibi olmalarını, nesnelere kendilerini ifade etmelerine imkân vermektedir (17). Oyun materyalleri ile oynayan çocuklar mantık yürütme, seçim yapma, sebep-sonuç ilişkileri kurma, dikkati toplama yeteneklerini arttırırlar. Şekil, renk, boyut, ağırlık, sayma, zaman ile ilgili kavramları öğrenirler. Matematiğin temeli olan eşleştirme, ölçme, sayma, sıralama, sınıflama, analiz ve sentez etme, değerlendirme, problem çözme gibi bilişsel süreçleri daha hızlı öğrenirler (197). Ayrıca çocukların deney, gözlem ve karşılaştırma yoluyla elde ettikleri kavramların öğrenilmesi için de temel oluşturur (198). Matematik standartları, matematik yöntemlerinde ve birçok kaynakta materyallerin kullanımı matematik öğretimi içinde yer almaktadır (92). Materyaller günümüzde matematik öğretiminde, ders kitapları kullanımı olarak yaygınlaşmıştır (9). Derslerde materyallerin kullanılması çocukların olumsuz bakış açısını değiştirerek etkileşimli ve ilgi çekici hale gelir. Moyer (199) ve çoğu araştırmacı çalışmalarında, materyallerin kullanıldığı derslerde çocukların ilgili, aktif ve katılımcı oldukları görülür.

Soyut olan matematik kavramlarının materyallerle somutlaştırılması okul öncesi çağı çocuğu için büyük ölçüde önemlidir. Somut materyallerle desteklenen öğrenme ortamlarında çocuk yaparak-yaşayarak, deneyimleyerek bilgiyi anlamlandırma fırsatı bulur. Erdoğan ve ark (12)'den aktarılan Seefeldt ve Wasik (2006)'e göre matematik kavramları olan sınıflandırma, sıralama vb. kazanımların eğitim materyalleri ile desteklenmesi önemli olduğu görülmektedir. Materyallerin bu dönemde çocukların matematiğin temel becerileri kazanmalarında, gelecekteki okul hayatında matematiğe yönelik gelişmiş becerilerinin oluşması ve matematiğe karşı olumlu bir tutum takınmalarında önemli bir yeri vardır (200, 201). Oyun temelli matematik eğitim

materyalleri ile oynayan çocuklar dokunarak, hissederek öğrenme deneyimlerini fark ederler (202).

Materyaller, öğrenme sırasında çocukların motivasyonunu teşvik ederek eğlenceli öğrenmenin bir yöntemi haline gelmiştir. Aynı zamanda materyaller, çocuklara soyut fikirleri somutlaştırmak ve bu sayede çocukların kavramsal anlayışını sağlamak için faydalı olmuşlardır (9). Matematik derslerinin bir parçası olan materyal kullanımı, kapsamlı bir öğrenme deneyiminin de bir parçasıdır (89). Ojose ve Sexton (9)'dan aktarılan Stodolsky (1988)'e göre çocukların çoğunlukla en az sevilen konulardan birinin matematik olduğunu belirtmiştir. Bunun için de öğretmenlerin çocuklarda gelişen bu olumsuz algının nasıl değiştirilebileceğini ve matematiğe aktif olarak katılımlarının sağlanmasının yanı sıra konuya ilişkin ilgilerini arttırarak eğlenmelerini ve heyecan duymalarını sağlama konusunda farklı yollar bulmaya çalışmaları gerekmektedir. Matematiği öğrenme ile ilgili hem yetişkinlerde hem de öğrencilerde bir önyargı ve korku vardır. Genel olarak bakıldığında, çocukların matematik kavramlarını somut hale getiren araçlara daha az sahip olmasından ötürü, matematiksel problemlerin büyük bir kısmı anlaşılır bir şekilde sunulmamaktadır ve çocuklar tarafından kavram anlayışı eksik kalmaktadır. En önemli sorun şudur ki, çocukların matematik ile daha iyi iletişim kurmalarına yardımcı olacak materyaller ile etkileşim sağlanıyorsa, matematiği öğrenmede daha az olumsuz bakışa sahip olacaklardır. Daha sonraki aşamalar ise yetişkinler ve çocukların matematikten ne kadar keyif aldıklarına bağlı olacaktır. Bu geliştirilen olumlu tutum nesilden nesile aktarılarak etkili hâle gelecektir (9).

Başarısızlığın en önemli sebeplerinden biri materyallerin kavramsal anlama seviyesine getirilmemesidir. Dolayısıyla çocuklarda anlayış eksikliği ve düşük verim ortaya çıkmaktadır. Çocukların matematiksel kavramları somut malzemelerle desteklenerek anlaması ve daha sonraki öğrenme ve üretebilmesi için önemli bir yoldur (87). Somut materyaller, özellikle matematik dersinde, soyutlamayı anlama veya motor becerilerini geliştirmeye yarayan bir araç olarak, elle değiştirilebilecek ve düzenlenebilecek şekilde tasarlanmış olmalıdırlar (203). Bilgi ve deneyime erişim olarak

tanımlanan materyaller, farklı araçlarla kullanıma açık olmalı ve matematik kavramlarını temsil etmelidirler (204). Çünkü matematikte başarıyı arttırmak için çocukların soyut kavramları anlaması gerekmektedir (103). Materyaller, çocukların sadece soyut matematiksel fikir ve süreçler için kendi bilişsel modellerini oluşturmakla kalmaz, bu modellerle öğrenme ve diğer çocuklarla iletişim sağlamak için ortak bir dil de oluşturur. Ayrıca materyaller doğrudan bilişsel sürece yardım edecek, çocukların matematiği kavramasına faydalı olacak ve onların ilgisini çekip eğlenceyi arttıracak avantaja sahiptirler. Materyallerin uzun süre kullanımında matematiğe olan ilginin artması, matematiksel yeteneklerin oluşumunu arttıracaktır (205).

McNeil (86), Piaget (1952) gibi çocukların dünyaya soyut düşünce kapasitesi ile gelmediklerini ve soyut düşünce yalnızca öğretim sırasında somut nesnelere etkileşimleri esnasında kavrayabileceklerini açıklamaktadır. Çocuklar, soyut matematiksel kavramlar olarak sunulan sembollerini anlamak için zihinsel olarak algılamalarına yetecek duruma sahip olmadıklarını ve zihinsel olarak olgunlaşmaları için öğrenmede somut materyaller ve çizimlerden yararlanılmalı ve birçok deneyime ihtiyaç duyduklarını ileri sürmüştür. Çocuklar soyut fikirleri somut olarak deneyimledikten sonra, soyut kavramları sembolleştirerek anlamaya başlarlar (9, 92, 103). Skemp'un kuramları çocukların erken deneyimleri ve somut nesnelere etkileşimlerinin soyut düzeyde daha sonraki öğrenim basamağı için temel oluşturmasını desteklemektedir (92). Öyleyse Moyer-Packenham (92)'e göre materyaller, soyut ve somut şekilde soyut olan matematiksel fikirleri temsil etmek için tasarlanmalıdır. Hem dokunsal hem de görsel olarak ilgi çekici olmalı ve çocuklar tarafından uygulamalı deneyimlerinde manipüle edilebilmelidir. Moyer ve Jones (206) de aynı görüştedirler; materyallerin anlaşılır ve somut olarak, soyut matematiksel fikirleri temsil edecek şekilde tasarlanması gerektiğini söylerler.

Çocuklar anlaması zor olan karmaşık süreçler içinde öğrenmeye çalışırken materyaller sınıfta önemli birer kaynak olarak işlev üstlenirler. Moyer-Packenham (92)'e göre matematik eğitiminde, çocukların yaşadıkları deneyimleri ve deneyimleri arasındaki

tutarlılık ve anlam çıkarmaları bilginin yeniden düzenlenerek üreten kişiler haline gelirler. Benzer bir yaklaşımda bulunan Sowell (207) de materyallerin uzun süre kullanıldığında, çocukların soyut kavramları gözlemlemek, modellemek ve içselleştirmek için fırsatlar sağladığını ve çocukların performansları üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca matematiksel öğrenmenin çocuğun zihninde biçimlendirilmesi, çocukların kişisel deneyimleri ve etkileşimlerinin artırılması yoluyla anlayışlarını geliştirmeye ve fikir üretmeye başladıkları konusunda da hemfikirdirler.

Materyaller, çocukların elle tutulur soyut bir kavram anlayışını geliştirmelerine yardımcı olmalarının yanı sıra matematik eğitiminde verimli, başarıyı arttıran araçlardır. Somut nesnelere görme, dokunma, aktif katılma ve manipüle eden çocukların daha çok zihinsel olarak imgeleri geliştirmeye başlarlar ve soyut fikirleri somut deneyimlerle elde ederler (208). Dienes (1960) matematiksel kavram anlayışının materyal deneyimleriyle aralarında sıkı bir ilişki olduğunu, öğrenenlerin içinde yaşadıkları dünya ile matematiğin soyut dünyası arasındaki bağlantı kurmasını etkileyen en önemli faktör olduğunu öne sürmüştür (103). Tek bir iyi materyalin belirlenmesiyle ve ustalıkla kullanılması, hem öğretilmesi hedeflenen matematiksel kavramların hem de düşünme ve iletişim kurma için çocuklara olanak sağlar. Aynı zamanda, öğrenmede farklı materyal türlerinin de uzun süre kullanılması, çocuklar kavramları algılamaya başladıkça görülen, çeşitli materyallerle temsil edilen matematiksel düşüncenin ortak çekirdeğini kavradıklarıdır ve çeşitli materyaller ile konuyu daha iyi farkındalık sağlanır. Bazı eğitimciler soyutlama görüşünün tutarlı olması için, materyal çeşitliliğinin önemli olduğunu varsaymışlardır. Belirli malzemeler üzerinden gidildiğinde konu ile alakasız olabileceğini ve ilgisizlik yaratacağını belirtmişlerdir. Bu yaklaşım çocuklara malzemelerle görsel çekim sağlanarak ilgileri artırılır (84).

Dienes (1960)'a göre matematik ve materyaller birbirinin ayrılmaz parçasıdır. Çünkü materyaller ile matematik dünyasını keşfedebilme olasılığı çok fazladır. Öğretmenler çocukların düşüncelerini geliştiren matematik ortamları oluşturmada aktif rol alırlar. Öğretmenler çeşitli materyaller kullanarak öğretimde yararlanma yoluna

giderler. Öğrenilen her farklı deneyim arasında bağlantı kurarak kavramın daha iyi anlaşılmasını sağlayabilirler. Bu bakımdan öğretmenler çocukların soyut kavramları analiz etmelerini beklemeden önce, somut nesnelere çalışmalarına olanak sağlamalıdır (103). Ojose ve Sexton (9)'dan aktarılan Land ve Hannafin (2006)'nın belirttiğine göre, küçük çocukların matematiksel kavram anlayışı geliştirmeleri, duyuşsal algı ve somut deneyimler ile yakından ilişkilidir. Kendisine sağlanan materyallerle teşvik edilen çocuk konunun içeriğini, bağlamını ve ortaya konan kavramı bireysel olarak müzakere eder ve bilginin inşasını gerçekleştirmeye çalışır (9). Matematiğin öğrenilmesi sırasında materyallerle deneyimler gerçekleştiren çocuklar, içinde yaşadıkları dünya ile matematiğin soyut dünyası arasındaki farkı daha aza indirerek görebilirler (103). Ojose ve Sexton (9), alan araştırmasında gözlemlendiği sonuçlardan birini şöyle açıklarlar: Öğretmenleri tarafından yararlı olacak bir şekilde materyalleri kullanma fırsatı verildiğinde çocuklar daha bağımsız hareket etmektedirler. Bu sayede çocuklar kendi öğrenme stratejilerini tasarlamaya ve bağımsız öğrenmeye teşvik edilirler. Materyaller, çocukların matematiği öğrenmelerinde ve onların özgüvenlerini kazanmalarında onlara yardımcı olur.

Buna rağmen, öğretmenler materyalleri kullanma konusunda doru bilgiye sahip olsalar bile, çocukların matematiği nasıl öğrendikleri konusundaki yanlış bir yol izleyebilirler. Bunun için öğretmenler, çocukların matematiksel fikirlerinin oluşması için öğrenme materyallerini çok iyi tanımalı, onları yerinde ve doğru biçimde kullanmalı, çocuğa göre yeniden düzenleyebilmeli ve karmaşık soyut sembollerini anlaşılır hale getirmelerine yardımcı olacak donanım, beceriye, matematiksel fikirleri dönüştürecek bir yeterliliğe sahip olmalıdırlar (209). Bu durum öğretmenlerin materyalleri kullanması, matematiksel içerik bilgisi, öğretmenlerin matematiğin kavramsal yapısına ilişkin farkındalığı ve çocukların yeni fikirleri almalarına yardımcı olmak için farklı temsiller öğretme yeteneği ile iç içe geçmiştir (92).

2.3.3. Dünyadaki Oyun Materyalleri ile Matematik Eğitiminde Alternatif Yaklaşımlar

2.3.3.1. Rightstart Program (Doğru Başlangıç Programı)

Right Start, Ontario Eğitim Araştırma Enstitüsü'nde Robbie Case ve Sharon Griffin tarafından geliştirilen oyun temelli bir matematik öğretim programıdır. Bu programın genel amacı, matematiksel becerileri edinemeyen veya başarısızlık riski taşıyan küçük çocukların başarılı bir şekilde aritmetik becerilerini geliştirmek ve kavramları öğretmektir. Bu program okul dışı saatler içinde de öğrenme fırsatı sunar. Program öğretmenler tarafından sınıfta veya ev-okul programı olarak uygulanabilen bir müfredata sahiptir. Yetişkin rehberliği ile ilerleyen bir eğitim programıdır. Öğrenme anlayışı ezberciliğe değil, düşünmeye dayanır. Program içeriğinde temel matematik, sayı becerilerini oluşturmaya ilişkin hedefler yer alır. Her konunun bir oyun seti vardır. Program farklı sayı oyunları ve deneyimleri sunar. Her oyunun farklı beceri ve hedefleri vardır (210, 211).

2.3.3.2. Minnesota Children's Museum (Minnesota Çocuk Müzesi)

Amerika'da 1981'den beri faaliyet gösteren Minnesota çocuk müzesi, "Oyun, öğrenme için yaşam boyu temel oluşturur." ilkesini benimseyen bir merkezdir. Müze, çocukların bilişsel, sosyal duygusal ve fiziksel becerilerinin geliştirilmesini hedef alır. Müze içinde bilim, teknoloji, mühendislik, sanat, okuma-yazma ve matematik merkezleri bulunur. Alanlar sahne şeklinde tasarlanmış üç boyutlu nesnelere oluşur. Öğrenme alanlarında, aynalı lazer ışıklı lâbirentler, dört katlı spiral tırmanma aletleri, bloklarla kasaba oluşturma alanı, makinaların (örneğin tren) parçalarını tamamlayarak nasıl çalıştığını öğrenme, keşif laboratuvarları, ahşap atölyesi, kendi müziklerini yapma alanı, hava gücüyle araba yıkama, okuma yazma için şekilli kum havuzları, matematik atölyeleri vb. materyaller yer alır. Aileler ve öğretmenler müzede bulunan oyun içerik kartları ile çocukları oynarken yönlendirerek rehberlik ederler. Bu şekilde etkileşimli bir öğrenme ortamı sağlanır (17, 212).

Müze eğlenceli, uygulamalı ve uyarıcı bir ortam sunarak çocukları oyunla öğrenmeye teşvik eder. Oyun doğal olarak gerçekleştirilirken öğrenme sağlanır ve çocukların motivasyonunu ve merakını arttırarak onların araştırmacı doğasını ortaya çıkarır. Müzenin temel amacı; keşif yoluyla öğrenme, bilgi birikimlerini zenginleştirme, deneyim kazanma, aileleri öğrenme ortamlarına dâhil etme, hayal güçlerini arttırma, üretkenliğe teşvik etmektir. Burada geleneksel müze anlayışından çıkarak sergilenen nesnelere, etkinlikler ile birleştirilir ve çocuklar için uygun öğrenme ortamı hazırlanır. Müzedeki nesnelere birer eğitim materyali haline getirilir. Hazırlanan etkinlikler nesnelere dokunarak, hissederek öğrenme yoluyla gerçekleşir. Soyut olan kavramları somut olarak kullanma olanakları sağlar. Bu tür ortamlar çocuklara kendi başlarına yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sunar. Çocukların ilgi ve ihtiyaçlarına göre tasarlanmış bu müze onların oyun, gözlem ve keşif yoluyla öğrenmesini destekler. Çocukların gözlem yapma becerilerini geliştirmeleri için aktif olarak öğrenmenin içinde yer alırlar ve deneyim kazanırlar (213, 214, 215).

2.3.3.3. Building Blocks Program (Yapı Taşları Programı)

Building Blocks 2004'te Clement ve Sarama tarafından dört-sekiz yaş çocuklarının matematik öğrenimi için geliştirilen araştırma temelli bir programdır. Programın amacı çocukların matematiksel deneyimlerini arttırmak, matematiğin sağlam temelini oluşturmak, değerlendirmeyi öğrenmenin ayrılmaz bir parçası haline getirmek, beceri geliştirerek kavramsal çerçeve edinmek, matematiksel düşünme ve akıl yürütme yetenekleri geliştirmektir. Programın temel yaklaşımı çocukların günlük aktivitelerinde matematiği keşfederek öğrenmelerini hedefler. Bunun için program bloklar ve bulmacalardan multimedya bilgisayar programlarına kadar eski ve yeni teknolojileri kullanma yoluna gider. Bu etkinlikler, çocukların matematiksel yapı taşları inşa etmelerine yardımcı olur. Şekilleri ve nesnelere sayma veya dönüştürme gibi matematiksel eylemleri yansıtan etkinlik modellerinden oluşur. Zihinsel aktiviteler bilişsel yapı taşlarını yansıtır. Bu bilişsel yapı taşları, şekiller veya sayılar gibi nesnelere oluşturulmasını, kopyalanmasını ve birleştirilmesini içerir.

Materyaller blokları inşa etmeden, sanata, şarkılara ve hikâyelerden yapbozlara kadar çocukların günlük etkinliklerinde matematiğe yer verme ve genişletmeye yardım edecek şekilde tasarlanmıştır. Yapı Taşları modelinin sonraki aşaması, zihinsel kavramlar ve süreçler için nesnelere somutlaştırılan materyalleri ve etkinlikleri oluşturmaktır –çocukların bilişsel yapı taşları (isminin üçüncü anlamı). Bu bilişsel yapı taşları nesnelere (kavramlar) üzerindeki eylemler (süreçler) olarak bilgisayar etkinlikleri ve diğer etkinlikler ile somutlaştırılır. Örneğin, matematiksel düşünceleri temsil eden şekiller ya da sayılar gibi; nesnelere oluşturma, kopyalama ve birleştirme süreçleri gibi. Öğrencilere bu nesnelere yapılacak eylemler sunma, Vygotsky'in araçlar ve işaretlerle arbuluculuk teorisi ile tutarlıdır. Program aktiviteleri, çocukların matematiksel bilgilerini doğal olarak geliştirmenin yolunu yansıtan öğrenme yönergeleri adı verilen gelişim yolları kullanılarak planlı bir şekilde uygulanır. Öğrenme yönergeleri, çocukları matematiğin temel konularını nasıl öğrendiklerini ve öğretmenlerin bu öğrenmeyi nasıl destekleyeceklerini tanımlayan bir dizi öğrenme yönergelerinden oluşur. Öğretmenler öğrenme süreci içinde çocukların gelişimlerini takip ederler. Gerçek zamanlı raporlar, öğretmenlerin çocukların ilerlemesini izlemesine ve potansiyel güçlerini belirlemesine olanak sağlar (216).

2.3.3.4. Number Worlds Program (Sayı Dünyaları Programı)

Sharon Griffin 2004'te "Sayı Dünyası (Number Worlds)" adını verdiği özel bir matematik programı geliştirir. Griffin'e göre çocuklar gerçek dünyadaki durumlarını matematiksel kavramların uygulamalarını gerçekleştirerek öğrenebilirler, matematiksel çerçeve sayesinde dünya ile bağlantı kurabilirler. Bu sayede çocuklar kendi mevcut bilgilerini güçlendirirler ve kendilerini yönetebilme becerilerini geliştirebilirler. Uygulamaların ana hedeflerinden biri çocukların motivasyonlarını sağlamaktır. Oyunlar ilginç şekillerde çocuklara sunulabilir (169). Programın diğer hedefleri ise şunlardır:

- Belirli matematiksel kavramları ve becerileri öğretmek daha sonraki öğrenim için temel sağlama,

- Çocukların sayı duyusunun altında yatan zengin bilgi kümesini edinmesini yardımcı olma,
- Çocukların doğal gelişimsel ilerlemelerine uygun gelişimsel bir diziyle yönlendirme,
- Çocukların kendi matematiksel anlamlarını oluşturmaya teşvik eden uygulamalı aktiviteler sağlama,
- Çocuklar hem sözlü hem de yazılı olarak matematiksel iletişim kurmaları için bolca fırsat verme,
- Faaliyetleri çeşitli sosyal ve kültürel geçmişe sahip çocuklar için ilgi çekici ve uygun olduğundan emin olma.

Araştırmacı sayı duyusunun kolay anlaşılır olduğunu fakat sayının öğretilmesinin ve tanımlanmasının zor olduğunu belirtir. Bunun için sayı duyusunu bilişsel gelişiminin aşaması olarak tanımladığı ilkeleri báz alarak bir eğitim programı oluşturur. Program küçük çocuklar için araştırmaya dayalı öğretim hedefleri ile hazırlanmış oyun ve materyallerle uygulanır. Programın çocukların doğal gelişimsel ilerlemelerine uygun öğretim hedefleri vardır. Bu hedefler Ulusal Müfredat ve Değerlendirme Standartlarına uygundur. Program çocukların kendi mevcut bilgilerini güçlendirmesi ve yönetebilmesi için adım adım ilerlemelerini olanak sağlayacak şekilde tasarlanan etkinliklerden oluşur. Program içinde Sayı Bilgisi Gelişimsel Testleri yer alır. Çocukların gelişimlerini dikkate alarak hazırlanan bu testlerde belirli seviyeler bulunmaktadır.

Program içinde yetmiş sekiz oyun, aktivite ve çeşitli yönergeler bulunmaktadır. Küçük matematik oyun setleri de yer alır. Her oyun setinin kendine özgü somut materyalleri ve hikâye kurguları vardır. Ayrıca her faaliyetin belirli öğrenme hedefleri, gelişimsel zorluk seviyeleri, yetişkinler için diyalog önerileri, oyunun nasıl kullanılacağı ile ilgili ayrıntı bilgiler içeren kartları vardır. Programda çocuğun tek başına tüm sınıfla veya büyük/küçük grup oynayabileceği etkinlikler yer alır. Bu oyunlar kutu eğitim setleri

olarak hazırlanır. Bu setler, bir yıl boyunca ayrı ayrı yaş gruplarına göre kurgulanan eğitici oyunlardır (144, 211).

2.3.3.5. Play Enstitude (Oyun Enstitüsü)

Oyun enstitüsü 2009 yılında New York'ta kurulan birçok kuruluşun destek verdiği bir merkezdir. Okul tasarımı, eğitim programları, oyun ve müfredat tasarımı geliştirir ve workshop ve kurumsal eğitimler verirler. Oyun enstitüsünün hedefinde çocuklara heyecan verici yeni yollar ile oyun oynayarak eğitim vermek, onları oyun tasarlama (öğretim materyali) sürecine dâhil etmek, okullara ve eğitimcilere eğitim vererek ortak çalışma yapmak yer alır. Gerçek dünya problemleri çok yönlü materyaller ile çocukların deneyimler yaşamasına olanak tanır. Bu program çocukların işbirliği yapmalarını, yaratıcı düşüncelerini, merak duygularını, başarılarını, empati kurmalarını ve problem çözme becerilerini destekler. Bu sayede etkileşimli ve ilgi çekici bir öğrenme ortamı sunulur. Çocuklar aktif olarak ve deneyimleyerek öğrenirler. Öğrenme oyun gibi gelir. Başarısızlık tekrarlama yolu ile yeniden düzenlenir ve korku azalır.

Ayrıca okulların veya öğretmenlerin çağrısı üzerine, sınıflar için orijinal projeler ve eğitici oyunlar geliştirirler. Bu eğitici oyunların tasarımı için araştırmacıların izledikleri yollar vardır. İlk olarak araştırmacılar tarafından çocukların deneyimleri gözlemlenerek ihtiyaçları, somut öğrenme hedefleri belirlenir. Aynı zamanda okulun öğrenme hedefleri de dikkate alınır. Çocuklarla beyin fırtınası yapılarak onların fikirlerine uygun çözümler geliştirilir. Prototip ürün geliştirilerek çocuklar ile aktiviteler sırasında geçerliliği test edilir ve kullanılışlı, etkin öğretim materyalleri üretilir. Aynı zamanda enstitü oyun tabanlı eğitim konusunda ve oyun geliştirme modelleri ile ilgili öğretmenlere eğitim verirler. Okullarla işbirliği yaparak okulların kalkınması için okulu eğitim tasarım projeleri ile düzenlerler. Birçok yetişkin, öğretmen eğitim kursları bulunur. Oyun enstitüsüne göre tüm öğretmenler tasarımcıdır ve oyun, tasarım ve araştırma yeniliğin anahtarıdır. Eğitim süreçleri esnek ve farklı projelere uygulanabilir niteliktedir. Takım çalışmalarında yaratıcılık ve işbirliğini teşvik eder. Okul tasarım ekibi

mevcut okulların ihtiyaçlarını belirlerler. Problemlerine çözümler çözmesine, yeniden tasarlanmasına ve yeni müfredatlar tasarlanmasına yardımcı olurlar (43).

2.3.3.6. Bank Street Modeli

Bank Street yaklaşımının esası şudur: Çocuklara, aileleri ve öğretmenlere eğitim vererek onları geliştirmek, öğrenme ve öğretme yoluyla dış dünyaya ile aralarında bağ oluşturmaadır. Farklı yaşlarda, farklı kültürlere ve farklı sosyal sınıflara ait çocuklar hedef alınmıştır. Bu programda çocukların dış dünyayı keşfederek nasıl işlediğini anlamlarına yardımcı olmak öncelenir. Amaç daha iyi bir toplum oluşmasını sağlama ve çocukların araştırma yeteneğini geliştirmektir. Hem kişilerarası hem de zihinsel, sosyal ve duygusal olarak bütünleştirici bir öğrenmeye teşvik ederek ortamı sunar. Bank street gerçek hayatta karşılaşılabilecek aktivitelerin sınıf ortamında yaratılarak çocukların deneyim kazanması, çocuğun gelişimine büyük katkıda bulunduğu kabul edilmektedir. ocuk merkezli bir programdır.

Bank Street yaklaşımında oyun aktiviteleri ön planda merkezi bir yer alır. Oyun sadece eğlence amaçlı bir Şey değil, çocuğu sosyal, duygusal ve entelektüel merkezinin gelişmesine katkıda bulunur. Oyun çocuğu merakla, öğrenmeye teşvik eder. ocuk oyunla aktif bir Şekilde ğrenmenin içinde yer alır. Bu yaklaşım yöntemine göre sınıf yaşantısını düzenlemekteki düşünce çocuğun aktif ğrenci olmasıdır. Çocukların düşünce ve karar vermede kendilerinin farkında olmalarına en iyi Şekilde öğrenmelerini vurgu yapar. Okuldaki ğrenim çocukların kendi deneyimlerine bağlı olarak organize edilir. Aşama aşama çocuğun anlama ve bilgisi genişleyerek, onları daha derin ve zaten temel bilgileri aldıkları konuda daha kompleks olarak öğrenmeye, yeni seviyelere atlamaya teşvik eder. Bank street okulu çocuklara bir laboratuvar gibi hizmet verir (217).

Yaklaşım yöntemlerinden biri de öğretmenin oyun yöntemiyle çocuğu teşvik etmesi, çocuğu bu süreçte gzlemlesidir. Çocukların gelişimlerini takip eder ve ihtiyaçlarının neler olduğunu tespit eder. Öğretmen ğrenme ve anlatma esnasında çok çeşitli metotlar kullanır. Metotlar içinde çocuğun gelişim seviyesine uygun öğrenme

materyalleri de yer alır. Bu materyaller çocuğun sayı saymasına yarayacak materyallerdir. Bunlar ticarî olarak üretilmiş sayı sayma materyalleri, ölçü aletleri, skalalar, geometrik şekiller (iki ve üç boyutlu) sayı dizilerinden oluşur. Böylece çocuklar bu oyunla matematiksel akıl yürütme yeteneği kazanırlar. Bu da çocukların günlük faaliyetlerinin, konuşmalarının ve oyunlarının bir parçası haline gelmesi, erken matematik becerilerinin gelişmesine zemin hazırlar ve gelecekteki matematik becerilerinin gelişimini arttırır. Sınıftaki planlanmış çevre, çocuğa ilişkileri ayırt etme ve temel matematiksel ve fiziksel kavramları kullanma konusunda yardımcı olmaktadır. Çocuk oyun ile eğitim sürecinde aktif olarak yer alır, bu yöntemle eğitim çocuğun daha derin, kalıcı olarak öğrendiklerini anlamasına yardımcı olmaktadır (218).

2.3.3.7. The Feuerstein Enstrumental Enrichment Programme (Feuerstein'in Enstrümantal Zenginleştirme Programı)

Enstrümantal Zenginleştirme çocukların bağımsız düşünme ve bilişsel yeteneklerini arttırmak için aracılı öğrenme ile oluşturulmuş bir programdır. Aracılı öğrenme deneyimlerle gerçekleşir ve bilişsel gelişimle yakından ilgilidir. Programın amacı çocukların doğrudan kendi deneyimleriyle nesnelere oynayarak aracılı olarak öğrenmeyi gerçekleştirmektir. Çocukların dünyayı kavramaları, aracı ile herhangi bir düşünce, basit ve kompleks durumları çözebilmektedirler. Bu program sayesinde çocuklar problem ve düşünme durumlarına kendi bilişsel fonksiyonlarına başvurma yeteneği kazanırlar. Programın ilk basamağı çocukların bilişsel yeteneklerini genişletmeyi ve zenginleştirmeyi hedefler. Bilişsel değişim teorileri ve aracılı öğrenme modelini temel alır. On tane ana materyali vardır. Materyaller enstrümanlar olarak adlandırılır. Her bir enstrüman analitik algı, karşılaştırma, sınıflandırma gibi belirli bir bilişsel alana odaklanır. Çocukların ihtiyaçlarına bağlı olarak sözel, matematiksel, mantıksal ve hatta duygusal becerileri içerir. Çocuklara, problem çözme ve analitik düşünme stratejileri geliştirmelerine yardımcı olur (219, 220).

2.3.3.8. Lego Math Education (Lego Matematik Eğitimi)

Bu programda kullanılan “lego materyalleri” küçük çocukların erken matematik becerilerini öğrenmede kullanılır. Lego ile öğrenme hayatının içindedir. Küçük çocukların doğal içgüdüleri oyun yoluyla öğrenmeye ve büyümeye isteklidir. Lego ile oyunlar çocuklarda doğal merak uyandırır, keşif ve araştırmaya olan ilgilerini artırır. Legolar çocukların sezgisel hareket etmelerini, harekete geçmelerini, kategorilere ayırma, ölçüm, sayılar, sıralama, tekrarlama, tahminler, gözlemler, basit toplama ve çıkarma işlerini kendiliklerinden yapmaları için ilham verir. Bu sayede çocuklara matematik dünyasını açarak oynamalarını sağlar. Lego ile öğrenmede çocukların günlük yaşamlarında karşılaşacakları zorluklar için onları güçlendirir ve bütünsel becerilerine odaklanır. Öğrenim süreci boyunca çocukların gelişimlerine destek olur. Etkileşim, işbirliği ve eleştirel düşünme ile deneyimlerini arttırmalara yardımcı olur. Aynı zamanda öğretmenlere destek amaçlı, hikâye anlatım etkinlikleri ve işbirlikli ders planları ile uygulanır. Çocukların sosyal ve duygusal becerilerini geliştirmelerini hedefler (221, 222).

2.3.3.9. Matematik Laboratuvarı

Oyun temelli matematik öğrenme laboratuvarı projesi çocukların matematik başarısını arttırmak ve onların yaratıcı, analitik düşünebilen, problemlere farklı yollarla çözüm üretebilen bireyler haline gelebilmeleri amacıyla hazırlanan bir uygulamadır. Bu çalışma çocukların matematiği keşfederek matematik dersine karşı olan ilgi ve sevgilerini sağlamak hedefleri arasındadır. Laboratuvar somut araçlardan yararlanarak düzenlenmiş özel ortamlardır. Oyun temelli öğrenmenin gerçekleşmesi için, bu özel ortamlar çocukların ihtiyaçlarına göre düzenlenir ve uygun materyaller belirlenir. Matematik laboratuvarlarında çocukların kolayca ulaşabilecekleri çeşitli materyallerle etkileşim kurarak matematiksel kavramları öğrenmeleri sağlanır. Bu ortamlar çocuklar matematiksel deneyimlerini gerçekleştirmelerine olanak tanır ve matematik oyunlarını oynayabilecekleri zengin bir ortam sağlar. Çocuklar matematik laboratuvarında özgürce, keşfederek oynamalarına olanak verilir. Matematik laboratuvarının avantajları;

uygulamaların gerçekleştirilebileceği ortamlardır, kolay ulaşılabilir matematiksel materyaller içerir, somut kavramları somutlaştırır (223).

2.3.3.10. Big Math For Little Kids (Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik)

Bu eğitim programı 61-72 aylık çocukların matematik gelişimi hedef alınarak New York'ta 2003 yılında Ginsburg tarafından geliştirilir. Küçük çocukların matematik becerilerini geliştirmek ve okullara destek olmak üzere hazırlanmış oyun temelli bir programdır. Oyun, çocukların öğrenmelerine destek olur. Çocuklar doğal olarak matematiği öğrenme ve düşünme becerilerine sahiptirler. Bu program ile matematiksel fikirlerin eğlenceli ve planlı bir şekilde çocuklara öğretilmesi amaçlanır. Onların matematiksel fikirlerini geliştirmeye ve ifade etmeye teşvik etmek için oyun etkinliklerden ve öykülerden yararlanır. Geliştirdiği bu programda yetişkinler çocukların oyunla öğrenmelerinde kılavuz olacak konumdadırlar. Çünkü oyun çocukların öğrenmeleri için tek başına yeterli değildir. Eğitim programında rakamlar, işlemler, şekiller, mantık, değerlendirme, işlem yapma ve mekânsal ilişkiler yer alır. Geniş eğitim setleri mevcuttur. Eğitici kaynak setleri içinde matematik kitapçıkları, öğretim etkinlikleri, çocuklara pratik yapma imkânı tanıyan öğretim materyalleri ve değerlendirme formları bulunmaktadır (224).

2.3.3.11. Eğitici Oyun Parkları

Dünyada çok farklı eğitici biçimlerde tasarlanan oyun parkları mevcuttur. Oyun alanları çocukların zihinsel gelişimlerini destekleyen ve çocuğa imkânlar sağlayan alanlardır. Çocuk dış alanda oynayarak kendi yeteneklerini test eder ve öğrenme fırsatı sağlar. Oyun alanları çocukları eğlendirirken aynı zamanda keşfetmelerine olanak tanır. Çocukların özellikle bilişsel ve daha birçok becerilerini gelişmelerine yardımcı olur. Oyunun kalitesini belirleyen etmenler nitelikli oyun alanları ve materyalleridir (225, 226, 227). Örneğin, Harry Thomas Sr. Oyun Parkı, Amerika Washington'da bulunan matematik temalı bir oyun parkıdır. Yollar kavisli, oyun materyalleri Fibonacci spiralleri gibi şekillendirilmiş olarak yer alır. New York'taki "Hayal Gücü Oyun Parkı" minimalist

bir parktır. Kum, su, blok setleri ile daha fazla oynamaları için çocuklara imkân tanır. Soyut şekillerde verilen bloklar ile yeni oyun araçlarını dönüştürebilirler. New York “Bilim Parkı,” ülkedeki en geniş bilim parkıdır. Açık oyun alanlarıyla çocukların rahat hareket etmelerini sağlar ve basit makineler ile keşfetmelerine olanak verir. Sözelimi tahterevallilerle oynarken tahterevallinin temelinde yatan fizik kurallarını öğrenirler.

2.3.4. İlgili Araştırmalar

Young-Loveridge (143) oyunlar ve sayı kavram kitapları aracılığıyla geliştirdiği bir eğitim programında beş yaş çocuklarının sayı kavram gelişimlerine etkisini ölçmüştür. Örneklem belirlenirken, yüz altı çocuk içinden sayı ölçeğine göre daha düşük puan alan yirmi üç çocuk deney grubuna alınmış, seksen üçü de kontrol grubuna dâhil edilmiştir. Bu çalışma uzman öğretmenlerle yürütülmüştür. Çocukların matematik becerilerine katkısını incelemek amacıyla oluşturulan bu programda kitap ve oyunların katkısı incelenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, beş yaş çocuklarının matematik becerilerinin gelişmesinde sayı kavram gelişimlerinin temel teşkil ettiği ve matematik becerilerinin yerleşmesinde büyük katkılarda bulunduğu sonucuna varılmıştır. Uygulanan programın sona ermesinden bir yıl sonra eğitimin kalıcılığına bakıldığında programın çocuklar üzerinde faydalarının devam ettiğine tanık olunmuştur.

Siegler ve Ramani (227) düşük gelirli ailelerden gelen çocukların sayısal gelişimlerinde sayı çizgisi masa oyununun etkisini incelemişlerdir. Beş yaşında deney ve kontrol grupları dâhil olmak üzere elli sekiz çocukla iki hafta boyunca toplam dört oturum gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılar önce çocuklara ayrı ayrı materyalleri tanıtmışlar, materyallerle nasıl oynayacaklarını anlatmışlardır. Çocuklar materyallerle oynarlarken araştırmacı tarafından herhangi bir geri bildirim aktarılmadan sadece cesaretlendirilmişlerdir. Çalışma sonunda çocukların oyun materyali sayesinde sayıları tanıdıkları ve sayı çizgisini öğrendikleri tespit edilmiştir. Ayrıca materyallerin çocukların aritmetik becerilerini geliştirdiklerini de ortaya koymuşlardır. Bu öğrenmenin sebebini

açıklarken, çocukların sayı sırası temsillerini gördüklerini aynı zamanda deneyerek sayı sırası temsillerini ürettiklerini belirtmişlerdir.

Whyte ve Bull (228) üç ayrı somut masa oyunu (doğrusal sayı -doğrusal olmayan sayı-doğrusal olmayan renk oyun materyalleri) tasarlayarak kırk aylık çocukların sayma, sayı tanıma, sayısal büyüklük kavrama, sayı-konum tahmin becerilerine etkisini incelemiştir. Kırk beş tane okul öncesi çocuk rastgele olmak üzere üç müdahale grubuna dağıtılmışlardır. Materyal etkinlikleri toplam yirmi beş dakika olmak üzere dört oturumdan oluşturulmuştur. Çocuklara ön test ve son test yapıp performansları karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda doğrusal sayı materyali oyununda çocukların son test lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Çocukların sayı tanıma, sayı konumu belirleme ve sayısal büyüklük tahmini etkinliklerinde başarı sağladıkları tespit edilmiştir. Doğrusal olmayan sayı oyununda çocukların temel sayı bilgilerinin arttığı ancak çocukların sayı tahmin becerilerinin gelişmediği gözlemlenmiştir.

Bjorklund ve Rosenblum (229) masa oyunu/oyun materyali ile gerçekleştirdikleri oyun etkinlikleri ile çocukların artma-azalma becerilerine etkisini ve bu sırada kullandıkları stratejileri tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma grubu on okul öncesi (dört-beş yaş), on yedi anaokulu (altı-yedi yaş), on yedi birinci sınıf (yedi-sekiz yaş) çocuklarından oluşturulmuştur. Masa oyunu olarak “Chutes ve Ladders” masa oyunlarından ve zarlarından yararlanmışlardır. Araştırma sonunda masa oyunlarının/oyun materyalleri sayesinde tüm yaş grubundaki çocukların matematiksel problemlerde daha hızlı, esnek hareket ettiklerini ve doğru sonuçlara vardıklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca materyaller sayesinde çocukların karmaşık stratejiler kullandıklarını da görmüşlerdir.

Aunio ve ark (145) araştırmalarında çeşitli ülkelerde (Finlandiya, Hong Kong ve Singapur) dört ile dokuz yaş arasındaki altı yüz otuz çocukla sayı duyumunu/hissini incelemiştir. Örnekleme Finlandiya’dan iki yüz elli dört, Hong Kong’dan iki yüz kırk altı ve Singapur’dan yüz otuz çocuk çalışmaya dâhil edilmiştir. Araştırma VanLuit ve ark. (1996) tarafından geliştirilen Erken Sayı Testi (Early Numeracy Test) ile

ölçülmüştür. Test, çocuklara yaklaşık otuz dakika içinde bireysel olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucuna göre, Hong Kong ve Singapur örneğinde yer alan çocukların Finlandiya'daki çocuklardan daha fazla sayı anlama ve sayısal ilişkilendirmede buldukları ve üst bir beceri ortaya koydukları görülmüştür. Singapur'daki çocuklar ise Hong Kong'daki çocuklara oranla daha iyi performans gösterdikleri tespit edilmiştir.

Lindahl (147) tez çalışmasında okul öncesi çocuklarının erken sayı ve erken okuryazarlık becerilerinin gelişimine etkisini incelemiştir. Bu çalışmada çocukların ebeveynlerini devreye sokan araştırmacı kendisini gözlemci konumunda tutmuştur. Ebeveynlere yönergeler vererek materyal olarak seçtiği kitap okuma yoluyla çocukların başarı düzeylerini ölçmeye çalışmıştır. Çalışmasına dört ebeveyn ve dört çocuk dâhil etmiştir. Çocukların erken sayı becerilerini ve erken okuryazarlık becerilerini 'Erken Matematik Değerlendirme Testi' ve 'Okul Öncesi Erken Okuryazarlık Göstergelerini' kullanarak ölçmüştür. Ayrıca çalışmada, çocukların erken sayı becerilerinin artışının müdahaleye bağlı olup olmadığını belirlemek için matematiksel diyalogları da incelemiştir. Araştırma ebeveyn-çocuk matematik diyaloglarının üç katılımcı için arttığını hesaplamıştır. Ebeveynlerin çocuklarla kitap okuma çalışmasının sıklığı arttıkça matematiksel ifadeleri kullanmanın sıklığının da fazlaştığı ve sayısal ifadeler içeren cümleler kurduklarını belirlemiştir. Bulgularda, ebeveynlerin çocuklarıyla etkileşime girerek paylaştığı matematiksel hikâye kitabı okumalarının ebeveyn-çocuk arasındaki matematiksel diyalogunun arttırmasında etkili olduğunu görmüştür. Erken matematik değerlendirme sonucuna göre artış olduğunu da tespit etmiştir.

Jordan ve ark. (163), orta ve düşük gelirli ailelerden gelen beş yaşındaki dört yüz on bir çocukla bir sene süresince, belirli aralıklarla bir araya gelmişler ve çocukların sayı hissi/duyumu ve okuma becerilerini takip etmişlerdir. Düşük gelirli aile çocuklarının orta gelirli aile çocuklarından çok geride kaldıklarını ve büyük ölçüde olumsuz bir performans sergilediklerini görmüşlerdir. Fakat her iki grupta sayı bilgisi becerileri konusunda aynı oranda ilerleme tespit etmişlerdir. Öte yandan sözcük dağarcığı, hesaplama, sayı duyumu

performansları üzerinde cinsiyet değişkenliğinin etkisini görmüşlerdir. Erkek çocuklarının kız çocuklarına göre daha başarılı olduğu sonucuna da varmışlardır.

Wolfgang ve ark. (230) çalışmalarında üç-dört yaşındaki kırk yedi çocukla oyun temelli okul öncesinde “Lego ve inşa ile oyun deneyimlerini yoğun olarak yaşatıp çocukların matematik başarılarında artış gözlenebilir mi?” sorusuna yanıt aramışlardır. Lego temelli oyunlar temel sayı, sayma, sıralama, uzunluk gibi kavramları içeriğinde barındırır. Lego oyunları bir sene boyunca haftada üç gün olmak üzere uygulamışlar ve çocukları ilkokul dönemi boyunca takip etmişlerdir. Araştırma sonucuna göre, ilkokul döneminde matematiksel basamaklarda bir etkisi olmadığı görülmüştür. Fakat ortaokul ve lise dönemlerinde matematik başarılarında fark olduğunu istatistiksel olarak tespit etmişlerdir.

Guha (231) Hindistan’da erken çocukluk eğitiminde öğretmenlerin matematikte kullandıkları stratejilerini incelemiş ve erken çocukluk eğitiminde matematik öğretimine kültürel bir açıdan bakmıştır. Örnekleme on öğretmen dâhil edilmiştir ve açık uçlu sorular sorulmuştur. Araştırmacı tarafından yapılan nitel araştırma sonucuna göre, Hindistan’daki çocuklara matematik öğretiminde öğretmenlerin parmakla sayma stratejilerini kullandıkları tespit etmiştir. Öğretmenlerden elde edilen yanıtlara göre konu zenginleştirilmiştir. Yanıtlara göre parmak sayma stratejisi öğretmenlerin benimsedikleri tek yol değildir, fakat matematik becerisini geliştirmede parmak saymayla öğretime kültürel olarak yer verdikleri ve benimsedikleri görülmüştür.

Taylor ve Matsika (232) çalışmalarında somut materyallerin çocukların matematiksel kavramları öğrenmelerinde bir fark yaratıp yaratmadıklarını araştırmışlardır. Çalışma iki ayrı gruba gerçekleştirilmiştir. Bir grup materyallerle çalışma yapılırken diğer gruba materyalsiz çalışma yapılmıştır. Veriler nitel ve nicel olmak üzere iki şekilde toplanmıştır. Nitel verilerde sınıf gözlemlerine yer verilmiştir. Ön test, son test puanları karşılaştırıldığında iki grubun da başarısının arttığı ancak matematiksel kavramların öğretilmesi sırasında materyalleri kullanan çocukların daha başarılı oldukları ve büyük ölçüde gelişme gösterdikleri saptanmıştır. Gözlemlerin

analizinde materyaller olmadan işlenen matematik çalışmalarının öğretmen merkezli ilerlediği, çocukların ezber yaptıkları, öğretmeni taklit ettikleri ve eleştirel düşünemedikleri belirlenmiştir. Materyallerle işlenen matematik çalışmasında çocukların materyallerle oynarken önemli bir motivasyon sağladıkları, daha çok soru sordukları, matematiğe karşı ilgi duydukları ve öğrenme sürecine aktif olarak katıldıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin çocuklar ile daha fazla iletişim halinde oldukları gözlemlenmiştir.

Yong (233) yaptığı yüksek lisans tezinin amacını şu şekilde belirlemiştir: Bir kombine aktivitenin (bilgisayar oyunu/yapılandırılmış materyal/nesne) okul öncesi çocuklarının sayı kavramlarını öğrenmelerine geleneksel öğrenmeyle kıyasla daha iyi olanak sağladığını tespit etmektir. İki anaokulunda beş yaşında toplam kırk bir çocukla yarı deneysel (ön test-son test) çalışma gerçekleştirmiştir. Çocukların bir kısmına üç hafta boyunca kombine aktiviteleri uygulanırken diğer çocuklara geleneksel matematik oyunları oynatılmıştır. Nicel veriler Clement (2007) tarafından geliştirilen Sayı Değerlendirme (Number Assessment) aracı ile ölçülmüştür. Ayrıca araştırmacı tarafından uygulama sırasında her bir çocuk öğrenme bakımından bireysel olarak izlenmiş ve not alınmıştır. Çalışma sonucunda kombine aktiviteler oynayan çocukların sayı kavram başarılarının anlamlı derecede arttığı ancak kontrol grubunda ön test-son test sonuçlarına bakıldığında anlamlı bir artış görülmediği tespit edilmiştir. Araştırmacı gözlemlerini dört basamakta toplamıştır: Katılma, bakma, eğlenme ve sıkılma. Çocukların faaliyetlere katılmaları konusundaki ilgilerini çekme, sözlü olarak ifade etme, dikkatini toplama, materyallerle ilgilenip gözünü ayırmadan bakma ve sıkılmadan kendi sorumluluklarını almaları konusunda artış sağlanmıştır. Ayrıca öğretmen rolünün etkili olduğu görülmüştür. Çocukların materyallerle oynayabilmek için öğretmen rehberliğine ihtiyaç duydukları ve her üç materyal çeşidinin de etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu durumdan hareketle materyallerin küçük çocukların öğrenmelerinde geleneksel yöntemlerden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Chituk (234) yapılandırılmış materyaller, masa oyunları ve bilgisayar oyunlarını kullanarak gerçekleştirdiği çalışmada küçük çocukların sayma becerilerini üç farklı uygulama ile geliştirip geliştirmediğini araştırmıştır. Masa oyunu olarak “Chutes ve Ladders” oyununu kullanmıştır. Üç uygulama için ayrı ayrı deney grubu ve bir kontrol grubu oluşturmuştur. Çalışma sonunda üç uygulama gerçekleştiren çocukların kontrol grubundan daha başarılı oldukları görülmüştür. Bilgisayar oyunu ve yapılandırılmış materyallerle oynayan çocukların masa oyunu oynayan çocuklardan daha fazla puan aldıkları tespit edilmiştir.

Woodhams (235) yaptığı çalışmada birinci sınıf çocukların matematik başarılarının artmasında materyallerin ve oyunların etkisini incelemiştir. Bu çalışma sonucunda çocukların temel matematik öğrenmeleri için en iyi sürecin hangisi olduğunu görme fırsatı sağlamak istemiştir. Deney grubu on bir çocuktan oluşmuştur. Uygulama üç aşamada gerçekleşmiştir: Materyal ve oyunla eğitim, oyunla geleneksel eğitim, materyal ve oyunla eğitim. Bu aşamalar çocukların performansları yanında motive olup olmadıklarını göstermeye yardımcı olmaktadır. Çalışma sonucunda çocukların materyaller olmadan yeni bir kavram öğrenirken hayal kırıklığına uğradıklarını gözlemlemiştir. Yeni bir şey denerken, çalışma etkinlikleri yaparken isteklerinin azaldığını tespit etmiştir. Çocukların materyallerle öğrendiklerinde ise heyecanlandıklarını, kendilerini öğrenime daha iyi verdiklerini ve problemleri nasıl çözebilecekleri konusunda daha fazla çaba gösterdiklerini belirlemiştir. Bu araştırma ile materyallerin ve oyunların kullanımının öğretimin bir parçası olduğu ön görülmüştür.

Elofsson, Gustafson, Samelsson ve Tröff (236) çalışmalarında sayı oyunlarının (oyun tahtası) çocukların sayı bilgilerinin gelişimi ve erken aritmetik becerileri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Deneysel olarak gerçekleştirilen çalışma kontrol ve deney grubu dâhil olmak üzere toplam yüz on dört çocukla gerçekleştirilmiştir. Uygulama üç hafta boyunca on dakikalık oturumlarla gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda oyun tahtası ile oynayan çocukların kontrol grubu çocuklarına oranla sayı

bilgilerini daha fazla artırdıkları ve hesaplama performanslarını büyük ölçüde geliştirdiklerini gözlemlemişlerdir.

Trawick-Smith ve ark. (237) çalışmalarında serbest oyun ortamlarına blok oyunlarını dâhil ederek çocukların matematik öğrenimleri üzerindeki etkileri incelemişlerdir. Kırk bir okul öncesi çocuğu bloklarla oynarken video kaydına almışlardır. Video gözlemleri; blok oyunlarının süre, inşa edilen yapı sayısı, sosyal katılım düzeyleri, öğretmen etkileşimlerinin sıklığı, kopya blok oyuncakları olmayan binaların yüzdesi ve yapı karmaşıklığı olarak transkribe dökülmüştür. Bulgular, sosyal katılım düzeyinin ve inşa edilen yapıların yüzdesinin fazla olduğunu göstermiştir. Bu bulgulara dayanarak inşa edilen yapı sayısı ile, “matematikte erken değerlendirme aracı” ile ölçülen matematik başarıları arasında anlamlı bir ilişki görmüşlerdir.

Johnson (85) matematik öğretiminde materyallerin ortaokul çocukların üzerinde etkisi olup olmadığı araştırdığı çalışmasında hangi materyallerin daha etkili olduğu hakkında bilgiler elde etmek istemiştir. Çalışma çocuklara bir yıl boyunca matematik derslerinde çeşitli materyaller kullanılarak gerçekleştirilmiştir ve hangi materyalin onların daha iyi anlamalarına yardımcı olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Materyallerin kullanıldığı eğitim sonunda alınan son test puanları ile materyal kullanılmayan bir önceki yıl puanları karşılaştırılmıştır. Materyal kullanılan yılda puanlar artmış ve yüksek bir başarı artışı görülmüştür. Hangi materyalin daha etkili olduğunu belirlemek içinse materyaller arasında karşılaştırma yapılmıştır. Bunun için çocuklara hangi materyallerin matematiği anlamada kolaylık sağladığı sorulmuştur. Montessori materyallerinin ve kart oyunlarının çocukların matematiği daha iyi anlamaları konusunda yardımcı olduklarını tespit etmişlerdir. Araştırmacı tarafından çocukların soyut olan kavramları daha iyi anladıkları, materyalleri kullanmaktan da zevk aldıkları görülmüştür.

Bengino ve Ellis (238) dört yaşındaki çocuklarla gerçekleştirdikleri çalışmada sayma bilgileri ve becerilerinin gelişiminde ailelerinin ve kardeşlerinin etkisini incelemişlerdir. Çalışmaya on dokuz çocuk yalnızca ailesi ile on altı çocuk da aile ve kardeşleriyle katılmışlardır. Araştırmacılar çocukların sayı bilgilerini öğrenmeleri ve sayı

becerilerini geliştirmeleri için ailelere yönergeler verip çocuklarla nasıl oynayacaklarını açıklamışlar. Kardeşleri de destek olmak için orada bulunmuşlardır. Uygulama da çocuklar aileleriyle, kardeşleriyle sayı bilgisine yönelik oyun oynarken gözlemlenmiş ve video kaydı altına alınmışlardır. Çocukların sayı bilgilerinin gelişimi Ginsburg ve Baroody (1990) tarafından geliştirilen tema-2 testi ile ölçülmüş ve video kaydı gibi nitel verilerle çalışma desteklenmiştir. Araştırma sonucunda her iki grubunda başarıları artmıştır. Ancak hem kardeş hem de aile desteği alan çocukların daha az sayma hatası yaptıkları görülmüştür. Gözlemler analiz edilerek şu başlıklarda sunulmuştur: Sayma stratejileri, aile/kardeş yardım tipleri, aile öğrenim davranışları, sayma hataları.

Erdoğan, Parpuç ve Boz (12) çalışmalarında sayı temelli öğretim materyallerinin çocukların matematik başarısına etkisini incelemişlerdir. Veriler nicel ve nitel olmak üzere iki şekilde toplanmıştır. Nitel veriler gözlem yoluyla elde edilmiştir. Çalışmada kullanılacak öğretim materyalleri araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Deney ve kontrol grubu toplam altmış-yetmiş aylık elli üç çocuktan oluşmuştur. Deney grubuna öğretim materyalleri ile çalışma gerçekleştirilirken kontrol grubu günlük müfredatlarına devam etmişlerdir. Nicel verilerin analizinde Ginsburg ve Baroody (1997) tarafından geliştirilen “erken matematik yeteneği testi” kullanılmıştır. Çalışma sonunda öğretim materyallerinin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Nitel verilerin analiz sonuçlarına göre de çocukların materyalleri anlamlandırabilmesi için öğretmen rehberliğine ihtiyaç duyduklarını ve farklı akıl yürütme stratejileri kullandıklarını tespit etmişlerdir. Öğretmenlerin çocuklara materyallerle oynamaları sırasında düşündürücü sorular sorması onların farklı akıl yürütme stratejilerine başvurduklarını saptamışlardır. Yaptıkları çalışma sonucunda çocukların işlem öncesi dönemde olduklarından duyuları ile öğrendiklerini ve bu yüzden öğrenmeyi dokunarak deneyimleyerek kazanabilmeleri için somut materyallere ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir.

Özgen (239), araştırmasında okul öncesi eğitimi alan toplam dört-beş yaşlarındaki yüz yirmi çocuğun sayma, sayı ve işlem kazanımını arttırmasına yönelik olarak “Susam Sokağı” çizgi filminin öğrenime etkisini araştırmıştır. Eğitim saatleri içinde deney

grubundaki çocuklara ‘‘Susam Sokağı’’ çizgi film izlettirilmiştir. Öte yandan kontrol grubundaki çocuklar normal eğitimlerine devam etmişlerdir. Sayma, sayı ve işlemlere yönelik elde ettikleri bilgiler hazırlanmış olan ‘‘Sayı Testi’’ ile ölçülmüştür. Çalışma sonunda çizgi film izleyen çocuklarda sayma, sayı ve işlem bilgilerinde artış olduğunu gözlemlemiştir.

Türkmenoğlu (240), ‘Oyun Temelli Matematik Kavramlarını Kazandırma Programı’ hazırlayarak 60-72 aylık çocukların matematik becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada yirmi deney yirmi kontrol grubu olmak üzere kırk çocukla çalışılmıştır. Deney grubundaki çocuklara ‘Oyun Temelli Matematik Kavramları Kazandırma Programı’ uygulanırken kontrol grubundaki çocuklar günlük okul öncesi programlarına devam etmişlerdir. Araştırmanın verileri Baroody ve Ginsburg (1990) tarafından geliştirilen ‘Erken Çocukluk Matematik Yeteneğindeki Testi-2 (Test of Early Mathematics Ability-2)’ ile ölçülmüştür. Araştırma sonucuna göre uygulanan oyunla verilen matematik programının deney grubundaki çocukların lehine anlamlı bir artış olduğu sonucuna varılmıştır.

Kılıçkaya (241), ‘Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik (Big Math for Little Kids) eğitim programının 61-72 aylık okul öncesi eğitimine devam eden yetmiş yedi çocuk üzerinde sayı kavramı gelişimlerine etkisini araştırmıştır. Araştırma için ön-test-son-test kontrol grup deney deseninden yararlanarak deney deseni oluşturulmuştur. Eğitim programı altı haftalık bir uygulamadan oluşmuştur. Altı hafta boyunca deney grubu olarak belirlenen otuz sekiz okul öncesi dönem çocuklarına ‘Küçük Çocuklar için Büyük Matematik’ eğitim programı uygulanmıştır. Eğitim programının etkisini belirlemek için ‘Matematik Beceri Ölçeği (Anomat)’ devreye sokulmuştur. Ölçek Erdoğan ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş çocukların matematik becerilerini değerlendirmek için hikâyelerden oluşan bir ölçüme dayanmaktadır. Araştırma sonucunda; çocukların sayı, işlem ve genel sayı kavram becerileri ön-testinde gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Eğitim programının deney grubunda yer alan

çocukların ön-test-son-testleri arasında sayı, işlem ve genel sayı anlama becerilerine yönelik anlamlı farklılık bulunmuştur.

Yılmazer ve Keklikci (242), çocukların geometri öğreniminde kukla materyalinin etkisi üzerine nitel bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada kamera kayıtları, fotoğraflar ve öğrenci görüşlerinden yararlanmışlardır. Araştırma sonucunda çocukların geometri öğreniminden daha fazla zevk aldıklarını ve matematiğe karşı ilgi duyduklarını saptamışlardır. Kukla materyali ile çocukların kavramları daha rahat anladıklarını ve öğrenmenin keyifli geçtiğini tespit etmişlerdir.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Oyun temelli öğretim materyallerinin çocukların erken sayı gelişimlerine etkisini belirlemeye yönelik bu araştırma, karma bir araştırmadır. Karma yöntem araştırmalarına araştırma probleminin yeterince anlaşılmadığı, nitel veya nicel araştırma yöntemlerinin tek başına yeterli olmadığı durumlarda başvurulur. Karma yöntem sayesinde nitel ve nicel verilerin güçlü olan yanları bir araya getirilir. Kullanılan iki veri türü sayesinde araştırılan probleme farklı bakış açıları sağlanır (243). Bu çalışmada uygulamanın etkisini ortaya koymak amacıyla karma yöntem araştırmasından yararlanıldı. Nicel ve nitel verilerle desteklemesi yoluna gidildi. Yapılan çalışmayı daha derinlemesine açıklamak ve uygulamanın uygun olup olmadığından emin olmak için deneysel uygulamaya katılan katılımcılara yapılan ölçümlerin ve testlerin sonucunda elde edilen nicel verilerin yanında nitel verilere de başvuruldu.

Araştırmada karma yöntem desenlerinden birleştirme (çeyitleme) deseni kullanıldı. Birleştirme deseni hem nitel hem de nicel verilerin ayrı olarak toplanması ve iki çeşit veri analizini içerir. Analizler sonucunda edilen iki ayrı veri tartışma kısmında birleştirilip karşılaştırılır. Bir veri setinden elde edilen sonuçlar diğer veri setinden elde edilen sonuçlar ile teyit edilir (243).

3.1.1. Araştırmanın Nicel Boyutu

Bu çalışmanın nicel kısmında 48-60 aylık okul öncesi dönem çocuklarının erken sayı gelişimleri üzerinde oyun temelli hazırlanmış öğretim materyallerinin etkisini belirlemeye yönelik olduğu için ön-test – son-test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma deseni kullanıldı. Desende bağımsız değişken “oyun temelli öğretim materyalleri”, bağımlı değişken ise 48-60 aylık çocukların “erken sayı gelişimi” dir.

Yarı deneysel desen de seçilen gruplara seçkisiz olmayan atama vardır. Araştırmacı deneysel işlem için yapay gruplar oluşturamadığında yarı deneysel desene başvurur (243).

3.1.2. Araştırmanın Nitel Boyutu

Araştırmanın nitel boyutunda çalışma grubunda yer alan deney grubu çocuklarının oyun temelli öğretim materyalleri ile çalışırken araştırmacı tarafından erken sayı gelişimlerini gözlemleyebilmek için eşzamanlı olarak anekdotlar, ses kayıtları ve fotoğraflar ile süreç kayıt altına alındı. Nicel veriler nitel verilerle desteklenmeye ve nicel verilerin ölçemediği boyutlar nitel verilerle ölçülmeye çalışıldı.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın amacı, konusu ve hipotezleri doğrultusunda eğitim öncesinde planlama yapıldı. Planlamada örneklem sayısı, olay yeri ve eğitim süresi üzerine çalışma tasarlandı.

Çalışma grubunun belirlenmesinde 2017-2018 eğitim-öğretim yılında İstanbul ili Üsküdar ilçesinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okul öncesi eğitim kurumları belirlendi. Bünyesinde 48-60 ay sınıfları bulunan ve daha önce özel bir eğitim programı almayan anaokulları seçildi. Belirlenen anaokullar arasından tesadüfi yöntemle seçilen bağımsız bir anaokulunda çalışmanın yürütülmesine karar verildi. Araştırmanın deney ve kontrol grupları oluşturulurken, okulöncesi sınıflarından rastgele seçilmiş çocukların normal gelişim gösteren, tam günlük eğitim alan, daha önce herhangi bir eğitim programı almamış çocuklar olmasına dikkat edildi.

Araştırma uygulanmasından önce okul müdürü ve öğretmenlere yapılacak olan araştırma hakkında detaylı bilgi aktarıldı ve örnek materyaller gösterildi. Öğretmenler aracılığı ile araştırmada yapılacak olan çalışma hakkında aileler bilgilendirildi. Ailelerden, öğretmenlerden ve kurumlardan çocuklarının katılımı için gerekli izinler alındı.

Çocukların erken sayı gelişimlerini değerlendirmek amacıyla, deney ve kontrol grubundaki çocuklara “Erken Sayı Değerlendirme Testi” 2018 yılının Mart ayında testin üç alt boyutu öntest olarak uygulandı. Erken Sayı Değerlendirme Testi’nin uygulanması için yetkili kişilerle görüşülerek gerekli izinler alındı. Testin doğru bir şekilde uygulanabilmesi için sessiz, havalandırılmış bir sınıf, çocuğun rahat edebileceği oturma düzeni, sandalye, masa ayarlandı ve ortamdaki dikkat dağıtan nesnelere ortamdaki kaldırıldı. Testin yapılacağı masa üzerine çocukların rahat tutabilecekleri kalın, yumuşak uçlu renkli kalemler konuldu. Test uygulaması için çocuklar odaya tek tek alındı. Testin uygulanmasına geçilmeden önce çocuklarla birebir sohbet edildi. Testin ilk boyutu anlatıldı. Testin uygulama yönergelerinin anlaşılabilmesi için etkinliklerden birer örnek yapılarak gösterildi. Testlerde istedikleri renkli kalemleri kullanabilmeleri için çocuklara izin verildi.

Deney ve kontrol grupları oluşturulurken, çocuklara uygulanan testin puanları göz önüne alındı. Testin puanları açısından aralarında anlamlı bir fark bulunmayan, başarı açısından benzer bir yapıya sahip olan çocuklar dâhil edildi. Bu doğrultuda çalışma grubu olarak belirlenen okuldan 48-60 ay arası on çocuk deney grubuna ve on çocuk kontrol grubuna alındı.

Çalışma grubuna alınan çocukların demografik bilgilerine ait frekans ve yüzde dağılımları aşağıda yer almaktadır:

Tablo 2. Deney ve Kontrol Gruplarının Cinsiyet Bilgileri

Cinsiyet	Deney		Kontrol	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Kız	6	60,00	3	30,00
Erkek	4	40,00	7	70,00
Toplam	10	100,00	10	100,00

Tablo incelendiğinde deney grubunda 6 kız (%60) ve 4 erkek (%40) çocuk, kontrol grubunda da 3 kız (%30) ve 7 erkek (%70) çocuk bulunmaktadır.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Gruplarının Kardeş Sayısı Bilgileri

Kardeş Sayısı	Deney		Kontrol	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Tek Çocuk	2	20,00	4	40,00
2 Kardeş	5	50,00	4	40,00
3 Kardeş	3	30,00	2	20,00
Toplam	10	100,0	10	100,0

Tablo incelendiğinde deney grubunun 2 tanesi tek çocuk (%20), 5 tanesi 2 kardeş (%50) ve 3 tanesi 3 kardeş (%30), kontrol grubunun 4 tanesi tek çocuk (%40), 4 tanesi 2 kardeş (%40) ve 2 tanesi 3 kardeştir (%20) .

Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarının Annenin Öğrenim Düzeyi Bilgileri

Anne Öğrenim Düzeyi	Deney		Kontrol	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Ortaokul	1	10,00	1	10,00
Lise	3	30,00	4	40,00
Üniversite	5	50,00	5	50,00
Yüksel Lisans	1	10,00	0	0,00
Toplam	10	100,0	10	100,0

Tablo incelendiğinde deney grubunun 1 ortaokul mezunu (%10), 3 lise mezunu (%30), 5 üniversite mezunu (%50) ve 1 yüksek lisans mezunu (%10) anne, kontrol grubunda da 1 ortaokul mezunu (%10), 4 lise mezunu (%40), 5 üniversite mezunu (%50) anne bulunmaktadır.

Tablo 5. Deney ve Kontrol Gruplarının Babanın Öğrenim Düzeyi Bilgileri

Babanın Öğrenim Düzeyi	Deney		Kontrol	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Ortaokul	1	10,00	1	10,00
Lise	2	20,00	4	40,00
Üniversite	6	60,00	5	50,00
Yüksel Lisans	1	10,00	0	0,00
Toplam	10	100,0	10	100,0

Tablo incelendiğinde deney grubunda 1 ortaokul mezunu (%10), 2 lise mezunu (%20), 6 üniversite mezunu (%60) ve 1 yüksek lisans mezunu (%10) baba, kontrol grubunda da grubunda 1 ortaokul mezunu (%10), 4 lise mezunu (%40), 5 üniversite mezunu (%50) baba bulunmaktadır.

Tablo 6. Deney ve Kontrol Gruplarının Aldıkları Okul Öncesi Eğitim Yılı Süreleri Bilgileri

Eğitim Yılı	Deney		Kontrol	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1 yıl	7	70,00	5	50,00
2 yıl	3	30,00	5	50,00
Toplam	10	100,0	10	100,0

Tablo incelendiğinde deney grubundaki 7 çocuğun 1 yıldır (%70) okul öncesi eğitimi aldıkları, 3 çocuğun okul öncesinde 2 yıldır (%30)eğitim aldıkları, kontrol grubundaki 5 çocuğun 1 yıldır (%50) okul öncesi eğitimi aldıkları, 5 çocuğun okul öncesinde 2 yıldır (%50) eğitim aldıkları görülmektedir.

Araştırmaya dâhil edilen çocukların yaşları incelendiğinde, deney ve kontrol grubuna katılan çocukların genel yaş ortalamaları 54,85 ay olarak tespit edildi. Deney grubuna dâhil edilen 10 çocuğun 55,90 ay, kontrol grubuna dâhil edilen 10 çocuğun 53,80 ay olduğu belirlendi.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak çocukların erken sayı gelişimlerini değerlendirmek amacıyla deney ve kontrol grubundaki çocuklara “Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği” ve “Anekdot Kaydı ve Ses Kayıt Transkriptleri” ve “Gözlem Fotoğrafları” kullanıldı. “Kişisel Bilgi Formu”nda çalışma grubunda yer alan çocukların demografik bilgilerine yer verildi.

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Bu form araştırmacı tarafından, araştırmanın çalışma grubuna dâhil edilen çocukların demografik bilgilerini öğrenmek amacıyla hazırlandı. Hazırlanan bilgi formu çocuk ve anne-babaları ile ilgili demografik bilgileri saptamak amacıyla, anaokulundaki her bir çocuğun portfolyosu içinde bulunan öğrenci bilgi formlarından yararlanılarak dolduruldu.

3.3.2. Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği (EST)

Araştırmada, VanDerHeyden (161) tarafından oluşturulan “Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği” (Early Numeracy Assessment) kullanıldı.

Bu ölçek, Yılmaz (244) tarafından Türkçe’ye uyarlanmış ve güvenilirlik-geçerlilik çalışması yapılmıştır. Yılmaz, bu çalışmayı 2014-2015 eğitim-öğretim yılında yapmış ve tesadüfi örneklem yoluyla seçilmiş 48-60 aylık üç yüz çocuk üzerinde uygulamıştır. Sonuç olarak, Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği puanlarının güvenilirliği Nesne Sayma-Daire İçine Alma alt boyutu için 0.96, Nesne Sayma-Sayıyı Yazma alt boyutu için 0.97 ve Sayı Tanıma-Daire Çizme alt boyutu için 0.98 olarak bulunmuştur. Değerlerinin yüksek çıkması, testin iç tutarlılığının yüksek olduğunu sonucuna varılmıştır. Bu duruma göre Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin 48-60 aylık çocuklar için geçerli ve güvenilir olduğu tespit edilmiştir.

Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği 2001 yılında geliştirilen, Anaokulu Erken Sayı ve Okuma Yazma Değerlendirme Ölçeği’nin (Kindergarten Early Numeracy and

Literacy Assessment- KENELA) alt boyutu olarak tasarlanmıştır. Ölçek beş yaşlarındaki çocukların erken sayı ve okuma-yazma becerilerindeki eksiklikleri tespit edip gidermekte yeterli olmuştur. Fakat daha küçük çocukların erken sayı becerilerini ölçmede yetersiz olduğu görülmüştür. Daha sonraki çalışmalar daha küçük çocuklara yönelik matematik becerisini ölçme çalışmalarının sınırlı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sebeple dört yaş çocukları için etkili bir ölçme aracı genişletilmesinde Erken Çocukluk Ölçek Geliştirme Enstitüsü (Early Childhood Research Institute of Measuring Growth and Development) tarafından yapılan araştırmalara yardım sağlamıştır (245, 246). Araştırmalar sonucunda ölçek tekrar gözden geçirilip dört ve beş yaş grubundaki çocukların erken sayı başarılarını ölçmede etkin ve geçerli, güvenilir, kullanışlı değerlendirme aracı olduğu tespit edilmiştir. Ölçeğe 2008 yılında son hali verilmiştir. Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği, Nesne Sayma-Daire İçine Alma (Count Objects-Circle Number Probe), Nesne Sayma-Sayıyı Yazma (Count Object-Write Number Probe) ve Sayı Tanıma-Daire Çizme (Identify Number-Draw Circle Probe) olarak üç alt boyuttan oluşmaktadır (161).

Testlerde dört yaş çocukları için 1-10 arası sayılar, beş yaş çocukları için 1-20 arası sayılar yer almaktadır. Testler sınıfın tamamına, küçük gruplar halinde veya bireysel olarak uygulanabilmekte ve yaklaşık 20-25 dakika sürmektedir. Her testte yirmi bir soru bulunmaktadır. Uygulamayı yapan araştırmacı testlerindeki her birin de çocuklara birer örnek göstermekte ve sonra testi çocuklar tek başlarına bir dakika içinde çözebilmeleri dâhilinde devam ettirmektedir. Bir dakika sonunda testin cevaplama durdurulmaktadır. Bu süre içinde verilen doğru cevaplar puanlamaya alınmaktadır. Her madde için doğru cevap “1” puan olarak, her yanlış cevap “0” puan olarak hesaplanmaktadır. Her alt boyutun toplam doğru cevabı boyut puanları olarak, toplam boyut puanları ölçeğin toplam puanını hesaplamaktadır (161).

Erken Sayı Değerlendirme Ölçeği'nin üç alt boyutu şunlardır:

1. Sayı Tanıma-Daire Çizme: Sayı tanıma-daire çizme alt boyutu yirmi sorudan oluşmaktadır. Çalışma kâğıdının sol tarafında 1 ile 10 sayısı arasında karışık olarak sayılar verilmiştir. Her sayının karşısına gösterilen sayı kadar daire çizmesi istenir.

2. Nesne Sayma-Daire İçine Alma: Nesne sayma-daire içine alma alt boyutu yirmi bir sorudan oluşmaktadırdır. Çalışma kâğıdının sol tarafında 1 ile 10 sayısı kadar değişen sayılarda daireler vardır. Her satırda dairelerin karşısında dört tane sayı bulunur. Çocuklardan her satırda daireleri saymaları ve karşılarında bulunan dört sayı seçeneğinden birini seçip daire içine alması istenir.

3. Nesne Sayma-Sayı Yazma: Nesne sayma-sayı yazma alt boyutu yirmi sorudan oluşmaktadırdır. Çalışma sayfasının sol tarafında 1 ile 10 sayısı kadar değişen sayılarda daireler vardır. Çocuklardan her satırda daireleri saymaları ve karşılarına kaç tane daire olduğunu yazmaları istenir.

Testin bu alt boyutları değerlendirilirken, çocukların sayı tanıma-daire çizme, nesne sayma-daire içine alma, nesne sayma-sayı yazma olmak üzere üç ayrı boyuttan aldıkları toplam puanlar hesaplanır.

3.3.3. Anekdot Kaydı

Anekdot kaydı gözleme dayalı bir yöntemdir. Araştırmacının ocuklarda dikkatini çeken veya önemli gördükleri davranışları ayrıntılı ve yansız olacak şekilde kaydetmesidir. Çocukların söyledikleri, yaptıkları, öğrendikleri ve gelişimleri öğrenme ortamında gözlemlenerek hikâye biçiminde not edilir. Anlatılan olaylar ve davranışlar kısa, açık, anlaşılır ve kronolojik bir sırayla tutulur. Anekdot kayıtlarında araştırmacı çocukların fiziksel özelliklerini (jest, mimik, ses tonu), tepkileri de ayrıntılı olarak betimlenir (247, 248).

Bu çalışmada da çocuklarla bireysel olarak gerçekleştirilen uygulama esnasında onların sayı gelişimlerini tespit edebilmek için altı oturum boyunca sistematik bir şekilde araştırmacı tarafından anekdotlar ile veriler toplandı. Her ocuk için bireysel olarak alınan notlar tek bir defterde toplanıp belli başlıklar altında tarih düşülerek tutuldu.

3.3.4. Gözlem Fotoğrafları

Araştırmacı tarafından uygulama süreci boyunca çocukların gelişimlerini gözlemek, ürettiklerini kayıt altına almak ve çalışmalarını ayrıntılamak için fotoğraf çekimleri yapıldı. Çekilen fotoğraflar araştırmacı tarafından oyun oturumlarına göre isimlendirilerek, arşivlendi.

3.4. Verilerin Toplanması

Belirlenen anaokullarından seçilen kontrol ve deney gruplarındaki çocuklara ön test uygulandı. Ön test sonrasında deney grubunda yer alan çocuklara erken sayı gelişimlerine etkisini belirlemek amacıyla hazırlanan altı oturumluk ‘‘Oyun Temelli Öğretim Materyalleri’’ eğitimi verildi. Her çocukla birebir çalışıldı. Eğitim sırasında her çocuk için gözlem anekdotları, ses kayıtları ve gözlem fotoğrafları tutuldu. Bu işlemden sonra kontrol ve deney gruplarına son test uygulandı. Uygulama bitiminde, deney grubunda yer alan çocuklara dört hafta sonra izleme testi uygulandı.

3.4.1. Oyun Temelli Öğretim Materyalleri

Program Mart ve Nisan ayları içinde uygulandı. Haftada iki gün olmak üzere altı hafta sürdü. Bu uygulamada kullanılan oyun temelli öğretim materyalleri araştırmacı tarafından tasarlanıp hazırlandı. Oyun süresi kırk dakika olarak ön görüldü. Ancak bir oyun iki aşamada, iki günde yirmişer dakikada gerçekleştirildi. Böylece deney grubu çocuklarıyla her gün dört etkinlik olmak üzere haftada sekiz etkinlik yapıldı.

Deney grubunda yer alan çocuklara eğitim programı uygulanmadığı haftanın diğer günlerinde Milli Eğitim Bakanlığı 36-72 ay okul öncesi eğitim programı doğrultusunda sınıf öğretmenleri tarafından etkinlikler uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından kontrol grubu çocuklarına herhangi bir eğitim programı uygulanmamış, onlar sadece Milli Eğitim Bakanlığı 36-72 ay okul öncesi eğitim programına bağlı günlük müfredatlarına devam etmişlerdir.

Araştırmacı tarafından deney grubuna uygulanacak eğitimden önce boş bulunan bir eğitim ortamı uygun bir şekilde düzenledi ve oyun materyalleri yerleştirdi. Uygulamaya geçmeden önce çocuklara haftanın belli günlerinde matematik oyunları oynanacağı bilgisi verildi. Etkinliğe başlamadan önce araştırmacı tarafından her ocuk için isimlerinin yer aldığı gözlem dosyası hazırladı. Hazırlanan eğitime katılan çocukların etkinliklerde yer alıp almadıklarını belirlemek için bir yoklama listesi tutuldu. Her oyuna tüm çocukların katılımını sağlandı.

Oyun materyalleri çocuklarla bireysel olarak oynanmıştır ve gelişimleri gözlemlendi. Hazırlanan eğitim için altı tane oyun materyali tasarlandı. Her bir materyal iki gün oynanacak şekilde tasarlandı. Her hafta bir oyun materyali kullanıldı. Çocuklarla oyun materyalleri ile oynandığı sırada sayı değerlendirme soruları devreye sokuldu cevapları alınmaya çalışıldı. Her oyunun sonunda oyun materyalleri ile ilgili çocukların duygu ve düşüncelerini ifade etmeleri için fırsat verildi. Çocukların zgn fikirleri dinlendi. Çocukların fikirleri dinlenirken duygu ve düşüncelerini ifade etmesi için yeterli süre sağlandı.

Materyaller, sayı kavramlarının basamaklarına uygun olarak 1'den 5'e kadar sayılar, 1'den 8'e kadar sayılar ve 1'den 10 yer kadar sayılar olarak planlandı. Araştırmacı tarafından geliştirilen materyaller özgün, ilgi çekici, masa oyunları, iki ve üç boyutlu olarak tasarlandı. Çocuklara öğretilmesi hedeflenen sayı kavramları hissettirilmeden oyun yoluyla verildi. Tüm sayı kavramları oyun etkinlikleri içinde yer aldı.

Her oyun materyalinin kullanımını bir tema üzerine oturtuldu; kendine has kurulum, kural ve kahramanlarla ervelendi. Çocuklara oyunun içinde olduklarını hissettirmek ve onları oyuna teşvik etmek için belirli nesnelere (maske, şapka, ta gibi) yararlanma yoluna gidildi. Çocuklara oyunda görev ve sorumluluklar verildi. ğretmede oyunun içindeki kahramanlardan biri olarak yer aldı. Oyun oynayan çocuklara kendini hissettirmeden oyun basamaklarında yönlendirmeye çalıştı.

Oyun belirli aşamalara bağlandı. Her bir aşamada oyunlaştırılmış bir göreve yer verildi. Bu görevler de bir sayı etkinliğine dayandırıldı. Çocuklar oyun içinde yer alan görevleri tamamladıkça ya da yerine getirmeye çalıştıkça aşama aşama sayı etkinlikleri gerçekleştirildi. Bu sayede sayı etkinliklerinin oyun yoluyla verilmesi sağlandı.

Materyallerin planları hazırlanırken bu konuda yapılmış literatür tarandı, uygulama örnekleri incelendi. Okul öncesi dönem çocuklarına uygulanan ulusal ve uluslararası matematik programları tarandı. Sayı gelişimiyle ilgili bazı programlar incelendi, sayı gelişimine etki eden ‘‘Sayılar Dünyası /Number Worlds (Griffin, S., 2004)’, ‘‘Büyük Matematik/Big Math (Ginsburg, H.,2002)’’, ‘‘İnşaat Blokları/Building Blocks (Philpot, S.,2004)’’ programların içerikleri incelenerek planlamada yararlandı. Ayrıca alanla ilgili basılan sayı etkinlik kitapları incelendi. Materyal geliştirme ve çocukların yaş gelişimleriyle ilgili alan kaynak taraması yapıldı. Okul öncesi eğitimi materyal geliştirme teknikleri kullanıldı. Tasarım sürecinde çocuk romanlarındaki kurgularından, sanat ürünlerinden esinlenildi.

Tasarlanan oyun temelli öğretim materyallerinin çocukların erken sayı becerilerini geliştirmeye uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla üç uzman görüşü alındı. Uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda materyallerin tasarımları ve planları yeniden gözden geçirildi ve bunlara son halleri verildi.

Eğitim esnasında kullanılan oyun temelli öğretim materyalleri aşağıda yer almaktadır:

1.Oturum: Kayıp Tavşan

Flextangles (origami) oyuna dönüştürülerek tasarlanan bir oyun materyalidir. Flextangles bir tavşanın evidir ve flextanglesin her bir yüzüne farklı odalar çizilidir. Flextangles döndükçe yeni odalar ortaya çıkar. Oyunda dokuz oda vardır. Oyunun amacı tavşanı evin odalarında aramak ve o sırada odalarda yer alan tavşana ait izler toplayarak sayı etkinliklerini gerçekleştirmektir. Tavşanın odalardan geçerken bıraktığı izler sayı etkinliklerini oluşturur. Etkinlik sırasında odalarda ayak izleri takip edilerek tavşanın

hangi odalardan geçip geçmediği büyüteçle bakılarak tahmin edilir. Oyunda aşağıda verildiği gibi sayı etkinlikleri yer alır: Çocuğun oturma odasındaki nesnelere (halı, dolap, raf) uzunluklarını tavşan ayağı cetveli ile ölçerek tahmin eder tahminini sınar. Hol de bulunan yere düşmüş olan tablolar birebir eşleştirme (nokta-sayı) çalışması yapılarak yerlerine yerleştirilir. Alt kata inen merdivenlerdeki eksik sayıları tamamlar. Mutfaktaki rafı meyve sularını kullanarak çubuk grafiği oluşturur. Banyoya giren tavşanın küvetten çıkarken bıraktığı köpüklere ilişkin daha fazla-daha az ve köpük baloncuklarına ilişkin de kaç tane sorulara cevap verir. Balkonda asılı olan havlunun üzerinde ki su doku alıştırmalarını tamamlar. Çalışma odasında yerde bulunan ısırlmış kurabiyeler üzerinden hareketle artma-azalma tahminlerinde bulunur.

2.Oturum: Patlamış Mısır Peşinde

Oyundaki kahramanlar patlamış mısırı çok seven bir dede ve torunudur. Bir gün ıssız bir adada sandığın içinde patlamış mısır hazinesi olduğunu öğrenirler ve adaya ayak basarlar. Patlamış mısır hazinesine ulaşmak için ıssız adada doğru yolda ilerlemeleri lazımdır. Adada bir yol tabelası vardır. Bu tabelada yerine getirmeleri gereken görevler yer alır. Bu görevler başarıldıkça yol alınacaktır. Oyunda aşağıda verildiği gibi sayı etkinlikleri yer alır: Oyundaki ana görev engelleri olan kaktüs yolunu tamamlamaktır. Bütün engeller kalkınca onların yerlerine renkli kaktüsler konur. Bu yerleştirme sırasında birebir eşleştirme, daha fazla-daha az gibi etkinlik çalışmaları yapılır. Bu yol üzerindeki engellerden bazıları da şunlardır: Adada yaşayan maymunlara muz paylaşma çalışmaları yapılır. Bukalemun üzerindeki eksik sayılar tamamlanır. Tomatrop döndükçe görülen sayı kuma sayı yazma çalışmaları gerçekleştirilir. Adada ki egzotik çiçekler üzerinde yer alan sayıların bulunması istenir.

3.Oturum: Peynir Kasabası

Bu materyal üzerine kurulan oyun, peynir kasabasında yaşayan Mozarella, Lor, İplik ve Tulum isimli farelerin öyküsüdür. Oyunun amacı fare ailesinin kraker diyarından gelen krakerlere ulaşmalarını sağlamaktır. Krakerlere ulaşmak için peynir kasabasına

ilişkin eksik görevlerin yerine getirilmesi gereklidir. Oyun içinde kasabanın belli bölgelerine gidilir, aşama aşama görevler yerine getirilerek oyun ilerler. Oyunda aşağıda verildiği gibi sayı etkinlikleri yer alır: Peynir duvarıyla kesilen yol, peynir merdiveni tamamlanarak aşılar (merdiven kısıdan uzuna dizilir). Peynir yumağıyla sayı yazma çalışması yapılır. Süt sokaktaki yıkılmış peynir duvarını (birebir eşleştirme) ile tamamlanır. Gösterilen ve söylenen sayı kadar beyaz peynir apartmanı oluşturulur. Krakerler ile artma-azalma çalışmaları yapılır.

4.Oturum: Pasta Evi

Etkinlik bir giriş materyali ve üç boyutlu prizmalardan meydana gelen bir ana materyalden oluşur. Oyunun bir hikâyesi vardır ve bu hikâyenin içinde oyunun görev listesi yer alır. Hikâye araştırmacı tarafından okundukça çocuk oyunu oynar. Hikâye, çikolata diyarında yaşayan sevimli hayvanların yaşadığı bir pasta evini anlatır. Pasta evini tamir etmek için görevler vardır. Pasta evi beş dilimden oluşur. Dilimlerin yan yüzeyinde kibrit kutusundan yapılmış çekmeceler yer alır. Çekmecelerde sevimli hayvanlar yaşar. 1-8 arasındaki sayılardan hareketle sırayla çekmeceler açılır ve çekmecelerin içinden görevler çıkar. Çekmeceden çıkan görevler yerine getirildikçe pasta evini tamir etmek için gerekli olan materyaller kazanılır. Bu oyun materyali sayı tanıma, karşılaştırma, gözlem yapabilme, ayırt etme, dikkatini toplayabilme, algıladıklarını hatırlayabilme becerilerini geliştirmeye yöneliktir. Oyunda aşağıda verildiği gibi ana materyalde yer alan sayı etkinlikleri şunlardır: Çekmecenin anahtarı ile eşleştirme çalışması yapılır (birebir eşleştirme). Filin istediği sayı kadar elma verilir (sayı kadar nesne). Çikolatalar küçükten büyüğe sıralanır. Yumurtalar ile artan örüntü çalışması yapılır. Prizmalar ile dilim, parça-bütün, artma-azalma kavramları çalışılır. Pasta üzerinde yer alan meyveler ile görsel-sayısal ayırt etme çalışmaları yapılır. Giriş materyali ise mini bir pastadır. Üzerinde mumlar olan on tane yan yana yapıştırılmış kibrit kutularından oluşur. Kibrit kutularının içinde yer alan çekmeceler dışarıdadır ve karışık olarak numaralandırılmıştır. Çekmecelerin üzerinde yer alan sayıların adlarını

söylenerek sırasıyla çekmeceler kibrit kutularına yerleştirilir. Bu sayede sayı sıralaması çalışması yapılır.

5.Oturum: Karpuz Müzesi

Üç boyutlu olarak tasarlanmış karpuz içinde kurgulanmış bir müze oyunudur. Müzenin Lulu adında bir kahramanı ve bir hikâyesi vardır. Oyunda amaç müzenin yolu olan karpuz kaydırağını tamamlamaktır. Müze ancak kaydırağın kayılarak gezilmektedir. Kaydırağın bazı parçaları eksiktir. Eksik parçaları elde etmek için oyunun içinde yer alan sayı etkinlikleri tamamlanır. Eksik kaydırak parçaları üzerinde 1’den 10’a kadar sayılar yer alır. Sırası gelen eksik sayı tanınır, o sayının üzerinde yer aldığı uygun kaydırak parçası seçilir ve yerine yerleştirilir. Kaydırağın eksik parçaları yerine yerleştirildikçe müzenin diğer kısımlarına ulaşılır, yeni yerler keşfedilir ve yeni görevlerle karşılaşılır. Oyunda aşağıda verildiği gibi sayı etkinlikleri yer alır: Karpuz çekirdeği gölünde sayı yazma çalışması yapılır. Parçalar bir araya getirilerek Karpuz halısı tamamlanır (birebir eşleştirme). Karpuz şapkaları ile artan örüntü çalışması yapılır. Karpuz koltuklarına üzerlerinde yer alan sayı kadar çekirdek düğmesi yapıştırılır. Karpuz tarağı üzerindeki dişlere bakılarak daha fazla-daha az kavramları karşılaştırılır. Dönerli kaydırak üzerinde yer alan karpuzlarla artma azalma çalışması gerçekleştirilir. Karpuz cetveli ile gemilerin göldeki yerini tespit ederek ölçme çalışması gerçekleştirilir.

6.Oturum: Gökkuşığı Fabrikası

Materyal tasarlanırken Charlie’nin çikolata fabrikası adlı çocuk romanından yararlanıldı. Kimselerin bilmediği büyük bir gökkuşığı fabrikası vardır. Bu fabrikada birbirinden ilginç, hiç görülmemiş çikolatalar, günlerce yalasan da bitmeyen şekerler, içinden sakız çıkan çikolatalar, fişkırtılı naneli şekerler ve daha bir sürü şey üretilir. Bu oyunda amaç sıcak çikolata akan musluğa ulaşmaktır. Fabrikanın yolları kare şekerlerden oluşur. Bu oyun eksik sayı tamamlamaya dayanır. Eksik olan kare şekerler yerleştirildikçe çikolata musluğuna doğru yol alınır. Bu esnada şeker yolu üzerinde görevlerle karşılaşılır. Görevler yerine getirildikçe yol tamamlanır ve fabrika gezilir.

Oyunda aşağıda verildiği gibi sayı etkinlikleri yer alır: Baston şekerlerin fiyatını belirlemek için baston şekerlerin kaç şeker boyunda oldukları ölçölür ve üzerlerine ölçülen sayı yazılarak fiyat etiketi yapıştırılır. Kurabiyeler uygun yerlerine yerleştirilerek kurabiye kapısı tamamlanır (birebir eşleştirme). Kazanların içine altlarında yazan sayı kadar şeker konulur (sayı kadar nesne). Lolipop odasındaki şekerler sayısal büyüklükleri bakımından incelenir. Dondurma külahları üzerindeki materyaller ile daha fazla-daha az kavramları karşılaştırılır. Külahların içlerin sınıflandırma/gruplandırma çalışması yapılarak dondurma topu yerleştirilir. Donut şekeri ile merdiven kurularak çubuk grafiği oluşturulur (nesne artıkça sayı büyüklüğünü fark etme).

3.5. Verilerin Analizi

3.5.1. Nicel Boyutun Veri Analizi

Araştırmanın nicel boyutunun veri analizinde, deney ve kontrol gruplarına eğitim öncesi ve sonrası uygulanan Erken Sayı Değerlendirme testi sonuçları SPSS-21 bilgisayar programı ile karşılaştırıldı. Örneklem sayısının büyüklüğü ve değişkenler göz önünde bulundurularak hipotezlerin sınanmasında deney ve kontrol gruplarındaki örneklem sayısının otuzdan küçük olması nedeniyle non-parametrik testlerden “MANN Whitney U” ve “Wilcoxon” analizleri uygulandı.

3.5.2. Nitel Boyutun Veri Analizi

Betimsel analiz, verilerin araştırmacı tarafından önceden belirlediği tema ve başlıklar altında özetlenip değerlendirilmesidir. Çalışmada elde edilen veriler araştırma soruları doğrultusunda ulaştığı temalara göre değerlendirebilir veya görüşme ve gözlem esnasında katılımcılara yöneltilen sorular da araştırma kapsamına dâhil edilebilir. Betimsel analiz tekniğinde görüşmeler veya gözlemler ile katılımcıların diyaloglarından direk alıntı yapılır. Bu teknikle asıl hedeflenen, toplanan bulgular özetlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya ulaştırılmasıdır (243, 249).

Bu doğrultuda araştırmanın nitel boyutunun veri analizinde, uygulama sırasında araştırmacı tarafından tutulan deney grubu çocuklarına ilişkin anekdotlar, ses kayıtları ve resimler ile veriler elde edildi. Ses kayıtlarının transkripti çıkarıldı. Elde edilen tım veriler birleştirilerek betimsel analiz yöntemi ile çözümlendi ve belli temalar altında toplandı. Elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile araştırmacı tarafından okundu, belirlenen temalar ve başlıklar altında özetlenip değerlendirildi. Araştırmada deney grubu çocuklarının asıl isimleri yerine mahlaslar kullanıldı.



4. BULGULAR

Bu bölümde, uygulama sonucunda elde edilen, oyun temelli öğretim materyallerinin erken sayı gelişimine etkisine yönelik nicel verilerle, deney grubu öğrencilerinin oyun temelli öğretim materyalleri uygulama sürecine yönelik çocukların ifadelerinin ve davranışlarının yer aldığı nitel verilere yer verilmektedir.

4.1. Nicel Verilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde çalışma grubundan elde edilen nicel verilere ilişkin bulgular Erken Sayı Değerlendirme Testi'nin tüm alt boyutlarında araştırma kapsamında hazırlanan hipotezlere göre MANN-Whitney U ve Wilcoxon testleri ile yapılan çözümlmelerden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Tablo 7. Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Erken Sayı Değerlendirme Testinin Alt Boyutları Ön Test Puanlarının MANN-Whitney U Testi ile Karşılaştırılması

Alt Boyut	Grup	n	Sıra	Sıra	U	p
			Ortalaması	Toplamı		
Sayı Tanıma-	Deney grubu	10	11,90	119,00	36,000	0,279
Daire Çizme	Kontrol grubu	10	9,10	91,00		
Nesne Sayma-	Deney grubu	10	10,80	108,00	47,000	0,810
Daire İçine Alma	Kontrol grubu	10	10,20	102,00		
Nesne Sayma-	Deney grubu	10	10,95	109,50	45,500	0,727
Sayı Yazma	Kontrol grubu	10	10,05	100,50		
Toplam	Deney grubu	10	11,40	114,00	41,000	0,491
	Kontrol grubu	10	9,60	96,00		

Erken sayı becerileri açısından birbirlerine yakın/benzer olup olmadıklarını belirlemek amacıyla deney ve kontrol grubundaki çocuklar Erken Sayı Değerlendirme Testine tabi tutuldular.

Tablo incelendiğinde;

Deney ve kontrol gruplarına eğitimden önce yapılan sayı tanıma-daire çizme alt boyutu ön testinin puanları arasında MANN-Whitney U analizine göre anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($U=36,000$; $p>0,05$). Bu sonuca göre, deney ve kontrol gruplarının eğitim öncesinde sayı tanıma-daire çizme alt boyutu açısından aynı düzeyde oldukları söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarına eğitimden önce yapılan nesne sayma-daire içine alma alt boyutu ön testinin puanları arasında MANN-Whitney U analizine göre anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($U=47,000$; $p>0,05$). Bu sonuca göre, deney ve kontrol gruplarının eğitim öncesinde nesne sayma-daire içine alma alt boyutu açısından aynı düzeyde oldukları söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarına eğitimden önce yapılan nesne sayma-sayı yazma alt boyutu ön testinin puanları arasında MANN-Whitney U analizine göre anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($U=45,500$; $p>0,05$). Bu sonuca göre, deney ve kontrol gruplarının eğitim öncesinde nesne sayma-sayı yazma alt boyutu açısından aynı düzeyde oldukları söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarına eğitimden önce yapılan toplam erken sayı değerlendirme ön testinin puanları arasında MANN-Whitney U analizine göre anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($U=41,000$; $p>0,05$). Bu sonuca göre, deney ve kontrol gruplarının eğitim öncesinde toplam erken sayı değerlendirme testi açısından aynı düzeyde oldukları söylenebilir.

Tablo 8. Deney Grubundaki Çocukların Erken Sayı Değerlendirme Testinin Alt Boyutları Ön Test ve Son Test Puanlarının Wilcoxon Testi ile Karşılaştırılması

Alt Boyut	Son test-		Sıra		Z	p
	Ön test	n	Ortalaması	Toplamı		
Sayı Tanıma-	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-2,842	0,004
Daire Çizme	Pozitif Sıra	10	5,00	55,00		
	Eşit	0				
Nesne Sayma-	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-2,831	0,005
Daire İçine Alma	Pozitif Sıra	10	5,00	55,00		
	Eşit	0				
Nesne Sayma-	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-2,825	0,005
Sayı Yazma	Pozitif Sıra	10	5,00	55,00		
	Eşit	0				
Toplam	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-2,812	0,005
	Pozitif Sıra	10	5,00	55,00		
	Eşit	0				

Tablo incelendiğinde;

Deney grubunun eğitimden önce ve sonra yapılan sayı tanıma-daire çizme alt boyutu ön test-son test puanları arasında Wilcoxon analizi karşılaştırma sonuçlarına göre anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($Z = -2,842$; $p < 0,05$). Son test lehinde ortaya çıkan bu anlamlı farka bakılarak, uygulanan eğitimin sayı tanıma-daire çizme alt boyutunda deney grubu üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Deney grubunun eğitimden önce ve sonra yapılan nesne sayma-daire içine alma alt boyutu ön test-son test puanları arasında Wilcoxon analizi karşılaştırma sonuçlarına göre anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($Z = -2,831$; $p < 0,05$). Son test lehinde ortaya çıkan bu anlamlı farka bakılarak, uygulanan eğitimin nesne sayma-daire içine alma alt boyutunda deney grubu üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Deney grubunun eğitimden önce ve sonra yapılan nesne sayma-sayı yazma alt boyutu ön test-son test puanları arasında Wilcoxon analizi karşılaştırma sonuçlarına göre anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($Z = -2,825$; $p < 0,05$). Son test lehinde ortaya çıkan bu anlamlı farka bakılarak, uygulanan eğitimin nesne sayma-sayı yazma alt boyutunda deney grubu üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Deney grubunun eğitimden önce ve sonra yapılan toplam erken sayı değerlendirme ön test-son test puanları arasında Wilcoxon analizi karşılaştırma sonuçlarına göre anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($Z = -2,812$; $p < 0,05$). Son test lehinde ortaya çıkan bu anlamlı farka bakılarak, uygulanan eğitimin deney grubu üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Tablo 9. Kontrol Grubundaki Çocukların Erken Sayı Değerlendirme Testinin Alt Boyutları Ön Test ve Son Test Puanlarının Wilcoxon Testi ile Karşılaştırılması

Alt Boyut	Son test-		Sıra		Z	p
	Ön test	n	Ortalaması	Toplamı		
Sayı Tanıma-	Negatif Sıra	2	2,00	4,00	-2,419	0,016
Daire Çizme	Pozitif Sıra	8	6,38	51,00		
	Eşit	0				
Nesne Sayma-	Negatif Sıra	1	2,00	2,00	-2,431	0,015
Daire İçine Alma	Pozitif Sıra	8	5,38	43,00		
	Eşit	1				
Nesne Sayma-	Negatif Sıra	1	0,00	0,00	-2,014	0,044
Sayı Yazma	Pozitif Sıra	5	5,50	55,00		
	Eşit	4				
Toplam	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-2,812	0,005
	Pozitif Sıra	10	5,00	55,00		
	Eşit	0				

Tablo incelendiğinde;

Kontrol grubunun eğitimden önce ve sonra yapılan sayı tanıma-daire çizme alt boyutu ön test-son test puanları arasında Wilcoxon analizi karşılaştırma sonuçlarına göre anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($Z = -2,419$; $p < 0,05$).

Kontrol grubunun eğitimden önce ve sonra yapılan sayma-daire içine alma alt boyutu ön test-son test puanları arasında Wilcoxon analizi karşılaştırma sonuçlarına göre bir fark olduğu görülmektedir ($Z = -2,431$; $p < 0,05$).

Kontrol grubunun eğitimden önce ve sonra yapılan nesne sayma-daire içine alma alt boyutu ön test-son test puanları arasında Wilcoxon analizi karşılaştırma sonuçlarına göre anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($Z = -2,014$; $p < 0,05$).

Kontrol grubunun eğitimden önce ve sonra yapılan toplam erken sayı değerlendirme ön test-son test puanları arasında Wilcoxon analizi karşılaştırma sonuçlarına göre anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($Z = -2,812$; $p < 0,05$). Ortaya çıkan bu farkın müfredatta uygulanan günlük eğitim programından kaynaklandığı söylenebilir.

Tablo 10. Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların Erken Sayı Değerlendirme Testinin Alt Boyutları Son Test Puanlarının MANN-Whitney U Testi ile Karşılaştırılması

Alt Boyut	Grup	n	Sıra	Sıra	U	p
			Ortalaması	Toplamı		
Sayı Tanıma-	Deney grubu	10	15,50	155,00	0,000	0,000
Daire Çizme	Kontrol grubu	10	5,50	55,00		
Nesne Sayma-	Deney grubu	10	14,95	149,50	5,500	0,000
Daire İçine Alma	Kontrol grubu	10	6,05	60,50		
Nesne Sayma-	Deney grubu	10	15,50	150,00	0,000	0,000
Sayı Yazma	Kontrol grubu	10	5,50	55,00		
Toplam	Deney grubu	10	15,50	155,00	0,000	0,000
	Kontrol grubu	10	5,50	55,00		

Tablo incelendiğinde;

Deney ve kontrol gruplarına eğitimden sonra yapılan sayı tanıma-daire çizme alt boyutu son testi puanları arasında MANN-Whitney U analizine göre deney grubu lehinde anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($U=0,000$; $p<0,05$). Bu anlamlı farkın deney grubuna uygulanan eğitimden kaynaklandığını söylemek mümkündür.

Deney ve kontrol gruplarına eğitimden sonra yapılan nesne sayma-daire içine alma alt boyutu son testi puanları arasında MANN-Whitney U analizine göre deney grubu lehinde anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($U=5,500$; $p<0,05$). Bu anlamlı farkın deney grubuna uygulanan eğitimden kaynaklandığını söylemek mümkündür.

Deney ve kontrol gruplarına eğitimden sonra yapılan nesne sayma-sayı yazma alt boyutu son testi puanları arasında MANN-Whitney U analizine göre deney grubu lehinde anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($U=0,000$; $p<0,05$). Bu anlamlı farkın deney grubuna uygulanan eğitimden kaynaklandığını söylemek mümkündür.

Deney ve kontrol gruplarına eğitimden sonra yapılan toplam erken sayı değerlendirme son testi puanları arasında MANN-Whitney U analizine göre deney grubu lehinde anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($U=0,000$; $p<0,05$). Bu anlamlı farkın deney grubuna uygulanan eğitimden kaynakladığını söylemek mümkündür.

Tablo 11. Deney Grubundaki Çocukların Erken Sayı Değerlendirme Testinin Alt Boyutları Ön Test ve İzleme Testi Puanlarının Wilcoxon Testi ile Karşılaştırılması

Alt Boyut	İzleme test-		Sıra		Z	p
	Ön test	n	Ortalaması	Toplamı		
Sayı Tanıma-	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-2,842	0,004
Daire Çizme	Pozitif Sıra	10	5,50	55,00		
	Eşit	0				
Nesne Sayma-	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-2,840	0,005
Daire İçine Alma	Pozitif Sıra	10	5,50	55,00		
	Eşit	0				
Nesne Sayma-	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-2,825	0,005
Sayı Yazma	Pozitif Sıra	10	5,50	55,00		
	Eşit	0				
Toplam	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	-2,809	0,005
	Pozitif Sıra	10	5,50	55,00		
	Eşit	0				

Tablo incelendiğinde;

Deney grubunun eğitimden önce ve sonra yapılan sayı tanıma-daire çizme alt boyutu ön testi-izleme testi puanları arasında Wilcoxon analizi karşılaştırma sonuçlarına göre anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($Z= -2,842$; $p<0,05$).

Deney grubunun eğitimden önce ve sonra yapılan nesne sayma-daire içine alma alt boyutu ön testi-izleme testi puanları arasında Wilcoxon analizi karşılaştırma sonuçlarına göre anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($Z = -2,840$; $p < 0,05$).

Deney grubunun eğitimden önce ve sonra yapılan nesne sayma-sayı yazma alt boyutu ön testi- izleme testi puanları arasında Wilcoxon analizi karşılaştırma sonuçlarına göre anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($Z = -2,825$; $p < 0,05$).

Deney grubunun eğitimden önce ve sonra yapılan toplam erken sayı değerlendirme ön testi- izleme testi puanları arasında Wilcoxon analizi karşılaştırma sonuçlarına göre anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($Z = -2,809$; $p < 0,05$). İzleme Testi lehinde ortaya çıkan bu anlamlı farka bakılarak, uygulanan eğitimin deney grubu üzerinde etkili olduğu, uygulanan eğitimin bittikten dört hafta sonra halen etkisinin devam ettiği söylenebilir.

4.2. Nitel Verilere İlişkin Bulgular

4.2.1. Her Sayının Ana Değerini Bilmeye İlişkin Gözlemler

Sayı kadar nesne verebilme/ Kaç tane :

Birinci oturumda;

''Burada kaç tane baloncuk var?'' sorusu soruldu.

Alp, soruyu anlamamış gibi şaşkın ifadeyle baktı.

Ela, baloncukları parmağıyla üzerlerine bastırarak tek tek saydı. Fakat son toplam sayıyı söyleyemedi.

Oya, beş baloncuk sayarken *''Bir, iki, ...,beş, altı, yedi.. ''* diye devam etti, beş sayısında duramadı. Ve ne yapacağım ifadesiyle araştırmacıya baktı. Sayarken baloncuk sayısını geçti.

Üçüncü oturumda;

“Burada yazan sayılar kadar kesilmiş küçük beyaz peynir parçalarını üst üste koyarak, peynir apartmanı oluşturabilir misin?” sorusu soruldu.

Nil, peynir parçalarını eline alıp yerleştirirken hızlıca koymaya çalıştı. *“Öğretmenim burada beş sayısı var, beş tane (altı) peynir koydum”* dedi. Son toplam sayıyı söyledi fakat saymayı yanlış yaptı.

Ahu, *“Burada dört var”* dedi. Peynirleri yan yana sıraladı. Dört parmağını peynirlerle eşleştirdi. *“Tamam, dört tane peynirli apartman oldu”* dedi.

Gül, üç katlı peynir apartmanı oluşturabildi ve *“Ben de üç tane evde oturuyorum(üç katlı ev)”* dedi.

Ali, peynir parçalarını sayarken tek tek üst üste yerleştirmiştir. Araştırmacının *“Oldu mu sence, bir daha bak!”* uyarısı üzerine, Ali *“Tamam”* deyip yaptıklarına tekrar baktı ve *“Birçok tane koymuşum.”* dedi ve bir tane peyniri geri aldı.

Alp, yedi katlı apartmanı yaptı ve *“Aaa bu ne! Ne kadar büyük oldu!”* dedi.

Dördüncü oturumda;

“Maymun kardeş kuvvetlenmek için yedi tane muz istiyor! Maymuna yedi tane muz verebilir misin?” sorusu soruldu.

Can, yedi tane muz kutuya yerleştirirken, muzları tek tek saymaya başladı. Beş’e kadar doğru saydı, altı ve yedi’de karıştırdı. *“Ayy olmadı”* diyerek baştan tekrar saymaya başladı.

Beşinci oturumda;

“Karpuz koltuklarının üzerindeki çekirdekten yapılmış düğmeler yere düşmüş. Koltuklara üzerlerinde yazan sayı kadar düğme takabilir misin?” sorusu soruldu.

Efe, karpuz koltuklarına baktı *“Bu koltuğun üzerinde sekiz bu koltuğun üzerinde de dokuz sayısı var”* dedi. Yirmi tane karpuz şeklindeki düğmelerden eline bir avuç aldı. Tek tek takarak saymaya başladı. *“Ay bir tane fazla almışım”* dedi ve geri bıraktı.

‘‘Karpuz adam kaç karpuz boyunda?’’ sorusu soruldu.

Ali, üzerinde karpuz olan cetvel ile ölçme yaparken bir karpuzu iki kere saydığını fark etti. En baştan tekrar saymaya başladı.

Altıncı oturumda;

‘‘Bu kazanlar şekerleri eritmek için kullanılıyor. Kazanların üzerinde yazan sayı kadar çatlak patlak şekeri koyabilir misin?’’ sorusu soruldu.

Gül, kazanların üzerlerinde yazan sayı kadar şekerleri yerleştirirken, yirmi şekerin içinden istenilen kadar şekeri tek tek alarak saydı ve kazanın önüne arka arkaya dizdi. *‘‘Aa bu kutuya (kazana demek istedi) daha az şeker koyacağım ama buraya daha çok, bak bir sürü’’* ifadesini kullandı. Daha sonra şekerleri kazana koydu.

Nil, seri bir şekilde on tane şekeri kazanın önünde tek tek sayarak arka arkaya dizdi. Tekrar kontrol ederek saydı ve kazana attı.

‘‘Dondurma külahının içine üzerlerinde yazan sayı kadar dondurma topu koyabilir misin?’’ sorusu soruldu.

Ela, dondurma toplarını istenilen sayı kadar külahı yerleştirirken dondurma toplarını yan yana, tek tek sayarak sıraladı. Ela on tane sıralanmış nesneyi göstererek *‘‘Öğretmenim iki tane daha koyarsam kaç olur?’’* dedi. Araştırmacı tarafından tekrar sayması istendi. On iki sayısını söyleyebildi.

Bütün bu oturumlar sonucunda özetle şu gözlem sonuçlarına ulaşıldı:

İlk oturumlarda çocukların sayma ilkeleri gelişmediği için ve nesne ile sayım sırasını eşleştiremedikleri için sayı kadar nesne verebilme çalışmalarını yapamadıkları, kaç tane sorusuna cevap veremedikleri görüldü. Kaç tane sorusunu anlayamadıkları, nesne sayma sırasında duramayıp tüm nesnelere saydıkları ve son toplam sayıyı söyleyemedikleri tespit edildi.

Devam eden süreçte çocukların sayı kadar nesne vermek için farklı stratejiler kullandıkları tespit edildi.

Son oturumlarda çocukların nesnelere tek tek sayarak esnek bir şekilde yaptıkları, kendi hatalarını kendilerinin fark ettikleri, kaç tane sorusuna cevap verdikleri, ilaveten nesne sayısını görmek için nesnelere yan yana dizdikleri ve sayma ilkelerini geliştirdikleri görüldü.

Gözlemlerde çocukların sayı kadar nesne verebilme yeteneklerinin, sayı sıralamasından erken geliştiği gözlemlendi.

4.2.2. İki Nesne ve Sayı-Nesne Grubu Arasında Kurulan İlişkiye Ait Gözlemler

Birebir eşleştirme:

Birinci oturumda;

“Bu dört tablo duvardan düştü. Düşen tabloların arkasında noktalar var. Bu noktaları sayıp tabloları duvarda bulunan sayılara göre uygun yerlerine yerleştirebilir misin?” sorusu soruldu.

Oya, bir ve iki sayısı olan tabloları noktalı hemen fark edip yerleştirdi. Diğer tabloları rastgele koymaya çalıştı.

Nil, hemen tabloların arkasındaki noktaları saymaya başladı. Arkasında dört nokta olan tabloyu sayarken *“Bir,iki (iki noktayı birlikte saydı), üç”* dedi.

İkinci oturumda;

“Kaktüsler üzerindeki dikenleri sayacak, yol üzerindeki sayılara dikkat edecek ve yerlerine yerleştireceksin. Bunu yapabilir misin?” sorusu soruldu.

Alp, dört dikenli kaktüsü yol üzerinde dört yazan sayının üzerine koydu. *“Neden?”* Sorusu üzerine *“Buyda bu var çünkü! (Dört sayısını göstererek)”* dedi. Fakat sayının adı tekrar sorulduğunda söyleyemedi.

Üçüncü oturumda;

“Peynir duvarı yıkılmış. Üzerindeki noktaları sayıp kırılan peynir parçalarını yerlerine yerleştirebilir misin?” sorusu soruldu.

Gül, peynir parçası üzerindeki noktaları sayarken ‘*Öğretmenim bir, iki, üç, dört*’ dedi ve durdu. “*Bu duvarda hangi sayı dört?*” diye sordu.

Ali, beş noktalı peynir parçasının üzerindeki noktaları sayarken ‘*Bir, iki, üç, dört, beş, altı.. ayy olmadı*’ dedi ve baştan sayarak beş sayısını doğru söyleyebildi.

Beşinci oturumda;

‘*Üzerinde noktalar bulunan parçaları birleştirip uygun yerlerine koyarak karpuz halısını yapabilir misin?*’ sorusu soruldu.

Ahu, ‘*Tabi!*’ dedi. Karpuz halısını oluştururken materyalleri tek tek eline aldı. İlk materyali eline alıp ‘*Bir, iki, üç, dört bu dört’e (sayı) gelicek*’ dedi ve yerine koydu. İkinci materyalleri eline alıp ‘*Bir, iki, üç, dört, beş bu beş’e (sayı) gelicek*’ dedi. Ve devam ederek halıyı oluşturdu.

Alp, hemen parçaları uygun yerlerine yerleştirdi. ‘*Nasıl yaptın*’ sorusuna ‘*Bak bu üç, bunda da bir, iki, üç tane nokta var öğretmenim*’ dedi. ‘*Doğru yaptım değil mi! Harikayım ben ya!*’ dedi.

Oya, yediye kadar eşleştirmeleri doğru yaptı. Sekiz’den on’a kadar olan sayıların noktalarını sayarken yanlışlık yaptı.

Altıncı oturumda;

‘*Kurabiye kilidini açabilirsen çikolata akan musluğa ulaşacaksın! Noktalı kurabiyeleri kilidin üzerinde yer alan sayılara göre yerlerine yerleştirebilir misin?*’ sorusu soruldu.

Ela, kurabiye kilidini açmak için, kilit üzerinde yer alan sayıları inceledi ve isimlerini söyledi. Kurabiyeleri eline alıp üzerlerindeki bir’den beş’e kadar olan noktalı kurabiyeleri tek tek saymaya başladı. Uygun kurabiyeyi yerine yerleştirdi.

Bütün bu oturumlar sonucunda özetle şu gözlem sonuçlarına ulaşıldı:

İlk oturumlarda, sayma ilkeleri gelişmediği için nesnelere sayılarıyla ilişkilendirirken rastgele yerleştirdikleri görüldü ve her noktayı bir sayma sırasıyla eşleştiremediler.

Devam eden süreçte noktaları doğru olarak birden beşe kadar sayabildikleri görüldü fakat sayıları tanımadıkları için yerlerine yerleştiremediler ve nokta sayısı arttıkça etkinliği yapmakta zorlandılar.

Son oturumlarda, çocukların noktaları doğru sıra ile saydıkları ve sayıları tanıyıp doğru yerlerine yerleştirdikleri görüldü. Sayma becerilerine yönelik gelişmenin yeni bilgilerin elde edilmesinde etkili olduğu görüldü.

Nesne-nesne eşleştirme :

Birinci oturumda;

“Tezgâhın üzerinde tavşana ve tavşanın arkadaşlarına yetecek kadar havuç var mı?” sorusu soruldu.

Çocukların çoğunun soru üzerine ne yapacaklarını bilmedikleri görüldü.

İkinci oturumda;

“Maymunlara yetecek kadar muz var mı? (beş maymun-dört muz)” sorusu soruldu.

Ali, ne yapacağını bilmiyormuş gibi muzları eline aldı ve maymunlara baktı.

Efe, maymunlara bakarak saymaya başladı *“Bir, iki, üç, dört (iki maymunu birlikte saydı), beş”* ve hızlı bir şekilde muzlara dönerek *“Bir, iki, üç, dört muz hepsine var”* dedi.

Ela soruya materyallere baktı, mırıldanarak saydı ve *“yok”* cevabını verdi. *“Niçin yok?”* sorusu üzerine fareleri tek tek saydı ve *“Çünkü fareler (parmağıyla göstererek) çoklar”* dedi.

Üçüncü oturumda;

''Farelere yetecek kadar peynir var mı?'' sorusu soruldu.

Gül, biraz tereddüt etti, düşündü, sonra peynirleri farelere tek tek dağıttı ve *''Bak hepsine peynir var''* dedi.

Üçüncü oturumda (ikinci aşama);

''Krakerleri her fareye üçerli olarak dağıtır mısın?'' sorusu soruldu.

Can'dan dokuz krakeri üçerli olarak üç fareye dağıtması istendi. Ama ona bir kraker eksik verildi. Can, dokuz krakeri üçerli olarak üç fareye dağıtırken direk ilk fareye üç tane kraker verdi. İkinci fareye de üç kraker verdi. Son fareye elindeki iki krakere bakarak *''Ama buna üç kraker yok''* dedi ve diğer farelere verdiği krakerleri kontrol etti, sonra *''Bir tane daha kraker verirsen olur.''* dedi.

Ece'ye tam dokuz kraker verildi. Ece dokuz krakeri üçerli olarak üç fareye dağıtırken birebir eşleştirme yaptı. İlk olarak her fareye birer tane kraker dağıttı. Daha sonra tekrar başa döndü, ikinci krakerleri dağıttı. Son aşamada yine başa döndü, üçüncü krakerleri dağıttı. En sonunda her farenin önündeki krakerleri *''Bir, iki, üç''* diyerek tek tek sayıp kontrol etti.

''Krakerleri farelere eşit şekilde dağıtır mısın?'' sorusu soruldu.

Alp'ten elindeki krakerleri dört fareye eşit şekilde dağıtması istendi. Önce elindeki krakerlere baktı ve saydı. Daha sonra da fareleri saydı. Yüzünde bir güven ifadesiyle her farenin önüne birer tane kraker koydu. Sonra birer tane daha koydu. Ardından hepsinde eşit şekilde kraker var mı diye kontrol etti. *''Bu farede iki kraker var, bu farede de iki tane var... Tamam, bütün farelerin iki tane krakeri var''* dedi.

Bütün bu oturumlar sonucunda özetle şu gözlem sonuçlarına ulaşıldı:

İlk oturumlarda çocukların ne yapacaklarını bilmedikleri ve sayma ilkeleri gelişmediğinden dolayı yanlış cevaplar verdikleri görüldü.

Devam eden süreçte çocukların dağıtma işlemini yaparken strateji olarak birebir paylaşırma yaptıkları görüldü.

Son oturumlarda ise bazı çocukların ikişerli, üçerli ifadelerini fark ettikleri ve direk üç tane olarak dağıttıkları görüldü. Çocukların sayı denkliği kavramı geliştikçe daha karmaşık olan soruları çözebildikleri görüldü.

4.2.3. Sayı Algısının Oluşumuna İlişkin Gözlemler

Eksik Sayı/ Sayı Sıralama:

Birinci oturumda;

‘‘Tavşan merdivenden inerken, merdiven basamakları üzerindeki sayılar (1’den 5’e kadar sayılar) düşmüş. Sayıları doğru bir sıra ile yerleştirebilir misin?’’ sorusu soruldu.

Nil, merdiven basamaklarındaki numaralardan yalnızca bir ve iki numarayı sesli sayarak yerleştirdi.

Ali, sayıları tanımadığı için rastgele yerleştirdi.

Efe, merdiven basamaklarındaki numaraları tek tek sıraladı. Sayıların isimleri sorulduğunda *‘‘Bilmiyorum’’* dedi.

İkinci oturumda;

‘‘Bukalemunun üzerindeki renklerin sayılarının sırası karışmış. Renklerin üzerindeki sayılara bakıp renkleri doğru sıra ile yerine yerleştirebilir misin? (1’den 6’ya kadar olan sayılar)’’ sorusu soruldu.

Oya, *‘‘Bu pembenin üzerinde bir yazıyor, bu da iki, üç, öğretmenim bu doyt (dört) müydü?’’* dedi.

Gül, *‘‘Bu üç ama bundan önce bir vardı’’* dedi ve bir sayısı olan parçayı aradı. Gül üçten sonra gelen sayıyı tahmin etmek için parmaklarıyla hesaplama yaptı.

Üçüncü oturumda;

‘‘Peynir kasabasındaki yolun üzerindeki eksik sayıları tamamlayabilir misin?’’ sorusu soruldu.

Can, ‘‘Üç eksik’’ ifadesini kullandı.

Alp, (parmağıyla göstererek heyecanla) ‘‘Öğretmenim bak bu dört!’’ Dedi. (İçinden saydı) ‘‘Dört sonra beş olur’’ dedi. Beş sayısını tahmin ederek seçti. Sayının (5 sayısı) kaç olduğu sorulduğunda kararsızlıkla ‘‘Eee beş (sessizce)’’ dedi.

Dördüncü oturumda;

‘‘Mini pastanın kutularının üzerinde yazan sayıların isimlerini söyleyerek doğru sıra ile sıralayabilir misin?(1’den 10’a kadar sayılar)’’ sorusu soruldu.

Efe, mini pastanın kutularını birden beşe kadar sayıların doğru isimlerini söyleyerek sıraladı. Kutular üzerinde altıdan ona kadar olan sayıları karşılaştırırken, parmağıyla göstererek ‘‘Bu buna benziyor (dokuzun altıya benzediğini söylemek istiyor) ama altı değil’’ dedi. Devam ederek ‘‘Bu gözlüğe benziyor, hani kuma çizmiştim ya, iki tane yuvarlak (sekiz’i anlatmaya çalışıyor)’’ dedi. Altıdan ona kadar olan bilmediği sayı kutuları hakkında tahminlerde bulundu.

Ela, ‘‘Yaparım ki bunu!’’ Dedi. Birden altıya kadar tüm sayıların isimlerini söyledi ve sıraladı. Diğer sayıları (7’den 10’ kadar olan sayılar) karıştırdı. Daha sonra yüzünde bir gayret ifadesiyle tüm kutuları tekrar dağıttı baştan dizmeye çalıştı.

Beşinci oturumda;

‘‘Karpuz kaydırağının eksik parçalarını tamamlayabilir misin? (1’den 10’a kadar sayılar)’’ sorusu soruldu.

Çocukların çoğu karpuz kaydırağının birden ona kadar olan eksik parçalarını tek tek isimlerini söyleyerek doğru yerlerine yerleştirdiler.

Altıncı oturumda;

‘‘Fabrikanın şeker yolunu tamamlayabilir misin? (1’den 10’a kadar sayılar)’’ sorusu soruldu.

Bütün çocuklar şeker yolunu tamamlarken, tüm kare şeker yolu parçalarını üzerlerinde yazan sayılara göre, isimlerini tek tek söyleyerek uygun yerlerine yerleştirdiler.

Bütün bu oturumlar sonucunda özetle şu gözlem sonuçlarına ulaşıldı:

İlk oturumlarda bazı çocukların yalnızca “bir” ve “iki” sayılarını tanıdıkları için bu iki sayıyı yerleştirebildikleri, bazı çocukların da sayıları bir’den beş’e kadar görsel bakımdan tanıdıkları ve sayı sıralamasını yaptıkları fakat sayıların isimleri sorulduğunda bilmedikleri görüldü. Sayıları hiç tanımayan çocukların ise sayıları rastgele yerleştirdikleri saptandı.

Devam eden süreçte çocukların sayıları rastgele yerleştirmeyi bıraktıkları ve hangi sayı olabilir üzerinden fikir yürüttükleri ve etkinliği daha bilinçli bir şekilde yaptıkları görüldü. Farklı strateji kullanan çocukların olduğu da tespit edildi.

Son oturumlarda çocukların tüm sayıların isimlerini bildikleri, doğru sıraladıkları ve esnek bir şekilde yaptıkları tespit edildi.

Sayı Tanıma ve Yazma:

Birinci oturumda;

“Merdiven basamaklarından düşmüş eksik iki sayısını buraya çizebilir misin?” sorusu soruldu.

Ali, isteksizce *“Bilmiyorum”* dedi.

Gül, *“Böyle miydi?”* diyerek iki yerine üçe benzeyen anlamsız bir şekil çizdi.

İkinci oturumda;

“Papağan bize hazine kutusunun şifresini verecek. Bunun için tomatrop dönerken gördüğün sayıyı (dört sayısı) kumun üzerine çizebilir misin?” (1 kere döndürülür) sorusu soruldu.

Can, heyecanlı bir ses tonuyla “*Öğretmenim bana dördü gösterebilir misin?(Parmağıyla kumu göstererek) Dört çizmeye çalışacağım*” dedi. Ve öğretmenin çizdiği modele bakarak dalgalı büyük bir dört sayısı çizdi.

Nil, “*Öğretmenim sen çizebilir misin? Ben üstünden gidiyim*” dedi. Araştırmacının çizdiği şekli takip ederek dört sayısını çizdi. Daha sonra kumu serpiştirerek tekrar kendisi modele bakmadan, aklında kalanı çizmeye çalıştı ve dört sayısını ters çizdi.

Üçüncü oturumda;

“*Peynir yumağının ipiyle bana(dört-beş...) sayısını çizebilir misin?*” sorusu soruldu.

Can, gayretle iple dört sayısını çizerken yukarıdan aşağıya olmak üzere ipi koydu ve ipi yana götürdü. Can’dan sadece belirli sayıları oluşturması istendi. “*Ama başka sayılar da vardı, onları yapmadım*” dedi ve deneyerek gösterdi.

Dördüncü oturumda;

Efe, birden beşe kadar olan sayıları modele bakmadan çizdi. Efe istekli bir şekilde “*Öğretmenim bana diğer sayıları da (beşten ona kadar olan sayılar) gösterebilir misin? Onları sayıları da çizmek istiyorum*” dedi ve modele bakarak çizebildi.

Oya, birden altıya kadar sayıları düzgün olarak ve kalemi doğru tutarak çizdi. Oya kendi isteğiyle diğer sayıları (yediden ona kadar olan sayılar) deneme yanılma ile çizmeye çalıştı. Hatırlamadığı yer de araştırmacıdan yardım istedi.

Gül, beş sayısını çizerek “*Bak göbekli beş! Oldu*” diye güldü.

Beşinci oturumda;

“*Çekirdek gölü üzerinde ... sayısını çizebilir misin?*”

Ali, hızlıca modele ihtiyaç duymadan sözel yönlendirme ile birden ona kadar olan sayıların çoğunu doğru olarak çizebildi. Bir ara “*Öğretmenim yedi böyle miydi?*” diye sordu.

Ela, yardıma ihtiyaç duymadan, birden ona kadar olan sayıları düzgün çizgilerle çizdi. Ela kendinden emin bir şekilde “Öğretmenim bak dört böyle de çizilebiliyor.” dedi ve gösterdi. Farklı şekillerde sayıları kendi isteğiyle çizmeyi denedi.

Altıncı oturumda;

“Paketlenmiş üzere hazırlanan dönerli şekerlere fiyat yazman gerekli. Bu şekerlerin altına sırayla 7, 8 ve 10 sayılarını yazabilir misin?”

Tüm çocuklar yardıma ihtiyaç duymadan, kendilerinden emin bir şekilde birden ona kadar tüm sayıları doğru çizdiler.

Bütün bu oturumlar sonucunda özetle şu gözlem sonuçlarına ulaşıldı:

İlk oturumlarda çocukların sadece yarısının bir sayısını çizmeyi bildikleri ve çizmede de isteksiz oldukları görüldü.

Devam eden süreçte sayıları ters yazdıkları, birbirine karıştırdıkları, yamuk çizdikleri veya sayıları hatırlayamadıkları görüldü. Ancak araştırmacının yardımı olmadan sayıları çizme konusunda istekliliklerinin ve heyecanlarının arttığı fark edildi.

Son oturumlarda çocukların modele ihtiyaç duymadan istekli, hızlı ve kriterlere uygun bir şekilde doğru olarak çizdikleri görüldü. Çocukların küçük kaslarının geliştiği tespit edildi.

4.2.4. Niceliksel Karşılaştırmaya İlişkin Gözlemler

Daha fazla/ Daha az/ Eşit :

Birinci oturumda;

“Tavşanımız banyo yapıp gitmiş. Banyo yaptığı küvetten çıkan yeşil ve mavi baloncuklardan (eşit sayıda) hangisi daha fazla?” sorusu soruldu.

Ela, iki eşit sayıdaki nesne grubuna göz gezdirdi. Ve içinden saydıktan sonra “İkisi de fazla.” dedi. Aynı diyemedi.

Ahu, nesnelere bakıp görsel olarak karşılaştırma yaptı. ‘*Bu mavi baloncuklar daha fazla.*’ dedi. ‘*Neden daha fazla?*’ sorusuna, soruyu anlamamış gibi baloncuklara baktı ve sustu. Nesnelere sayması gerektiğini fark etmedi. Araştırmacı bu sefer; Ahu’dan daha fazla sayıda baloncukları karşılaştırmasını istedi. Fakat Ahu daha fazla nesneyi görsel olarak algılamakta zorlandı.

‘*Tavşan ve arkadaşları mutfakta meyve suyu içmişler. Bardaklar rafta duruyor. Kim ne kadar içmiş bakalım mı? Hangi arkadaşı daha çok içmiş?*’ (Grafik oluşturma) sorusu soruldu.

Ali, ilk meyve sularını yerleştirdi fakat sayma sırasını doğru yapamadığı için yanlış sonuç buldu. Ancak ‘daha fazla’ ifadesini dile getirebildi.

İkinci oturumda;

‘*Hangi kaktüsün daha az diki var?*’ sorusu soruldu.

Gül, daha az diki olan kaktüsü fark edip parmağıyla az olanı işaret etti. ‘*Bu kaktüs de daha fazla.*’ diye kıyasladı fakat ‘daha az’ ifadesini kullanmadı.

Can, ‘*Eee bilmiyorum*’ dedi. Öğretmenin yönlendirmesiyle iki kaktüsün üzerinde dikenleri saydı ve daha az diki olan kaktüsü heyecanla (yüksek bir ses tonuyla) göstererek ‘*Aaa bu az!*’ dedi.

Nil, iki kaktüste bulunan tüm dikenleri tek tek saydı ama karşılaştırma yapamadı. Saymada da hata yaptı.

Üçüncü oturumda;

‘*Peynirin hangi tarafında daha fazla ısırık var?*’ (Eşit ısırık vardır) sorusu soruldu.

Ali, peynirlerin ısırık izlerini(deliklerini) sayarken, ‘*Buradan fareler dört kere ısırılmış, burada da dört kere yemişler.*’ dedi. Ali peynire bakarak durdu ve uzun bir süre düşündü, ‘*İkisi de değil*’ dedi. Eşit olduklarını fark etti fakat ifade edemedi.

Alp, iki peyniri ayrı ayrı sayarak karşılaştırdı. ‘*İkisinde fazla.*’ dedi.

Dördüncü oturumda;

‘‘Filin kırmızı elmaları mı yoksa sarı elmaları mı daha fazla?’’ sorusu soruldu.

Ela, iki eşit gruptaki elmalara bakarak *‘‘Aynı çünkü ikisinde de?’’* (durdu), (tekrar denedi) *hani bu fil dört elma yese, burada ki sincap da dört elma yese, ikisi de aynı yiyebilirler.’’* dedi.

Oya, *‘‘Kırmızı elma’’* dedi. *‘‘Nasıl anladın?’’* sorusuna *‘‘Çünkü dört olduğu için’’* dedi.

Beşinci oturumda;

‘‘Bunlar dünyada ilk kez ısırılan karpuzlar! Hangisinden daha fazla yenmiş?’’ sorusu soruldu.

Ela, gülererek *‘‘Bu karpuz (1.karpuz) bir, iki,...beş; bu karpuzda da (2.karpuz) bir, iki, üç...,altı, ooo yedi (ooo diye yedi sayısına heyecanlan vurguladı), bu karpuzdan yedi kere ısırılmış ama bu karpuzu daha az ısırılmış çünkü bunu sevmemiş’’* dedi.

‘‘Karpuz cetveli ile ölçme çalışması’’ yapıлып birtakım sorular soruldu.

Ahu, karpuz cetveli ile ölçme çalışmasında araştırmacının ve kendinin ayak boyunu karpuz cetveli ile ölçüp karşılaştırırken, cetvelin üzerindeki karpuzları tek tek saymış ve *‘‘Oo (heyecanlı ses tonu ile) senin daha büyük daha çok kapuz boyunda.’’* ifadesini kullandı. *‘‘Ben de az karpuz var, bak bir karpuz, iki karpuz, ..., 6 karpuz benim.’’* dedi.

Alp, ölçme çalışmasında gemileri gölden geçirirken kapuz cetvelinden yararlanarak gemileri yerleştirirken *‘‘Bu gemi daha çok gitmiş, altı tane karpuz gitmiş; bu küçük gemi de iki tane kapuz gitmiş’’* dedi.

Altıncı oturumda;

‘‘Bu lolipopların hangisinin üzerinde daha çok çikolata var?(eşit büyüklükte olmayan çikolatalar)’’ sorusu soruldu.

Alp, şeker fabrikasındaki lolipop odasında iki lolipopun üzerindeki eşit büyüklükte olmayan çikolataları kıyaslarken, ‘ *Bunda (parmağıyla 1.lolipopu göstererek) küçük ama daha çok çikolata var* ’ dedi. Ve devam ederek ‘ *Çünkü bak bu bir, iki,..., beş ama bu lolipop bir,...sekiz tane* ’ dedi.

Bütün bu oturumlar sonucunda özetle şu gözlem sonuçlarına ulaşıldı:

İlk oturumlarda çocukların miktarları görsel olarak algıladıkları, “daha fazla” olanı ifade ettikleri fakat nedenini açıklayamadıkları, miktar sayısı arttıkça görsel olarak algılamakta da zorlandıkları, sayımı doğru yapamadıkları için de etkinliği yanlış yönde sürdükleri tespit edildi. Ayrıca “daha az, aynı” ifadelerini kullanmakta zorluk çektikleri görüldü.

Devam eden süreçte Daha fazla/ daha az/aynı nesne gruplarını sayarak fark ettikleri fakat kelimeleri kullanarak ifade edemedikleri farklı şekillerde ifade etmeye çalıştıkları saptandı.

Son oturumlarda çocukların her bir nesnenin bir sayım sırasını ifade ettiğini kavradıkları, daha fazla- daha az-aynı kelimelerini kullandıkları; karşılaştırmaları esnek bir şekilde sayma yaparak, sorulmadan nedenini doğru bir biçimde açıkladıkları görüldü.

Sayısal büyüklük :

Birinci oturumda;

“Beş mi büyük üç mü?” sorusu soruldu.

Ece şaşkın görünerek *“Bilmiyorum”* dedi. Alp ise hızla rastgele *“Üç”* dedi. Nasıl anladığı sorulduğunda (biraz duraklayarak) *“Öyle işte”* dedi.

İkinci oturumda;

“Ağaçtaki maymun ağacın gövdesindeki hangi sayıda durursa adayı daha rahat görür?” (Ölçme çalışması)sorusu soruldu.

Oya, maymunun ağaçta oynatarak *‘Aaa buradan (beşi işaret ediyor) görür, Ooo buradan daha çok görür (altıyı kastediyor) ’*.

Üçüncü oturumda;

“Beş mi büyük üç mü?” sorusu soruldu.

Ali, soruya direk cevap vermedi. Sayı sıralı mini pasta materyalini görmek istedi. Materyal üzerinde yer alan sayılara baktı. Önce “üç”ü sonra “beş”i gösterdi. “*Beş daha çok.*” dedi.

Nil, “*Beş büyük*” dedi. “*Neden*” sorusu sorulduğunda, Nil tek tek parmaklarını sayarak “*Bir, iki, üçççç* (diye uzatıp durdu ve parmaklarını göstererek) *bak üç*” dedi sonra saymaya devam ederek “*Dört, beş; bak, beş bu parmak*” dedi.

Araştırmacı çocuğun bilgisini ölçmek için farklı sayılarla aynı soruyu tekrar sordu:

Nil bu sefer “*8 mi büyük 7 mi?*” sorusuna “*Bilmiyorum*” dedi.

Altıncı oturumda;

“*Dokuz mu büyük yedi mi?*” sorusu soruldu.

Nil, direk “*Dokuz*” dedi. Bunu nasıl anladığı sorulduğunda parmaklarını sayarak “*Bir, iki, ..., yedi* (vurgulu ses tonu ile parmak sırasını göstererek), *sekiz, dokuz*” dedi.

Ece, “*Dokuz*” diye. Nasıl anladığı sorulduğunda, soru basitmiş edasıyla “*Büyük çünkü.*” dedi. Fısıldayarak sayıları tekrar birden altıya kadar saydı daha sonra sesli olarak “*Yedi, sekiz, dokuz*” diyerek dokuzun büyük olduğunu kontrol etti. “*Bak saydım bu yüzden büyük*” dedi.

Alp hiç tereddüt etmeden “*Dokuz yediden büyük*” ifadesini kullandı.

Bütün bu oturumlar sonucunda özetle şu gözlem sonuçlarına ulaşıldı:

İlk oturumlarda çocukların sayıları görsel olarak tanımadıkları ve zihinsel sayı çizgisi gelişmediği için yapamadıkları görüldü. Ali'nin daha büyük sorusuna 'daha çok' cevabını vermesinden, sayısal büyüklük sorusunu miktarla ilişkilendirerek cevapladığı tespit edildi. Nil'in soruyu çözmek için parmaklarını kullanmasından ise zihinsel sayı

çizgisinin gelişmediği sonucuna ulaşıldı. Aynı zamanda Nil'in sayı sıralamaya ihtiyaç duyduğu görüldü.

Devam eden süreçte çocukların birden beşe kadar sayıları görsel olarak kısmen tanıdıkları ve sayı kadar nesne ile ilişkilendirebildikleri için birden beşe kadar olan soruları yapabildikleri görüldü. Fakat çocukların beş ile on arasındaki sayıları tanımamaları ve miktarla ilişkilendirememeleri sebebiyle büyüklüğü algılayamadıkları tespit edildi.

Son oturumlarda çocuklar doğrudan büyük olan sayıyı söylediler ve nedenini açıkladılar. Buradan da çocukların zihinsel sayı çizgilerinin ve miktar ilişkisini kurma becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşıldı. Öte yandan bazı öğrencilerin doğru cevabı tespit edebilmek için saymayı bir strateji olarak kullandıkları görüldü.

Gözlemlerde çocukların sayı tanıma, sayı sıralama ve miktar karşılaştırma etkinliklerindeki başarıları arttıkça hangisi daha büyük sorularına rastgele cevap yerine mantıklı bir cevap verdikleri görüldü.

4.2.5. Nesnel Dünyasında Artma-Azalmaya İlişkin Gözlemler

Artma/Azalma:

İkinci oturumda;

'Ayı'nın üç armudu var ve biz Ayı'ya (yandan duran altı armut içinden üç tane çekilmesi gerekli) üç tane daha armut verirsek, Ayı'nın toplam kaç tane armudu olur? Sorusu soruldu.

Ahu, araştırmacının daha ifadesinden armudun artacağını anladı. Üç tane daha ilave etti. Fakat toplam armutları yanlış saydı. *" Bir (birinci armut), iki, üç, dört (iki armudu aynı anda saydı, ...? Şaşkınlıkla durdu)"* dedi. Beş sayısını unuttu, toplam kaç tane olduğunu ifade edemedi.

Can, altı armudu göstererek *"Hepsini mi almam gerekiyor?"* dedi.

"Ayı, beş amuttan iki tanesi yerse kaç tane kalır?" sorusu soruldu.

Gül anlamsız bir bakış attı ve beş armudu tek tek saydı.

Üçüncü oturumda;

‘‘Fare beş krakerden üç tanesini yer ise, toplam kaç tane kraker kalır?’’ sorusu soruldu.

Nil, krakerleri beş parmağıyla eşleştirdi. Üç parmağını kapattı. Kapatılan parmak sayısı kadar krakeri sakladı ve *‘‘iki’’* dedi.

Alp ve Can, krakerlerden üç tanesini tek tek kenara ayırdılar ve *‘‘ikiii’’* dediler.

Oya, krakerlerden üç tanesini tek tek kenara ayırdı. *‘‘Şimdi ne yapacağım öğretmenim?’’* dedi. Kalanları sayması gerektiğini fark edemedi.

Ali, yenen krakerlerden saydı ve *‘‘üç’’* dedi. Öğretmen tekrar yönerge verdi. Bu sefer yenenleri kenara ayırarak kalanları saydı ve *‘‘iki’’* dedi.

Dördüncü oturumda;

‘‘Burada kaç tane pasta dilimi var?’’, *‘‘Sen bu beş pastadan üç tanesini yersen geriye kaç tane kalır?’’* sorusu soruldu.

Ela, pastaları yan yana dizerek saydı ve *‘‘Beş tane’’* dedi. Pastalardan üç tanesini yemiş gibi yaptı (ağzını şapırdattı). *‘‘Bunları yedim’’* dedi ve onları yana ayırıp ve diğer pastalardan uzaklaştırdı. Geri kalan pastaları sayıp *‘‘iki tane pasta yemedim’’* dedi ve *‘‘hi hi’’* diye güldü.

Can, pasta dilimlerini tek tek parmağıyla dokunarak saydı *‘‘Beş tane pasta dilimi var’’* dedi. Pasta dilimlerinden birini *‘‘ham’’* yaptı ve yana koydu. Diğer iki pasta dilimlerini de *‘‘ham’’* yapıp yana koydu. O ara durdu ve araştırmacıya *‘‘Ben kaç tane yiyecektim’’* diye sordu. Araştırmacı üç tane deyince Can yana ayırdıklarını saydı. Ardından yenmeyen pasta dilimlerini saydı ve *‘‘iki’’* dedi.

Alp, pasta dilimlerini saydı ve *‘‘Ama bu pastadan eğer bir tane daha olsaydı bütün öğretmenlerim ve ben yiyebilirdik, hepimizin pastası olurdu.’’* dedi. Alp pastaları kişi sayısıyla eşleştirdi ve bir tane daha ilave etti.

Beşinci oturumda;

“On karpuzdan yedi tanesi kaydırdıktan kaydırarak kovaya koyman gerekli!
Elimizde kaydırdıktan kaydırılmayan kaç tane karpuz kalır?” sorusu soruldu.

Ali şöyle bir karpuzlara baktı ve bir miktar karpuzu hızla avuçladı. Avucunda yedi karpuz olup olmadığını kontrol etti ve bir karpuzu geri bıraktı. Daha sonra kaydırdıktan kaydirdi. İşin sonunda kaydırdıktan kaydırılmayan karpuzları saydı. “Üç tane karpuz bize kaldı, bir sürü karpuzla doldu kova ama bize az kaldı” dedi. Ali’nin avuçlayarak set büyüklüğünü fark ettiği görüldü.

Efe, karpuzlardan yedi tanesini tek tek doğru sıra ile saydı. Kaydırdıktan kovaya kaydirdi. Sonra kalanın üç tane olduğunu ifade etti.

Bütün bu oturumlar sonucunda özetle şu gözlem sonuçlarına ulaşıldı:

İlk oturumlarda çocuklar tarafından ‘daha’ kelimesinin bir artışı ifade ettiği anlaşılır oldu. Fakat sayma sırası doğru yapılamadığı için toplam sayı yanlış söylendi. Ayrıca ayırma-ekleme yapmadan tüm nesnelere de sayılma yoluna gidildi. Azaltma esnasında da nesne çekilmesi gerektiğinin farkına varılmadı.

Devam eden süreçte çocukların sayma sırasını doğru kullandıkları, sayım sırasının toplam kümenin bir birim artışa tam olarak karşılık geldiğini ve set büyüklüğünü fark ettikleri görüldü. Öte yandan çocukların istekli davrandıkları, hattâ kendiliklerinden sayı uydurarak farklı şekillerde etkinliği sürdürdükleri tespit edildi.

Son oturumlarda ise ekleme, ayırma işlemlerini esnek ve hızlı bir şekilde yaptıkları ve farklı stratejileri kullandıkları saptandı. Diğer öğrenme becerilerinin artma azalma bilgisini kullanmada etkisi olduğu da görüldü.

4.2.6. Tahmin Becerilerinin Sınanmasına İlişkin Gözlemler:

İkinci oturumda;

“Çözü kaç kova kum ile doldurabiliriz?” sorusu soruldu.

Ahu, hiç düşünmeden hızlı bir şekilde rastgele, iki dedi. ‘*Niçin iki kova peki?*’ sorusuna ‘*Bilmiyorum*’ diyerek yüzünü buruşturdu.

Üçüncü oturumda;

‘*Sence burada toplam ne kadar kraker var? (On tane)*’ sorusu soruldu.

Efe, ‘*Yedi tane olabilir*’ dedi. On sayısına yakın bir sayı söyledi.

‘*Fare yedi adım atmış. Sence bu yol üzerinde nereye ulaşmış olabilir?*’ sorusu soruldu.

Ela, bir’den on’a kadar olan sayı doğrusu üzerinde yedi sayısının nereye geleceğini doğru tahmin etti. Fareye adım attırarak, 10 sayısının yakınana koydu.

Beşinci oturumda;

‘*Kayıkların geçeceği bu karpuz gölünü kaç kova çekirdek ile doldurmamız gerekli?*’ sorusu soruldu.

Ali hemen ‘*Öğretmenim bu göl çok kova çekirdek ile dolar*’ dedi. ‘*Ne kadar, gösterebilir misin?*’ diye sorulunca ‘*İki yetmez, bu sefer kayıklar yüzemez*’ dedi ve tahminini sınama yoluna gitti. Çekirdekleri kovaya doldurmaya başladı. Doldurduğunu göle boşalttı. Sesli sayarak ‘*Bir, iki,..., beş kova ile doldu, bak öğretmenim daha da doldurabiliriz*’ dedi.

Altıncı oturumda;

‘*Kurabiyeleri üzerlerindeki çikolatalara göre azdan çoğa doğru sıralayabilir misin?*’ sorusu soruldu.

Can, azdan çoğa doğru kurabiyeleri başarılı bir şekilde sıraladı. ‘*Nasıl yaptın?*’ Sorusuna, kurabiyeleri sırayla göstererek ‘*Bu bir, bu bir iki, bu bir iki üç,...*’ dedi. Sayı sıralamasına başvurduğu görüldü.

Bütün bu oturumlar sonucunda özetle şu gözlem sonuçlarına ulaşıldı:

İlk oturumlarda sorulan sorulara (*Kaç kova kum?*) çocukların rastgele sayılar söyledikleri görüldü. Bu sonuca bakarak onların tahmin becerilerinin gelişmediği sonucuna varıldı.

Devam eden süreçte bazı çocukların sorulan sorulara ‘*çok*’ cevabını verdikleri görüldü. Bu sonuca bakılarak çocukların beşin ikiden miktar olarak daha fazla olduğunu kavradıkları söylenebilir.

Son oturumlarda çocukların tutarlı cevaplar verdikleri görüldü. Çocukların saymadan sayısını görme etkinliklerindeki başarılarının artması ile miktar algısının oluştuğu ve tahmin etme becerilerinin geliştiği söylenebilir. Diğer yandan çocukların sayma ilkeleri ve sayı kadar nesne verme becerileri geliştikçe sayısal büyüklüğü fark ettikleri görüldü. Sayısal olarak miktar tahminlerinde bulunmaya başlamalarıyla sayı miktar algılarının geliştiği tespit edildi.

Sonuç olarak tüm tema basamaklarında çocukların oturumlarda ilerledikçe sayı bilgisi başarılarının ve ifade becerilerinin belirgin ölçüde arttığını söylemek mümkündür.

5. TARTIŞMA

Çalışmanın amacı, Oyun Temelli Öğretim Materyallerinin çocukların erken sayı gelişimleri üzerinde etkisinin olup olmadığını incelemektir. Bu bölümde nitel ve nicel verilerden elde edilen bulgular tartışıldı. Bununla birlikte nitel ve nicel verilerin benzer olup olmadıkları karşılaştırıldı.

5.1.Nicel Verilere İlişkin Tartışma

Bu bölümde araştırmanın Erken Sayı Değerlendirme Ölçeğinin alt boyutları altında elde edilen bulgular çözümlendi, ilgili literatürdeki çalışmalar ile karşılaştırıldı. Bu çalışmada yer verilen şu hipotezler sınıandı: “Deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında fark yoktur”, “Deney grubu ön test ve son test puanları arasında son test lehine fark vardır”, “Kontrol grubu ön test ve son test puanları arasında fark yoktur”, “Deney ve kontrol gruplarının son testleri arasında deney grubu lehine fark vardır”.

a) Deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında fark yoktur: Deney ve kontrol gruplarındaki çocukların arasındaki farkı belirlemek amacıyla onlara eğitimden önce Erken Sayı Değerlendirme Testi'nin “Nesne Sayma-Sayı Yazma”, “Sayı Tanıma-Daire Çizme”, “Nesne Sayma-Daire İçine Alma” alt boyut ön testleri uygulandı. Bu testler MANN-Whitney U ile analiz edildi. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre alt boyut ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$). Ortaya çıkan bu sonuç ile hipotez doğrulandı, deney ve kontrol grupları arasında eğitim öncesinde bir fark olmadığı tespit edildi. Oyun Temelli Öğretim Materyalleri ile eğitim uygulamasına geçildi.

b) Deney grubu ön test ve son test puanları arasında son test lehine fark vardır: Deney grubundaki çocuklara eğitim öncesinde ve sonrasında uygulanan Erken Sayı Değerlendirme Testi'nin “Nesne Sayma-Sayı Yazma”, “Sayı Tanıma-Daire Çizme”, “Nesne Sayma-Daire İçine Alma” alt boyutları arasında bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla Wilcoxon analizine başvuruldu. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre deney grubundaki çocukların ön test ve son test arasında anlamlı bir fark olduğu görüldü

($p < 0,05$). Ortaya çıkan bu sonuç ile hipotez doğrulandı. Oyun Temelli Öğretim Materyallerinin deney grubunun erken sayı gelişimleri üzerinde etkili olduğu görüldü.

c) Kontrol grubu ön test ve son test puanları arasında fark yoktur: Kontrol grubundaki çocuklara uygulanan Erken Sayı Değerlendirme Testi'nin "Nesne Sayma-Sayı Yazma", "Sayı Tanıma-Daire Çizme", "Nesne Sayma-Daire İçine Alma" alt boyut ön test ve son testleri arasında bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla Wilcoxon analizine başvuruldu. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre son test lehine bir fark olduğu görüldü ($p < 0,05$). Ortaya çıkan bu sonuç ile hipotez doğrulanamadı. Bu farkın müfredatta uygulanan günlük eğitim programından kaynaklandığı söylenebilir.

d) Deney ve kontrol gruplarının son testleri arasında deney grubu lehine fark vardır: Deney ve kontrol gruplarındaki çocukların arasındaki farkı belirlemek amacıyla onlara eğitimden sonra Erken Sayı Değerlendirme Testi'nin "Nesne Sayma-Sayı Yazma", "Sayı Tanıma-Daire Çizme", "Nesne Sayma-Daire İçine Alma" alt boyut son testleri uygulandı. Bu testler MANN-Whitney U ile analiz edildi. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre alt boyut son testleri sonuçları arasında anlamlı bir fark olduğu görüldü ($p < 0,05$). Ortaya çıkan bu sonuç ile hipotez doğrulandı, deney ve kontrol grupları arasında eğitim sonrasında bir fark olduğu tespit edildi.

e) Deney grubu ön test ve izleme test puanları arasında izleme test lehine fark vardır: Deney grubundaki çocuklara eğitim öncesinde ve eğitim bitiminden dört hafta sonrasında uygulanan Erken Sayı Değerlendirme Testi'nin "Nesne Sayma-Sayı Yazma", "Sayı Tanıma-Daire Çizme", "Nesne Sayma-Daire İçine Alma" alt boyutları arasında bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla Wilcoxon analizine başvuruldu. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre deney grubundaki çocukların ön test ve izleme test arasında anlamlı bir fark olduğu görüldü ($p < 0,05$). Ortaya çıkan bu sonuç ile hipotez doğrulandı.

Ortaya çıkan bu sonuçlara göre şunu söylemek mümkündür: Araştırmacı tarafından uygulanan Oyun Temelli Öğretim Materyalleri, 48-60 aylık çocukların erken sayı gelişimleri üzerinde oldukça önemli sayılabilecek etkilere sahiptir.

Aşağıdaki çalışmalar da yukarıda sunduğumuz sonuçları destekler niteliktedir:

Sowell (207) okul öncesi çocuklarının matematiksel başarıları üzerine materyallerin kullanımı ve etkisini konusunda yapılmış altmış çalışmanın meta-analizini gerçekleştirmiştir. Çoğu araştırma sonucunda okul öncesi çocuklarının somut eğitim materyallerini uzun süreli kullanımıyla matematik başarılarının arttığı ve çocukların matematiğe yönelik olumlu tutum kazandıklarını tespit etmiştir. Ayrıca materyal kullanımı hakkında bilgili sahibi olan öğretmenlerin somut materyalleri derslerde sıklıkla kullanmaya başladıklarını da tespit etmiştir.

Cramer, Post ve DelMas (250) bin altı yüz çocuğun matematik başarısı üzerindeki etkilerini incelemek için iki farklı program geliştirmişlerdir: Eğitim programlarından biri öğretim materyalleri ile hazırlanmış, diğeri ise geleneksel program doğrultusunda hazırlanmıştır. Eğitim süreci sonunda her iki eğitim programı karşılaştırıldığında, materyaller ile uygulanan programın çocukların daha fazla matematik başarısı üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Marsh ve Cooke (251) öğretim materyali olarak kullandıkları Cuisenaire çubukları ile öğrenme güçlüğü yaşayan çocukların matematiksel kelime problemlerini becerilerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonunda çubuk materyallerin çocukların matematiksel kelime problemlerini çözme becerilerinin gelişiminde başarılı bir yol izlediği görülmüştür. Materyalleri kullandıktan sonra, çocukların problemleri çözmek için doğru işlem sırası belirledikleri ve çubukları kullanma becerilerinin istatistiksel olarak arttığını tespit etmişlerdir.

Ramani ve Siegler (252) de somut materyallerinin çocukların erken sayısal bilgilerinin gelişimine etkisini incelemişlerdir. Eğitim için ahşap masa oyunları tasarlamışlardır. Araştırmacılar beş yaşındaki yüz otuz altı çocukla iki hafta toplam dört

seans oynamışlardır. Araştırma sonunda kontrol grubu lehine anlamlı bir fark olmuştur. Masa oyunlarının okul öncesi çocuklarının sayısal bilgilerinin gelişimini desteklediği görülmüştür.

Gattegno ve Cuisenaire (1954)'in rehberliğinde çubuk materyaller kullanılarak oyun yöntemiyle yedi yaşındaki çocukların matematiksel problemlerde üst düzey sonuçlar elde etmeye çalışmışlardır. Çocuklara materyaller ile yapılandırılmış aşamalı zorluklara dayanan etkinlikler sunulmuştur. Uygulama sürecinde çocukların davranışları ve ifadeleri de analiz edilmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda çubuk materyaller çocukların matematiksel öğrenme potansiyellerini arttırmasının yanı sıra çocukların motivasyonlarını da arttırmıştır. Bu eğitim sayesinde çocukların bilişsel ve etkili bir şekilde materyallerden nasıl faydalanılması gerektiğini ortaya koymuşlardır (28).

Griffin (1969) "Sayı Dünyaları" adını verdiği özel bir matematik programı geliştirmiştir. Programı hazırlarken bilişsel gelişimin aşamaları olarak tanımladığı ilkeleri baz almıştır. Bu program içeriği temel sayı bilgisi, öğretmen rehberliği, yönergeler ve materyallerden oluşmaktadır. Eğitim programının etkisini sayı bilgisi testi ile ölçtükleri çalışma sonucunda hem normal gelişim gösteren çocuklar hem de risk altındaki çocukların matematik başarılarının arttığı görülmüştür. Çocukların sayı duygusu altında yatan zengin bilgi kümesini edindikleri, matematiksel becerilerinin artırdıkları ve matematiğe karşı güven ve ilgi duydukları tespit edilmiştir.

Ojose ve Sexton (9) yaptıkları çalışmada materyallerin çocukların matematik başarısına etkisini incelemişlerdir. Çalışma tek gruplu on sekiz çocuk ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama araştırmacılar tarafından dört haftalık olarak planlanmış manyetik madeni para materyali ile gerçekleştirilmiştir. Materyaller çocukların sayı bilgisini test etmek için "Houghton Mifflin" adlı kitapta yer alan sayı duygusu testinden yararlanılmıştır. Araştırmacılar tarafından testin iç geçerliliği ve güvenilirliği bulunmaktadır. Ön test son test puanları karşılaştırıldığında son test lehine yüksek bir başarı elde edilmiştir. Materyaller çocukların sayı bilgileri kazanmalarına yardımcı olmuştur. Ayrıca cinsiyet, sosyo-ekonomik durum, aile akademik seviye etkenlerinden

bağımsız olarak tüm çocukların üzerinde materyallerin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çocukların materyallerle matematik başarısını arttırmayı hedefledikleri çalışmada öğretmen rehberliğinde çocukların daha bağımsız olduklarını, kendi çözüm stratejilerini ürettiklerini, özerk düşünmeye teşvik edildiklerini, özgüvenlerini artırdıklarını ve hatalarına geri bildirimlerle öğrendiklerini tespit etmişlerdir. Ojose ve Sexton, birçok araştırmayı incelediklerinde (ör Moyer, 2002) matematik konularının materyaller ile eşlenirken çocukların ilgili, aktif, katılımcı olduklarını ve matematiğe eğlenceli bir etkinlik olarak yaklaştıklarını tespit etmişlerdir.

Chao, Stigler ve Woodward (84) çalışmalarında materyallerin yüz elli yedi okul öncesi çocuğunun sayı kavramı öğrenmesindeki etkisini incelemişlerdir. Ginsburg ve Baroody (1990) tarafından geliştirilen “Tema-2” testinden yararlanmışlardır. Beş hafta süren zenginleştirilmiş eğitim programı tasarlamışlardır. Programın içeriği temel sayı, işlemler ve sayısal ilişkiler olmak üzere dokuz oyundan oluşur. Bu programında iki tür materyal kullanılmıştır: Öğretim materyali (yapılandırılmış) ve çeşitli nesnelere. Bu oyunlar bir gruba öğretim materyali ile diğer gruba çeşitli nesnelere ile oynayarak gerçekleştirilmiş ve çocukların sayı bilgileri üzerindeki etkileri karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucuna göre her iki materyali de kullanan çocukların sayı becerilerini ve matematiksel yeteneklerini geliştirdikleri belirlenmiştir. Ancak öğretim materyalini kullanan çocukların kısa sürede daha iyi sayı bilgisini elde etmeleri, sayıların zihinsel görüntülerini oluşturmaları, sayısal nicelikleri fark etmeleri ve öğrenmeyi içselleştirmelerin de daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca farklı materyal türlerinin uzun süre kullanılması sonucu, çocukların farklı şekillerde temsil edilen matematiksel düşünmenin ortak çekirdeğini algıladıkları ve çeşitli materyaller ile konunun daha iyi farkındalık kazandıklarını belirtmişlerdir. Farklı eğitimciler tarafından çocukların kavramı soyutlayabilmesi için, materyallerin çeşitliliğinin önemli olduklarını vurgulamışlardır. Aynı zamanda çocuğun ilgisinin artacağını belirtmişlerdir.

Lawton ve Fowell (202) öğretim materyallerinin okul öncesi çocuklarının matematik kavramlarını öğrenmelerine etkisini inceledikleri çalışmada deneysel model

kullanmışlardır. Çalışmanın hedefini materyallerin matematikteki etkisini belirlemek ve geleneksel eğitimden farkını ortaya koymak olarak açıklamışlardır. Çalışma grubu dört ve beş yaşındaki otuz altı çocuktan oluşur. Deney grubuna yedi hafta boyunca haftada iki gün olmak üzere materyallerle eğitim verilmiştir. Kontrol grubu günlük müfredatlarına devam etmişlerdir. Araştırmacılar tarafından hazırlanmış değerlendirme testi sekiz basamaktan oluşur. Çalışma sonunda matematik eğitimini eğitim materyalleri ile çalışan çocukların daha başarılı oldukları görülmüştür. Ayrıca Lawton ve Fowell çocukların matematiksel kavramları somut materyaller ile anlamlandırdıklarını ve zihinsel görüntülerini oluşturduklarını tespit etmişlerdir.

Marshall ve Swan (89) materyallerin matematik dersinin bir parçası olmalı düşüncesi ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında çocukların materyaller yardımıyla matematiksel düşüncelerini geliştirmeyi hedeflemişlerdir. Çalışmada “desen blokları” materyallerini kullanmışlardır. Bu materyaller matematiksel düşüncenin nasıl geliştiğini göstermek amacıyla kullanılmıştır. Çalışma sonunda çocukların matematiksel düşüncelerinin geliştiği görülmüştür. Bu yaptıkları çalışmada somut materyallerle onayan çocukların dokunarak matematik hakkında deneyimler elde ettiklerini ve bu sayede çocukların kalıcı öğrenme sağladıklarını ortaya koymuşlardır.

5.2. Nitel Verilere İlişkin Tartışma

Bu bölümde araştırmanın belirli temalar altında toplanan bulguları çözümlendi, irdelendi, literatürdeki çalışmalar ile karşılaştırıldı ve nedenleri üzerinde duruldu. Aynı zamanda çocukların materyaller ile oynarken sayı bilgisini nasıl öğrenip işledikleri, öğrenirken hangi stratejiler kullandıkları ve materyallerin erken sayı gelişimlerine etki edip etmediği tespit edilmeye çalışıldı.

Daha fazla-daha az-eşit: a) Bu çalışmada çocukların miktar algılarının gelişmesinde oyun temelli materyallerin etkisinin olduğu görüldü. Çocukların daha fazla ve daha az miktarları fark edebildikleri ve daha fazla, daha az ve aynı kavramlarını doğru şekilde kullanmaya başladıkları gözlemlendi. Benzer şekilde bu sonucu destekleyen

birçok araştırma mevcuttur. Akuysal-Aydoğan ve Şen (253)'in yaptıkları çalışmalarda, etkinlik sırasında somut ve görsel materyaller sunulduğunda çocukların nesnelere daha fazla, daha az olarak ayırt edebildikleri sonucuna ulaşmışlardır. Aynı şekilde Chao, Stigler ve Woodward (84) da materyallerin çocukların sayılarının miktarlarını öğrenmelerinde etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Barnett ve ark. (254) da zihinsel araç programında yer alan hikâye ve nesnelere ile yaptıkları çalışmanın sonucunda çocukların hikâye resimlerinde miktarları kıyaslayabildikleri sonucunu çıkarmışlardır.

b) İlk oturumlarında çocukların nesne gruplarını saymak yerine görsel karşılaştırma yaptıkları ve nasıl anladın sorusunu cevaplayamadıkları görüldü. Fakat son oturumlarda çocukların saymayı kullandıkları ve büyük nesne gruplarını belirlemede zorlanmadıkları tespit edildi. Bu durum çocukların sayma becerilerinin ve miktar karşılaştırma becerilerinin geliştiğini göstermektedir. Zhou (255) yaptığı çalışmada okul öncesi çocukların iki nesne grubunu karşılaştırırken saymadan görsel olarak karşılaştırma yaptıkları, bu yüzden nesne sayısı arttıkça çocukların karşılaştırma yapmakta zorlandıklarını tespit etmiştir. Zhou yaptığı müdahale programında çocukların saymayı kullandıklarını ve görsel karşılaştırmalarda başarılı oldukları sonucuna ulaşmıştır. Zhou'dan aktarılan benzer bir sonuç Fuson (1988)'nin yaptığı çalışmada da görülür. İlk başlarda çocuklarının miktarları karşılaştırırken yalnızca yarıdan azı saymayı kullandıklarını fakat çocukların sayım bilgisini kazandıkça miktar karşılaştırma görevinde başarılı olduklarını tespit etmiştir. Zhou yaptığı çalışma sonucunda çocukların saymanın farkında olduklarını fakat isteksiz davranarak kullanmadıklarını belirtmiştir. Tam tersine Case (1998) ise çocukların grupları karşılaştırmak için saymayı kullanabilmelerinin öğrenilmiş bir davranış olduğunu belirtmiştir (255). Zhou, Case'nin görüşünü dikkate alarak bu durumu açıklamaya çalışırken, çocukların kümeleri karşılaştırmak için saymayı kullanmalarının sayma performansları ile yakından ilgili olduğunu ve iki bilginin (sayma ve küme karşılaştırma) entegre edilmesiyle ilişkili olduğu sonucuna varmıştır.

Sayısal büyüklük: a) Bu çalışmada miktarlar karşılaştırılabilirlikçe çocukların sayısal büyüklükleri fark edebildikleri gözlemlendi. Ayrıca, bu çalışmanın ilk oturumlarında çocukların sayısal büyüklükleri direk algılayamadıklarından dolayı sayı sıralamasına (parmak hesabına ve sayı sıralama materyaline) ihtiyaç duydukları belirlendi. Çocukların sayı sıralama becerileri arttıkça sayısal büyüklüklerinin algılarının arttığı görüldü. Siegler ve Booth da (167) yaptıkları çalışmada, sayı sıralama materyalinin çocukların sayısal büyüklükleri algılamalarına katkıda bulunduğunu tespit etmişlerdir. Aynı şekilde Whyte ve Bull (228) oyun tahtası ile yaptıkları çalışmada sayı dizisinin, çocukların sayısal büyüklüğü anlamalarına yardımcı olduğu sonucuna varmışlardır.

b) Sayı sembolü, tanıma, sayı-miktar ilişkisi ve zihinsel sayı çizgisinin oluşmasıyla çocuklarda sayısal büyüklüğe ilişkin gelişimlerinde artış olduğu sonucuna ulaşıldı. Griffin (169)'in şu çalışması da bu sonucu destekler niteliktedir: Çocukların ifadelerinden hareketle sayı duyusunun nasıl geliştiğini gözlemlemeyi amaçladığı çalışmasında, bir çocuğun sayısal büyüklüğü kavrayabilmesi için ilk olarak her bir sayım sözcüğü ile yazılı sembolleri tanıması gerektiğini aynı zamanda miktar bilgisini kullanması gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Bilişsel gelişim ölçütlerine bakıldığında çocukların sayısal büyüklükleri karşılaştırmaları için sayıların temel değerini bilmeleri, her sayının sayım dizisindeki yerini ve büyüklüğünü bilmesi gerektiği görülmektedir. Case, Haris ve Graham (149) sayı bilgisini inceledikleri çalışmada, iki grupta hangisinin büyük olduğunu çocukların tespit edebildiğini fakat sadece iyi gelişmiş sayı kavramına sahip olan çocukların sayısal büyüklükleri tahmin edebildiklerini tespit etmişlerdir. Rousselle ve arkadaşları (256) çocukların sayısal büyüklükleri karşılaştırırken sayı sıralamanın etkisini incelediği çalışmasında toplam miktar algısının anlaşılmasında etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

c) Çocukların daha fazla kavramı ile daha büyük kavramı arasında anlamlı bir ilişki kurdukları sonucuna ulaşıldı. Griffin (169)'e göre daha fazla, daha büyük, daha yüksek kavramlar arasında kurulan ilişkinin sayı duyusunun altında yatan bilgi olduğunu

tespit etmiştir. Bu sonuçtan hareketle çalışmaya katılan çocukların sayı duyusunun geliştiği söylenebilir. Çalışmayı destekleyen nitelikteki araştırmalar sonucuna göre, bu çalışmanın sonucunda çocukların sayısal büyüklük algılarında başarılı olmaları ile beraber çocukların miktar algılarının da geliştiği ileri sürülebilir.

d) Diğer yandan çocukların nesnelere kısıdan uzuna sıralarken daha fazla, daha az gibi miktar büyüklüğü ifadeleriyle ilişkilendirdikleri de görüldü. Rousselle ve ark. (256) çubuk materyallerle yaptıkları çalışmalarda çocukların miktar büyüklüğünün karşılaştırılmasında saymanın etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca sayısal büyüklüğün gelişiminin sayının toplam miktarının anlaşılmasıyla ilişkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Sayı üretme: Bu çalışmanın ilk oturumlarda çocukların sayıları hiç yazamadıkları, sayıları tanımadıkları, sayıları ters yazdıkları, sayıları birbirine karıştırdıkları, yetersiz küçük kas gelişiminden kaynaklı sayı yazma hataları yaptıkları, isteksiz davrandıkları, kriterlere uygun yazamadıkları ve sayıları yazarken modele ihtiyaç duydukları vb. sorunlar yaşadıkları görüldü. Ancak son oturumlarda bu sorunların ortadan kalktığı ve çocukların belirlenen kriterlere uygun şekilde sayı yazımını gerçekleştirdikleri sonucuna ulaşıldı. Olkun, Fidan ve Özer (257)'de benzer bir şekilde yaptıkları çalışmada çocukların sayı yazma sürecinde sayıların bazılarını ters yazdığını, sayıları tanımadığını ve sayıları birbirine karıştırdığını ve sayıları yazmakta zorlandığını gözlemlemişlerdir. Akuyşal-Aydoğan ve Şen (253)'in eğitsel araçlar ile gerçekleştirdikleri çalışmanın sonucunda, eğitimden önce deney grubu çocuklarının sayıları ters yazdığını, sayılarla harfleri karıştırdığını, sayıları birbirine karıştırdıklarını ya da hiç yapamadıklarını eğitim sonunda ise deney grubu çocuklarının sayıları daha doğru yazdıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Olkun, Fidan ve Özer (257) sayıları yazma becerisinin bilişsel gelişimin yanı sıra fiziksel ve psikomotor gelişimlerine ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir. Beken (258) hazırladığı Montessori programında kullandığı materyallerin çocukların sayı çizme, nesnelere kullanma gibi el becerilerinin ve el-göz koordinasyonlarının geliştiğini

gözlemlenmiştir. Kazez ve Genç (221) lego materyallerinin matematiğe etkisini incelediği çalışmada çocukların psikomotor gelişimlerinin arttığını tespit etmiştir. Ayrıca Kırbaş ve Orhan (259) geleneksel yöntemle göre görsel materyallerin çocukların yazma becerilerini geliştirdiğini tespit etmişlerdir. Aynı şekilde Kırlar (260)'da araştırmasında geleneksel yöntemden ziyade yapılandırılmış yöntemi uyguladığı çalışmada, çocukların sayıları yazma davranışlarında başarılı olduğu tespit etmiştir. Coşkun (261) ise yaptığı çalışmada çocukların deneysel yöntemle sayı yazma becerilerinin daha iyi geliştiğini öne sürmüştür.

Bu çalışmalardan yola çıkacak şunlar söylenebilir: Çocuklar oyun materyalleri sayesinde sayı üretirken öğrendiklerini deneyimleyerek (yaparak-bozarak) farkında olmadan sayıları içselleştirirler. Özümseven sayılar çocukların bir parçası olur. Bu durum çocukların tüm duyularını (dokuma-görme-işitme) devreye sokmalarının ve hatalarını kendileri fark edip sayıları zihinlerine almalarını yolunu açar. Ve bu sayede el-göz koordinasyonu ve küçük kas gelişimleri sağlanır. Ayrıca oyunla başarısızlık korkusu azalır; motivasyonları, şevkleri artar ve çocuklar kendi ürettiklerinden tat alır olurlar. Bunun sonucunda da çocukların sayı yazma becerilerini geliştirdikleri söylenebilir.

Eksik sayı-sayı sıralama: a) Bu çalışmanın ilk oturumlarında çocukların sayıları tanımadıkları için sayıları sıralayamadıkları görüldü. Son oturumlara doğru, çocukların sayma ilkeleri geliştikçe sayıları tanıdıkları, sıralayabildikleri ve eksik sayıları tamamladıkları tespit edildi. Elofsson (262) sayı oyunları ile yaptığı çalışmada, çocukların sayı çizgisi tahminlerinin sayı bilgisi ile ilişkili olduğu sonucuna varmıştır. Bos, Kroesbergen ve Van Luit (263) çocukların sayı çizgisinin oluşmasının sayı algısının gelişiminde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca Siegler ve Ramani (227) alternatif oyun temelli dokunsal eğitimin çocukların sayı çizgisi öğrenmelerinde yardımcı olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun sebebini açıklarken, çocukların sayı sırası temsillerini gördüklerini aynı zamanda deneyerek sayı sırası temsillerini ürettiklerini belirtmiştir. Aynı şekilde Whyte ve Bull (228) da yaptıkları çalışmada oyun tahtasının çocukların sayı çizgisinin gelişiminde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Siegler ve Booth (167)

yaptıkları başka bir çalışma da masa oyunlarının hem sayı sırasını hem de sayıların özelliklerini görmeyi sağladıklarını tespit etmişlerdir. Case ve Griffin (264) masa oyunları ile çocukların zihinsel sayı çizgisini fiziksel olarak kendi başlarına gerçekleştirdikleri için etkili olduğunu vurgulamışlardır. Bu araştırmalardan yola çıkarak şunu söyleyebiliriz: Çocukların zihinsel sayı çizgilerinin gelişiminde, sayı sırasını görüp kendi başlarına deneyerek tamamlamalarında dokunsal/boyutlu materyallerin etkili olduğu söylenebilir.

b) Artan sayı örüntü çalışmasında çocukların problemi çözerken de zihinsel sayı çizgisinden yararlandıkları görüldü. Ancak Xu, Chen, Pan ve Li (265) çocukların sayısal tahminlerinin gelişimini üç türlü inceledikleri çalışmada, artan sayısal varlığın, doğrusal sayı modeli ile ilişkili olduğunu keşfedemediklerini görmüşlerdir. Aynı zamanda somut materyallerin çocukların belirli bir sayı satırında sayının yerini tahmin etmede yardımcı olmadığını ileri sürmüşlerdir.

Artma-Azalma: a) Bu çalışmada nesnelere artışını ve azalışını fark etmede sayı bilgisinin etkili olduğu, sayma bilgileri geliştikçe artma azalmada başarılarının arttığı tespit edildi. Ayrıca çocukların “daha” kelimesinin bir artış anlamına geldiğini fark ettikleri görüldü. Zur ve Gelman (266) sayma becerilerinin artmasıyla ilişkili olarak çocukların artma azalma etkinliklerini yapabilme becerilerinin arttığını tespit etmişlerdir. Griffin (169) yaptığı çalışmada çocukların “daha fazla” kelimesinden bir setteki miktarın artacağı anlamına geldiğini bildiklerini gözlemlemiştir. Ayrıca sayı kavram becerileri geliştikçe artma azalmada set büyüklüklerini fark ettikleri ve bir kümenin boyutundaki bir birim artışa tam olarak karşılık geldiğini kavradıklarını tespit etmiştir. Wagn ve Hung (150) yaptıkları çalışmada çocukların diğer öğrenme becerilerinin artma azalma bilgisini kullanmada etkili olduğunu gözlemlemiştir.

b) Materyallerin artma azalma kavramının gelişimini desteklediği ve çocukların esnek olarak problemleri çözdükleri gözlemlendi. Chin ve Zakaria (267)’nin oyun temelli somut materyaller ile yaptıkları çalışmada materyallerin çocukların artma azalma becerileri üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Tarım-Gözübatık ve Artut-Dinç

(268) tarafından yapılan araştırmaların sonucunda, artma azalma çalışmaları somut materyallerle yapıldığı zaman çocukların daha başarılı olduğu görülmüştür. Ojose ve Sexton (9) manyetik para materyalleriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında çocukların nesne birleştirme-ayrıştırma becerilerinin büyük ölçüde arttığını tespit etmişlerdir. Sood ve Mackey (269) alışmalarında “örek ormanı” etkinliğinde artma azalma kavramlarının çocukların sayıların niceliklerini somutlaştırabilmelerine yardımcı olduğunu ve aynı zamanda deneyim yoluyla öğrenmelerinin esnek bir bilgi birikimini desteklediğini tespit etmişlerdir. Griffin (169), eğitim programında kullandığı materyallerle yaptığı çalışmanın gözlemlerinde, materyallerin çocukların artma azalma kavram gelişimlerinin arttıkça üst bilişsel becerilerinin de geliştiğini ve bu sayede sayı duygusu ile beraber çocukların gelişiminde katkıda bulunduğunu ifade etmiştir.

c) Materyallerle ocukların artma azalma problemlerinde başarıları arttıkça bu etkinlikte farklı çözme stratejileri kullandıklarına tanık olundu. Çocukların daha hızlı ve esnek olarak problemleri çözdükleri gözlemlendi. Aynı şekilde Wang ve Hung (150) yaptıkları araştırmada, deney grubu çocuklarının masa oyunları ile artma azalma problemlerinde kontrol grubu çocuklarından daha başarılı oldukları ve daha esnek ve hızlı oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca ocukların artma azalmada başarı sağladıkça farklı stratejiler kullandıklarını da tespit etmişlerdir. Bjorklund ve Rosenblum (229) yaptıkları araştırmada, masa oyunu/oyun materyali ile gerçekleştirdikleri oyun etkinlikleri sırasında artma azalma çalışmalarında çocukları izlerken, matematik problemlerinde daha fazla hızlı, esnek ve doğruluk gösterdiklerini ve materyaller sayesinde çocukların değişken karmaşık stratejiler kullandıklarını tespit etmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına bakılarak artma-azalma etkinliklerinde nesnelere, uygulama seçeneklerinin çok olması çocuklarda oyuna karşı ilginin artmasına; çocukların farklı açılardan olaya yaklaşmasına ve çocukların farklı stratejiler geliştirmesine sebep olabilir.

Birebir eşleştirme: Bu çalışmada çocukların sayma ilkelerine bağlı olarak çocukların nesnelere sayılarıyla (birebir eşleştirme) ilişkilendirebildikleri tespit edildi. Son oturumlara doğru çocukların noktalarla sayıları doğru ve daha rahat birebir eleştirme

yapabildikleri ve nesne-nesne eşleştirmelerinde başarılı oldukları görüldü. Akuysal-Aydoğan ve Şen de (253) sayı kavramına ilişkin alternatif bir program ile yaptıkları çalışmada, deney çocukların aynı sayıda elemanı olan kümeleri eşleştirmeye ve aynı sayıdaki nokta sayı (birebir eşleştirme) da başarılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bruce ve Threlfall (270) çocukların toplam nesne sayısını bulmalarını ve nesnelere sıra sayıları bulmaları istenen çalışmada çocukların ordinallik ve kardinallik bilgilerine paralel olarak geliştiğini tespit etmişlerdir. Bu bilgilere dayanarak çocukların sayma ilkelerinin gelişmesiyle beraber birebir eşleştirme becerilerinin geliştiği söylenebilir.

Nesne-nesne eşleştirme: Bu çalışmada nesne kadar nesne ve nesne paylaşırma (gruplama) etkinliklerinde çocukların iki gruptaki nesne sayısını bildiği halde eşitliği göremeyip birebir paylaşarak kontrol ettiği görüldü. Paylaşırma işleminde de çocukların ikişerli olarak dağıtırken her seferinde birerli olarak dağıtıp başa döndükleri tespit edildi. Bu konuyla ilgili olarak Reid ve Andrews (271)'in yaptıkları çalışmada nesne nesne eşleştirme ve paylaşırma etkinliklerinde çocukların birebir paylaşırmaya başvurduklarını görmüşlerdir. Aynı sayıda nesne gruplarının sayısını bilseler dahi aynı sayıda nesne içerdiğinin farkında olmadıklarını ve dağıtırken birerli olarak paylaşırtdıklarını ve böylece eşit paylaşımrlarla sonuçlandırabildiklerini gözlemlemişlerdir. Squire ve Bryant (272) yaptığı çalışmada çocukların paylaşım sırasında birebir paylaşırma ve eşdeğerlilik becerilerinin sayma ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Kaç tane-sayı kadar nesne verebilme: a) Her sayının ana değerini tespit etmeye ilişkin gözlemlere ait bu çalışmada çocukların "kaç tane?" ve "bana x tane nesne verebilir misin? (sayı kadar nesne) "sorularına verdikleri cevaplar da son oturumlara doğru daha başarılı oldukları görüldü. Frye ve ark. (273) dört yaş çocuklarının sayma ve sıralama bilgilerini tespit ettikleri çalışmada, nesne kadar sayı söyleme ve sayı kadar nesne verme etkinliklerinin çocukların kaç tane sorusuna cevap verebildikleri ancak sayı kadar nesne veremediklerini görmüşlerdir. Sophian (274) nesne kadar sayı söyleyebilmenin bu yaş çocuklarında sayma becerilerinin gelişmediğini, bu soru yerine

sayı kadar nesne verme sorularının öğrenmede daha etkili olduğunu vurgulamıştır. Bu çalışmada da yukarıda aktarılanlar doğrultusunda çocukların sayı kadar nesne verebilme, söylenen son sayıyı ifade edebilme ve sayı ile nesne ilişkilendirebilmede (sayma ilkeleri) başarılı oldukları söylenebilir. Tam aksine Baroody (120) dört yaşındaki çocukların anlama becerilerini incelediğinde, çocukların “kaç tane” sorusuna verdikleri cevaplarda sayma becerilerinin ve toplam sayı anlama başarılarının yeterli olduğunu gözlemlemiştir. Aynı şekilde Baroody somut materyallerle yaptığı çalışmada “kaç tane kurabiye canavarı” sorusunda çocukların sayma becerileri ve toplam nesne sayısını anlamada başarılı ve yeterli olduklarını belirtmiştir.

b) Sayı kadar nesne etkinliklerinde çocukların nesnelere yan yana sıralayarak uygulamayı gerçekleştirdikleri görüldü. Benzer bir şekilde, Reid ve Andrews de (271) ölçme çalışmalarında çocukların nesnelere sayısını görmek ve akıl yürütmek için üst üste dizdikleri veya hizaladıklarını gözlemlemiştir.

Sayı miktarları ile sayı sıralama ilişkisi: Çalışmanın sonunda çocukların ilk önce “birden ona kadar” olan sayıları miktarla ilişkilendirebildikleri daha sonra sayıları sıralamada başarılı oldukları görüldü. Fuson ve Hall (1983)’den aktarıldığına göre yaptıkları çalışmada çocukların on veya daha küçük sayıları miktarlarla ilişkilendirebilmelerinin sayı sıralama ilişkilerinden daha önce geliştiğini tespit etmişlerdir (84). Oysa Levine, Whealton-Suriyakham, Rowe, Huttenlocher ve Gunderson (179) gerçekleştirdikleri çalışmada çocukların sayılarla miktarları ilişkilendirebilmesinin sayıları sıralayabilmesinden sonra gerçekleştiği sonucuna ulaşmışlardır.

Tahmin etme: Bu çalışmada çocukların sayı bilgilerinin artışı ile tahmin becerileri arasında yakından bir ilişki olduğu tespit edildi. Çocuklar tahminlerde buldukça sayısal ilişkiler arasındaki bağlantıları görmelerinin kolaylaştığı sonucuna ulaşıldı. Ayrıca sayı bilgileri arttıkça tahmin sorularını cevaplardan daha karmaşık süreçleri çözebildikleri görüldü. Klein (1984)’den aktarıldığına göre yaptığı gözlemlerinde çocukların matematiksel muhakemelerinin, onların farklı türdeki matematiksel problemleri çözebilme ve bu problemleri anlamlandırabilme becerilerine etki ettiği sonucuna

ulaşmıştır (127). Birçok akademisyen de çocukların matematiksel düşünme ve tahminlerde bulunma becerilerini, onların sayı bilgisini elde etme anlayışlarının gelişimini destekleyen bir yol olarak görmüşlerdir (169). Bu bilgilere dayanarak çocukların tahmin etme etkinliklerini başarılı bir şekilde gerçekleştirdiklerini, onların matematiksel problemleri içselleştirerek anlamlandırabildiklerini söyleyebiliriz.

Parmak stratejisi: Etkinliklerin ilk oturumlarında bazı çocukların parmak stratejisini kullandıkları ve son oturumlara doğru çocukların parmak stratejilerinin azaldığı görüldü. Griffith, Back ve Grifford (28) ve Novack, Congdon, Hemani-Lopez ve Goldin-Meadow da (275) inceledikleri araştırmalarda çocukların parmaklarını materyaller olarak kullandıklarını ve parmak hesabının ilk ilkel materyaller olduklarını tespit etmişlerdir. Chao, Stigler ve Woodward (84) materyallerle çocukların sayı kavramlarını öğrenmeleri üzerine yaptıkları çalışmada çocukların parmak stratejisini kullandıklarını gözlemlemişlerdir. Parmak stratejisini kullanan çocukların sayıların zihinsel görüntüsünü oluşturmalarında yardımcı olduğunu ve çocukların başarılı olarak ilerlemelerinde daha kolaylık sağladığını tespit etmişlerdir. Hannula ve Lehtinen (276) çocukların sezgisel olarak parmaklarını sayılarla birleştirebildiklerini açıklamışlardır. Aynı şekilde Hughes (1986)'ten aktarıldığına göre küçük çocukların parmaklarını somut ve soyut kavramlar arasında köprü oluşturmak için semboller olarak kullandığını belirlemiştir (28). Wood ve Fischer (277)'in çalışmasında parmakları temsil olarak kullanan çocukların biliş ve sayısal büyüklükler arasındaki ilişkiyi arttırdığını tespit etmiştir. Garcia-Bafulluy ve Noel (278) çocukların parmaklarını dokunarak sayı temsilleri olarak kullandıklarında sayısal performanslarının arttığını görmüşlerdir.

Gray ve Tall (279) ve Griffiths, Back ve Gifford (28)'dan aktarılan Marton ve Neuman (1990) parmakların yapılandırılmış manipülatifler olarak kullanmanın çocuklar üzerindeki rolünü incelediklerinde, çocukların daha başarılı olduklarını, somut ve zihinsel düşünmeyi daha iyi yapılandırdıklarını ve parmak kullanma stratejilerini arttırdıklarını tespit etmişlerdir. Jordan ve ark.(280) yaptığı çalışmada çocukların parmak stratejisini kullanmanın erken sayı becerilerinin gelişiminde nasıl bir etkisi olduğunu

incelediği çalışmasında, sayıları öğrenirken parmak kullanmanın miktarları temsil etmede iyi bir strateji olduğunu tespit etmiştir. Ancak bir farkla ki, çocukların sayı etkinliklerindeki doğrulukları zamanla artarken parmak kullanım sıklığının azaldığını tespit etmiştir. Fusun ve Kwon (281) ve Guha(231)'nın yaptıkları çalışmalarda benzer yaklaşımlarda bulunmuşlardır. Bunun sebebini de çocukların soruları çözmek için parmaklarını kullanma eğiliminde olmadıklarına veya parmak temsillerinin öğrenilmiş davranışlar olduklarına veya kültürel olarak etkilendiklerine bağlamışlardır. Aynı şekilde Maton ve Neuman (1990)'aktarıldığında da bazı çocukların neden parmak stratejisi geliştirdiklerini ve bazı çocuklarında tam tersine neden parmak strateji kullanmadan saymaya bağlı kaldıklarını ve parmak kullanmanın niçin öğretilmiş bir davranış olabileceği üzerinde tartışma soruları ortaya koymuşlardır (28).

Bu çalışmalar doğrultusunda çocukların öğrenme sürecinde parmak stratejini kullanmaları ve son oturumlarda sık görülmemesi, çocukların sayı bilgilerinin arttığına işaret ettiği söylenebilir. Çalışmanın başında materyallerle tanışan çocukların parmaklarını materyal olarak kullandıkları ve önceden öğretilmiş bir davranış olduğu öngörülebilir. Çünkü materyal kullanmaya başladıklarında parmak stratejisinin giderek azaldığı görüldü. Buradan anlaşılıyor ki materyal kullanmaya başlayan çocukların sayıları materyallerle ifade etme becerilerinde gelişme olmaktadır.

Sayma stratejisi: Çocukların çoğunun etkinlikleri yaparken saymayı bir çözüm stratejisi olarak kullandıkları görüldü. Clements (282) yaptığı çalışmada çocukların sayma stratejilerinin sayı kavramı gelişimini desteklediği sonucuna ulaşmıştır. Griffin (169) de yaptığı çalışmada çocukların sayma stratejisini kullandıklarını tespit etmiştir. Bu durumu da çocukların sayı duyusunun artması şeklinde açıklamıştır. Griffin'in tespit ettiği sayısal büyüklük çalışmasında, çocuklar verdikleri yanıtlarının nedenlerini açıklarken sayma stratejisine başvurmuşlardır. Sayma stratejisini, bir dizideki her bir sayım sayısının, bir kümenin boyutundaki bir birimin artışına tam karşılık gelmesi olarak kullandıklarını görmüştür. Benzer şekilde Chao, Stigler ve Woodward de (84) materyallerle yaptıkları çalışmalarda çocukların öğrenme sürecinde sayma stratejisini

kullandıklarını gözlemlemişlerdir. Bengino ve Ellis (238) video kaydına alarak yaptıkları çalışmada çocukların sayma stratejisini kullandıklarını tespit etmişlerdir. Dolayısıyla bu çalışmada çocukların saymayı strateji olarak kullanmaları, sayma kavramlarının geliştiğinin ve sayıları esnek bir şekilde kullandıklarının bir göstergesidir.

Farklı akıl yürütme stratejisi: Elde edilen gözlemlerde çocukların farklı akıl yürütme stratejisine sahip oldukları görüldü. Erdoğan, Parpucu ve Boz (12) eğitim materyalleriyle yaptıkları çalışmada çocukların matematiksel etkinlikleri yaparken her çocuğun birbirinden farklı akıl yürütme stratejilerinin olduğunu gözlemlemişlerdir. Çalışmalarında çocuklara kendi başlarına çözüm yolu bulmaları için fırsatlar vermişler ve her çocuğun birbirinden farklı bireysel farkındalık oluşturduklarını görmüşlerdir. Klein (1984)'dan aktarıldığına göre çocukların sayı bilgilerini nasıl işlediklerini tespit etmek için yaptığı çalışma sonucunda çocukların matematiksel muhakemelerinin birbirinden farklı olduğu, bunun da çeşitli matematik problemlerini çözebilme ve anlamlandırabilme becerileriyle yakından ilişkili olduğu sonucuna ulaşmıştır (127). Öyleyse yapılan bu çalışma sonucundan hareketle eğitici materyallerin çocukların kendi çözüm yollarını bulmaları konusunda onlara fırsatlar sunduğunu ve öğrenmelerini destek verdiğini söyleyebiliriz.

Yeni bilgiyi eski bilgiyle karşılaştırma: Çocukların yeni bilgiyle karşılaşma durumunda mevcut olan bilgilerine başvurdukları ve yeni bilgiyi eski bilgilerden yola çıkarak destekledikleri gözlemlendi. Griffin ve Case (200)'in de yaptıkları çalışmada çocukların "anamlı" yeni bir fikir sunması için mevcut bilgilerine başvurdukları sonucuna ulaşmışlardır. Moyer (92) matematik materyalleriyle yaptığı çalışmada çocukların eski matematiksel bilgilerini yeni bilgilerle harmanlarken materyallerin etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca Moyer, çocukların deneyimlerle kendi öğrenme bilgilerine ulaşabileceklerini belirtmiştir. Ojose ve Sexton (9) yapılandırılmış modele dayalı öğrenme teorisini hedef aldıkları çalışmalarında, çocukların materyallerle somut deneyimler yaşanması sonucu yeni bilgiyi eski bilgiden yola çıkarak bulmalarının matematik anlayışları ile yakından ilişkili olduğunu gözlemlemişlerdir. Klein (1984) de

çocukların sayı bilgilerini nasıl işlediklerini tespit etmek için yaptığı çalışma sonucunda, çocukların etkinlikleri yaparken yeni bilgilerini daha önce öğrendikleri bilgilerle ilişkilendirdiklerini tespit etmiştir. Bunları göz önünde tutarak çocukların materyaller yardımıyla yeni bilgiler elde ettiklerini, deneyimler (görme-dokunma-işitme yoluyla) arttıkça da yeni gelen bilgileri eski bilgilerin üzerine eklediklerini söyleyebiliriz (127).

5.3. Nitel ve Nicel Verilere İlişkin Tartışma

Nicel verilerin ‘‘Erken Sayı Değerlendirme Başarı Testi’’nin üç alt boyutlarının sonuçları ile nitel verilerin ‘‘Sayı Algısının Oluşumuna İlişkin Gözlemler’’, ‘‘İki Nesne ve Sayı-Nesne Grupları Arasında Kurulan İlişkiye Ait Gözlemler’’ ve ‘‘Her Sayının Ana Değerini Bilmeye İlişkin Gözlemler’’in temalarının sonuçları arasında paralel bir benzerlik olduğu görüldü. Nicel verilerin ön test sonuçları ile nitel verilerin ilk oturumlarında başarının düşük olduğu ve nicel verilerin son test sonuçları ile nitel verilerin son oturumlarında başarının yüksek olduğu tespit edildi.

‘‘Erken Sayı Değerlendirme Testi’’nin ‘‘Sayı Tanıma-Daire Çizme’’ alt boyutunun ön testi-son testi arasında görülen başarı artışı ile ‘‘Her Sayının Ana Değerini Bilmeye İlişkin Gözlemler’’ temasının ilk oturumları-son oturumları arasında görülen başarı artışında benzerlik saptandı.

Erken sayı değerlendirme testi’nin ‘‘Nesne Sayma-Daire İçine Alma’’ alt boyutunun ön testi-son testi arasında görülen başarı artışı ile ‘‘İki Nesne ve Sayı-Nesne Grubu Arasında Kurulan İlişkiye Ait Gözlemler’’ temasının ilk oturumları-son oturumları arasında görülen başarı artışında benzerlik saptandı.

Erken sayı değerlendirme testi’nin ‘‘Nesne Sayma-Sayı Yazma’’ alt boyutunun ön testi-son testi arasında görülen başarı artışı ile ‘‘Sayı Algısının Oluşumuna İlişkin Gözlemler’’ temasının ilk oturumları-son oturumları arasında görülen başarı artışında benzerlik saptandı.

Nicel kısımda testin ölçmediği iki boyut nitel veriler ile ölçüldü. Nitel verilerin analizinde ‘‘Nesneler Dünyasında Artma-Azalmaya İlişkin Gözlemler’’ ve ‘‘Niceliksel Karşılaştırmaya İlişkin Gözlemler’’in temalarının ilk oturumları-son oturumları arasında başarılı bir artış olduğu tespit edildi.

Aşağıdaki çalışmalar yukarıda sunduğumuz sonuçları destekler niteliktedir:

Chin ve Zakaria (267), oyunun okul öncesi çocuklarının erken matematik eğitimi etkisini inceledikleri yarı deneysel çalışmalarında etkili öğretim materyalleri içeren oyun temelli öğrenme programını geliştirmişler. Bu programda yer alan etkinlikler sayı kavramı ve sayı işlemlerini içermektedir. Öğretim tasarım modeli ile çocukların daha etkili, verimli ve daha kolay öğrenmelerini mümkün kılmak için program basamaklarını kolaydan zora doğru tasarlamışlardır. Deney grubuna oyun temelli öğrenme programı uygulanırken kontrol grubuna geleneksel öğrenme programı uygulanmıştır. Çocukların matematik başarısını da geliştirdikleri matematik başarı testi ile ölçmüşlerdir. Araştırma sonucunda, oyun temelli öğrenme programının deney grubu çocuklarının erken matematik başarısına etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmanın sonucu, gözlemler yoluyla çocukların matematik başarısındaki ilerlemeleri ile de desteklenmiştir. Ayrıca oyun materyallerinin çocukların ilgisini çektiğini, matematik öğrenmeye karşı motivasyonlarının arttığını, korkularının ve önyargılarının azaldığını, oyun oynarken öğrenme fırsatları sağladıklarını ve öğretmenin sözel pekiştirmeleri ile çocukların özgüvenlerini geliştirdiklerini vurgulamışlardır.

Wang ve Hung (150) oyun materyallerinin beş yaş çocukların sayı bilgisi gelişimlerine etkisini inceledikleri sekiz haftalık çalışmalarında nitel ve nicel verilerden yararlanmışlardır. Oyun materyalleri öğretmenler tarafından tasarlanan masa oyunlarıdır. Oyun tasarımında müfredat hedefleri ve çocukların mevcut gelişim seviyeleri dikkate alınmıştır. Araştırmacılar video kaydını topladıkları nitel veriler ile çocukların davranışlarını analiz edilmişlerdir. Nicel verilerin analizinde Malofeeva ve ark. (2004) tarafından geliştirilen sayı duyusu testinden yararlanmışlardır. Nicel verilerin sonucunda çalışma sonunda deney grubu lehine anlamlı bir sonuca ulaşmışlardır. Çocukların sayı

algılarının özellikle de aritmetik bileşenlerinin geliştiğini tespit etmişlerdir. Nitel verilerin analizi sonucunda masa oyunlarının çocukların erken sayı duyusu gelişimine teşvik etmek açısından ilgi çekici ve etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çocuklar eğitim sürecinde oyuna ilgi duymuş ve coşkuyla katılmışlardır. Çalışmada öğretmen(araştırmacı) rolünün çocukların başarılı olma sebeplerinden biri olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmalarda öğretmenlerin oyun oturumlarını çocuklara kolaylaştıran ve oyunun kurallarını anlatan kişi olduğu gözlemlenmiştir. Oyunun kurallarını ve işleyişini öğrenen çocuklar, oyuna aşına olduktan sonra oyunu kendileri sürdürmüşlerdir. Ayrıca öğretmenler çocukların muhakemelerini kolaylaştırmak için sorular sorup aktif bir şekilde süreçte yer almışlardır. Çalışma sonucunda öğretmen rehberliği sayesinde çocukların oyunu kendi başlarına yürütecek bir sorumluluk aldıkları, farklı akıl yürütme yolları kullandıkları ve çeşitli stratejiler ürettikleri görülmüştür.

Sood ve Mackey (269), üç haftalık sayı duyusu eğitim programının beş yaşındaki çocukların matematiksel yeterliliklerine etkisini incelemişlerdir. Sayı bilgisini içeren program, hikâye temelli oyun materyallerinden oluşmaktadır. Clarke ve Shinn (2004) tarafından geliştirilen sayı bilgisi testi ile sayı bilgisi ölçülmüştür. Matematiksel yeterlilik de Stanford başarı testi ile ölçülmüştür. Ön test ve son testler karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı bir sonuca ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda sayı duyusu gelişen deney grubu çocuklarının matematiksel yeterliliklerinin arttığı tespit edilmiştir. Bu sonuç gösteriyor ki sayı bilgisinin gelişimi çocukların sayılarla daha esnek bir şekilde çalışmalarında ve matematiği öğrenmelerinde kritik bir öneme sahiptir. Çocukların sayı duyusunu öğrenmesi daha karmaşık problemleri çözmeleri açısından bir temel teşkil ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca müdahale programı uygulama sürecinde çocukların ilgilerinin arttığı ve heyecanla etkinliği katıldıkları görülmüştür. Sood ve Mackey hazırladıkları programın etkili olmasında şu potansiyel sebeplerden de bahsederler: Rehberli ve bağımsız deneyim, oyun, hikâye, gerçek dünya ile ilişki, somut materyal.

Rehberli ve bağımsız deneyim yoluyla çocukların öğrenmeye teşvik edilir. Çocukların kendi deneyimleri yoluyla farklı öğrenme yolları keşfederler ve öğretmen

rehberliği sayesinde problemleri doğru ve verimli bir Şekilde Őözerler. Çocuklar *gerÇek dđnya ile ilişki* kurabilecekleri potansiyellerini devreye sokabildiklerinde gerÇek dđnyanın niceliklerle olan ilişkilerini inceleyip tanırılar. Bu sırada *materyallerin (somut nesnelere)* kullanılması sayı etkinliklerini eğlenceli ve ilgi Çekici hale getirir. Materyaller Çocukların kendi beceri ve stratejilerini iŐselleŐtirmelerini sağlar ve destekler. Yeni ve daha karmaşık kavramları materyaller sayesinde görerek kavramıŐ olurlar. Somut materyaller Çocuklara deneyim ve ipucu sağlar. Çocukların ellerini kullanıyor olmaları onların hangi kalıbın nereye geleceğini bulmalarına, deneyerek sınıyarak öğrenmelerine olanak tanır. Yapılan ŐalıŐmalara diğer öğrenme yöntemleri ile birlikte *hikâyelerin ve oyunların* dâhil edilmesi Çocuklar için daha farklı ve motive edici bir yol olduğunu gösterir. Çünkü öğrenme, oyun ile ezberden uzaklaŐtırılarak ilgi Çekici hale getirilir. Matematiğe karşı korku da kaybolur. Aynı zamanda oyun ile Çocuklar kendi öğrenme sorumluluklarını üstlenirler. Çocuklar oyundaki sayı kavramlarını öğrendikçe daha zor sorular sormaya başlarlar ve öğrenmek için daha motive edici bir yola girerler. AnlaŐıldı üzere bu potansiyel sebepler Çocukların sayı algısı kavramlarını uygulayabilecekleri, iŐselleŐtirebilecekleri ve öğrenmeye elverişli koşullar elde edebilecekleri bir ortam sunma işlevi görmektedirler.

Aynı Şekilde Ojose ve Sexton (9)'dan aktarılan Ruzik ve O'Cenell (2001) de somut materyallerin Çocukların eğitiminde uzun süre kullanılması durumunda onların soyut kavramları gözlememesi, modellemesi ve iŐselleŐtirmesi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

Bilim adamlarının yaptığı bütün bu araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre, somut materyaller ile hazırlanmış bir eğitimin Çocukların dđŐünme becerilerine ve özellikle erken sayı gelişimlerine büyük katkı sağladığı görölmektedir. Bununla birlikte okul öncesi döneme yönelik, oyun temelli öğretim materyallerine göre hazırlanan eğitimin etkisine dair sonuçlar da bu ŐalıŐmalarla paralellik göstermektedir (Chin ve Zakaria; Sood ve Mackey; Wang ve Hung ve diğer.). Test sonuçları ile gözlemler karşılaştırıldığında her ikisinde de artış olduğu görölmektedir. Demek ki oyun temelli

öğretim materyallerinin çocukların erken sayı gelişimleri üzerinde etkilerinin olduğu son derece açıktır.

Bu doğrultuda yapılan tüm çalışmalardan yola çıkılarak deney grubunun başarılı olma sebepleri için şunlar söylenebilir:

a) Oyun materyallerinin matematik öğreniminde ilgi çekmesi; motivasyonu, şevki artırması ve deneyimleri içselleştirmesi ve öğrenimi kolaylaştırması çocukların kendi ürettiklerinden zevk/tat alır olmalarına bağlı olduğu söylenebilir.

b) Çocuklar somut materyalleri sayesinde sayı bilgilerini öğrenirken öğrendiklerini deneyimleyerek (yaparak-bozarak) soyut düşünceleri somutlaştırdıkları, farkında olmadan sayıları içselleştirdikleri ve böylece özümstedikleri sayıların onların bir parçası haline geldiği söylenebilir. Öte yandan bu deneyimlerin, çocukların tüm duyularını (dokuma-görme-işitme) devreye sokmalarına, hatalarını kendilerinin fark etmelerine ve sayıları zihinlerine alacak bir sayı öğrenim başarısı yakalamalarına etki ettiği söylenebilir.

c) Bu eğitici somut materyallerin rehber (araştırmacı/öğretmen) gözetiminde sunulduğunda ve etkili bir şekilde deneyimler alanına aktarıldığında çocukları gerçekten öğrenmeye teşvik ettiği, çocukların kendi çözüm yollarını keşfetmeleri (parmak, sayma vb.) konusunda onlara pek çok fırsat sunduğu söylenebilir.

d) Somut öğretim materyallerinin iyi hazırlanmış hedefler doğrultusunda devreye sokulmasıyla çocukların sayı kavramlarını ve becerilerini doğru bir şekilde öğrenmelerini gerçekleştirdikleri söylenebilir.

e) Tek materyal yerine kullanımı yerine farklı oyun materyallerinin daha dikkat çekici olduğu, farklı deneyimler yaşamalarının önünü açtığı, konuyu anlama bütünlüğü sağladığı, keşfetme gücünü geliştirdiği, ezbere oyunu ortadan kaldırıp her seferinde çocuklara aynı konu üzerinden farklı deneyim yaşattığı, çocukların anlamlandırma

kabiliyetlerini geliştirdiği; algılarını ve bilişsel, motor, dil becerileri gelişimlerinin ilerlemesine yardım da bulunduğu söylenbilir.

Başarılı olan deney grubunun aksine kontrol grubunun niçin başarısız olduğuna dair sebepleri için şunlar söylenbilir:

Kontrol grubundaki çocuklarının son test sonuçlarına göre deney grubu çocuklarına göre zayıf kalmasının, sınıf öğretmenlerinin materyallerin gerekli önemini anlasalar bile, materyalleri uygun stratejilerle kullanamamalarından kaynaklı olabilir.

Hiebert ve Weare (283)'e göre matematiksel kavramlar öğretmen tarafından yönergelerin doğru verilmemesi, yanlış şekilde kullanmaları, çocukların kavramları çok az veya hiç öğrenememelerine ve soyut kavramlarla bağlayamamalarına neden olur. Baroody (90), materyallerin kullanımını desteklese de, materyallerin kavram anlayışını tek başına garanti etmediğini belirtir. Swan ve Marshall (284), materyaller tek başına çocukların öğrenmesine yardımcı olmaz ifadesi bu kanıyı desteklemektedir. Çocukların bilgiyi inşa etmelerine yardımcı olmak için kullanılırlar, ancak öğretmenin öğretme amaçları doğrultusunda ilerler. Öğretmen bunun için uygun sorular sorarak materyallerin kullanılmasını vurgular (284). Eğitimciler, materyallerin çocukla olan diyalogu, etkileşimi ve amaçlara yönelik kullandıkları stratejilerin önemini vurgulamışlardır (92). Ayrıca, Ball (285), öğretmenlerin matematiksel fikirleri temsile nasıl dönüştürebileceklerine dair bilgi eksikliği ve yetersizlikleri olduğunu belirtmiştir.

Kontrol grubundaki çocukların son test sonuçlarına göre deney grubu çocuklarına göre zayıf kalması, öğretmenlerin materyaller ile sayı bilgisinin çocukların nasıl öğrendikleri konusundaki önyargılarından kaynaklı olabilir.

Moyer ve Packenham (92)'in öğretmenlerin matematik öğretmek için materyallerini sınıflarda nasıl kullandığını tespit etmek için bir yıl boyunca gözlem ve görüşmelerle yaptığı çalışmada, öğretmenlerin çoğunlukla matematik öğretmek için materyallerin eğlenceli fakat gerekli olmadıklarını söylemişlerdir. Öğretmenlerin matematik öğretimi için materyalleri nasıl kullanacakları hakkında fikirleri olmadan ve

nasıl değiştirebileceklerine bakmadan direk matematik öğrenmede materyalleri kullandıkları görölmüştür. Problem çözme ve zenginleştirme için materyalleri kullandıklarını söyleseler dahi ders dışından artan zamanda ve molalar da materyallerin kullanıldığı gözlemlenmiştir. Materyal konuyu anlatmak için bir araç olarak kullanılmamıştır. Öğretimde ihtiyaç duydukları becerinin ezberleme olduğu sonucu çıkmıştır. Öğretmenlerin eğlenceli ifadesini kullanmaları, araştırma sonucunda sadece ders sonrasında keyif alınan nesnelere olarak göröldüğü, materyal kullanmanın engelleyici ifadesi olduğu sonucuna rastlanmıştır. Eğlencenin matematik öğretimi için teşvik edilebilir materyaller olduğunu göz önüne almamışlardır. Stein ve Bovalino (75), materyallerin dikkatlice kullanılmadığında, çocukların yine de eğlendiğini fakat öğrenme için gereksiz hale geldiklerini vurgular.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada oyun temelli öğretim materyallerinin 48-60 aylık çocukların erken sayı gelişimlerine etkisi araştırıldı. Bu doğrultuda araştırmanın amaçları belirlendi ve kanıtlanması hedeflendi. Çocukların erken sayı bilgileri “Erken Sayı Değerlendirme” testi ile ölçüldü. Aynı zamanda çocukların materyaller ile oynarken sayı bilgisini nasıl öğrenip işledikleri, öğrenirken hangi stratejileri kullandıkları ve materyallerin erken sayı gelişimlerine nasıl katkılar sağladığını tespit edilmeye çalışıldı.

Bu çalışmada şu sonuçlara ulaşıldı:

- 48-60 aylık deney grubu çocuklarının erken sayı gelişimlerine oyun temelli öğretim materyallerinin etkili olduğu belirlendi.
- Çalışmanın nicel boyutu:

Deney grubuna dâhil edilen çocuklara uygulanan “Erken Sayı Değerlendirme” testinin toplam puan ve “Sayı Tanıma-Daire Çizme”, “Nesne Sayma-Daire İçine Alma”, “Nesne Sayma-Sayı Yazma” alt boyutları ön testi-son testi puan ortalamaları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir fark olduğu görüldü.

Kontrol grubuna dâhil edilen çocuklara uygulanan “Erken Sayı Değerlendirme” testinin toplam puan ve “Sayı Tanıma-Daire Çizme”, “Nesne Sayma-Daire İçine Alma”, “Nesne Sayma-Sayı Yazma” alt boyutları ön testi-son testi puan ortalamaları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir fark olduğu görüldü. Ortaya çıkan bu farkın müfredatta uygulanan günlük eğitim programından kaynaklandığı söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarına dâhil edilen çocuklara uygulanan “Erken Sayı Değerlendirme” testinin toplam puan ve “Sayı Tanıma-Daire Çizme”, “Nesne Sayma-Daire İçine Alma”, “Nesne Sayma-Sayı Yazma” alt boyutları son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı bir fark görüldü.

Deney grubuna dâhil edilen çocuklara uygulanan “Erken Sayı Değerlendirme” testinin toplam puan ve “Sayı Tanıma-Daire Çizme”, “Nesne Sayma-Daire İçine Alma”,

“Nesne Sayma-Sayı Yazma” alt boyutları ön testi-izleme testi puan ortalamaları karşılaştırıldığında izleme test lehine anlamlı bir fark olduğu görüldü.

•Çalışmanın nitel boyutu:

“Niceliksel Karşılaştırmaya İlişkin Gözlemler” temasının bulguları sonucunda çocukların miktar algılarının (daha fazla-daha az-eşit), sayısal büyüklük algılarının geliştiği gözlemlendi. Ayrıca çocukların nesnelere miktarlarını belirlerken görsel karşılaştırma yerine saymayı kullandıkları, büyük nesne gruplarını belirlemede zorlanmadıkları, miktarları karşılaştırılabildikçe sayısal büyüklükleri fark edebildikleri; sayı sembolü tanıma, sayı-miktar ilişkisi ve zihinsel sayı çizgisinin oluşmasıyla sayısal büyüklüğü fark edebildikleri; daha fazla kavramı ile daha büyük kavramı arasında anlamlı bir ilişki kurdukları görüldü.

“Sayı Algısının Oluşumuna İlişkin Gözlemler” temasının bulguları sonucunda çocukların sayı üretme, eksik sayı tamamlama, sayı sıralama becerilerinin geliştiği gözlemlendi. Çocukların modele ihtiyaç duymadan istekli davranarak kriterlere uygun yazdıkları, sayma ilkeleri geliştikçe sayıları tanıdıkları ve sıraladıkları, eksik sayıları tamamladıkları tespit edildi.

“Nesneler Dünyasında Artma-Azalmaya İlişkin Gözlemler” temasının bulguları sonucunda çocukların nesnelere artışını ve azalışını fark ettikleri gözlemlendi. Nesnelere artışını ve azalışını fark etmede sayı bilgisinin etkili olduğu, sayma bilgileri geliştikçe artma azalmada başarılarının arttığı, “daha” kelimesinin bir artış anlamına geldiğini fark ettikleri tespit edildi. Artma azalma problemlerinde başarıları arttıkça da farklı çözümler kullandıklarına tanık olundu. Çocukların daha hızlı ve esnek olarak problemleri çözdükleri gözlemlendi.

“İki Nesne ve Sayı-Nesne Grupları Arasında Kurulan İlişkiye Ait Gözlemler” temasının bulguları sonucunda çocukların birebir eşleştirme ve nesne-nesne eşleştirme becerilerinin geliştiği gözlemlendi. Sayma ilkelerine bağlı olarak nesnelere sayılarıyla

(birebir eşleştirme) ilişkilendirebildikleri tespit edildi. Ayrıca nesne kadar nesne ve nesne paylaşırma (gruplama) etkinliklerinde iki gruptaki nesne sayısını bildiği halde eşitliği göremeyip birebir paylaşarak kontrol ettikleri görüldü. Paylaşırma işleminde de ikişerli olarak dağıtırken her seferinde birerli olarak dağıtıp başa döndükleri tespit edildi.

''Her Sayının Ana Değerini Bilmeye İlişkin Gözlemler'' temasının bulguları sonucunda kaç tane sorusuna cevap verebilme ve sayı kadar nesne ayırabilmede başarılı oldukları gözlemlendi. Sayı kadar nesne ayırabilme etkinliklerinde nesnelere yan yana sıralayarak uygulamayı gerçekleştirdikleri görüldü.

''Her Sayının Ana Değerini Bilmeye İlişkin Gözlemler'' ve ''Sayı Algısının Oluşumuna İlişkin Gözlemler'' temaları karşılaştırıldığında elde edilen sonuç çocukların ilk önce ''birden ona kadar'' olan sayıları miktarla ilişkilendirebildikleri daha sonra sayıları sıralamada başarılı oldukları tespit edildi.

''Tahmin Becerilerinin Sınanmasına İlişkin Gözlemler'' temasının bulgularının sonuçlarına göre çocukların verilen eğitim sonunda tahmin etme becerilerinin geliştiği, muhakeme becerilerinin arttığı görüldü.

Genel olarak temalardan çıkan sonuçlara bakıldığında, çocukların ''tahmin etme, parmak stratejisi, sayma stratejisi, farklı akıl yürütme stratejisi ve yeni bilgiyi eski bilgiyle karşılaştırma stratejisi'' kullandıkları görüldü. ''Tahmin etme stratejisi''nde; çocukların sayı bilgilerinin artışı ile tahmin becerileri arasında yakından bir ilişki olduğu tespit edildi. Çocuklar tahminlerde buldukça sayısal ilişkiler arasındaki bağlantıları görmelerinin kolaylaştığı sonucuna ulaşıldı. Ayrıca sayı bilgileri arttıkça tahmin sorularını cevaplardan daha karmaşık problemleri çözebildikleri görüldü. ''Parmak kullanma stratejisi''; bazı çocukların öğrenme sürecinde parmaklarına başvurdukları görüldü. Ancak son oturumlara doğru çocukların parmak stratejilerinin azaldığı görüldü. ''Sayma stratejisi''; oturumlar incelendiğinde çocukların çoğunun erken sayı bilgileri

arttıkça etkinlikleri yaparken saymayı bir çözüm stratejisi olarak kullandıkları görüldü. Çocukların birbirinden farklı şekillerde sayma stratejisini kullandıkları tespit edildi. “Farklı akıl yürütme stratejisi”; gözlemler sonucunda çocukların her birinin sayı etkinliklerini yaparken, farklı akıl yürütme becerilerine sahip oldukları görüldü. “Yeni bilgiyi eski bilgiyle karşılaştırma”; çocukların yeni bilgiyle karşılaşma durumunda mevcut olan bilgilerine başvurdukları ve yeni bilgiyi eski bilgilerden yola çıkarak destekledikleri gözlemlendi.

- Nitel ve nicel verilerin benzer olup olmadıkları karşılaştırma:

Nicel verilerin ‘‘Erken Sayı Değerlendirme Başarı Testi’’nin ‘‘Sayı Tanıma-Daire Çizme’’, ‘‘Nesne Sayma-Daire İçine Alma’’ ve ‘‘Nesne Sayma-Sayı Yazma’’ alt boyutlarının sonuçları ile nitel verilerin ‘‘Her Sayının Ana Değerini Bilmeye İlişkin Gözlemler’’, ‘‘İki Nesne ve Sayı-Nesne Grupları Arasında Kurulan İlişkiye Ait Gözlemler’’ ve ‘‘Sayı Algısının Oluşumuna İlişkin Gözlemler’’ temalarının sonuçları arasında bir benzerlik görüldü. Paralel olarak başarının arttığı tespit edildi. Ayrıca nicel kısımda testin ölçmediği iki boyut nitel veriler ile ölçüldü. Nitel verilerin analizinde ‘‘Nesneler Dünyasında Artma-Azalmaya İlişkin Gözlemler’’ ve ‘‘Niceliksel Karşılaştırmaya İlişkin Gözlemler’’in temalarının ilk oturumları-son oturumları arasında başarılı bir artış olduğu tespit edildi.

ÖNERİLER

Bu çalışma sonucunda şu önerilerde bulunulabilir:

- Oyun temelli öğretim materyallerinin çocukların sayı gelişimine etkisinin incelenmesi amaçlı yapılan bir çalışmada sınıf öğretmenleride devreye sokulabilir. Araştırmacı tarafından çocuklara verilen eğitim süreci haricinde onların öğrendikleri becerileri kendi sınıf ortamlarında da kullanıp kullanmadıkları öğretmen gözlemleri ile tespit edilebilir.

•Çocukların erken sayı kavramı becerilerinin gelişimine etkisini araştırmak amacıyla ebeveynleri yönergeler ve materyaller vererek devreye sokan yurtdışında yapılmış birçok çalışmaya rastlanmıştır. Türkiye’de benzer çalışmalar yapılıp öğretim sürecine bu sonuçlar dâhil edilebilir.

•Çocukların sayı bilgilerini arttırmak için yapılandırılmış materyaller ile yapılandırılmamış materyallerin ne gibi farklı etkileri olduğu incelenabilir.

•Uygulanan bu materyaller oyuncak üreten şirketler ve yayın evleriyle işbirliği içine girilerek çoğaltılabilir. Materyallerin yanı sıra ebeveyn ile çocuk arasında matematiksel diyalogların geliştirilmesi için yönergeler yer alabilir. Bu sayede ailelerin materyallere ulaşımı kolaylaşır.

•Araştırmacılar ve eğitimcilerle işbirliği içine girilerek bu materyallerin yer aldığı bir eğitim programı tasarlanabilir. Eğitim materyalleri ve yönergeleri bulunan bu program anaokullarında kullanılmak üzere MEB’e ek bir destek programı olarak sunulabilir.

•Bu materyaller büyütülerek daha eğitici oyun alanlarına dönüştürülebilir. Mahalle aralarındaki oyun parkları böylece yeniden düzenlenerek geliştirilmiş olur.

•Materyaller ve planları belli bir blog altında toplanıp paylaşıma açılabilir. Bu sayede tasarlanan materyaller diğer öğretmen adaylarının, ailelerin, eğitimcilerin hem ulaşabilmeleri hem de fikir edinmeleri sağlanmış olur.

•Öğretmenlere, materyallerin eğitimindeki önemi, eğitime nasıl sokulması gerektiği konusunda sempozyumlar ve seminerler yoluyla bilinçlendirerek bu uygulanan materyalleri nasıl kullanabilecekleri anlatılabilir.

KAYNAKÇA

- (1) Sözer A. *Beyin temelli öğrenme yöntemine göre hazırlanmış bir eğitim programının beş yaş çocuklarının yaratıcılık becerilerine etkisi* (Tez). Marmara Üniversitesi, İlköğretim Anabilim Dalı Doktora Tezi; İstanbul, 2015.
- (2) Aktaş Arnas Y. “Okul öncesi çocuklarda sayı kavramının kazanılması”, *Çoluk Çocuk Dergisi*, 2002, 4; 14-17.
- (3) Charlesworth R, Lind KK. *Math and Science For Young Children*, 7th edition, Wadsworth Publishing, Belmont CA, 2012.
- (4) Ünal M, Akman B. “Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı gösterdikleri tutumlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2006, 30(30); 251-257.
- (5) Tuğrul, B “Matematik ve Oyun”, IV Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Eğitim Bilimleri Dergisi, Ankara, 2000.
- (6) Çelik M. *61-72 Aylık çocukların matematik gelişimine ‘Küçük Çocuklar için Büyük Matematik (Big Math For Little Kids)’ eğitim programının etkisi* (Tez). Gazi Üniversitesi, İlköğretim Anabilim Dalı Doktora Tezi; Ankara, 2012.
- (7) Oğuzkan Ş. *Yuva ve Anaokulu Programlarında Serbest Zaman Etkinlikleri*, Ya-Pa Yayınları, Antalya, 1987.
- (8) Bal S. *Anaokullarında Fen Çalışmaları*. Ya-Pa Yayınları, Ankara, 1993.
- (9) Ojose B, Sexton L. “The effect of manipulative materials on mathematics achievement of first grade students”, *The Mathematics Educator*, 2009, 12(1); 3-14.
- (10) Rinck N, Fromboluti, CS. *Early Childhood Where Learning Begins Mathematics. Mathematical Activities for Parents and Their 2- to 5-Year-Old Children*. Editor: Magarity D., U.S. Dept. of Education, Washington DC, 1999.

- (11) Çelik C. *Oyun materyallerinin okul öncesi eğitim çağındaki çocukların kavram gelişimi üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Tez). Selçuk Üniversitesi, Çocuk Gelişimi ve Ev Yönetimi Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi; Konya, 2005.
- (12) Erdoğan S, Parpuçcu N, Boz M. "Sayı ve işlemlerle ilgili eğitim materyallerinin okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerisine etkisi", *İlköğretim Online*, 2017, 16(4); 1777-1791.
- (13) Kernan M. *Play as a Context for Early Learning and Development*, Commissioned by the National Council for Curriculum and Assessment, Dublin, 2007.
- (14) Bennett N, Wood L, Rogers S. *Teaching Through Play. Teachers Thinking and Classroom Practice*, Open University Press, Buckingham Philadelphia, 1997.
- (15) McLane JB. "Does not, Does too. Thinking about play in the early childhood classroom", *Erikson Institute Occasional Paper Number 4*, 2003.
- (16) Trybus J. "Game-based learning: What it is, why it works, and where it's going." , *The New Media Institute*, 2015. http://socialsciences.dadeschools.net/files/iCivics%20Leaders%20Institute/Game-Based%20Learning_%20What%20it%20is,%20Why%20it%20Works,%20and%20Where%20it%27s%20Going.html. Erişim: Temmuz 2018
- (17) White RE. *The Power of Play. A Research Summary on Play and Learning*, Minnesota Children's Museum, United State, 2013.
- (18) Bobis J, DeVries E, Dockett S, Highfield K, Hunting RP, Lee S. "Playing with mathematics: play in early childhood as a context for mathematical learning", *MERGA* 33, 2010.
- (19) NAEYC/NCTM. *Position statement: Early childhood mathematics: Promoting good beginnings*, 2002. <http://www.naeyc.org/about/position/psmath.asp>. Erişim: Eylül 2018.
- (20) Erickson RJ. "Play contributes to the full emotional development of the child", *Education*, 1985, 105(3), 261-263.

- (21) Hurwitz SC. “To be successful - let them play”, *Child Education*, 2003, 79(2); 101–102.
- (22) Singer DG, Singer JL. *Çocuklarda Yaratıcılığın Gelişimi*. 1.baskı, Gentaş Yayınları, İstanbul, 1998.
- (23) Şimşek T. *İlköğretimde Drama-Kuramsal Bilgiler ve Uygulama Örnekleri*. Suna Yayınları, Konya, 2004.
- (24) Mangır M, Aral N. “Çocukta yaratıcılık ve yaratıcılığın geliştirilmesi”, 8. YA-PA Okulöncesi Eğitimi ve Yaygınlaştırılması Semineri, Bursa, Ya-Pa Yayınları, 41–50, İstanbul, 1992.
- (25) Carter R, McCarthy M. “Talking, creating: interactional language, creativity, and context”, *Applied Linguistics*, 2004, 25(1); 62-88.
- (26) Coplan RJ, Rubin KH, Findlay. “Social and Nonsocial Play”. Editors: Fromberg DP, Bergen D. *Play from Birth to Twelve*, 2nd edition, New York, Garland, 2006.
- (27) Şen M. “Erken Çocukluk Eğitiminde Oyun ve Önemi”. Editör: Diken İH, *Erken Çocukluk Eğitimi*, 3.baskı, Pegem Akademi, 2014.
- (28) Griffiths R, Back J, Gifford S. “Using manipulatives in the foundations of arithmetic: Literature review”, Main Report 017. The Nuffield Foundation, 17 Jun 2014.
- (29) Tüfekçioğlu U. *Çocukta Oyun Gelişimi*, 2.baskı, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 2013.
- (30) Pehlivan H. *Oyun ve Öğrenme*, Anı Yayıncılık, Ankara, 2015.
- (31) Aytaç K. *Avrupa Eğitim Tarihi*, Ankara Üniversitesi Yayınevi, Ankara, 1980.
- (32) www.froebelgifts.com Erişim: Şubat 2019.
- (33) Lillard A. “How Important are the Montessori Materials?”, *Department of Psychology*, 2008.
- (34) Mildenhall P, Swan P, Northcote M, Marshall L. “Virtual manipulatives on the interactive whiteboard”, *Australian Primary Mathematics Classroom*, 2008, 13(1); 9-14.
- (35) www.sternmath.com Erişim: Şubat 2019.

- (36) Gattegno C. *Arithmetic*, First Published in 1960, Educational Solutions Worldwide Inc., New York Reprinted, 2009 .
- (37) Malta SE. *İlköğretimde kullanılan eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin akademik başarısına etkisi* (Tez). Sakarya Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi; Sakarya, 2010.
- (38) Ash K. "Digital gaming goes academic", *Education Week*, 2011, 30(25); 24-28.
- (39) Masters G, Forster M. "Progress maps. Assessment Resource Kit", *The Australian Council for Educational Research*, 1996, 1-58.
- (40) Papastergiou M. "Exploring the potential of computer and video games for health and physical education: A literature review", *Computers & Education*, 2009, 53; 603-622.
- (41) Kapp KM. *The Gamification of Learning and Instruction: Case-Based Methods and Strategies for Training and Education*, 1 edition, Pfeiffer, 2012.
- (42) Slovacek KA, Srzentic D, Ivankovic M. "Jezicre igre u nastauoj praksi", Editors: Petrovic-Soco B, Jevtic AV. "Play and playing in early childhood", European Scientific and Profesional Conference OMEP, Zagreb, 2013.
- (43) Institute of Play. <https://www.instituteofplay.org/>. 2007 Erişim: Haziran 2018.
- (44) Nicolopoulou A, McDowell J, Brockmeyer C. *Narrative Play and Emergent Literacy: Storytelling and Story-Acting Meet Journal Writing*, Oxford University Press, 2006.
- (45) Oktay A. "Okul Öncesi Eğitimin Önemi ve Yaygınlaştırılması". Editörler: Oktay A, Unutkan ÖP. *Okul Öncesi Eğitimde Güncel Konular*, Morpa Kültür Yayınları, İstanbul, 2005.
- (46) Clark DB, Nelson BC, Chang H, Martinez Garza M, Slack K, D'Angelo CM. "Exploring Newtonian mechanics in a conceptually-integrated digital game: Comparison of learning and affective outcomes for students in Taiwanand the United States", *Computers & Education*, 2011, 57(3); 2178-2195.
- (47) Obut S. *İlköğretim 7.sınıf, maddenin içyapısına yolculuk ünitesindeki atomun yapısı ve periyodik çizelge konusunun eğitsel oyunlarla bilgisayar ortamında*

- öğretimi ve buna yönelik bir model geliştirme (Tez)*. Celal Bayar Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi; Manisa, 2005.
- (48) İnal Y, Çağıltay K, Sancar H. “Elektronik oyunlardaki dönüşümlü oynama özelliğinin öğrenci motivasyonuna etkisi”, *TBD Bilişim Kurultayı*, 2005.
- (49) Devlin K. *Mathematics Education for a New Era: Video Games as a Medium for Learning*, AK Peters Ltd, Natick MA, 2011.
- (50) Haydon M. *Gaming the education system: Interactive game based learning* (Thesis). All Regis University These; 2017.
- (51) Orlich DC, Harder RJ, Callahan RC, Trevisan MS, Brown AH. *Teaching Strategies*, 9th edition, Cengage Learning, Wadsworth US, 1980.
- (52) Çakmak A, Elibol F. *Çocuk ve Oyun*, Vize Yayıncılık. Ankara, 2015.
- (53) Uluğ-Ormanlıoğlu M. *Niçin Oyun?*, 1.baskı, İdeal Kültür Yayıncılık, 2013.
- (54) Bottino RM, Ferlino L, Ott M, Travella M. “Developing strategic and reasoning abilities with computer games at primary school level”, *Computers & Education*, 2006, 49; 1272-1286.
- (55) Pepler D, Ross H. “The effect of play on convergent and divergent problem-solving”, *Child Development*, 1981, 52; 1202-1210.
- (56) Bayırtepe E, Tüzün H. “Oyun-tabanlı öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilgisayar dersindeki başarıları ve öz-yeterlik algıları üzerine etkileri”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2007, 33; 41-54.
- (57) Doğusoy B, İnal Y. “Çok kullanıcı bilgisayar oyunları ile öğrenme”, VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara, 2006.
- (58) Tsiakara AA, Digelidis NM. “Preschoolers' perceptions of performance and satisfaction under competitive and noncompetitive conditions”, *Early Child Development and Care*, 2015, 185(7); 1109-1117.
- (59) Brophy JE. *Motivating Students to Learn*, 2nd Edition, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah NJ, 2004.
- (60) Prensky M. “Digital natives, digital immigrants part 1”, *On the Horizon*, 2001, 9(5); 1-6.

- (61) Garris R, Ahlers R, Driskell JG. "Motivation and learning: A research and practise model", *Simulation and Gaming*, 2002, 33(4); 441-467.
- (62) Yee N. Facets: 5 Motivation factors for why people play MMORPG's., 2002. <http://www.nickyee.com/facets/facets.PDF>. Erişim: Temmuz 2018.
- (63) Huizenga J, Admiraal W, Akkerman S, Dam GT. "Mobile game-based learning in secondary education: engagement, motivation and learning in a mobile city game", *Journal of Computer Assisted Learning*, 2009, 25(4); 332-344.
- (64) Huang WH. "Evaluating learners' motivational and cognitive processing in an online game-based learning environment", *Computers in Human Behavior*, 2011, 27(11); 694-704.
- (65) Yağız E. *Oyun-tabanlı öğrenme ortamlarının ilköğretim öğrencilerinin bilgisayar dersindeki başarıları ve öz-yeterlilik algıları üzerindeki etkileri* (Tez). Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi; Ankara, 2007.
- (66) Becker K. "Pedagogy in commercial video games", Editors: Gibson D, Aldrich C, Prensky M. *Games and simulations in online learning: research and development framework*, Information Science Publishing, Calgary, Canada, 2006.
- (67) Brom C, Preuss M, Klement D. "Are educational computer micro-game engaging and effective for knowledge acquisition at high-schools? A quasiexperimental study", *Computers & Education*, 2011, 57(3); 1971-1988.
- (68) Milner ML, Chang IC, Beier EM, Klisch Y. "Learning and motivation impacts of a multimedia science game", *Computers and Education*, 2011, 57; 1425-1433.
- (69) Çankaya S, Karamete A. "Eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi", *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2008, 4(2); 115-127.
- (70) Aslan Akın F, Atıcı B. "Oyun tabanlı öğrenme ortamlarının öğrenci başarısına ve görüşlerine etkisi", *Turkish Journal of Educational Studies*, 2015, 2(2); 75-102.
- (71) Güngörmüş G. *Web tabanlı olarak kullanılan oyunların başarıya ve kalıcılığa etkisi* (Tez). Gazi Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi; Ankara, 2007.

- (72) Wood E. "Conceptualising a pedagogy of play: International perspectives from theory, policy and practice. Editor: Kurschner D. *From Children to Red Hatters: Diverse Images and Issues of Play, Play and Culture Studies*, 2008: 66-190.
- (73) Ranz-Smith DJ. "Teacher perception of play: In leaving no child behind are teachers leaving childhood behind?", *Early Education and Development*, 2007, 18(2); 271-303.
- (74) Oladejo MA, Olosunde GR, Ojebisi AO, Isola OM. "Instructional materials and students academic achievement in physics: some policy implications", *European Journal of Humanities and Social Sciences*, 2011, 2(1).
- (75) Stein MK, Bovalino JW. "Manipulatives: One piece of the puzzle", *Mathematics Teaching in the Middle School*, 2001, 6(6); 356-359.
- (76) Moscardini L. "Tools or crutches? Apparatus as a sense-making aid in mathematics teaching with children with moderate learning difficulties", *Support for Learning*, 2009, 24(1); 35-41.
- (77) Obanya PAI. *Potentialities of Educational Materials in Africa, in Inter-learning of Educational Innovation*, UNESCO, Darkar, 1989.
- (78) İnan C. "Matematik öğretiminde materyal geliştirme ve kullanma", *Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2006, 7; 47-56.
- (79) Perry B, Howard P. "Manipulatives in primary mathematics: Implications for learning and teaching", *Australian Primary Mathematics Classroom*, 1997, 2(2); 25-30.
- (80) Türk Dil Kurumu (TDK). *Türkçe Sözlük*, 10.Baskı, Ankara, 2005.
- (81) McInnes K, Howard J, Miles G, Crowley K. "Differences in adult-child interactions during playful and formal practice conditions: An initial investigation", *Psychology of Education Review*, 2010, 34(1); 14-20.
- (82) Birge JK, Huri S, Riggs CT, Tietze A. *Redhouse Sözlüğü*, Redhouse Yayınevi, 9.baskı, İstanbul, 1972.
- (83) Ball DL. "Magical hopes: manipulatives and the reform of math education", *American Educator*, 1992, 16(2); 14-18.

- (84) Chao SJ, Stigler JW, Woodward JA. "The effects of physical materials on kindergartners learning of number concepts", *Cognition and Instruction*, 2000, 18(3); 285-316.
- (85) Johnson A. *Manipulatives in the math classroom* (Thesis). University of Wisconsin, Masters of Montessori Education; Madison, 2015.
- (86) McNeil N, Uttal D. "Rethinking the use of concrete materials in learning: Perspectives from development and education", *Child Development Perspectives*, 2009, 3(3); 137-139.
- (87) Uttal D. "On the Relation Between Play and Symbolic Thought". Editors: Spodek B, Saracho ON. *Contemporary Perspectives on Play in Early Childhood Education*, Contemporary Perspectives in Early Childhood Education, Greenwich, 2003.
- (88) Margaritis A. "Using Graphing Calculators in the Montessori Middle School Classroom", *Montessori Life*, 2003, 15(2); 42-43.
- (89) Marshall L, Swan P. "Developing mathematical thinking with the assistance of manipulatives", *Reform, Revolution and Paradigm Shifts in Mathematics Education*, 2005, 144-147.
- (90) Baroody AJ. "Manipulatives don't come with guarantees", *Arithmetic Teacher*, 1989, 37(2); 4-5.
- (91) Furner JM, Worrell NL. "The importance of using manipulatives in teaching math today", *Transformations*, 2017, 3(1).
- (92) Moyer PS. "Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics", *Educational Studies in Mathematics*, 2001, 47(2); 175-197.
- (93) Anini F. *Design and production of instructional materials made with leather for pre-school education* (Thesis). Kwame Nkrumah University of Science and Technology, Master Thesis of Art; Kumasi, 2011.
- (94) Wolfgang CH, Stakenas RG. "An exploration of toy content of preschool children's home environments as a predictor of cognitive development", *Early Child Development and Care*, 1985, 19(4); 291-307.

- (95) Demiral Ö. *Eğitici Oyuncak Yapımı*, Esin Yayınevi, İstanbul, 1989.
- (96) Barab SA, Siyahhan S, Scott BM, Goldstone RL. “Transformational play as a curricular scaffold: using videogames to support science education”, *Journal of Science Education and Technology*, 2009, 18(4); 305-320.
- (97) Ergin A. *Eğitim Bilimleri, Eğitim Teknolojisi*. Açık Öğretim Yayınları, Ankara, 1987.
- (98) Yıldırım İ, Demir S. “Oyunlaştırma ve eğitim”, *Journal of Human Sciences*, 2014, 11(1).
- (99) Annetta AL, Minogue J, Holmes SY, Cheng MT. “Investigating the impact of video games on high school students’engagement and learning about genetics”, *Computers & Education*, 2009, 53(1); 74-85.
- (100) Gagne RM, Wager WW, Goals KC, Keller JL, Russell, JD. “Principles of instructional design”, *Performance Improvement*, 2005, 44(2), 44-46.
- (101) Yalçınkaya T. *Eğitici Oyun ve Oyuncak Yapımı*, Esin Yayınevi, İstanbul, 1996.
- (102) Dunlap WP, Brennan AH. “Developing mental images of mathematical processes”, *Learning Disability Quarterly*, 1979, 2; 89-96.
- (103) Cope L. “Math manipulatives: Making the abstract tangible”, *Delta Journal of Education*, 2015, 5(1).
- (104) Dockett S, Perry R. “What makes mathematics play? *Mathematics Education Research Group of Australasia*, 2010, 3; 715-718.
- (105) Griffin S. “Educational leadership”, *Improving Achievement in Math and Science*, 2004, 61(5); 39-42.
- (106) Lampert M. “When the problem is not the question and the solution is not the answer: Mathematical knowing and teaching”, *American Educational Research Journal*, 1990, 27(1); 29-63.
- (107) Fisher LA, Samson L, Bessho T. “Removal of reactive oxygen species-induced 3’-blocked ends by XPF-ERCC1”, *Chemical Research in Toxicology*, 2011, 24(11); 1876-1881.

- (108) Tety, J. L. (2016). Role of Instructional Materials in Academic Performance In Community Secondary Schools In Rombo District. University of Tanzania. The degree of Masters.
- (109) Jung HY, Reifel S. “Promoting children’s communication: A kindergarten teacher’s conception and practice of effective mathematics instruction”, *Journal of Research in Childhood Education*, 2011, 25(2); 194-210.
- (110) Clements DH. “Subitizing: What is it? Why teach it?”, *Teaching Children Mathematics*, 1999, 5(7); 400-405.
- (111) Wasserman S. “Serious play in the classroom: How messing around can win you the nobel prize”, *Childhood Education*, 1992, 68(3); 133-139.
- (112) Jordan NC, Dyson N, Glutting J. “Developing number sense in kindergartners at risk for learning difficulties in mathematics”, *Society for Research on Educational Effectiveness*, 2011, 6(3); 106-121.
- (113) Taşkın N. *Okul Öncesi Matematik Eğitimi*, Editör: Akman B, Pegem Akademi, Ankara, 2010.
- (114) Umay A. “Okul öncesi öğretmen adaylarının matematik öğretmeye ne kadar hazır olduklarına ilişkin bazı ipuçları”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2003, 25(25); 194-203.
- (115) Güven Y. “Okul öncesi dönem çocuklarının sezgisel matematik yeteneklerinin incelenmesi”, *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2007, 7(28); 389-395.
- (116) Aunio P. “Number sense in young children-(inter)national group differences and an intervention programme for children with low and average performance”, Research Report 269. University of Helsinki; Helsinki, Finland, 2006.
- (117) VanDerHeyden AM, Broussard C, Cooley A. “Further development of measures of early math performance for preschoolers”, *Journal of School Psychology*, 2006, 44; 533-553.
- (118) NRC (National Research Council). *Mathematical and Scientific Development in Early Childhood*, National Academic Press, Washington DC, 2005.

- (119) Kandır A, Orçan M. *Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi*, Morpa Kültür Yayıncılık, İstanbul, 2010.
- (120) Baroody AJ. “The developmental bases for early childhood number and operations standards”, Editors: Clements DH, Sarama J. *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, New Jersey, 2004, 173-219.
- (121) Clements D. “Major themes and recommendations”. Editors: Clements D, Sarama J, DiBiase M. *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*, Erlbaum, Mahwah NJ, 2004.
- (122) Gözen Ş. *Matematik ve Öğretimi*, 1.baskı, Evrim Bilim Dizisi, İstanbul, 2001.
- (123) Akman B. “Okul öncesi dönemde matematik”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2002, 23; 244-248.
- (124) Bryant P, Nunes T. (2002). “Children’s understanding of mathematics” Editor: Goswami U. *Blackwell handbook of childhood cognitive development*, Malden, The Netherlands, 2002: 412-439.
- (125) Aktaş Arnas Y. *Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi*, Nobel Kitabevi, Adana, 2006.
- (126) Sternberg RJ, Ben Zeev T. *The Nature of Mathematical Thinking*, Routledge, 2012.
- (127) Önkol L. *Erken sayı testinin uyarlanması ve erken sayı gelişim programının altı yaş çocukların sayı gelişimlerine etkisinin incelenmesi* (Tez). Marmara Üniversitesi, Okul Öncesi Öğretmenliği Anabilim Dalı Doktora Tezi; 2012.
- (128) Erden M, Akman Y. *Eğitim Psikolojisi*, Arkadaş Yayınevi, Ankara, 1997.
- (129) Greens C. “Big math for little kids: Early childhood mathematics program”, *Early Childhood Research Quarterly*, 2004, 19(1); 159-166.
- (130) Frakes C, Kline K. “Teaching young mathematicians: The challenges and rewards”, *Teaching Children Mathematics*, 2000, 6(6); 376 – 381.

- (131) Purpura DJ, Lonigan CJ. “Informal numeracy skills: The structure and relations among numbering, relations, and arithmetic operations in preschool”, *American Educational Research Journal*, 2013, 50(1); 483-502.
- (132) Sperry Smith S. *Erken Çocuklukta Matematik*, Eğiten Kitap, Ankara, 2016.
- (133) VanDerHeyden AM, Broussard C, Snyder P, George J. “Measurement of kindergartners’ understanding of early mathematical concepts”, *School Psychology Review*, 2011, 40(2); 296-306.
- (134) Case R, Okamoto Y. “The role of central conceptual structures in the development of children's thought” *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 1996, 61(1-2); 27-58.
- (135) Ginsburg HP, Lee JS, Boyd JS. “Mathematics education for young children: What it is and how to promote it”, *Social Policy Report*, 2008, 22(1).
- (136) Worsley M, Beneke S, Helm JH. “The pizza project: Planning and integrating math standards in project work”, *Young Children*, 2003, 58(1); 44-49.
- (137) Clements DH. “Curriculum research: toward a framework for research-based curricula”, *Journal for Research in Mathematics Education*, 2007, 38(1); 35-70.
- (138) Powell SR, Fuchs LS. “Early numerical competencies and students with mathematical difficulty”, *Focus on Exceptional Children*, 2012, 44(5); 1-16.
- (139) Gersten R, Chard D. “Number sense: Rethinking arithmetic instruction for students With mathematical disabilities”, *The Journal of Special Education*, 1999, 33(1); 18-28.
- (140) Berch DB. “Making sense of number sense: implications for children with mathematical disabilities”, *Journal of Learning Disabilities*, 2005, 38(4); 333-339.
- (141) Malofeeva E, Day J, Saco X, Young L, Ciancio D. “Construction and evaluation of a number sense test with Head Start Children”, *Journal of Educational Psychology*, 2004, 96(4); 648-659.

- (142) Feldman GM. *Early Numeracy: technical adequacy of select kindergarten and first grade screening measures* (Thesis). University of Iowa, Doctor of Philosophy Thesis; 2012.
- (143) Young-Loveridge J. “Effects on early numeracy of two programs using number books and games”, *Early Childhood Research Quarterly*, 2004, 19; 82-98.
- (144) <https://www2.clarku.edu/faculty/sgriffin/> Erişim: Şubat 2018.
- (145) Aunio P, Ee J, Lim SEA, Hautamaki J, Van Luit JEH. “Young children’s number sense in Finland, Hong Kong, and Singapore”, *International Journal of Early Years Education*, 2004, 12(3); 196-216.
- (146) Hill JL. *The Impact of Early Numeracy Intervention on Kindergarten Students* (Thesis). Sacred Heart University; 2015.
- (147) Lindahl CL. *Developing Early Numeracy and Early Literacy Skills in Preschool Children Through a Shared Parent/ Child Book Reading Intervention: A Multiple-Baseline Single Case Design Study* (Thesis). University of South Florida. Graduate Theses and Dissertations; 2016.
- (148) Lago RM. *Examining the psychometrics of number sense among kindergarten students* (Thesis). The Pennsylvania State University, Doktoral Thesis; Pennsylvania, 2007.
- (149) Case LP, Harris K, Graham S. “Improving the mathematical problem-solving skills of students with learning disabilities: Self-regulated strategy development”, *Contribution to Journal*, 1992, 26(1); 1-19.
- (150) Wang Z, Hung LM. “Kindergarten children’s number sense development through board games”, *International Journal of Learning*, 2010, 17(8); 19-32.
- (151) Russell G, Chard D. “Number sense: Rethinking arithmetic instruction for students with mathematical disabilities”, *Journal of Special Education*, 1999, 33(1); 18-28.
- (152) Clarke B, Shinn MR. “A preliminary investigation into the identification and development of early mathematics curriculum-based measurement”, *School Psychology Review*, 2004, 33(2); 234-248.

- (153) Wynn K. "Children's acquisition of the number words and the counting system", *Cognitive Psychology*, 1992, 24(2); 220-251.
- (154) Xu F, Spelke ES, Goddard S. "Number sense in human infants", *Developmental Science*, 2005, 8(1); 88-101.
- (155) Geary DC, Bow-Thomas CC, Yao Y. "Counting knowledge and skill in cognitive addition: A comparison of normal and mathematically disabled children", *Journal of Experimental Child Psychology*, 1992, 54(3); 372-391.
- (156) Baker S, Gersten R, Flojo J, Katz R, Chard D, Clarke B. "Preventing mathematics difficulties in young children: Focus on effective screening of early number sense delays". Eugene, OR: Pacific Institutes for Research, 2002.
- (157) Geary DC. "Learning disabilities in arithmetic: Problem solving differences and cognitive deficits". Editors: Swanson HL, Harris K, Graham S. *Handbook of learning disabilities*, Guilford Publishers, New York, 2003: 199-212.
- (158) Mazzocco MMM, Thompson RE. "Kindergarten predictors of math learning disability", *Learning Disabilities Research and Practice*, 2005, 20(3); 142-155.
- (159) Van Luit JEH. "Improving early numeracy of young children with special education needs", *Remedial and Special Education*, 2000, 21(1); 27-41.
- (160) Howell S, Kemp C. "Defining early number sense: A participatory Australian study", *Educational Psychology*, 2005, 25(5); 555-571.
- (161) VanDerHeyden AM. *Kindergarten Early Numeracy and Literacy Assessments*, Miami, FL: ISTEPP, 2008.
- (162) Purpura DJ, Reid EE, Eiland MD, Baroody AJ. "Using a brief preschool early numeracy skills screener to identify young children with mathematics difficulties", *School Psychology Review*, 2015, 44(1); 41-59.
- (163) Jordan NC, Kaplan D, Olah LN, Locuniak MN. "Number sense growth in kindergarten: A longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties", *Child Development*, 2006, 77(1); 153-175.
- (164) Ginsburg HP, Baroody AJ. *Test of Early Mathematics Ability*, 3rd edition. Austin TX: Pro-Ed, 2013.

- (165) DiPerna JC, Morgan PL. “Early arithmetic, reading, and learning indicators”, University Park PA: The Pennsylvania State University, 2005.
- (166) Clarke B, Shinn MR. “A preliminary investigation into the identification and development of early mathematics curriculum-based measurement”, *School Psychology Review*, 2004, 33(2); 234-248.
- (167) Siegler RS, Booth JL. “Development of numerical estimation in young children”, *Child Development*, 2004, 75(2); 428-444.
- (168) Aşık M. *Examining the early predictors of number sense among first graders* (Thesis). Boğaziçi University, Social Science Institute, Masters of Art in Primary Education; 2013.
- (169) Griffin S. “Building number sense with number worlds: A mathematics program for young children”, *Early Childhood Research Quarterly*, 2004, 19(1); 173-180.
- (170) Sousa D. *How the Brain Learns Mathematics*, CA: Corwin Press, 2008.
- (171) Kaufman EL, Lord MW, Reese TW, Volkman J. “The discrimination of visual number”, *American Journal of Psychology*, 1949, 62; 498-525.
- (172) Nan Y, Knösche TR, Luo YJ. “Counting in everyday life: Discrimination and enumeration”, *Neuropsychologica*, 2006, 44(7); 1103-1113.
- (173) Daneman M, Carpenter P. “Individual differences in working memory and reading”, *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 1980, 19(4); 450-466.
- (174) Hitch GJ, McAuley E. “Working memory in children with specific arithmetical learning difficulties”, *British Journal of Psychology*, 1991, 82(3); 375–386.
- (175) Atkinson RC, Shiffrin RM. “The control of short-term memory”, *Scientific American*, 1971, 225(2); 82-90.
- (176) Miyake A, Shah P. “Toward Unified Theories of Working Memory: Emerging General Consensus, Unresolved Theoretical Issues, and Future Research Directions”. Editors: Miyake A, Shah P. *Models of Working Memory: Mechanisms of Active Maintenance and Executive Control*, Cambridge University Press, Cambridge, 1999.

- (177) Fuson KC. "Children's early counting: Saying the number-word sequence, counting objects, and understanding cardinality". Editors: Durkin K, Shire B. *Language and Mathematical Education Milton Keynes*, Open University Press, 1991: 27-39.
- (178) Sophian C. "Representation and reasoning in early numerical development: Counting, conservation, and comparisons between sets", *Child Development*, 1995,66(2); 559-577.
- (179) Levine SC, Suriyakham LW, Rowe ML, Huttenlocher J, Gunderson EA. "What counts in the development of young children's number knowledge?", *Developmental Psychology*, 2010, 46(5); 1309–1319.
- (180) Wynn K. "Children's understanding of counting", *Cognition*, 1990, 36(2); 155-193.
- (181) Dowker A. "Young children's addition estimates", *Mathematical Cognition*, 1997, 3(2); 140-153.
- (182) Rubenstein RN. "Computational estimation and related mathematical skills", *Journal for Research in Mathematics Education*, 1985, 16(2); 106-119.
- (183) Ginsburg HP. "Mathematics learning disabilities: A view from developmental psychology", *Journal of Learning Disabilities*, 1997, 30(1); 20-33.
- (184) Copley JV. *The Young Child and Mathematics*, 2nd edition, Association For The Education of Young Children, Washington DC; National Council of Teachers of Mathematics, Reston Virginia, 2000.
- (185) Starkey P, Klein A, Wakeley P. "Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention", *Early Childhood Research Quarterly*, 2004, 19(1); 99-120.
- (186) VanDerHeyden AM, Broussard C, Fabre M, Stanley J, Legendre J, Creppell R. "Development and validation of curriculum-based measures of math performance for preschool children", *Journal of Early Intervention*, 2004, 27(1); 27-41.
- (187) Uğurel I, Moralı S. "Matematik ve oyun etkileşimi", *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2008, 28(3); 75-98.

- (188) Guzman M. "The role of games and puzzles in the popularization of mathematics", *L'Enseignement Mathématique*, 1990, 36; 359-368.
- (189) Güler T. "Erken çocukluk döneminde 'oyun planlama' modeli", *Eğitim ve Bilim*, 2007, 30(143); 117-128.
- (190) Ginsburg HP. "Mathematical play and playful mathematics: A guide for early education". Editors: Singer DG, Golinkoff RM, Hirsh-Pasek K. *Play = Learning: How Play Motivates and Enhances Children's Cognitive and Social-Emotional Growth*, Oxford University Press, New York, 2006: 145-165.
- (191) Umay A. "Öteki matematik", *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2002, 23(23).
- (192) Mangır M, Aktaş Y. "Çocuğun gelişiminde oyunun önemi", *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 1993, 26(16); 14-18.
- (193) Gifford S. "A new mathematics pedagogy for the early years: In search of principles for practice", *International Journal of Early Years Education*, 2004, 12(2); 99-115.
- (194) Fink LD. "Five high-impact teaching practices: A list of possibilities", *Collected Essays on Learning and Teaching*, 2016. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1104478.pdf>. Erişim: Temmuz 2018.
- (195) McCombs B. "Developing responsible and autonomous learners: A key to motivating students, 2012. <http://www.apa.org/education/k12/learners>. Erişim: Ağustos 2018.
- (196) Yeşilyurt Uyar M, Doğanay A. "Öğrenci merkezli strateji, yöntem ve tekniklerin akademik başarıya etkisi: Bir meta-analiz çalışması", *Mersin Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2016, 14(1); 186-209.
- (197) Gelfer JI, Perkins PG. "Using blocks to build art concepts: A new look at an old friend", *Early Child Development and Care*, 1988, 30(1-4); 59-69.
- (198) Bergen D. "Play as the learning medium for future scientists, mathematicians, and engineers", *American Journal of Play*, 2009, 1(4); 413-428.

- (199) Moyer PS, Bolyard JJ, Spikell MA. "What are virtual manipulatives?" *Teaching Children Mathematics*, 2002, 8(6); 372-377.
- (200) Griffin S, Case R. "Rethinking the primary school math curriculum: An approach based on cognitive science", *Issues In Education*, 1997, 3(1); 1-49.
- (201) Bermejo V, Morales S, DeOsuna JG. "Supporting children's development of cardinality understanding", *Learning and Instruction*, 2004, 14(4); 381-398.
- (202) Lawton JT, Fowell N. "Effects of advance organizers on preschool children's learning of math concepts", *Journal Of Experimental Education*, 1978, 47(1); 76-81.
- (203) Manipulative. <http://dictionary.reference.com/search?q=manipulative>. 2009. Erişim: Ekim 2018.
- (204) Meira L. "Making sense of instructional devices: The emergence of transparency in mathematical activity", *Journal for Research in Mathematics Education*, 1998, 29(2); 121-142.
- (205) Sutton J, Krueger A. *Thoughts: What we Know About Mathematics Teaching and Learning*, Mid-Continent Research for Education and Learning, Washington DC, 2002.
- (206) Moyer PS, Jones MG. "Controlling choice: Teacher, students, and manipulatives in mathematics classrooms", *School Science and Mathematics*, 2004, 104(1); 16-21.
- (207) Sowell E. "Effects of manipulative materials in mathematics instruction", *Journal of Research in Mathematics Education*, 1989, 20(5); 498-505.
- (208) Heddens J. "Bridging the gap between the concrete and the abstract", *Arithmetic Teacher*, 1986, 33(6); 14-17.
- (209) Clements DH. "Concrete manipulatives, concrete ideas", *Contemporary Issues in Early Childhood*, 1999, 1(1); 45-60.
- (210) Griffin S, Case R, Siegler RS. "Rightstart: Providing the central conceptual prerequisites for first formal learning of arithmetic to students at risk for school

failure”. McGilly K., *Classroom Lessons: Integrating Cognitive Theory and Classroom Practice*, , MA: MIT Press, Cambridge, 1994: 25-49.

- (211) www.mheducation.com Erişim: şubat 2018.
- (212) <http://mcm.org> Erişim: şubat 2018.
- (213) Mayfield MI. “Children’s museums: Purposes, practices and play?”, *Early Child Development and Care*, 2005, 175(2); 179-192.
- (214) Karadeniz C. “Amerika Birleşik Devletleri’nde çocuk mzeleri: Miami Çocuk Mzesi rneği”, *Folklor/Edebiyat*, 2013, 19(74).
- (215) Erbay F. “Mzelerin eğitim ve tasarım atlyelerinde informal eğitim”, *Milli Eğitim*, 2017, 24.
- (216) Sarama J, Clements DH. “Building Blocks for early childhood mathematics”, *Early Childhood Research Quartely*, 2004, 19(1); 181-189.
- (217) Park SY, Lit İ. *Learning to Play, Playing to Learn: The Bank Street Developmental-Interaction Approach in Liliana’s Kindergarten Classroom*, CA: Stanford Center for Opportunity Policy in Education, Stanford, 2015.
- (218) Nager N, Shapiro EK. *A Progressive Approach to the Education of Teachers: Some Principles from Bank Street College of Education*, Occasional Paper Series, New York, 2007.
- (219) Otilia T. “The Role of Feuerstein’s Instrumental Enrichment Program in the Cognitive Development of Children with Mental Deficiencies”, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2014, 114;794–797.
- (220) [http://www.icelp.info/feuerstein-method/instrumental-enrichment-\(ie\).aspx](http://www.icelp.info/feuerstein-method/instrumental-enrichment-(ie).aspx)
- (221) Kazez H, Gen Z. “İlkokul matematik ğretiminde yeni bir yaklaşım: Lego MoretoMath”, *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 2016, 5(2); 59-71.
- (222) <https://education.lego.com> Erişim: şubat 2018.
- (223) Ogunkunle RA. “Teaching of mathematics in schools: the laboratory approach”, *The Nigeria Teacher Today*, 2000, 8(1,2); 180-184.

- (224) Balfanz R, Ginsburg HP, Greenes C. “The Big Math for Little Kids early childhood mathematics program”, *Teaching Children Mathematics*, 2003, 9(5);264-268.
- (225) Fanuscu EM, “Çocuk oyun alanları”, *Peyzaj Mimarlığı Dergisi*, 1998, 5;8-12.
- (226) Singer DG, Singer JL. “Children’s pastimes and play in sixteen nations, Is free-play declining?”, *American Journal of Play*, 2009, 284-312.
- (227) Siegler RS, Ramani GB. “Playing linear numerical board game promotes low-income children’s numerical development”, *Development Science*, 2008, 11(5); 655-661.
- (228) Whyte JC, Bull R. “Number games, magnitude representation, and basic number skills in preschoolers”, *Developmental Psychology*, 2008, 44(2); 588–596.
- (229) Bjorklund DF, Rosenblum KE. “Children’s use of multiple and variable addition strategies in a game context”, *Developmental Science*, 2001, 4(2); 184-194.
- (230) Wolfgang C, Stannard L, Jones I. “Advanced constructional play with LEGOs among preschoolers as a predictor of later school achievement in mathematics”, *Early Child Development and Care*, 2003, 173(5); 467-475.
- (231) Guha S. “Using mathematics strategies in early childhood education as a basis for culturally responsive teaching in India”, *International Journal of Early Years Education*, 2006, 14(1); 15–34.
- (232) Taylor DD, Matsika C. “The effectiveness of teaching math using manipulatives in the fourth grade at southwest laurens elementary”, *The Corinthian*, 2009, 10(15).
- (233) Yong JP. *A preschool teacher’s action research using a combination of hands-on manipulatives and computer soft ware to help preschoolers understand number concepts* (Thesis). Indiana State University, Master’s Thesis; 2012.
- (234) Chituk RA. *Mathematics instruction and practice: Teaching young children with developmental delays* (Thesis). Fordham University, Unpublished Doctoral Dissertation; New York, 2003.

- (235) Woodhams JJM. *Using Manipulative and Games to Improve Proficiency in Mathematics* (Thesis). St. John Fisher College, MS in Mathematics, Science, and Technology Education; 2006.
- (236) Elofsson J, Gustafson S, Samuelsson J, Traff U. "Playing number boards games supports 5 years old children's early mathematical development", *Journal of Mathematical Behavior*, 2016, 43; 134-147.
- (237) Trawick-Smith J, Swaminathan S."Block play and mathematics learning in preschool: The effects of building complexity, peer and teacher interactions in the block area, and replica play materials", *Journal of Early Childhood Research*, 2016, 15(4).
- (238) Bengino PJ, Ellis S. "Two is greater than three: effects of older siblings on parental support of preschoolers counting in middle-income families", *Early Childhood Research Quarterly*, 2004, 19; 4-20.
- (239) Özgen Ö. *Susam Sokağı adlı televizyon okul öncesi eğitim dizisinin sayma, sayı ve sayısal işlemler bilgisi hedefleri doğrultusunda programı izleyen 48-71 aylık çocukların erişileri üzerine etkisi* (Tez). Hacettepe Üniversitesi, Doktora Tezi; Ankara, 1991.
- (240) Türkmenoğlu F. *0-72 Aylık çocukların matematik becerilerini kazanmalarında oyun yoluyla matematik becerisinin incelenmesi* (Tez). Gazi Üniversitesi, Okul Öncesi Öğretmenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi; Ankara, 2006.
- (241) Kılıçkaya A. *Küçük çocuklar için büyük matematik eğitim programının okul öncesi dönem çocuklarının sayıları anlama becerilerine etkisi* (Tez). İnönü Üniversitesi, Temel Eğitim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi; Malatya, 2017.
- (242) Yılmaz Z, Keklikci H. "Geliştirilen kukla materyali kullanılarak yapılan geometri öğretimine yönelik öğrenci görüşleri", *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2014, 3(1).
- (243) Creswell JW. *Karma Yöntem Araştırmalarına Giriş*, 1.baskı, Editör: Prof. Dr. Sözbilir M, Pegem Akademi, Ankara, 2017.

- (244) Yılmaz B. *48-60 aylık çocuklar için erken sayı değerlendirme ölçeği'nin geçerlik güvenirlik çalışması* (Tez). Adnan Menderes Üniversitesi, İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi; Aydın, 2015.
- (245) VanDerHeyden AM, Witt JC, Naquin G, Noell G. "The reliability and validity of curriculumbased measurement readiness probes for kindergarten students", *School Psychology Review*, 2001, 30; 363–382.
- (246) VanDerHeyden AM, Broussard C, Fabre M, Stanley J, Legendre J, Creppel R. "Development and validation of curriculum-based measures of math performance for four-year old children", *Journal of Early Intervention*, 2004, 27; 27–41.
- (247) Ceyhan AA. *Bireyi Tanıma Teknikleri*, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 2002.
- (248) McAfee O, Leong DJ. *Assessing and Guiding Young Children's Development and Learning*, Boston MA, Pearson Education Inc, 2007.
- (249) Yıldırım A, Şimşek H. *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Seçkin Yayınevi, İstanbul, 2008.
- (250) Cramer K, Post T, DelMas R. "Initial fraction learning by fourth-and fifth-grade students: A comparison of the effects of using commercial curricula with the effects of using the rational number project curriculum", *Journal for Research in Mathematics Education*, 2002, 33; 111–144.
- (251) Marsh L, Cooke N. "The effects of using manipulatives in teaching math problem solving to students with learning disabilities", *Learning Disabilities Research and Practice*, 1996, 8(2); 89–96.
- (252) Ramani GB, Siegler RS. "Promoting broad and stable improvements in low-income children's numerical knowledge through playing number board games", *Child Development*, 2008, 79(2); 375-394.
- (253) Akuysal Aydoğan S, Şen S. "6 yaş çocuklarının sayı kavramının gelişiminde kavram eğitim programının etkisinin incelenmesi", *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2011, 2(1); 38-51.

- (254) Barnett WS, Jung K, Yarosz DJ, Thomas J, Hornbeck A, Stechuk R, Burns S. “Educational effects of the tools of the mind curriculum: a randomized trial”, *Early Childhood Research Quarterly*, 2008, 23(3); 299-313.
- (255) Zhou X. “Preschool children's use of counting to compare two sets in cardinal situations”, *Early Child Development and Care*, 2002, 172(2); 99-111.
- (256) Rousselle L, Palmers E, Noel MP. “Magnitude comparison in preschoolers: what counts? Influence of perceptual variables”, *Journal of Experimental Child Psychology*, 2004, 87(1); 57-84.
- (257) Olkun S, Fidan E, Babacan-Özer A. “5-7 yaş aralığındaki çocuklarda sayı kavramının gelişimi ve saymanın problem çözümede kullanımı”, *Eğitim ve Bilim*, 2013, 38(169).
- (258) Beken S. *Montessori yöntemi etkinliklerinin 5-6 yaş çocuklarının el becerilerinin gelişimine etkisi* (Tez). Adnan Menderes Üniversitesi, İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi; Aydın, 2009.
- (259) Kırbaş A, Orhan S. “Görsel materyallerle desteklenmiş yazma çalışmalarının öğrencilerin yazma becerilerini geliştirmeye etkisi”, *Turkish Studies*, 2011, 6(4); 705-714.
- (260) Kırırlar B. *Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden altı yaş çocuklarına bazı matematiksel kavramları kazandırmada yapılandırılmış yöntem ile geleneksel yöntemin etkililiğinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi* (Tez). Selçuk Üniversitesi, Çocuk Gelişimi ve Ev Yönetimi Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi; 2006.
- (261) Coşkun F. *Anaokuluna giden beş yaş çocuklarının 1-5'e kadar sayı sembollerini öğrenmelerinde geleneksel eğitim ile bilgisayar eğitiminin karşılaştırmalı olarak incelenmesi* (Tez). Hacettepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi; Ankara, 1990.
- (262) Elofsson J. *Number game interventions and number line estimations* (Thesis). Linköping University. Linköping Studies in Behavioural Science Doctoral Thesis; 2017.

- (263) Bos IF, Kroesbergen EH, Van Luit JEH. “Counting and number line trainings in kindergarten: effect on arithmetic performance and number sense”, *Frontiers in Psychology*, 2018, 9; 975.
- (264) Case R, Griffin S. “Child cognitive development: The role of central conceptual structures in the development of scientific and social thought”. Editor: Hauert CA. *Developmental Psychology: Cognitive, Perceptuo-Motor, and Neuropsychological Perspectives*, Elsevier Science, Amsterdam, 1990: 193-230.
- (265) Xu X, Chen C, Pan M, Li N. “Development of numerical estimation in Chinese preschool children”, *Journal of Experimental Child Psychology*, 2013, 116(2); 351–366.
- (266) Zur O, Gelman R. “Young children can add and subtract by predicting and checking”, *Early Childhood Research Quarterly*, 2004, 19(1); 121-137.
- (267) Chin LC, Zakaria E. “Understanding of number concepts and number operations through games in early mathematics education”, *Creative Education*, 2015, 6(12): 1306-1315.
- (268) Tarım-Gözübatık K, Artut Dinç P. “Okul öncesi çocuklarda kubaşık çalışmalarla toplama ve çıkarma becerilerinin kazandırılması”, *Eurasian Journal of Educational Research*, 2004, 17; 210-220.
- (269) Sood S, Mackey M. “Examining the effects of number sense instruction on mathematics competence of kindergarten students”, *International Journal of Humanities Social Sciences and Education (IJHSSE)*. 2015, 2(2); 14-31.
- (270) Bruce B, Threlfall J. “One, two, three and counting: young children's methods and approaches in the cardinal and ordinal aspects of number”, *Educational Studies in Mathematics*, 2004, 55(1): 3-26.
- (271) Reid K, Andrews N. *Fostering Understanding of Early Numeracy Development*, ACER: Australian Council for Educational Research, Melbourne, 2016.
- (272) Squire S, Bryant P. “The influence of sharing on children’s initial concept of division”, *Journal of Experimental Child Psychology*, 2002, 81(1); 1–43.

- (273) Frye D, Braisby N, Lowe J, Maroudas C, Nicholls J. “Young children’s understanding of counting and cardinality”, *Child Development*, 1989, 60(5); 1158-1171.
- (274) Sophian C. “Early developments in children’s use of counting to solve quantitative problems”, *Cognition and Instruction*, 2009,4(2); 61-90.
- (275) Novack MA, Congdon EL, Hemani-Lopez N, GoldinMeadow S. “From action to abstraction, using the hands to learn mathematics”, *Psychological Science*, 2014, 25(4); 903-910.
- (276) Hannula MM, Lehtinen E. “Spontaneous focusing on numerosity and mathematical skills of young children”, *Learning and Instruction*, 2005, 15(3); 237-256.
- (277) Wood G, Fischer MH. “Numbers, space and action- from finger counting to the mental number line and beyond”, *Cortex*, 2008, 44(4); 353-358.
- (278) Gracia-Bafalluy M, Noel MP. “Does finger training increase young children’s numerical performance?” *Cortex*, 2008, 44(4); 368-375.
- (279) Gray E, Tall D. “Duality, ambiguity and flexibility: a proceptual view of simple arithmetic”, *Journal for Research in Mathematics Education*, 1994, 25(2); 116-140.
- (280) Jordan NC, Kaplan D, Ramineni C, Locuniak MN. “Development of number combination skill in the early school years: When do fingers help?”, *Developmental Science*, 2008, 11(5); 662-668.
- (281) Fuson K, Kwon Y. “Korean children’s single-digit addition and subtraction: numbers structured by ten”, *Journal for Research in Mathematics Education*, 1992, 23(2); 148-165.
- (282) Clements DH. “Training effects on the development and generalization of piagetian logical operations and knowledge of number”, *Journal of Educational Psychology*, 1983, 76 (5); 788-776.

- (283) Hiebert J, Wearne D. “Links between teaching and learning place value with understanding in first grade”, *Journal for Research in Mathematics Education*, 1992, 23; 98– 122.
- (284) Swan P, Marshall L. “Developing mathematical thinking with the assistance of manipulatives”, *Reform, Revolution and Paradigm Shifts in Mathematics Education*, 2005.
- (285) Ball DL. “The mathematical understandings that preservice teachers bring to teacher education”, *Elementary School Journal*, 1990, 90;449–466.



EKLER

EK1. Etik Kurul Onayı

OKAN ÜNİVERSİTESİ Etik Kurul Kararı

Toplantı Tarihi: 17.01.2018

Toplantı Sayısı: 90

Toplantıya Katılanlar:

Prof. Dr. Mithat Kıyak	(Başkan)
Prof. Dr. Mazhar Semih Başkan	(Üye)
Prof. Dr. Dilek Öztürk	(Üye)
Prof. Dr. Dilek Şirvanlı Özen	(Üye)
Prof. Dr. Ali Tayfun Atay	(Üye)
Yrd. Doç. Dr. Nermin Bölükbaşı	(Üye)
Yrd. Doç. Dr. Nihat Özaydın	(Üye)
Yrd. Doç. Dr. Erdiñ Ünal	(Üye)
Yrd. Doç. Dr. Kerime Derya Beydağ	(Üye)

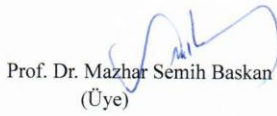
Okan Üniversitesi Etik Kurulu 17.01.2018 tarihinde Prof. Dr. Mithat Kıyak Başkanlığında toplandı.

Yapılan görüşmeler sonucunda;

Karar 15. Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Enstitüsü-Çocuk Gelişimi bölümünden **Ayşe Betül KANDEMİR'in "Oyun Temelli Öğretim Materyallerinin Dört Yaş Çocuklarının Erken Sayı Gelişimine Etkisi"** başlıklı çalışması için başvuru talebi uygun görülüp oy birliği ile onaylanmıştır.



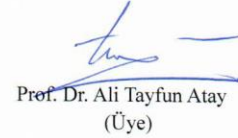
Prof. Dr. Mithat Kıyak
(Başkan)



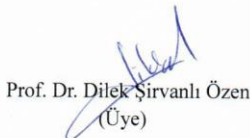
Prof. Dr. Mazhar Semih Başkan
(Üye)



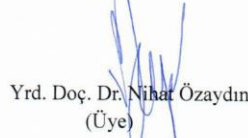
Prof. Dr. Dilek Öztürk
(Üye)



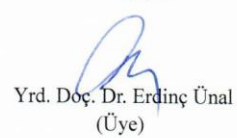
Prof. Dr. Ali Tayfun Atay
(Üye)



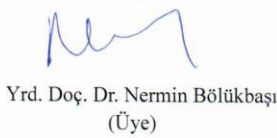
Prof. Dr. Dilek Şirvanlı Özen
(Üye)



Yrd. Doç. Dr. Nihat Özaydın
(Üye)



Yrd. Doç. Dr. Erdiñ Ünal
(Üye)



Yrd. Doç. Dr. Nermin Bölükbaşı
(Üye)



Yrd. Doç. Dr. Kerime Derya Beydağ
(Üye)

EK2. Araştırma İzni



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411-44-E.4023931
Konu: Anket ve Araştırma İzin Talebi

26.02.2018

Sayın: Ayşe Betül KANDEMİR

İlgi: a) 05.02.2018 tarihli ve 2357722 Gelen Evrak No'lu dilekçeniz.
b) Valilik Makamının 23.02.2018 tarih ve 3939909 sayılı oluru.

"Oyun Temelli Öğretim Materyallerinin Dört Yaş (48-60 Aylık) Çocuklarının Erken Sayı Gelişimine Etkisi" konulu teziniz hakkındaki ilgi (a) dilekçe ve ekleri ilgi (b) valilik onayı ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve söz konusu talebiniz; bilimsel amaç dışında kullanmaması, **uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması**, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılmaması koşuluyla, gerekli duyurunun araştırmacı tarafından yapılması, okul idarecilerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Valilik Onayı doğrultusunda uygulanması ve işlem bittikten sonra 2 (iki) hafta içinde sonuçtan Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne rapor halinde bilgi verilmesini rica ederim.

M. Nurettin ARAS
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

EK:1- Valilik Onayı
2- Ölçekler

İl Millî Eğitim Müdürlüğü Binbirdirek M. İmran Öktem Cad.
No:1 Eski Adliye Binası Sultanahmet Fatih/İstanbul
E-Posta: sgb34@meb.gov.tr

A. BALTA VHKİ
Tel: (0 212) 455 04 00-239
Faks: (0 212)455 06 52

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden b336-d9a1-3622-83f7-6b20 kodu ile teyit edilebilir.

EK3. Ölçek Kullanım İzni

başak yılmaz

Kime: Ayşe Kandemir

[Ayrıntılar](#)

BY

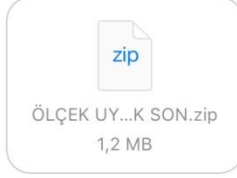
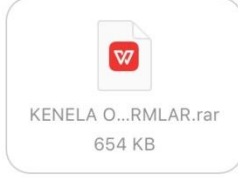
ÖLÇEK

15 Aralık 2017 23:33

 Gmail Gelen Posta Kutusunda Bulunanlar

Merhaba Ayşe,

Gözde hocamla görüştüm. Ölçeği paylaşabileceğimizi söyledi. Orijinal ve uyarlanmış formlar ektedir. Herhangi bir sorun olursa yardımcı olmaya çalışırım. Çalışman bittiğinde de bilgi verebilirsen incelemeyi isterim. İyi çalışmalar dilerim :)



EK4. Erken Sayı Değerlendirme Testi



NESNE SAYMA – DAİRE İÇİNE ALMA (COUNT OBJECTS – CIRCLE NUMBER PROBE)

ÖRNEK SORU:



EK5. Kişisel Bilgi Formu

Çocuk No:	
Cinsiyeti:	
Doğum tarihi:	Gün..../Ay..../Yıl....
Çocuk daha önce özel bir eğitim aldı mı?	Evet () Hayır ()
Kaç yıldır anaokuluna gidiyor?	
Anne öğrenim durumu:	İlköğretim()Lise() Yükseköğrenim/Lisans() Lisansüstü ()
Baba öğrenimdurumu:	İlköğretim() Lise () Yükseköğrenim/lisans () Lisansüstü ()

EK6. Oyun Temelli Öğretim Materyalleri

Oturum 1: KAYIP TAVŞAN

Flextangles (origami) oyuna dönüştürülerek tasarlanan bir materyaldir. Oyunda evin içinde kayıp olan tavşanı odalarda gezilerek bulunmaya çalışılır. Flextangles'in her bir yüzünde evin odaları çizilmiştir. Flextangles döndükçe yeni odalar ortaya çıkar. Oyunda dokuz oda vardır. Odalarda tavşana ait ayak izleri vardır. Tavşanın hangi odadan geçip geçmediği tahmin edilir. Tavşan evin odalarında aranır ve o sırada odalarda yer alan sayı etkinlikleri gerçekleştirilir. Etkinlikler gerçekleşirken tavşana ait izler aranır.

Ek materyaller: Öğretmen ve çocuklar için siyah göz maskesi

Büyüteç

Görev Odaları:

Oturma Odası

Oyuna oturma odasından başlanır. Tavşan önce oturma odasına girer. İzler takip edilir. Oda da bulunan halıya dikkat çekilir. Tavşanın halının üzerinden geçtiği görülür. Tavşan ayağından yapılmış cetvel kullanılır. "*Halı, kaç tavşan ayağı uzunluğundadır?*" sorusu sorulur. Ayrıca tavşanın halıdan geçmek için kaç adım attığı hesaplanır. İzler tekrar takip edilir. Tavşanın oturma odasından çıkıp banyoya girdiği görülür. Ama banyo kilitlidir. Bu yüzden çocuklara sorulur: "*Kapıyı açmak için bize ne lazım?*" (cevap=anahtar). Anahtar kapının üstünde değildir. Anahtarı bulup kapıyı açmamız gereklidir. Çocuklar odanın içinde kapının anahtarını ararlar (anahtar rafın üzerindedir). Odadaki rafın üzerinde anahtar, fincan ve çiçek bulunmaktadır. Rafın altından sarkan iplerden birini takip ederek anahtara ulaşılabilir. İplerin ucunda bazı sayılar vardır. Sayılar iple aynı renktedirler. "*Hangi sayının ipi bizi anahtara götürür?*" sorusu sorulur. Sayının ismi söylenerek anahtar alınır.

Banyo

Oturma odasından banyoya geçilir. Banyoda tavşanın ayak izleri alınır. Buradan geçip geçmediği ve burada ne yaptığı tahmin edilir. Yerde küvetten çıkan baloncuklar olduğuna dikkat çekilir. Tavşanın burada banyo yapmış olabileceği tahmin edilir. Yerdeki baloncuklar üzerine konuşulur. Yere düşmüş renkli sabun köpüğü baloncuklarının kaç tane olduğu sayılır. Hangi renk baloncuğun daha fazla olduğu üzerine tartışılır. Baloncukların aynı sayıda olması için yeşil olan baloncuktan kaç tane daha olması gerektiği sorulur. Bir yeşil baloncuğun kayıp olduğu görülür. "*Tavşanımız banyo yapıp gitmiş. Eksik olan 1 baloncuk acaba tavşanın başında mı? Banyo yaptığı küvetten çıkan yeşil ve mavi baloncuklardan hangisi daha fazla?*" ve "*Burada kaç tane baloncuk var?*" soruları sorulur.

Küvetten atlayan balığın solungacından çıkan baloncuklar sayılır. Balığın üzerinde yer alan sayılardan hangisine denk geldiği sorulur. Balığın üzerindeki sayılar kadar baloncuk verilmesi istenir. İstenilen sayı kadar nesne verme çalışması yapılır.

Daha sonra tavşanın ayak izleri takip edilir. Ayak izleri balkona gitmektedir.

Balkon

Tavşan banyo yaptıktan sonra muhtemelen kıyafetlerini kuruması için balkondaki iplere asmıştır. Kayıp olan tavşanın resmi gösterilir. Tavşanın üzerinde bulunan kıyafetin üstünde yer alan sayıyla, aynı olan sayı üzerinde taşıyan tişört, ipteki kıyafetlerin içinde yer alıyor mu diye bakılır. Sayıya sayı eşleştirme çalışması yapılır.

İplerde asılı olan büyük bir havlu vardır. Havlunun üzerinde sayılar vardır. Havlu bir su doku çalışmasıdır. Çocuklarla su doku oynanır.

İplerde asılı olan son çalışma çoraplardan oluşur. İpte kaç tane asılı çorap olduğu sorulur. Çocuklara kendi ayaklarında kaç çorap olduğu sorulur. Çift kavramı çalışılır. Çorapların eksik olup olmadığı sorulur.

Tekrara ayak izlerine bakılır. Ayak izleri ayakkabı odasına gitmektedir.

Ayakkabı Odası

Balkondan ayakkabı odasına geçilir. Raflarda botlar ve askılarda montlar vardır. Botların ve montların hangi mevsimde giyildiği konusunda çocuklarla sohbet edilir. Botlar arasında eşi olmayan bir bot vardır. “*Hangi botun eşi yok?*” sorusu sorulur. Eşi olmayan botun tavşanın ayağında olabileceği tahmin edilir.

Botlar raf üzerinde bir dik bir yan düşmüş şekilde durmaktadır. Yanlış şekilde duran bot tespit edilir. Örüntü çalışması yapılır.

Bot rafının altındaki askıların üstünde sayılar vardır. Bir sayı eksiktir. Eksik olan sayı tahmin edilmeye çalışılır.

Tavşanın ayak izleri hole doğrudur.

Hol

Tavşan holden geçerken duvardaki tabloları düşürmüştür. Tablolarda tavşanın en sevdiği arkadaşları olan tilki, zürafa, ayı ve kedinin resimleri vardır. “*Bu dört tablo duvardan düştü. Düşen tabloların arkasında noktalar var. Bu noktaları sayıp tabloları duvarda bulunan sayılara göre uygun yerlerine yerleştirebilir misin?*” sorusu sorulur. Tablolar uygun olarak yerlerine asılır. Nokta-sayı birebir eşleştirme çalışması yapılır.

Merdivenler

Tavşanın holün sonunda yer alan merdivenlerden aşağıya indiğini gösteren ayak izleri görülür. Merdivenlerin basamaklarının üzerinde karışık sayılar vardır. Merdivendeki sayılar doğru sıra ile yerlerine yerleştirilerek eksik sayı tamamlama çalışması yapılır. “*Tavşan merdivenden inerken, merdiven basamakları üzerindeki sayılar (1’den 5’e kadar sayılar) düşmüş. Sayıları doğru bir sıra ile yerlerine yerleştirebilir misin?*” sorusu sorulur.

Tavşanın ayak izleri mutfığa gider.

Mutfak

Mutfaktaki masa, çubuk grafiği olarak kullanılır. Masanın üzerinde tavşanın ve arkadaşlarının içtikleri meyve suyu bardakları vardır. Masanın altında yazan sayılar kadar

meyve suları çubuk grafiğine yerleştirmeleri istenir. “Ayı beş bardak meyve suyu içmiştir, Tilki iki bardak meyve suyu içmiştir” vb. yönergeler çocuklara verilir. Ve yerleştirilen meyve suları ile çubuk grafiği üzerinden konuşulur. Bu sayede tavşan ve arkadaşlarının her birinin kaç bardak meyvesuyu içtiği gözlemlenir. En fazla ve en az meyve suyunu içen hayvanlar tespit edilir. “Tavşanın hangi arkadaşı daha fazla meyve suyu içmiş?, Zürafa hangi arkadaşından daha az meyve suyu içmiş?, Hangi havyan hiç meyve suyu içmemiş?” vb. sorular sorulur. Tavşanın arkadaşlarından birinin hiç meyve suyu içmediği tespit edilir. “0” sayısını söylemesi için çocuk cesaretlendirilir.

Mutfak tezgâhının üzerinde bulunan raflarda neler olduğuna incelenir. Tabakların, yumurtaların, çatalların kaçınıcı rafta oldukları tahmin etmeleri sağlanır. Tavşan ve arkadaşlarına sabah kahvaltı da yetecek kadar yumurta olup olmadığı tartışılır. Masanın üzerindeki havuçlar ile tavşan ve arkadaşlarına yetecek kadar havuç olup olmadığı gözlemlenir. “Tezgâhın üzerinde tavşana ve tavşanın arkadaşlarına yetecek kadar havuç var mı?” vb. sorular sorulur.

Tekrar tavşanın ayak izleri takip edilir. Tavşanın çalışma odasına yöneldiği görülür.

Çalışma Odası

Çalışma odasında bulunan masanın üzerinde fincan ve kurabiyeler vardır. Yerlerde bisküvi kırıntıları vardır. Muhtemelen tavşan geçerken kurabiyelerden yemiştir. Yerde bulunan yenmiş ve yenmemiş kurabiyeler hakkında konuşulur. “Kaç tane yenen kurabiye vardır?, Tavşan bu kurabiyenin kaç yerini ısırmıştır?” vb. sorular sorulur.

Çalışma odasındaki rafın üzerinde kaktüsler vardır. Kaktüslerin üzerindeki çiçekler azdan çoğa doğru sırayla artmaktadır. En sonraki kaktüse kaç çiçek gelebileceği sorulur. Büyüyen örüntü çalışması yapılır.

Tavşanın ayak izlerine tekrar bakılır. Yatak odasına doğru gittiği görülür.

Yatak Odası

Oyunda yer alan son odadır. Odadaki gardırobun içinde tavşan görünür. Tavşan gardıropta mışıl mışıl uyuduğu görülür.



Oturum 2: PATLAMIS MISIR PEŞİNDE

Bu maceramızın kahramanı olan büyükbaba ve torunu patlamış mısırı çok sevmektedirler. Bir gün, ıssız bir ada da patlamış mısır hazinesi olduğunu öğrenirler. Bu hazinenin peşine düşerler. Bir pusula, adaya ilgili bir harita bulup bir yelkenliyle denize açılırlar. Bir gece bir gündüz gittikten sonra adayı bulurlar. Sevinç ve heyecanla adaya ayak basarlar. Ada birbirinden değişik egzotik, rengârenk çiçekler ve hayvanlarla doludur. Ancak adada hazineyi bulmak öyle kolay olmayacaktır. Patlamış mısır hazinesine ulaşmak için ıssız adada ilerlemeleri, bazı engelleri aşmaları gerekmektedir. Ellerindeki haritaya bakarak yol almaya başlarlar. Ancak onlara bir de kılavuz lazımdır. Haydi biz de kılavuz olalım onlara ve maceraya katılalım. Dede ile torunun ıssız adada ilerlemelerine yardım edelim ve patlamış mısır hazinesine ulaşmalarını sağlayalım. Haritada bir kaktüs yolu görünmektedir. Bakalım. Fakat adanın üzerinde kaktüsler yerlerinde değildir. Patlamış mısır hazinesine ulaşmak için kaktüs yolunun tamamlanması gerekmektedir. Aslında bir oyun oynayacağız. Oyuna göre harita üzerinde kaktüs yolu boyunca yapacağımız görevlerin resimleri ve sırası yer almaktadır. Bu görevleri tamamlayıp kaktüsleri yerlerine yerleştirilerek oyun tamamlayacağız. Dede ile torun bundan sonra patlamış mısır hazinesini almaya hak kazanacaklar.

Görevler:

- Kaktüs yolunun ilk bölmesinde maymunlar yer almaktadır. Dede ve torunu adanın girişinde maymunlarla karşılarlar. Ancak maymunlara muzları paylaşırlarsa onların adaya girmelerine izin vereceklerdir. *Maymun kadar muz eşleştirme(Nesne-nesne eşleştirme) çalışması yapılır. "Maymunlara yetecek kadar muz var mı?", "Kaç tane maymun ve muz var? Sayabilir misin?" vb. sorular sorular. Maymun ve muzları karşılaştırarak tahmin etmeleri sağlanır.*
- Kaktüs yolunun ikinci bölümünde bukalemun vardır. Bukalemun renkten renge giren bir hayvandır. Fakat ona bir şey çarpmış ve üzerindeki renklerinin sırası karışmıştır. Onları sıraya koymadan adada ilerlemek mümkün değildir. *Renkler sıraya konularak sayı sıralama çalışması yapılır. "Bukalemun üzerindeki renklerin sayılarının sırası karışmıştır. Renklerin üzerindeki sayılara bakıp renkleri doğru sıra ile yerine yerleştirebilir misin?" sorusu sorulur.*
- Kaktüs yolunun üçüncü bölümünde karşılarına bir ayı çıkar. Ayı ağzını açmış bekliyordur ve çok açtır. Onu doyururlarsa yol almalarına izin verecektir. *Ayının ağzına armut atılır. Ayının ağzından atılan armutlar ayının midesine gider. Mide şeffaf poşettedir ve atılan armutlar görülür. Ayı ile artma azalma çalışması yapılır. "Ayı kardeş 5 armuttan 2 tanesini yerse kaç tane kalır?" vb. sorular sorularak işlem tekrar edilir.*
- Kaktüs yolunun dördüncü bölümünde, yolun hemen yanında karşılarına bir ağaç çıkar. Dede torununu ağaca çıkarıp ufka bakmasını, önlerinde ne olduğunu öğrenmek ister. *Üzerinde sayılar yer alan ağaç, cetvel görevi görür. Ağaç üzerinde torun hareket ettirilir. "Acaba torun, ağacın gövdesinde yer alan sayıların hangisinde durursa adayı daha rahat görür?" sorusu sorulur. Ölçme ve sayısal büyüklük çalışmaları yapılır.*
- Kaktüs yolunun beşinci bölümünde papağanla karşılaşılır. Papağan patlamış mısır hazine odasına açılan kapının şifresinin nerede olduğunu bilmektedir. Papağanın en

sevdiği oyun ise bir tomatropun döndürülmesidir. Tomatrop döndürülmesini ister. Aslında şifreler de tomatropun içinde saklıdır. *Tomatrop döndürüldükçe üzerindeki sayılar görülür. Görülen sayılar kum üzerine çizilir. Sayı yazma çalışması yapılır. "Tomatropun içinde şifre saklıdır. Bunun için tomatropu döndürmemiz gerekli. Tomatrop dönerken gördüğün sayıları kumun üzerine çizebilir misin?" sorusu sorulur.*

Görevler tamamlanır ve kaktüsler yerlerine yerleştirilmeye geçilir. Farklı boylarda ve renklerde beş kaktüs vardır. Kaktüslerin yerleri belirlenirken yönergelere dikkat edilir. Kaktüs yolu kaktüsler ile tamamlanırken birebir eşleştirme ve miktar karşılaştırma çalışmaları yapılır.

- İlk iki bölmeye yerleştirilecek olan kaktüsler seçilir. Büyük kaktüslerin (iki tane) hangisinin üzerinde daha az nokta(diken) olduğu sorulur. Büyük kaktüsler ele alınıp incelenir. Daha az noktası olan kaktüs ilk bölmeye yerleştirilir. Daha fazla noktası olan kaktüs de ikinci bölmeye yerleştirilir.

- Üçüncü bölme yerinde üç tane nokta vardır. Orta boy kaktüslere bakılır ve üzerinde üç sayısı olan kaktüs bölmeye yerleştirilir.

- Dördüncü bölmenin yerinde dört sayısı yazılıdır. Sayının kaç olduğu sorulur. Orta boy kaktüslere bakılır ve üzerinde dört nokta olan kaktüs yerine yerleştirilir.

- Beşinci kutucukta beş tane nokta vardır. Üzerinde beş sayısı olan kaktüs yerine yerleştirilir.

Geride minik kaktüsler kalmıştır. Bu minik kaktüsler büyük kaktüslerin üzerine birebir eşleştirme ile koyularak devam edilir.

Kaktüs yolu tamamlanmış ve patlamış mısır hazinesine almaya hak kazanmışlardır. Hazine odasının kapısını açarlar ve patlamış mısır hazinesine kavuşurlar. Doya doya sevinçle patlamış mısırları yerler.



Oturum 3: PEYNİR KASABASI

Peynir kasabasında yaşayan sevimli bir fare ailesi vardır. Bu kasabanın merdivenleri, köprüleri, duvarları, evleri, her şeyleri peynirdendir. Bir gün bu peynir kasabasına, çok uzaklardaki kraker diyarından peynirli krakerler gelir. Bizim bu sevimli fare ailesi de peyniri çok sevmektedir. Bu peynirli krakerlere ulaşmak için can atarlar. Fakat yol üzerinde engeller vardır. Bu engelleri aşmak için de bizden yardım isterler.

Görev yerleri: Süt Sokak, Peynir Duvarı, Peynir Sörf Tahtaları, Kraker Diyarından Gelen Peynirli Krakerler, Peynir Merdiveni, İp Peyniri, Mozzarella Apartmanı, Çökelek Bataklığı.

(Kahramanlar) Farelerin İsimleri: Tombik, Şapkalı, İplik, Süslü

Görevler:

Fare Ailesi

Kasabaya girişte fare ailesi ile karşılaşılır. Fare ailesinin üyeleri tanıtılır. Aile sabah kahvaltısını yapmamıştır. Kahvaltıdan sonra yola çıkılacaktır. Farelerin önlerinde turuncu yuvarlak peynirler vardır. Her fareye yetecek kadar peynir olup olmadığı sorulur. Bir peynir saklanarak eksik gösterilir, daha sonra eksik olan dâhil edilir ve tekrar aynı soru yöneltilir. Her fareye bir peynir verilmesi gereklidir. İkinci aşama da en büyük fareye daha büyük peynir, en küçük fareye en küçük peynir gelecek şekilde peynirlerin dağıtılması istenir.

Peynir Merdiveni

Kasabanın patika yolu dik bir yokuşla kesilir. Yokuşu aşabilmek için peynir merdiveni tamamlanmalıdır. Peynir merdiveninin parçaları kısıdan uzuna dizilmesi ve yerlerine takılması istenir.

Kasaba Yolu

Düze çıkıldıktan sonra patika yol takip edilir. Yol bozuktur. Ancak eksik sayılar yerine konursa düzgün hâle gelecek ve yürünebilecektir. Patika yolunun üzerindeki eksik sayılar (1'den 5'e kadar sayılar) tamamlanır. *''Peynir kasabasındaki yolun üzerindeki eksik sayıları tamamlayabilir misin?''*

Sörf Tahtaları

Yola devam edilir. Nehrin kenarında sörf satan yaşlı bir fareye rastlanır. Yaşlı fare sörf tahtalarını sırasıyla dizmeye çalışmaktadır. Ancak yaşlı fare iyi göremediği için sörf tahtalarının sırasını karıştırmıştır. Yaşlı fareye sörf tahtalarını dizmesi için yardım edilir. Sörf tahtaları üzerindeki noktalara göre azdan çoğa göre sıralanarak yerleştirilir. Büyüyen örüntü çalışması yapılır.

Minik Peynir

Yol, minik peynir dilimi üzerinden geçer. Peynir diliminin üzerinde delikler vardır. Bu delikleri sayılır. Bu deliklerin sayısı gidilecek sokağın numarasını verir. Peynirin bir tarafında beş delik, diğer tarafında üç delik vardır. Üzerinde beş ve üç sayıları olan sokak tabelası bulunur. Bunun için iki sokak tabelası incelenir (513 ve 415).

513 sayılı tabelaya sahip olan süt sokağa girilir. *''Sence hangi tarafta daha çok delik var?''*, *''Peynirin üzerinde kaç delik vardır? (Sağda 1, solda 5 delik vardır)''* soruları sorulur.

Süt Sokak

Süt sokağında bir peynir duvarı yıkıktır, bunun tamir edilmesi gereklidir. Yerde duran peynir parçalarının üzerindeki noktalar sayılır, yıkılan peynir duvarında uygun yerlere yerleştirilir. Peynir duvarında sayılar vardır. Peynir parçaları üzerlerindeki nokta sayısına göre uygun yerlere yerleştirilir. Sayı-nokta eşleştirme çalışması yapılır. *''Peynir duvarı yıkılmış. Burada duran peynir parçaları üzerindeki noktaları sayıp yıkılan peynir duvarı üzerinde yazan sayılara göre uygun yerlerine yerleştirebilir misin?''* sorusu sorulur.

Mozarella Apartmanı

Yola devam edilir, diğer bir sokağa gelinir. Sokakta beyaz peynir apartmanları vardır. Apartmanların kaç katlı oldukları sayılır. Daha sonra kare şeklindeki beyaz peynirlerden oluşan apartman yapılır. Apartmanların altında bulunan sayılar gösterilerek *''Burada yazan sayılar kader beyaz peynir parçalarını üst üste koyarak, peynir apartmanı oluşturabilir misin?''* sorusu sorulur. Söylenilen sayı kadar çizili sütuna beyaz peynir yerleştirilir. Hangi apartmanın daha çok katı olduğu sorulur. Daha fazla-daha az, kaç tane-istenilen sayı kadar nesne, sayısal büyüklük çalışmaları yapılır.

İkinci aşamada bazı kare peynirler üzerinde perdeler vardır. *''Mavi perdeli peynir dairesi kaçinci katta?''* vb. sorular sorulur.

Peynir Yumağı

Peynir apartmanları tamamlandıktan sonra yola devam edilir. Yol üzerindeki tabelanın oku aşağıyı göstermektedir. Ok takip edilir. Kasaba duvarlarını dibine inilir. Duvarların dibinde bir yeraltı mağarası vardır. Mağaranın kapısı açılınca bir çökelek bataklığı ile karşılaşılır. Krakerlere ulaşmak için çökelek bataklığının geçilmesi gereklidir. Çökelek bataklığını geçebilmek için de peynir yumağına ihtiyaç vardır. Peynir yumağı ile bataklık üzerinde sayılar oluşturulur. Ancak bu sayılara basılarak bataklıktan geçilebilecektir. İp ile sayı yazma çalışması gerçekleştirilir. *''Peynir yumağı ile (..) sayısını çizebilir misin?''* sorusu sorulur.

Krakerler

Yazılan sayılara basılarak çökelek bataklığı geçilir. Kraker diyarından gelen ve mağaranın içine konmuş olan peynirli krakerlere ulaşılır.

Peynirli krakerler üzerinde farelerden yola çıkarak sorular sorulur.

- Mağarada 5 tane karakter vardır. Krakerleri saymadan kaç tane kraker olduğunu tahmin etmeleri istenir. *''Bunu nasıl yaptın?, Nasıl anladın?''* soruları ile açıklama fırsatı sunulur. Daha sonra krakerler sayılarak tahminlerinin sınanmasına izin verilir. Kutuya bir miktar daha karakter koyularak kraker sayısı artırılır. Ve aynı soru tekrar sorulur.

- Krakerler ile artma azalma çalışması yapılır. Bir sete nesne eklendiğinde ya da bir setten nesne alındığında kaç tane nesne kalacağını tahmin etmeleri istenir. Kümelerin

(krakerlerin) nesne sayısına göre artma ve azalma işlemlerinin gerçek dünya ile bağlantı kurularak zihinsel görüntüsü oluşturulmaya çalışılır. "Burada dokuz tane kraker var (tek tek sayılır), bu krakerlerden Tombik fare üç tanesini yerse kaç tane yenmemiş kraker kalır?" vb. Sorular kraker sayısı değiştirilip sorulur.

- Krakerler ile eşit şekilde paylaşırma çalışması yapılır. "Krakerleri her fareye (4 tane) eşit olarak şekilde nasıl dağıtırsın? (2'li küme oluşturma), Krakerleri her fareye (3 tane) 2 şerli olarak dağıtır mısın?, Krakerler i eşit şekilde bu farelere paylaşırabilir misin?" vb. Sorular sorulur.



Oturum 4: PASTA EVİ

Bu oyun giriş materyali ve ana materyalinden oluşur.

Giriş materyali etkinliği: Giriş materyali mini bir pastadır. Üzerinde mumlar vardır. 10 tane yan yana yapıştırılmış kibrit kutularından oluşur. Kibrit kutularının içlerindeki kutular dışarıdadır ve karışık olarak 1'den 10'a kadar numaralandırılmış şekildedir. Sayıların isimlerini söyleyerek sırasına göre kibrit kutuları yerlerine yerleştirilir. Sayı serileme çalışması yapılır. İkinci aşamada kibrit kutularının üzerinde yazan sayı kadar içlerine şekerler yerleştirilir. Sayı kadar nesne verme çalışması yapılır.

Ana materyal: Kartondan yapılan pasta dilimlerinden oluşan pastanın yapılış hikâyesi okunarak oyun oynanır. Hikâye içinde görevler yer alır. Hikâye okundukça çocuklara yönergeler verilir. Pasta dilimlerinin yanlarında kibrit kutusundan yapılmış çekmeceler vardır. Hikâye okunduğu sırada çocuklar belirtilen pasta diliminin (beş tane dilim) hangisi olduğunu yönergeler ile tahmin ederek bulur. Daha sonra pasta dilimlerinin çekmeceleri üzerinde yazan 1 ile 8 arasındaki sayılardan hareketle çekmeceler açılır. Çekmecelerden hayvanlar çıkar ve her biri farklı bir yardım ister. Hayvanların istedikleri yardımlar sayı etkinliklerini oluşturur. Ayrıca çekmecelerden çıkan materyaller toplanır veya çekmecelere istenen materyaller yerleştirilir.

Beş pasta dilimi: İki tane muzlu (3 oda), Bir tane çikolatalı (2 oda), Bir tane çilekli (2 oda), Bir tane elmalı (1 oda)

Malzemeler: Pasta evinin tamir edilmesi için gerekli malzemeler: Çimento (Yumurta), Kum (Un), Su (Süt), Tuğla (Şeker), Hindistan cevizi, Çikolata. Malzemeleri toplamak için resimli görev tablosu vardır. Tablo çocuklara verilir. Bu sayede evi tamir etmeleri için gerekli olan malzemelerin resimlerini görebilirler.

Görevler:

Çilli Tavuk: Pasta evinin tamiri için gerekli olan ilk malzeme çimento (yumurta)'dur. Çocuklara "Yumurta'yı hangi hayvandan alabiliriz?", "Gıt gıt gıdak, "Sende sesleri duyuyor musun? Sence bu ne sesi olabilir?" soruları sorulur. Tavuk yanıtı alındıktan sonra yönerge verilir. "Tavuk pasta dilimlerinden, kakao kremalı; üzerinde çilekleri olan bir numaralı odada yaşar". Çocuklar ilk tarif edilen pasta dilimini ararlar. Daha sonra bir sayısının yazdığı çekmeceyi açarlar. Çekmeceden tavuk çıkar. Tavuktan iki tane yumurta alınır. Çimento yerine kullanacağımız yumurtalar bulunarak görev tamamlanır.

Değirmenci Fare: Sıra pasta evinin tamiri için gerekli olan kumu (un) bulmaya gelir. "Değirmenci fare pasta dilimlerinden çilek kremalı; üzerinde elmalar olan yedi numaralı oda da yaşar." Tarif edilen pasta dilimini bulunur ve üzerinde yedi sayısının yazdığı çekmece açılır. Çekmeceden "Şırl şırl, tıkır tıkır!" su ve değirmen çarkı sesleri geliyordu. Çocukların farenin ne yapıyor olabileceği hakkında fikirleri dinlenir. Buğdayı öğütüp un yapan fareden un (kum) alınır.

Benekli İnek: Sıra pasta evinin tamiri için gerekli olan suya (süt) gelir. "Mööö! Duyuyor musun? Alt kattaki odadan geliyor bu ses. Ne olabilir acaba?" soruları sorulur. "İnek farenin alt katında yaşar." yönergesi verilir. "İnek kaç numaralı oda da yaşar?"

sorusu sorulur ve sayıyı tanımları istenir (sekiz sayısı). Çekmece açılır, inekten süt sağma hareketi çocuklarla beraber yapılır ve süt alınır.

Kraliçe Arı: Pasta evinin tamiri için gerekli olan malzeme çocuklara sorulur (şeker tuğlası). “*Vızz vızz!*” diye sesler gelir. Bu sesin ne olabileceği çocuklara sorulur. “*Ses pasta dilimlerinden muz kremalı; üzerinde bir üzüm ve bir çilek olan iki numaralı odadan gelir.*” Tarif edilen pasta dilimi bulunur ve üzerinde iki sayısının yazdığı çekmece açılır. Odadan bal petekleri çıkar. Kraliçe arı pasta evinin tamiri için gerekli olan şeker tuğlası ihtiyacını verecektir. Fakat bal petekleri işçi arılar hastalandığı için işlenememiştir. Eğer bal peteklerini işlemesine yardım edersek gerekli olan şeker tuğlasını verebilecektir. Bal petekleri sayı yazma etkinliğini oluşturur. Noktaların üzerinden gidilerek petek tamamlanır. Ve bir tane şeker tuğlası alınır.

Maymun: Sıra pasta evinin tamiri için gerekli olan Hindistan cevizi bulmaya gelir. “*Maymun pasta dilimlerinden üzerinde muz kreması olan 3 tane muz 1 tane üzüm ve 1 tane çilek olan pastada yaşar*”. Tarif edilen pasta dilimi bulunmaya çalışılır. Üzerinde beş sayısı yazılı çekmece açılır ve maymundan bir tane Hindistan cevizi istenir. Maymun “*Tabi ki size Hindistan cevizi verebilirim. Hindistan cevizi toplarken çok yoruldum. Kuvvetlenmem için bana yedi tane muz getirirseniz size Hindistan cevizi verebilirim. Size iki tane anahtar (puzzle) vereceğim. Bu anahtardan biri pasta dilimlerinden çikolata kremalı; üzerinde vişneler olan iki numaralı odanın kapısını açar. Orada muzları göreceksiniz. Haydi durmayın!*” der.

Tarif edilen pasta dilimi bulunur ve üzerinde iki sayısının yazdığı çekmece açılır. Verilen puzzle anahtarlardan biri yedi diğeri iki şeklindedir. İki anahtardan uygun olanı odadaki bölüme yerleştirilir. Odadaki bölme yedi şeklindedir. Yedi şeklindeki anahtar puzzle yerine yerleştirilir. Sayı-sayı eşleştirme çalışması yapılır.

Odadaki on tane muz vardır. On muz içinden yedi tanesi alınır. İstenilen sayıda nesne yerleştirme çalışması ve belirli bir nesne içinden istenilen sayıda nesne çekme çalışması yapılır. “Kaç tane muz var sayabilir misin?”, “Maymun kaç tane muz istiyordu?”, “Bu on muzdan yedi tanesini maymuna verebilir misin?” vb. sorular sorulur. Muzlar maymuna verilir ve bir tane Hindistan cevizi alınır.

Maymuna çikolatayı nerede bulabileceğimiz sorulur. Çikolatanın yerini filin bildiğini ve altı numaralı odaya giderek fili bulabileceğimizi söyler.

Fil: “*Fil pasta dilimlerinden altı numaralı oda da yaşar.*” Tarif edilen pasta dilimi bulunur ve üzerinde altı sayısının yazdığı çekmece açılır. Çekmeceyi fil çıkar. Çikolatayı sincapta bulabileceğimizi ve yerini söyler. Fakat gitmeden önce bizden de bir yardım ister.

“*Evimin çatısında en sevdiğim lezzetli elmalar var ama onlara ulaşamıyorum. Hortumum gördüğünüz gibi çok kısa. Bana elmaların içinden üç yeşil elma, iki kırmızı elma ve bir sarı elma almam konusunda yardım edebilir misiniz? Ederseniz çok sevinirim.*” der. Filin yaşadığı pastanın üzerindeki tüm elmalar incelenir. Ve toplamda farklı renklerden oluşan elmalarla sınıflandırma, gruplandırma çalışmaları

yapılır. Fil kardeş için kaç tane elma götüreceğimiz çocuklara hatırlatılır. Elmaların içinden istenilen sayıda elmalar seçilir. Elmalar filin odasına yerleştirilir.

Sincap: “Sincap pasta dilimlerinden çikolata kremalı; üzerinde çilek ve elmalar olan sekiz numaralı oda da yaşar.”. Tarif edilen pasta dilimi bulunur ve üzerinde sekiz sayısının yazılı çekmece açılır. Çekmeceden sincap çıkar. Ve sincaptan çikolata istenir.

Sincap, “Aradığınız çikolata ben de, fakat işim çok acele, bana çikolataları dizmemde yardım ederseniz size çikolata verebilirim. Önce odamda gördüğünüz çikolataları küçükten büyüğe dizmeniz gerekli. Sonra içlerinden üçüncü çikolatayı alabilirsiniz.” der. Odada dört tane çikolata vardır. Çikolatalar küçükten büyüğe doğru dizilir. Sonra üçüncü çikolata alınır. Pasta evinin tamiri için gerekli olan son malzeme (çikolata) bulunmuş olur. Kaçınıcı sorusuna cevap aranır ve küçükten büyüğe nesne serileme çalışması yapılır.

Sonuç Etkinliği: Pasta dilimleri ele alınır. Parça-bütün kavramı öğretilir. Pasta dilimleri ile artma azalma çalışması yapılır. Miktar karşılaştırma için daha fazla/daha az kavramlarını kullanmaları sağlanır. Görsel olarak ayırt etme/karşılaştırma çalışması yapılır.

Sorular: “Bu bir bütün. Ve bu tek başına bir parçadır”.

“Biz kaç kişiyiz? Kaç tane pasta dilimi var?”

“Bunu beşe bölüp pay edeceğiz. Hepimize birer parça/dilim düşer”.

“Bu iki pasta diliminden hangisinin üzerinde daha çok muz var?, *Bana gösterebilir misin?, Nasıl buldun?*”

“Burada beş pasta dilimi var. Sen bunlardan iki tanesini yersen geriye kaç tane pasta dilimi kalır?”.

“Pasta dilimlerinden kakao kremalı; üzerinde iki tane muz olan pastayı gösterebilir misin?”



Oturum 5: KARPUZ MÜZESİ

Karpuz ülkesinde yaşayan ve karpuzları çok seven Lulu adında kırmızı kıvrırcık saçları olan sevimli bir çocuk vardır. Lulu karpuzu o kadar sever ki onun karpuz oyuncakları, üzerinde karpuz resmi olan kıyafetleri, şapkaları ve karpuz hikâyeleri anlatan kitapları vardır. Lulu'nun yaşadığı şehirde ünlü bir de karpuz müzesi vardır. Çok uzaklardan insanlar bu müzeyi merak edip gelirler. Lulu da karpuz müzesini çok merak eder. Ve bir gün karpuz müzesini gezmeye gider. Karpuz müzesi koskocaman bir karpuz şeklinde binanın içindedir. Karpuz müzesinin içindeki her şey karpuzdan yapılmadır. Müzenin içinde karpuz koltuklar, karpuz şapkalar, karpuz taraklar, karpuz kabuğundan kaydıralar, karpuz kabuğundan gemiler ve daha neler neler vardır. Karpuz müzesinin içindeki yollar kaydırağıdır. Bu kaydırağı hem de karpuz kabuğundan yapılmıştır. Karpuz müzesinin içini gezebilmek için ancak karpuz kaydırağına binip kayarak gezilebilir. Ancak Lulu karpuz müzesine gittiği zaman, karpuz kabuğundan yapılan kaydırağın parçaları kayıp olduğu için gezilemez durumda olduğunu görür. Lulu'nun karpuz müzesini gezebilmesi için bizden karpuz kaydırağını tamir edilmesi için yardım ister. Lulu'ya yardım edilebilmesi için bazı görevlerin yerine getirilmesi gereklidir. Görevler eksik kaydırağı parçalarının olduğu yolun üzerindedirler. Görevler tamamlandıkça kaydırağın eksik parçaları kazanılır. Parçalar doğru yerlerine yerleştirilerek kaydırağı tamamlanır. Bu sayede Lulu karpuz müzesini gezebilir.

Görevleri tamamlayıp eksik kaydırağı parçalarını bularak karpuz müzesinin içinde neler var haydi keşfedelim!

Masanın üzerine büyük bir karpuz dilimi yerleştirilir. Karpuzun kabuğu kaldırıldığında içinde karpuz oyunu çıkar.

Ana Görev Eksik Kaydırağı Parçaları (Eksik sayı tamamlama/Serileme):

Sayılar (1'den 10'a kadar) kaydırağı yolu üzerine sırayla ilerlerler. Her eksik kaydırağı parçalarının üzerinde bir sayı yer alır. Tüm kaydırağı parçaları çocukların görebileceği şekilde dururlar. Görevler sonunda kazanılan, kaydırağı yolu üzerinde sırası gelen eksik kaydırağı parçası (eksik sayı) tahmin edilir, seçilir ve yerine yerleştirilir. Tüm eksik parçalar uygun yerlerine yerleştirilerek kaydırağı yolu tamamlanır. Yol tamamlandıkça müzenin diğer kısımlarına ulaşılır ve yine görevlerle karşılaşılır. Eksik sayı/serileme çalışması yapılır. *''Karpuz kaydırağının eksik parçalarını tamamlayabilir misin? (1'den 10'a kadar sayılar)''* sorusu sorulur.

Görevler

Tarihteki En Eski Karpuz Koltuklar

Çocuklardan müzede sergilenen karpuz koltuklarının yere düşen ve çekirdekten olan düğmelerini yerlerine takması istenir. İki karpuz koltuğunun düğmeleri olan çekirdekler yerde durmaktadırlar. Karpuz koltukları üzerinde sayılar vardır. Oyun kutusu üzerinde yerde duran karpuz çekirdekleri toplatılarak kaç tane olduğu sorusu sorulur. Çekirdeklerin içinden karpuz koltukları üzerinde istenen sayı kadar çekirdek karpuz koltuk üzerine takılması istenir. Bir grup nesne içinden istenilen sayıda nesne çekip alması sağlanır. Kaç tane-sayı kadar nesne verme çalışmaları yapılır.

İkinci etkinlik olarak, fazla olan yerdeki çekirdeklere büyük iki çekirdek daha ilave edilir (İki büyük, beş küçük çekirdek vardır). Hangi çekirdeğin daha fazla olduğu ve hangi sayının daha büyük olduğu sorulur. Sayısal büyüklüğün ve nesne sayısı arttıkça sayı değerinin arttığının fark edilmesi sağlanır.

‘‘Karpuz koltuklarının üzerindeki çekirdekten yapılmış düğmeler yere düşmüş. Koltuklara üzerlerinde yazan sayı kadar düğme takabilir misin?’’ sorusu sorulur.

Karpuz Şapkalar

Karpuz şapkaları yanlış yerlerde durmaktadırlar ve çocuklardan şapkaları doğru yerlerine koymaları istenir. Bunun için karpuz şapkaların altında çekirdekler vardır. Şapkaların altlarındaki çekirdek sayısına göre azdan çoğa doğru şapkaların sıralanması gereklidir. Büyüyen örüntü çalışması uygulanır. Sıralanan şapkalar üzerinden ‘üçünü şapka’ sorusu sorulur ve bulunan şapka çocukların başına takılır.

Dünya İlk Kez Karpuz Kabuğundan Yapılan Saç Tarakları

Müzedede sergilenen en eski taraklar, karpuz taraklarıdır. Bu taraklar çocuklarla incelenir, taraklar üzerine sohbet edilir. Üç karpuz tarağının dişlerinin sayısı karşılaştırılır. Hangisinde daha fazla diş var tahmin edilmeye çalışılır. Daha fazla/ daha az/ aynı kavramlar üzerinde durulur.

Karpuz Halısı

Karpuzdan yapılan yuvarlak karpuz halısı eskidiği için parçaları kopmuştur ve parçaların birleştirilmesi gerekmektedir. Karpuz halısının dört parçasının altında farklı sayılarda noktalar vardır. Yuvarlak halkanın içinde yazan sayılar üzerine, karpuz halı parçalarının yerleştirilmesi gerekmektedir. Sayı/nokta birebir eşleştirme çalışması yapılır. *‘‘ Üzerinde noktalar bulunan parçaları birleştirip, uygun yerlerine koyarak karpuz halısını tamamlayabilir misin?’’* sorusu sorulur

Dört Dilim Karpuz

Kaydırak yolu üzerinde dört tane yarım karpuz vardır. Yarım ve bütün kavramları çalışılır. İçlerinde bulunan sayılarla aynı sayıda olan eşleri bulunup birleştirilmesi istenir. Yarım/tam kavramı çalışılır.

Dönerli Karpuz Kaydıracağı

Karpuzlar burada dönerek kayarlar ve sulanırlar. Bu sayede karpuz meyve suyuna dönüşür. Kaydırdan kayan 12 tane minik yuvarlak karpuz vardır (3 kırmızı-8 yeşil karpuz). İçlerinden 2 tane yeşil karpuz ve 3 tanede kırmızı karpuz istenir. Ve elimizde toplam kaç karpuz olduğu sorulur. Farklı sayı değerleri verilip karpuzlar toplanır ve eksiltilir. Artış-azalış çalışması yapılır. *‘‘On karpuzdan yedi tanesi kaydırdan kaydırarak kovaya koymak gerekli! Elimizde kaydırdan kaydırılmayan kaç tane karpuz kalır?’’* sorusu sorulur.

İkinci etkinlik olarak karpuzların kasalara doldurulması gereklidir. Karpuzlar renklerine göre gruplandırılır-sınıflandırılır.

Karpuz Gemileri

Üç ayrı boyda karpuz gemisi vardır. Karpuz çekirdekleri gölden karşı kıyıya geçirilecektir. İlk önce karpuz gemileri uzundan kısaya dizilir. Elimizde 5 karpuz çekirdeği vardır. Dizdirilen karpuz gemilerinden birine beş karpuz çekirdeği konup karşı kıyıya geçirmeleri istenir. Fakat beş karpuz çekirdeğinin hangi gemiye sığabileceği konusunda tahminleri alınır. Tahminlerini sınamaları sağlanır sonra denemeleri istenir.

Karpuz Çekirdeği Gölü

Karpuz cetveli ile göl üzerinde gemilerin nereye kadar gittikleri buldurulur. Cetvel göle yerleştirilir. Birinci gemi göl üzerinde üç karpuz boyu, ikinci gemi beş karpuz boyu ve üçüncü gemi altı karpuz boyu yol gitmişlerdir. Sayı ve ölçme kavramları verilir.

İkinci bir etkinlik olarak gölün içinde katlanmış kâğıt içinde sayılar vardır. Göldeki kâğıtlar bulunur ve üzerlerindeki sayılar yazılır. Görsel ve sözlü olarak verilen sayı yazma çalışması yapılır.



Oturum 6: GÖKKUŞAĞI FABRİKASI

Bu bir gökkuşağı fabrikasıdır. Bu fabrikada şekerler, çikolatalar, dondurmalar, kurabiyeler, birbirinden ilginç, hiç görülmemiş şekerlemeler üretilir. Bitmek bilmeyen şekerler, içinden sakız çıkan çikolatalar, fişkırtılı şekerler, naneli şekerler, içinden çikolata akan şekerler ve daha birçok çeşitte şeker vardır. Fabrikayı gezerken bunları keşfedilir. Fakat fabrikanın yeni ve birbirinden güzel şekerlemeler, çikolatalar, dondurmalar üretebilmesi için yardıma ihtiyaçları vardır. Sıcak çikolata akan musluktan çikolata alınması gereklidir. Amaç çikolata akan musluğa ulaşmak ve sıcak çikolata almaktır.

Kasklar takılır. Fabrikanın içinde çikolata akan musluğa götürecektir yol izlenir. Yol tamamlanırken verilen görevler de başarılmak zorundadır. Yollar tamamlanarak fabrika gezilir. Fabrika gezilirken çikolatalar, dondurmalar, şekerler keşfedilir ve incelenir.

Amaç: Çikolata akan musluğa ulaşmak

Kask: Doğum günü şapkası

***Etkinlik: 1-10 arası sayı sıralama, 1-10 eksik sayı tamamlama olmak üzere iki aşamada gerçekleşir.**

İlerleyiş: Fabrikanın yolu (beyaz kareler) sayılardan oluşur. Görevler yapıldıkça yol sayısı kazanılır ve yol tamamlanır. Sayılar dağınık haldedir. Yola uygun sayı (sırası gelen sayı) çocuk tarafından içinden seçilir ve yol üzerinde kare cırt cırtlı yerlere takılır. Yol iki aşamadan oluşur. Fabrika yolunun ilk aşamasında sayılar sırasıyla tamamlamadır. Fabrikanın ortasında yol biter. Artık yol eksik sayı tamamlama olarak devam eder. ‘‘Fabrikanın şeker yolunu tamamlayabilir misin? (1’den 10’a kadar sayılar)’’ sorusu sorulur.

Sıralı Sayılar: 1, 2, 3, 4, 5 6, 7 8, 9, 10

Eksik sayılar: 5, 6, 7, 2

Görevler:

Dondurma Külahları

Fabrikanın girişinde iki tane dondurma külahı vardır. Çocuklarla dondurmalar incelenir ve sohbet edilir. Dondurmaların üzerindeki sayı, renk farklılığına ve benzerliğine göre sorular sorulur. ‘‘Hangisinde daha fazla mavi şeker var? Hangisinde daha çok çilek var? Mavi şekeri az ve çikolatası fazla olan hangisi? Toplam kaç tane çilek var ikisinde de? Üzerinde çilek kreması olan ve 2 tane çikolatası olan dondurma hangisi? Sade beyaz kremalı ve üzerinde 5 şekerleme olan dondurma hangisi? Yeşil kremalı ve üzerinde 2 mavi şekerleme olan dondurma hangisi?’’ soruları sorulur. İki dondurma arasında çocuğun görsel olarak ayırt edip karşılaştırma yapması sağlanır. Daha fazla-daha az-aynı kavramları tekrar edilir. Kaç tane sorusuna cevap vermeleri sağlanır.

Dondurmaların önünde minik dondurma topları vardır. Bu dondurma topları, lezzetli dondurma yapımında kullanılır. Dondurmaların kremaları kaldırılır ve külahların içine dondurma topları konulur. Krema üzerinde yer alan mavi şekerleme kadar, mavi

olan dondurma topları aynı sayıda külâhın içine atılır. Sınıflandırma, karşılaştırma, nesne sayma çalışmaları yapılır.

Baston Şekerler

Bu baston şekerler paketlenmiştir ve satılacaktır. Fakat baston şekerlerin altına fiyat etiketi yapıştırmak gereklidir. Fiyatını belirlemek için baston şekerlerin kaç gök kuşağı şekeri boyunda olduğuna bakılır. Ve kaç tane gökkuşağı şekeri kullanıldığı sayılır. Bulunan sayı fiyat etiketine yazılır. Tahmin, ölçme çalışması ve sayı yazma çalışması yapılır. *“Paketlenmiş üzere hazırlanan baston şekerlere fiyat yazman gerekli. Bu şekerlerin altına sırayla bulduğumuz 7, 8 ve 10 sayılarını yazabilir misin?”* sorusu sorulur.

Şeker Kasaları

Şeker kasalarına şeker yüklenmesi gereklidir. Çünkü kasalara şeker yüklenip minik borularla götürülecektir. Minik borular şekerleri fabrikanın diğer yerlerine taşır. 20 tane minik renkli şeker (Naneli şekerler, Patlayan şekerler, Fıskırtılı şekerler, Ekşi şekerler) vardır. Bu şekerler renklerine göre gruplandırılır. *“Sence hangi renkteki şeker daha fazla?, Hangisi daha az?, Peki neden?”* soruları sorularak tek tek sayılır.

Daha sonra şeker kasalarının üzerinden sayılar vardır. Şeker kasaların üzerinde yazan sayı kadar kasaların içine şeker koyması istenir. Belirli bir nesne grubu içinden istenilen sayı kadar nesne gösterme çalışması yapılır. Kasalara altında yazan sayı kadar çatlak patlak şekerinin konulması gereklidir. *“Bu kazanlar şekerleri eritmek için kullanılıyor. Kazanların üzerinde yazan sayı kadar çatlak patlak şekeri koyabilir misin?”* sorusu sorulur.

Lolipop Odası

Lolipop odasına gelinir. Oda da iki tane lolipop vardır. Birinci lolipop üzerinde iki büyük çikolata damlası vardır. İkinci lolipop üzerinde dört küçük çikolata damlası vardır. Şekerler incelenir. Hangi lolipopta daha çok çikolata damlası olduğu sorulur. Nesnenin büyüklüğü arttıkça sayının artmadığı gösterilmeye çalışılır. *“Bu lolipopların hangisinin üzerinde daha çok çikolata var? (eşit büyüklükte olmayan çikolatalar)”* sorusu sorulur.

Kek laboratuvarı

Laboratuvardaki şekerli keklerin yanlış sıralanmış olduğu görülür. Kekleri doğru sıralamak gereklidir. Keklerin üzerindeki çikolatalara göre azdan çoğa doğru sıralama çalışması yapılır. Artan örüntü çalışmasıdır. *“Keklerin üzerlerindeki çikolatalara göre azdan çoğa doğru sıralayabilir misin?”* sorusu sorulur.

Şeker Kazanları

Birinci kazana çatlak patlak şekerlerin konması gereklidir. Kazanda şekerler eritilip jel halini alır. Ve yeni şekerler oluşturulur. Elimizde on şeker vardır. Fakat bir sorun vardır. Kazan, on şeker sığmayacak kadar küçüktür. Kazan yalnızca altı şekeri alabiliyordur. Şekerler kazana yerleştirilirken elimizde kaç şeker kaldığı hesaplanmaya çalışılır. Artma azalma çalışması yapılır. *“Burada on tane şeker var. Kazana altı şeker koyarsak burada kaç tane şeker kalır?”* vb. sorular sorulur.

Şeker Merdiveni

Kurabiyelerin olduğu kata çıkmak için yuvarlak-halka şekerler kullanılır. Şeker duvarı üzerinde yer alan sayılara göre belirtilen miktarda yuvarlak-halka şeker duvarına yapıştırılır. Bu sayede duvarda çubuk grafiği oluşturulur. Sıralanan şekerler azdan çoğa doğru sıralanmış ve basamak halini almıştır. Çocukların sayı büyüdükçe nesnelerin sayısının arttığını fark etmeleri sağlanır.

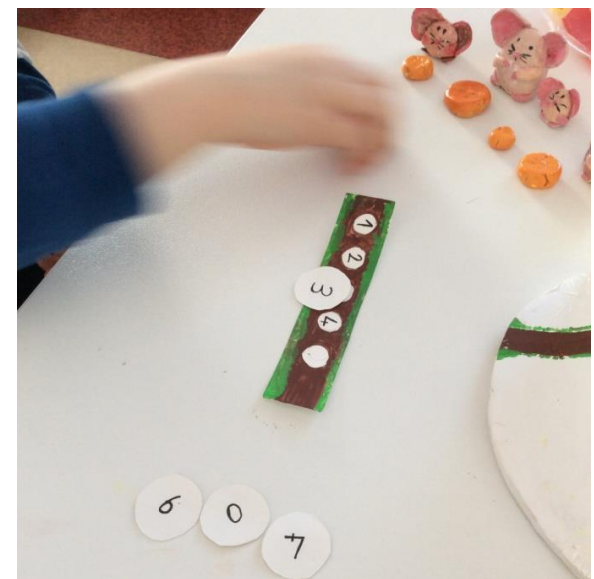
Çikolata Kapısının Kilidi

Çikolata odasına girebilmek için çikolata kapısının kurabiyeden yapılmış kilidini açmak gereklidir. Kapının kilidi üzerinde bulunan yuvarlak boş yerler vardır. Bu boş yerlerde sayılar yazar. Küçük kurabiyelerin üzerinde de nokta şeklinde çikolatalar vardır. Bu noktalar sayılır ve küçük kurabiyeler kilidin üzerinde yazılı olan sayıların bulunduğu yerlere yerleştirilir. Ve böylece çikolata odasının kilidi açılır. Birebir eşleştirme çalışması yapılır. *“Kurabiye kilidini açabilirsen çikolata akan musluğa ulaşacaksın! Bol bol çikolata yiyeceksin. Noktalı kurabiyeleri kilidin üzerinde yer alan sayılara göre yerlerine yerleştirebilir misin?”* sorusu sorulur.

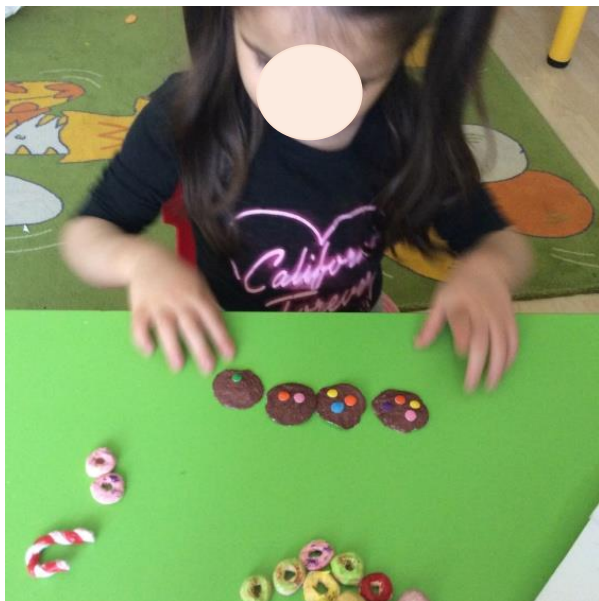


EK6. Gözlem Fotoğrafları











ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Ayşe Betül	Soyadı	Kandemir
Doğ. Yeri	İstanbul	Doğ. Tarihi	1993
E-mail	aysebetulkandemir@gmail.com	GSM	-

Eğitim Düzeyi

	Mezun Old. Kurum	Mezuniyet Yılı
Lisans	İstanbul Aydın Üniversitesi- Okul Öncesi Öğretmenliği (3.11)	2011-2015

Makaleler

Alabay E, Can HB, Kandemir AB, Güney K. “TÜBİTAK Tarafından Yayınlanan Meraklı Minik Çocuk Dergisinin Değerler Açısından İncelenmesi”, *Değerler Eğitimi Dergisi*, 2018, 16(35); 7-26.